

# АВТОМОБИЛИ

## Sens 1.3i

Эксплуатация

Обслуживание

Ремонт

## AvtoZAZ-Daewoo

## Lanos 1.4i



фотографии  
и цветные схемы

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
**ранок**  
www.ranock.com

9 789668 185281

# СОДЕРЖАНИЕ

## Глава 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ

7

Эксплуатация автомобиля	11	Замена тормозной жидкости и прокачка тормозов	23
Подрулевые переключатели	11	Замена тормозных колодок	24
Контрольно-измерительные приборы и контрольные лампы комбинации приборов	13	Проверка уровня охлаждающей жидкости	25
Назначение и работа контрольных ламп и приборов	14	Замена охлаждающей жидкости	25
Управление системой вентиляции и отопления	15	Топливный фильтр	29
Регулятор температуры воздуха	15	Воздушный фильтр	29
Переключатель направления потока воздуха	15	Проверка давления воздуха в шинах	29
Регулятор режима рециркуляции воздуха	15	Особенности пуска двигателя с системой впрыска топлива	30
Блокировка замков задних дверей	15	Пуск двигателя при минусовых температурах	30
Техническое обслуживание автомобиля	16	Проверка состояния и натяжение ремня привода генератора	31
Периодичность технического обслуживания	16	Замена ремня привода генератора	32
Проверка уровня моторного масла	17	Проверка состояния и регулировка натяжения зубчатого ремня привода ГРМ	32
Замена моторного масла	17	Натяжение ремня привода ГРМ	33
Проверка уровня масла коробки передач	19	Замена ремня привода ГРМ	34
Замена масла в коробке передач	19	Проверка состояния и замена свечей зажигания	35
Проверка уровня тормозной жидкости и прокачка тормозов	22	Высоковольтные провода	35
Проверка уровня тормозной жидкости	23	Регулировка клапанов	36

## Глава 2. КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ (СИСТЕМА ВПРЫСКА ТОПЛИВА)

37

Контроллер	42	Топливный фильтр	61
Программное обеспечение контроллера	44	Рампа форсунок	62
Некоторые особенности работы с блоками управления двигателем	45	Регулятор давления топлива	63
Датчики	45	Проверка давления в топливной системе	63
Датчик абсолютного давления и температуры воздуха	45	Форсунка	63
Со-потенциометр	46	Снятие и установка форсунок	64
Датчик положения дроссельной заслонки	48	Очистка форсунок	64
Датчик температуры охлаждающей жидкости	48	Проверка цепи управления топливными форсунок	65
Датчик детонации	50	Система улавливания паров бензина (СУПБ)	66
Датчик скорости	50	Система нейтрализации отработавших газов	67
Датчик частоты вращения и положения коленчатого вала	51	Система зажигания	69
Датчик фаз	52	Свечи зажигания	70
Датчик концентрации кислорода (лямбда-зонд)	52	Высоковольтные провода	71
Система питания	55	Диагностика системы управления двигателем	71
Система подачи воздуха	55	Проверка системы вентиляции картера	72
Воздушный фильтр	55	Повышенная токсичность отработавших газов	72
Дроссельный патрубок	55	Проверка механической части двигателя	72
Снятие узла дроссельного патрубка	56	Работа двигателя на калильном зажигании	72
Регулятор холостого хода	57	Возможные неисправности системы впрыска топлива, их причины и методы устранения	73
Очистка регулятора холостого хода	58	Диагностические коды неисправностей системы управления двигателем «Микас 7.6»	79
Система подачи топлива	60	Диагностические коды неисправностей системы управления двигателем «Микас 10.3»	80
Электробензонасос	60		



**Глава 3. ДВИГАТЕЛЬ**
**83**

Описание конструкции двигателя	84	Снятие клапанов	102
Блок цилиндров	85	Проверка состояния клапанов и их направляющих втулок	102
Кривошипно-шатунный механизм	85	Клапанные пружины	103
Коленчатый вал	86	Сборка головки цилиндров	103
Маховик	87	Снятие и установка масляного насоса, поддона масляного картера	104
Головка блока цилиндров	87	Снятие коленчатого вала и поршней	106
Система газораспределения	87	Проверка состояния коленчатого вала	107
Зубчатременная передача	88	Проверка технического состояния и разборка узла поршень-шатун	108
Вал распределительный, клапаны	88	Проверка технического состояния	108
Впускной коллектор	88	Разборка шатунно-поршневой группы:	109
Выпускной коллектор	89	Сборка и установка шатунно-поршневой группы	110
Система охлаждения	89	Маховик	110
Система смазки	90	Проверка состояния маховика	111
Ремонт двигателя	91	Замена заднего сальника коленчатого вала	111
Подходы к ремонту силового агрегата	91	Основные неисправности системы охлаждения двигателя, их причины и способы устранения	112
Основные неисправности двигателя, их причины и способы устранения	92	Система охлаждения	112
Снятие и установка двигателя	94	Снятие и установка термостата	112
Замена сальника распредвала	96	Снятие и установка насоса охлаждающей жидкости (помпы)	113
Снятие головки блока цилиндров и распределительного вала	96	Проверка технического состояния водяного насоса	113
Снятие головки блока цилиндров	96	Снятие и установка электроклапана	113
Снятие и установка распредвала	99	Снятие и установка радиатора	114
Проверка состояния распределительного вала и его деталей	100	Система выпуска отработавших газов	115
Снятие клапанов и замена маслосъемных колпачков (сальников клапанов)	101		
Замена маслосъемных колпачков (сальников клапанов)	101		

**Глава 4. ТРАНСМИССИЯ**
**116**

Сцепление	116	Подшипник выключения сцепления (выжимной подшипник)	121
Основные неисправности сцепления, их причины и способы устранения	116	Прокачка гидропривода сцепления	122
Коробка передач	117	Привод передних ведущих колёс	122
Передаточные отношения коробки передач автомобиля «Sens» 1,3i	117	Шарнирные валы (полуоси)	122
Основные неисправности коробки передач, их причины и способы устранения	118	Снятие и установка шарнирных валов:	122
Снятие коробки передач и замена сцепления	119	Замена пыльника полуоси и разборка наружного/ внутреннего шарниров (ШРУСов)	123

<b>Глава 5. ХОДОВАЯ ЧАСТЬ</b>	<b>126</b>
Передняя подвеска	126
Возможные неисправности передней подвески	126
Снятие рычага передней подвески и замена шаровой опоры	127
Снятие и установка амортизаторной стойки	128
Разборка и сборка амортизаторной стойки, замена амортизатора	129
Замена переднего ступичного подшипника	131
Снятие и установка стабилизатора поперечной устойчивости	132
Задняя подвеска	132
Возможные неисправности задней подвески	133
Регулировка подшипников ступиц задних колес	133
Замена заднего амортизатора	134
Замена пружин задней подвески	134
Углы установки передних и задних колес	135
Колеса и шины	136
Автомобильные колесные диски	136
Виды колесных дисков	136
Стальные диски	136
Литые диски	136
Кованые диски	136
Литые и кованые диски из магниевых сплавов	136
Подбор дисков	136
Автомобильные шины	138
Виды шин	138
Основные конструкции шин	138
Маркировка шин	138
Условия эксплуатации, влияющие на износ шин	139
Влияние нагрузки на срок службы шины	139
Влияние внутреннего давления на срок эксплуатации шин	139
Влияние скорости и манеры езды на износ шин	140
Взаимозаменяемость шин	140
Тормозная система	141
Замена передних тормозных колодок	142
Снятие тормозного суппорта и диска	143
Замена задних тормозных колодок и разборка заднего тормозного механизма	143
Регулировка стояночного тормоза («ручника»)	145
Прокачка гидросистемы тормозов	146
Рулевое управление	146
Замена наконечника рулевой тяги	146
Замена пыльника рулевой рейки	147
<b>Глава 6. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ</b>	<b>149</b>
Система пуска, зарядки и формирования питания	149
Аккумуляторная батарея	151
Генератор	155
Применяемость генераторов семейства 97.3701 на легковых автомобилях	156
Снятие и установка генератора	156
Снятие шкива генератора	158
Замена щеткодержателя и регулятора напряжения	158
Снятие ротора генератора	159
Диагностика генератора	160
Проверка катушки возбуждения ротора	160
Проверка статора	160
Проверка диодов выпрямительного блока	160
Проверка регулятора напряжения	161
Проверка снятого регулятора	161
Ремонт генератора	161
Возможные неисправности генератора и способы устранения	162
Стартер	163
Проверка тягового реле	163
Ремонт стартера	164
Якорь	164
Привод	166
Крышки	166
Щеткодержатель	166
Возможные неисправности стартера и способы их устранения	166
Предохранители и реле	168
Блок предохранителей и реле моторного отсека	170
Блок предохранителей пассажирского салона	171
Освещение и сигнализация	172
Передние фары и задние фонари	172
Замена ламп блок-фары	172
Снятие и установка блок-фары	173
Замена ламп блока заднего фонаря	173
Снятие и установка блоков заднего фонаря	173
Панель приборов	175
Стеклоочиститель и стеклоомыватель	177



## 6 Автомобили AvtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»

### Глава 7. КУЗОВ, СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ 179

Ремонт кузова	180	Сборка двери	187
Замена крыльев	180	Снятие передних сидений	188
Снятие переднего бампера	181	Снятие задних сидений	188
Снятие заднего бампера	181	Снятие передней панели	188
Снятие, навеска и регулировка передних и задних дверей	182	Система отопления и вентиляции	191
Снятие наружного зеркала заднего вида	183	Снятие и установка блока управления вентиляцией и отоплением	191
Снятие обивки передних и задних дверей	185	Снятие и установка радиатора и вентилятора отопителя	193
Снятие/установка динамиков акустической системы	185	Обогреватель заднего стекла	193
Снятие/установка внутренней ручки замка двери	185	Антикоррозионная обработка кузова	194
Снятие/установка наружной ручки замка двери	186	Сохранение и защита лакокрасочного покрытия	195
Снятие/установка замка двери	186	Восстановительная полировка кузова	195
Снятие/установка стекла передней двери (стекло задней двери снимается аналогично)	186	Защитная полировка	195

### Глава 8. АВТОМОБИЛИ, РАБОТАЮЩИЕ НА СЖИЖЕННОМ ГАЗЕ 196

Назначение и обслуживание элементов ГБО	198	Предохранительный обратный клапан («хлопушка»)	200
Редуктор-испаритель	198	Предохранитель	200
Газовый электромагнитный клапан	198	Газовый баллон	200
Электро-механический дозатор газа (аттенуатор)	199	Мультиклапан	200
Электронный блок управления ГБО	199	Возможные неисправности газовой аппаратуры и порядок их устранения	202
Переключатель вида топлива (автомат перехода «газ-бензин»)	199	Меры предосторожности при эксплуатации ГБО автомобилей	206
Эмулятор	199		
Газосмесительное устройство	200		

### ПРИЛОЖЕНИЯ 207

Схема расположения подшипников и сальников	207	Система управления двигателем Микас 10.3	215
Подшипники качения, применяемые на автомобилях Daewoo Sens 1.3i и ZAZ Lanos 1.4i	208	Системы управления двигателем автомобилей Sens и Lanos 1.4i с газобаллонной установкой	216
Сальники, применяемые на автомобилях Daewoo Sens 1.3i и ZAZ Lanos 1.4i	208	Отопление, обогрев заднего стекла	217
Альбом электрических схем	209	Стеклоочиститель, стеклоомыватель, обогреватель заднего стекла	217
Схема расположения жгутов электропроводки	209	Освещение и сигнализация	218
Ключ к чтению электросхем	210	Приборы сигнализации	219
Блоки предохранителей и реле	211	Номинальные размеры, предельные износы, зазоры и натяги в основных сопряженных деталях двигателя МеМЗ-3071 (1.3 Li), мм	220
Электрическая система пуска, зарядки и формирования питания	213	Моменты затяжки резьбовых соединений	222
Панель приборов	213		
Система управления двигателем Микас 7.6 с кислородным датчиком (Евро-2*)	214		



## Глава 1

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ

**Таблица 1.1**
**Технические характеристики автомобиля Daewoo Sens и ZAZ Lanos 1,4i**

Параметр	Daewoo Sens	ZAZ Lanos 1,4i
Тип кузова	седан	
Длина, мм	4237	
Ширина, мм	1678	
Высота, мм	1432	
Колесная база, мм	2520	
Мин. радиус поворота	4,9	
Число мест	5	
Объем багажника, л	322	
Снаряженная масса, кг	1400	
Двигатель	MeM3 -307	MeM3 -317
Тип	бензиновый, с распределенным впрыском топлива	
Расположение	спереди, поперечно	
Число и расположение цилиндров	4, в ряд	
Рабочий объем, см <sup>3</sup>	1299	1396
Степень сжатия	9,5	
Число клапанов	8	
Максимальная мощность на валу, (л.с./об/мин)	70,5/ 5400-5600	77/ 5200
Макс. крутящий момент, Н·м/об/мин	107,8/ 3000-3500	120/ 3200
Коробка передач	механическая, 5-ступенчатая	
Привод	на передние колеса	
Передняя подвеска	независимая, пружинная, McPherson, со стабилизатором	
Задняя подвеска	полузависимая, пружинная	
Передние тормоза	дисковые, вентилируемые	
Задние тормоза	барабанные	
Шины	155/80 R13 или 175/70R13	
Максимальная скорость, км/ч	162	163
Время разгона 0-100 км/ч, с	17	14,3
Расход топлива, л/100 км		
городской цикл	8,6*	8,3*
загородный цикл	5,5*	6,3*
смешанный цикл	7,2*	7,5*
Емкость топливного бака, л	48	
Топливо	Бензин АИ-95	
при наличии газобаллонной установки	сжиженный нефтяной газ (пропан-бутан)	

\* Расход топлива не является эксплуатационным и определен в результате проведения цикла испытаний  
Расход топлива может меняться в зависимости от характера вождения автомобиля

**Таблица 1.2**
**Технические характеристики автомобиля ZAZ Lanos Pick-Up 1,4i**

Параметр	Значение
Тип кузова	3-х дверный фургон
Число мест	2
Объем грузового отсека, л	2500
Снаряженная масса, кг	1067
Полная масса, кг	1595
Двигатель	MeM3-317
Тип	бензиновый, с распределенным впрыском топлива
Расположение	спереди, поперечно
Число и расположение цилиндров	4, в ряд
Рабочий объем, см <sup>3</sup>	1396
Степень сжатия	9,5
Число клапанов	8
Максимальная мощность на валу, (л.с./об/мин)	77/ 5200
Макс. крутящий момент, Н·м/об/мин	120/ 3200
Коробка передач	механическая, 5-ступенчатая
Привод	на передние колеса
Передняя подвеска	независимая, пружинная, McPherson, со стабилизатором
Задняя подвеска	полузависимая, пружинная
Передние тормоза	дисковые, вентилируемые
Задние тормоза	барабанные
Шины	155/80 R13 или 175/70R13
Максимальная скорость, км/ч	150
Время разгона 0-100 км/ч, с	16,0
Расход топлива, л/100 км	
городской цикл	10,5*
загородный цикл	6,5*
смешанный цикл	8,7*
Емкость топливного бака, л	48
Топливо	Бензин АИ-95
при наличии газобаллонной установки	сжиженный нефтяной газ (пропан-бутан)



## 8 Автомобили AvtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»

Таблица 1.3

Размеры грузового отсека автомобиля  
ZAZ Lanos Pick-Up 1,4i, мм

Внешние	
Погрузочная высота	550
Ширина заднего проема	960–1100
Высота заднего проема	1150
Внутренние	
Длина грузовой платформы	1400
Ширина грузовой платформы	1550
Высота колесных арок	410
Расстояние между колесными арками	950

История автомобиля Daewoo «SENS» началась в 2001 году, когда СП «АвтоЗАЗ-Daewoo» приступило к производству модели L-1300, которая основываясь на конструкции «Lanos», комплектовалась двигателем Мелитопольского моторного завода и частично деталями и сборочными единицами отечественного производства.

Автомобиль предназначался для продажи на внутреннем рынке Украины.

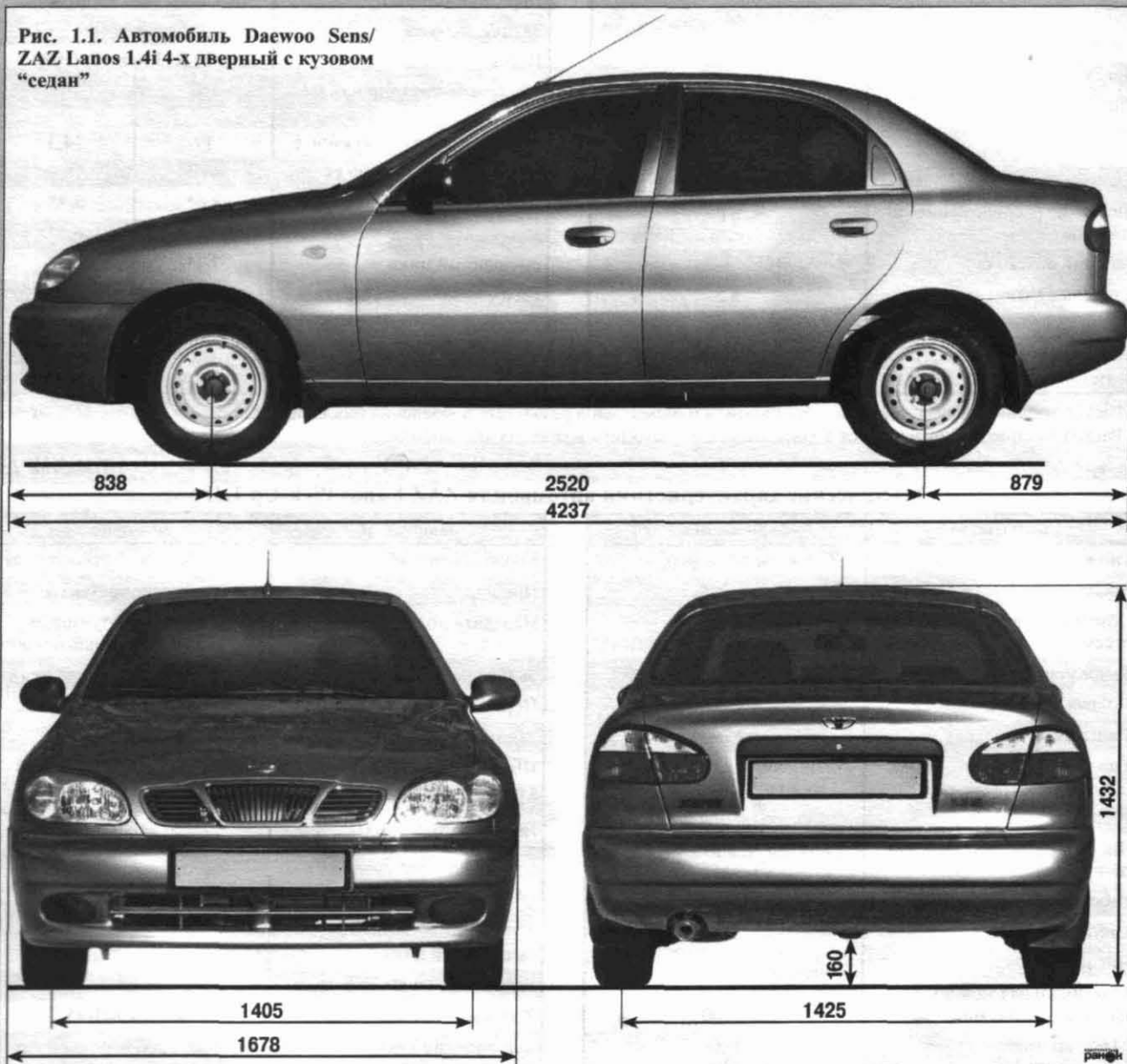
Под индексом L-1300 автомобиль просуществовал до 2002, когда по результатам конкурса, проведенного среди автолюбителей, получил собственное имя «SENS».

### LANOS 1.4i

На автосалоне SIA'2007 дистрибьюторская компания «УкрАвтоЗАЗ-Сервис» представила новую модель **ЗАЗ Lanos 1.4i**, которая уже с июля 2007 года начала продаваться в Украине и РФ и должна заменить популярный Daewoo Sens. Автомобиль получил новый мелитопольский двигатель 1,4 л (77 л.с.), польскую коробку передач и будет позиционироваться в сегменте Sens'a.

Новый двигатель **MeM3-317** имеет рабочий объем 1396 см<sup>3</sup> и соответствует нормам токсичности Евро-2, с перспективой достижения норм Евро-3. Двигатель выдает 77 л.с. при 5200 об/мин. Крутящий момент 120 Н·м.

Рис. 1.1. Автомобиль Daewoo Sens/  
ZAZ Lanos 1.4i 4-х дверный с кузовом  
«седан»



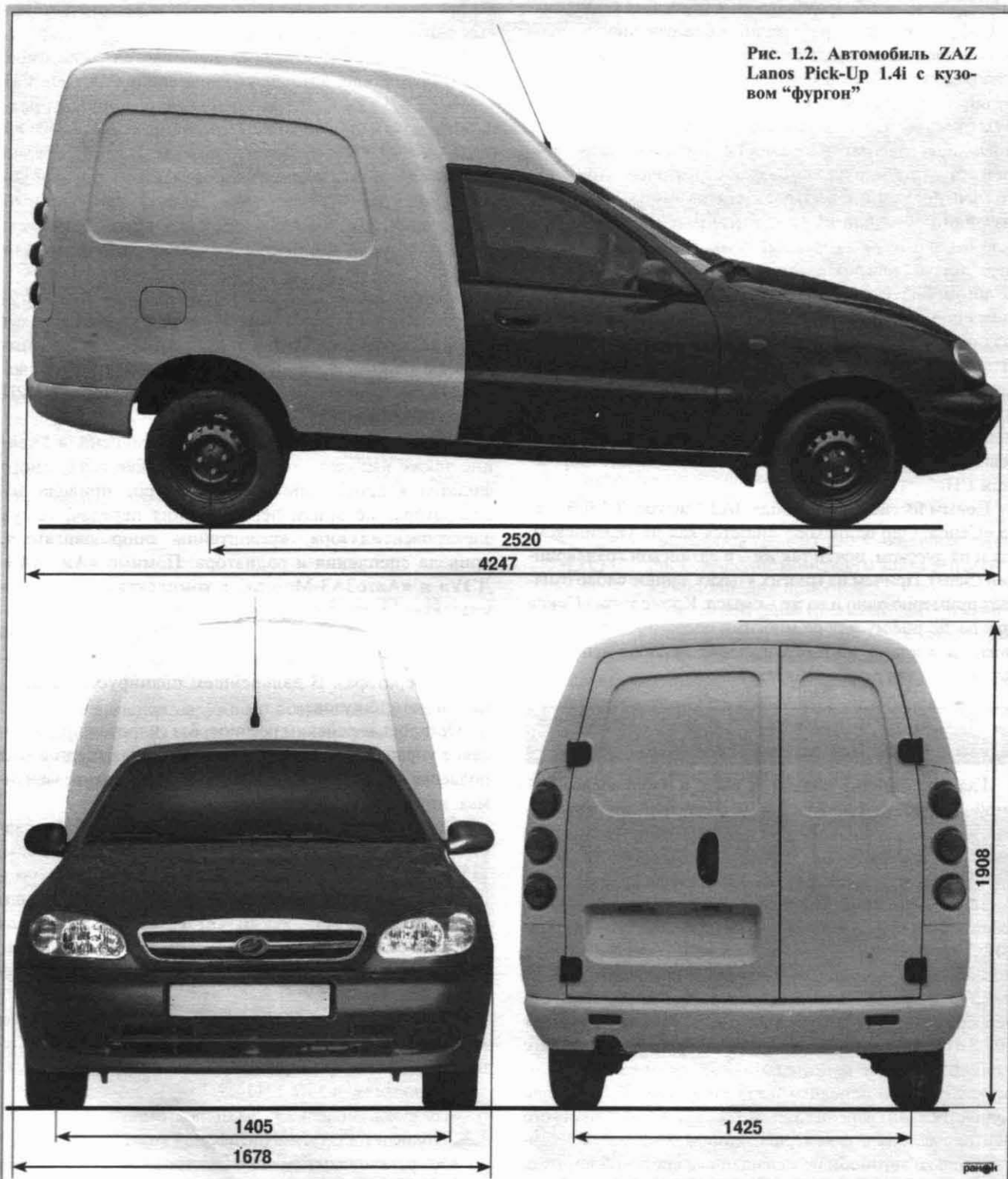
Модель «Lanos 1.4» с новым мелитопольским двигателем значительно расширит круг потенциальных покупателей ЗАЗовских машин и рассматривается в данном издании как логичное продолжение модели «Sens».

### ? Как автомобиль назвали «Сенсом»?

С некоторых пор запорожские автостроители перестали придумывать названия для своих моделей сами.

Они переложили этот нелегкий труд на плечи автолюбителей – своих потенциальных покупателей. Тем, чей вариант названия окажется лучшим, СП «АвтоЗАЗ- Daewoo» дарит машину с именем-победителем. Именно так появились имена у «Таврии Нова» и «Славути».

17 сентября 2001 года стартовал конкурс «Подари машине имя». Нужно было предложить название для уже выпускавшейся модели Daewoo с индексом L-1300. Результаты конкурса были обнародованы на автосалоне SIA 2002. Такая длительная процедура определения





**10 Автомобили AvtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»**

лучшего имени была связана с огромным количеством предложенных вариантов. В адрес конкурсной комиссии поступили 19604 предложения, в которых упоминалось более семи тысяч оригинальных версий названия. Чтобы из такого количества выбрать единственное, было образовано общественное жюри из 60 человек, куда входили запорожские журналисты и лучшие лингвисты города. Следует отметить, что жюри не выбирало название по собственному вкусу. К имени нового автомобиля с самого начала были выдвинуты определенные требования, которые, впрочем, не обнародовали до завершения конкурса.

Среди основных требований – благозвучность, легкость в произношении, одинаковое или схожее звучание и написание на разных языках (украинский, русский, английский). Общественная комиссия отобрала около двухсот наиболее приемлемых вариантов, после чего слова-«претенденты» направили в заводскую комиссию, состоящую из маркетологов, конструкторов и руководителей предприятия. Около десятка отобранных ими названий поступили на экспертизу патентной чистоты: надо было, чтобы выбранные слова не являлись названием других товаров в Украине и странах СНГ, а также автомобилей во всем мире. После того как в финале словесной «олимпиады» осталось несколько наиболее удачных вариантов, окончательное решение было принято демократичным путем – посредством голосования. Другие варианты названий, отобранные комиссией и прошедшие патентную экспертизу, также не будут забыты: возможно, они будут использованы при названии новых машин, которые будут производиться на запорожском СП.

Новым именем автомобиля ZAZ-Daewoo L-1300 стало «Сенс». Оно одинаково пишется как на украинском, так и на русском, почти так же – в латинской транскрипции (Sens). Причем на многих языках данное слово означает примерно одно и то же – смысл. Кроме того, «Сенс» прекрасно рифмуется со многими словами, что немало важно в рекламе, да и его значение неплохо использовать в качестве рекламных призывов.

**? В чем отличия модели «Сенс» от автомобиля «Lanos»?**

Главное отличие модели «Сенс», в прошлом именуемой L-1300, от Lanos – новые двигатель и трансмиссия, созданные совместно корейскими и украинскими конструкторами ХРП «АвтоЗАЗ-Мотор» (г. Мелитополь). Двигатели рабочим объемом 1,3 л с электронной системой зажигания могли оснащаться карбюраторной (MeM3-301) или инжекторной системой питания (MeM3-307). Карбюраторный мотор развивал максимальную мощность 63 л.с. при 5500 об/мин и крутящий момент 101,3 Н·м при 3000 об/мин. Инжекторный вариант более мощный – он выдавал 70 л.с., а крутящий момент 107,8 Н·м достигается при 3250 об/мин. Автомобили с карбюраторными двигателями выпускались очень короткое время и основным стал впрысковый двигатель. Существовали версии двигателя без каталитического нейтрализатора и с нейтрализатором. Сейчас выпускается только автомобили, оснащенные системой впрыска и отвечающие нормам токсичности Евро-2 (т.е. с ката-

литическим нейтрализатором и системой улавливания паров топлива).

Некоторые детали силового агрегата MeM3-307 – импортные (так, поршневые кольца производятся немецкой фирмой Goetze). Кроме того, эти двигатели выпускаются на модернизированном оборудовании с использованием технологии, позаимствованной у компании Daewoo. Импортные комплектующие и зарубежная технология производства силовых агрегатов положительно отразились на моторесурсе (не менее 130 000 км пробега), что весьма немаловажно для отечественных автолюбителей.

Украинский двигатель оснащается системой впрыска топлива, которая создана специалистами СП «АвтоЗАЗ-ДЭУ» в сотрудничестве с российским разработчиком и поставщиком топливных систем ООО «МИКА-МОТОР» из Димитровграда. В этой системе используются как элементы российского производства, так и зарубежные, в частности, совмещенный датчик абсолютного давления и температуры фирмы Siemens, а также топливные насос и фильтр от модели Lanos.

Трансмиссия «Сенс» включает украинскую пятиступенчатую механическую коробку переключения передач в одном картере с редуктором и дифференциалом и импортное однодисковое сухое сцепление с гидроприводом. Выпускаются эти агрегаты мелитопольским ХРП «АвтоЗАЗ-Мотор».

Кроме двигателя и агрегатов трансмиссии, в Украине также выпускаются радиатор, рукав воздушного фильтра к дроссельной заслонке, трос привода акселератора, механизм переключения передач, кожух электровентилятора, кронштейны опор двигателя, привода сцепления и радиатора. Помимо «АвтоЗАЗ-ДЭУ» и «АвтоЗАЗ-Мотор», в комплектации «Сенса» участвуют и другие украинские предприятия – луганский «Взлет» (радиатор), запорожские заводы РТИ (рукав воздушного фильтра) и «Тандем» (трос привода акселератора). В дальнейшем планируется выпускать и детали кузова.

Осталось корейским реечное, без гидроусилителя рулевого управление «Lanos», а также удачная энергоемкая подвеска – передняя McPherson, задняя – полунезависимая, пружинная.

Значительная часть деталей и узлов изготавливается в Польше – магнитола, стекла, топливопроводы, задние пружины, стабилизатор, ковер салона, шумоизоляция, домкрат, стеклоочиститель, трубопроводы тормозной системы, аккумулятор, корпус отопителя салона, молдинги, обивка потолка, шины, таблички, крепежные болты и гайки. Изготовлен в Польше и кузов «Сенса».

Возможность выбора комплектации при покупке автомобиля Daewoo Sens практически отсутствует. Существуют всего три варианта комплектации:

- базовая модель Т 1311-42;
- базовая модель + радиоподготовка Т 1311-40. Включает в себя магнитофон, 4 колонки, антенну;
- с установленным газобаллонным оборудованием Т 1311-71 ГБО.



## ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ

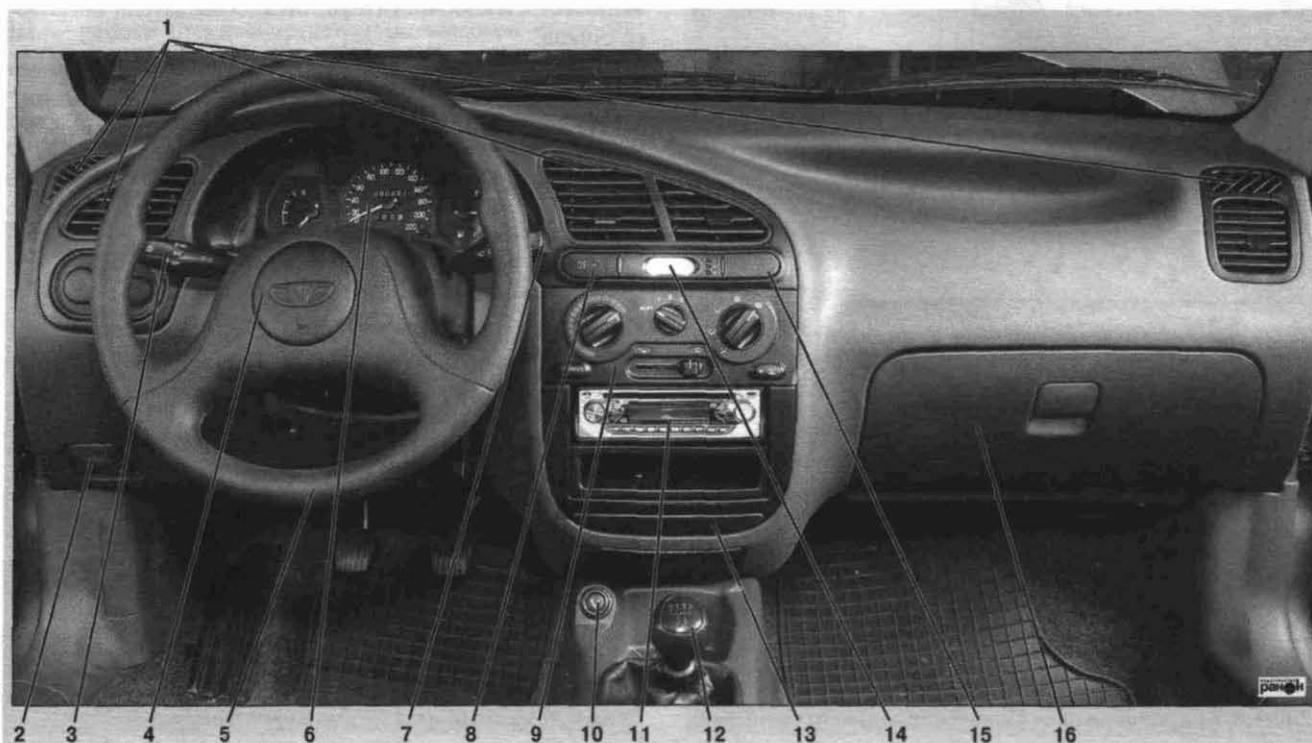


Рис. 1.3. Органы управления и контрольно-измерительные приборы: 1 – дефлекторы; 2 – рычаг открытия капота; 3 – комбинированный рычаг переключателя света фар и указателей поворота; 4 – включатель звукового сигнала; 5 – рулевое колесо; 6 – приборная панель; 7 – комбинированный рычаг переключения стеклоочистителя и стеклоомывателя ветрового стекла; 8 – кнопка включения противотуманных фонарей; 9 – панель управления системой вентиляции и отопления; 10 – прикуриватель; 11 – автомагнитола; 12 – рычаг переключения передач; 13 – выдвижной подстаканник; 14 – часы; 15 – кнопка включения аварийной сигнализации; 16 – перчаточный ящик

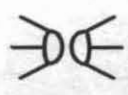
Расположение органов управления показано на рисунке 1.3.


### ПОДРУЛЕВЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Комбинированный рычаг переключателя света фар и указателей поворотов расположен слева на рулевой конке.

Для включения наружного освещения служит поворотная рукоятка на торце рычага, имеющая три положения (рис. 1.4):

**OFF** – все наружные фонари выключены;

 – включены габаритные, стояночные фонари, освещение номерного знака и подсветка комбинации приборов;

 – включены фары (ближний свет), стояночные фонари, освещение номерного знака и подсветка комбинации приборов.

Для включения дальнего света фар следует нажать на комбинированный рычаг от себя (к приборной панели) при включенном ближнем свете (рис. 1.5).


При включении дальнего света фар на комбинации приборов загорается контрольная лампа .



Рис. 1.4. Комбинированный рычаг переключателя света фар и указателей поворотов



Рис. 1.5. Включение дальнего света фар



## 12 Автомобили AvtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»

Для кратковременного включения дальнего света фар достаточно потянуть комбинированный рычаг на себя (к рулевому колесу) – дальний свет включится на время удержания рычага (рис. 1.6).

Указатели поворотов включаются при перемещении комбинированного переключателя вверх (правый поворот, рис. 1.7) или вниз (левый поворот, рис. 1.8).

Включение передних противотуманных фар производится вращением кольца на левом подрулевом пере-

ключателе (некоторые модификации).

**Правый подрулевой переключатель** (рис. 1.9) включает стеклоочиститель, стеклоомыватель ветрового стекла.

*Стеклоочиститель и стеклоомыватель ветрового стекла работают только при включенном зажигании!*

Переключатель стеклоочистителя имеет четыре положения:

OFF – стеклоочиститель выключен;



Рис. 1.6. Кратковременное включение дальнего света фар



Рис. 1.9. Правый подрулевой переключатель



Рис. 1.7. Включение правого поворота

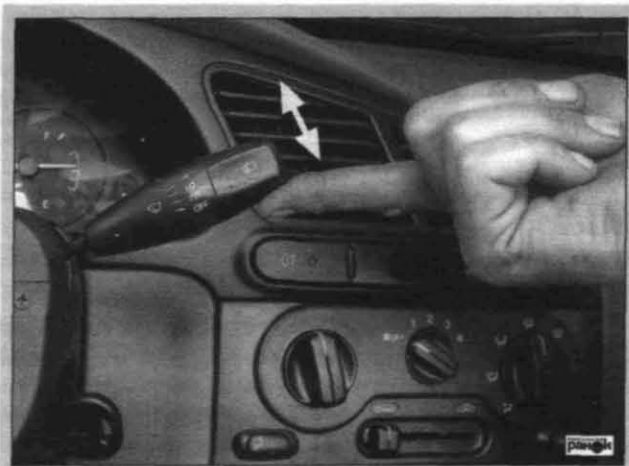


Рис. 1.10. Включение стеклоочистителя («дворников»)



Рис. 1.8. Включение левого поворота



Рис. 1.11. Включение стеклоомывателя




INT – прерывистая работа стеклоочистителя (включение через каждые 4 секунды);

LO – работа стеклоочистителя на малой скорости;

HI – работа стеклоочистителя на высокой скорости; (рис. 1.10).

Стеклоомыватель ветрового стекла включается при нажатии на подрулевой выключатель «на себя» в течении 0,6 секунд. При задержке переключателя в этом положении более чем на 0,6 секунд стеклоомыватель срабатывает вместе со щетками стеклоочистителя (рис. 1.11).

Включение задних противотуманных фонарей производится нажатием на кнопку .

Корректор пучка света головного освещения (рис. 1.12) позволяет регулировать направление луча света фар относительно горизонта. Необходимость в регулировке возникает при изменении загрузки автомобиля. Рекомендуемые положения переключателя в зависимости от загрузки автомобиля приведены в табл. 1.4.

Таблица 1.4

#### Рекомендуемые положения переключателя корректора пучка света головного освещения

Положение переключателя	Загрузка автомобиля
0	Водитель и пассажир на переднем сиденье
1	Водитель и пассажиры на переднем и заднем сиденьях
2	Водитель и пассажиры на переднем и заднем сиденьях, загружен багажник
3	Водитель и загружен багажник

Обогрев заднего стекла включается клавишей.

При этом загорается индикатор в выключателе. При наличии таймера обогреватель отключится через 10 минут.



Рис. 1.12. Корректор пучка света головного освещения

Аварийная сигнализация включается при нажатии кнопки.

Включение фонарей заднего хода происходит при включении задней передачи.

Включение стоп-сигналов, расположенных в блоке задних фонарей и дополнительного стоп-сигнала, расположенного перед задним стеклом салона, происходит при нажатии педали тормоза.

#### КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЛАМПЫ КОМБИНАЦИИ ПРИБОРОВ

Комбинация приборов показана на рисунке (рис. 1.13).



Рис. 1.13. Комбинация приборов: 1 – контрольная лампа исправности подушки безопасности (не используется); 2 – стрелочный указатель температуры охлаждающей жидкости; 3 – стрелочный указатель уровня топлива в баке; 4 – контрольная лампа включения задних противотуманных фонарей; 5 – контрольная лампа включения указателей поворота; 6 – контрольная лампа критического уровня топлива в баке; 7 – спидометр; 8 – контрольная лампа включения дальнего света фар; 9 – контрольная лампа включения ближнего света фар; 10 – контрольная лампа неисправности ABS (не используется); 11 – контрольная лампа незакрытых дверей; 12 – контрольная лампа неисправности автоматической коробки передач (не используется); 13 – контрольная лампа аварийного падения давления масла в двигателе; 14 – контрольная лампа аварийного уровня тормозной жидкости и включения ручного тормоза; 15 – кнопка обнуления показаний указателя пробега за поездку; 16 – указатель общего пробега автомобиля (одометр); 17 – указатель пробега за поездку; 18 – контрольная лампа непристегнутого ремня безопасности; 19 – контрольная лампа неисправности системы зарядки аккумуляторной батареи; 20 – контрольная лампа неисправности системы управления двигателем



## 14 Автомобили AvtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»

### Назначение и работа контрольных ламп и приборов


1. Контрольная лампа исправности подушки безопасности (не используется).

2. Указатель температуры охлаждающей жидкости двигателя. Если стрелка указателя находится в красной зоне шкалы, необходимо остановить двигатель и дать ему остыть, выяснить и устранить причину перегрева. До устранения причины двигаться нельзя!

**! Внимание!** Во избежание ожога не снимать на перегретом двигателе крышку расширительного бачка системы охлаждения! При необходимости доливать охлаждающую жидкость в двигатель можно только после его охлаждения!

3. Указатель уровня топлива в баке. Стрелка указателя может передвигаться во время интенсивного разгона, при движении на поворотах, при торможении, при остановке на наклонной поверхности — это обусловлено перемещением топлива в баке.

4. Контрольная лампа включения задних противотуманных фонарей. Загорается желтым светом при включении задних противотуманных фонарей.

5. Контрольная лампа указателей поворота/аварийной сигнализации. Каждая из ламп мигает зеленым светом отдельно в соответствии с положением включателя поворота. Одновременно обе лампы мигают при нажатии на кнопку аварийной остановки . Если контрольная лампа не включается или мигает учащенно, следует устранить неисправность (восстановить контакт, заменить перегоревшую лампу, проверить электрический предохранитель).

6. Контрольная лампа минимального уровня топлива в баке. Загорается красным светом, когда в топливном баке остаётся менее 6 литров топлива. Необходимо пополнить запас топлива, т.к. насос, находящийся в баке, при отсутствии топлива может выйти из строя.

7. Спидометр. Показывает скорость автомобиля в км/ч.

8. Контрольная лампа включения дальнего света фар. Загорается синим светом при включении дальнего света фар.

9. Контрольная лампа включения ближнего света фар. Загорается зеленым светом при включении ближнего света фар.

10. Контрольная лампа неисправности АБС (не используется).

11. Контрольная лампа незакрытых дверей. Загорается красным светом, когда хотя бы одна из дверей открыта или закрыта не полностью.

12. Индикатор автоматической коробки передач (не используется).

13. Контрольная лампа аварийного давления масла в двигателе. Загорается красным светом при включении зажигания и гаснет при пуске двигателя.

Если лампа загорается во время движения, это указывает на опасное падение давления масла в системе смазки. Необходимо остановить автомобиль и заглушив двигатель, выяснить причину и устранить неисправность.

**! Внимание!** Не допускается эксплуатировать двигатель при горящей контрольной лампе аварийного давления масла!

14. Контрольная лампа аварийного уровня тормозной жидкости и включения ручного тормоза. Загорается красным светом при снижении уровня тормозной жидкости в бачке ниже допустимого. Также лампа загорается при поднятии рычага стояночного тормоза.

Если лампа продолжает гореть после снятия автомобиля с ручного тормоза, это указывает на опасное снижение уровня тормозной жидкости в бачке тормозной системы. Следует остановить автомобиль, устранить неисправность.

**! Внимание!** Не допускается эксплуатировать автомобиль при неисправной тормозной системе!

15. Кнопка сброса указателя пробега за поездку. Сброс показаний на ноль осуществляется нажатием на кнопку.

16. Одометр (указатель общего пробега). Показывает общий пробег автомобиля в километрах.

17. Указатель пробега за поездку. Показывает расстояние, пройденное автомобилем с момента последней установки указателя на ноль.

18. Контрольная лампа непристегнутого ремня безопасности. Загорается красным светом при включенном зажигании, когда водитель не пристегнут ремнем безопасности.

19. Контрольная лампа заряда АКБ. Загорается красным светом при включении зажигания и должна гаснуть после запуска двигателя.

Если лампа не гаснет после запуска двигателя или загорелась при движении автомобиля, следует остановить автомобиль и заглушив двигатель, проверить натяжение и целостность ремня привода генератора. Если ремень натянут нормально, то неисправность возникла в генераторе или в регуляторе напряжения. Необходимо устранить неисправность. Не следует продолжать движение при обрыве ремня привода генератора, т.к. это приведет к перегреву двигателя. Если ремень привода генератора цел, допускается продолжать движение до ближайшей станции технического обслуживания, предварительно выключив максимально возможное количество потребителей электроэнергии.

20. Контрольная лампа неисправности двигателя «CHECK ENGINE».

Загорается желтым светом при включении зажигания и гаснет через некоторое время после запуска двигателя.

Если лампа горит во время движения автомобиля, это указывает на неисправность двигателя.

Периодическое включение контрольной лампы неисправности двигателя может быть вызвано:

- электрической помехой, вызванной дефектным реле, управляемым контроллером, электромагнитными клапаном или ключом;
- неправильным монтажом электрооборудования (напр. фонари, радиоприёмник и др.);
- замыкание проводов системы зажигания;
- замыкание на «массу» вторичной цепи системы зажигания;
- периодическое замыкание на «массу» цепи лампы неисправности двигателя или цепи диагностического контакта колодки диагностики;
- загрязнение, ненадёжное соединение контактов проводов «массы» контроллера.



## УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ И ОТОПЛЕНИЯ

Осуществляется с одной общей панели (рис. 1.14).

Регулятор скорости подачи топлива

Скорость подачи воздуха регулируется изменением режима работы вентилятора, которые задаются положением переключателя 4 (рис. 1.14):

**OFF** – вентилятор выключен (вентиляция происходит за счет естественной циркуляции воздуха);

**1...4** – вентилятор включен, ступенчатое регулирование подачи воздуха. Большей цифре соответствует более высокая скорость вращения двигателя вентилятора.

### Регулятор температуры воздуха

Регулятор температуры воздуха 2 (рис. 1.14) обеспечивает возможность плавной регулировки температуры воздуха при обогреве.

### Переключатель направления потока воздуха

Переключатель направления подачи воздуха позволяет устанавливать желаемый режим распределения поступающего в салон воздуха. На пиктограммах переключателя указаны следующие направления поступления воздуха:

➔ «Лицо»: воздух поступает в салон через центральные и боковые вентиляционные решетки;

➔ «Двухуровневый режим лицо-ноги»: воздух поступает в салон через центральные, боковые вентиляционные решетки и нижние отверстия в зоне расположения ног переднего пассажира и водителя;

➔ «Ноги»: воздух, в основном, поступает в салон через отверстия, расположенные в зоне ног переднего пассажира и водителя;

➔ «Ноги и обдув стекол»: воздух поступает в салон через отверстия, расположенные в зоне ног переднего пассажира и водителя, часть потока направляется на обдув ветрового и боковых стекол передних дверей;

➔ «Обдув стекол»: воздух направляется на обдув ветрового и боковых стекол передних дверей.

### Регулятор режима рециркуляции воздуха

Позволяет при движении по сильно запыленной местности или в плотном транспортном потоке избежать попадания в салон автомобиля пыли и загазованного воздуха, режим может быть также полезен для быстрого снижения или повышения температуры воздуха в салоне. При включении режима рециркуляции поступление в салон наружного воздуха прекращается. Для выключения режима рециркуляции воздуха и восстановления вентиляции салона автомобиля следует перевести ползунок регулятора в левое крайнее положение.

Регулятор позволяет производить забор воздуха для обогрева или охлаждения (режим кондиционирования) либо извне автомобиля, либо из салона.

Режим рециркуляции нужен для быстрого обогрева или охлаждения (при кондиционировании) воздуха в салоне автомобиля.

Переключатель имеет два крайних положения:

➔ – режим рециркуляции (повторной подачи воздуха из салона);

➔ – режим подачи воздуха извне автомобиля.



Рис. 1.14. Панель управления системой вентиляции и отопления: 1 – заглушка; 2 – регулятор температуры воздуха; 3 – регулятор входящего воздуха (режим подачи свежего воздуха снаружи, режим рециркуляции воздуха в салоне); 4 – переключатель режима работы вентилятора; 5 – переключатель направления потока воздуха; 6 – выключатель обогрева заднего стекла с индикатором

Режим рециркуляции рекомендуется применять при движении по пыльной дороге. В этом случае нужно перевести ползунок регулятора 3 (рис. 1.14) в крайнее правое положение, при этом поступление наружного воздуха в салон прекращается.

Для выключения режима рециркуляции нужно вернуть ползунок регулятора в крайнее левое положение.

Не следует использовать режим рециркуляции воздуха продолжительное время. Это может привести к увеличению влажности в салоне и к запотеванию стекол.

## БЛОКИРОВКА ЗАМКОВ ЗАДНИХ ДВЕРЕЙ

При перевозке детей на заднем сидении замки задних дверей рекомендуется заблокировать от открытия изнутри. Для этого нужно открыть заднюю дверь, рычаг, расположенный сразу под замком (рис. 1.15), перевести в верхнее положение и захлопнуть дверь. При таком способе открыть заднюю дверь можно только снаружи.



Рис. 1.15. Рычаг блокировки замков задних дверей



## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

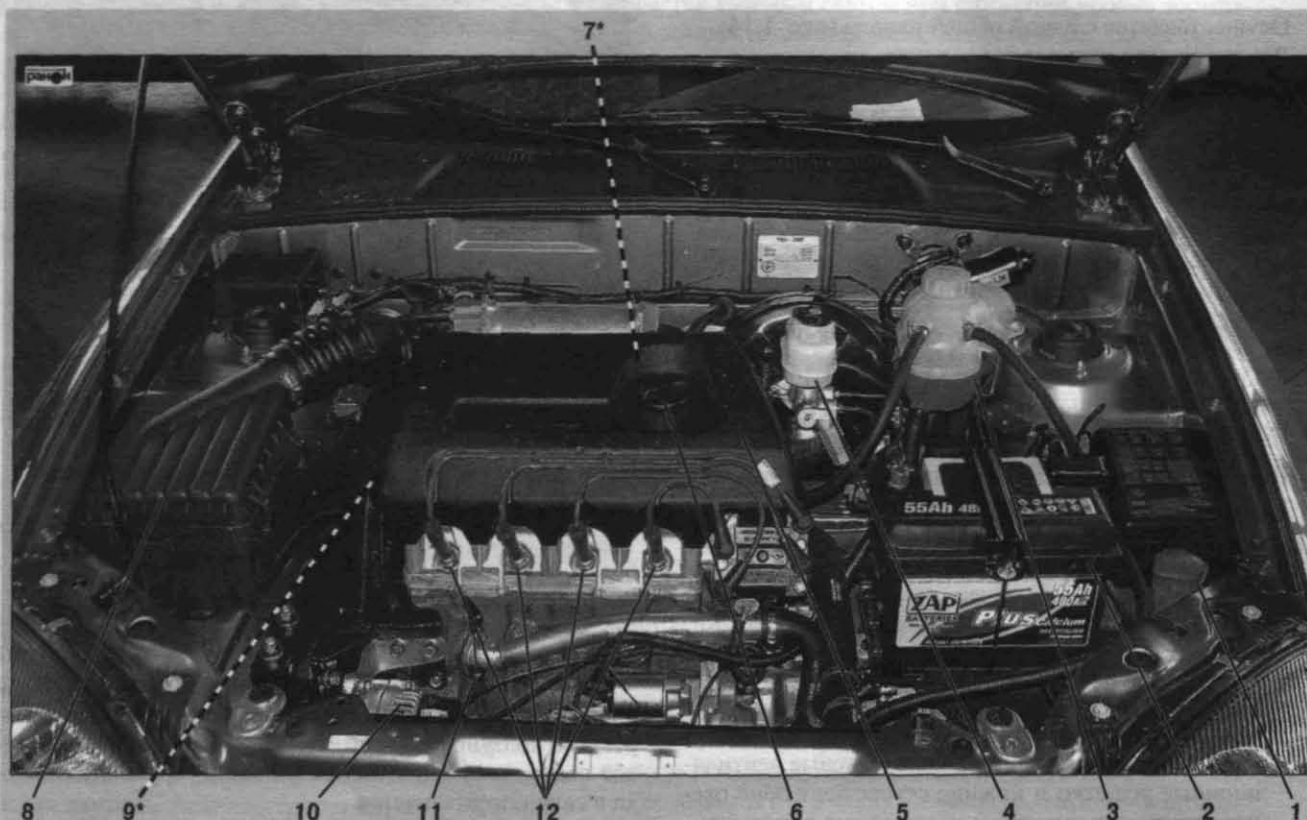


Рис. 1.16. Расположение основных элементов обслуживания автомобиля «Сенс»: находящихся в подкапотном пространстве: 1 – горловина бачка омывателя ветрового стекла; 2 – аккумулятор; 3 – расширительный бачок системы охлаждения; 4 – бачок гидропривода тормозной системы; 5 – декоративная крышка двигателя; 6 – крышка масляной горловины; 7\* – топливный фильтр; 8 – воздушный фильтр; 9\* – ремень привода ГРМ; 10\* – ремень привода генератора; 11 – указатель уровня масла в двигателе (щуп); 12 – свечи зажигания

Таблица 1.5

### Периодичность технического обслуживания

Наименование операции	Периодичность, тыс. км									
	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Двигатель										
Ремень привода генератора	К	К	К	К	К	З	К	К	К	К
Моторное масло и масляный фильтр	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З
Охлаждающая жидкость	Через 3 года или 60 тыс. км									
Топливный фильтр	К	К	К	З	К	К	З	К	К	З
Воздушный фильтр*	К	К	К	К	З	К	К	К	З	К
Свечи зажигания	К	З	К	З	К	З	К	З	К	З
Регулировка тепловых зазоров клапанов	К	К	К	Р	К	К	Р	К	К	Р
Адсорбер	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К
Ремень привода ГРМ	К	К	К	К	К	К	К	К	З	К
Трансмиссия										
Масло механической коробки передач	Через 45 тыс. км (при использовании масла ТАД-17, ТСп-15к илиТап-15В замену производить через 30 тыс. км)									
Масло механической коробки передач (только для ZAZ Lanos 1,4i)	Залито на весь срок службы (желательна замена после пробега в 100 000 км). Контроль каждые 10 000 км.									
Тормозная система										
Жидкость привода тормозов/ сцепления	Через 4 года или 60 тыс. км									

\* рекомендуется замена через 10 000 км; К – контроль; З – замена; Р – регулировка



В процессе эксплуатации автомобиля происходит ухудшение его технического состояния вследствие изнашивания трущихся поверхностей деталей, нарушения регулировочных параметров, старения резинотехнических изделий и других явлений. Для предупреждения неисправностей и повышения срока службы автомобиля существует система планово-предупредительного технического обслуживания, которая включает в себя смазку, проверку, регулировку узлов и замену деталей через определенный срок (пробег). Периодичность технического обслуживания и перечень работ приведены в таблице 1.5.

**Внимание!** Интервалы технического обслуживания, приведенные в таблице, соответствуют минимально допустимой частоте проведения обслуживания, рекомендованной заводом-изготовителем! При использовании автомобиля в тяжелых условиях (высокая запыленность, низкая/высокая температура окружающего воздуха, транспортировка прицепа, частые поездки на короткие расстояния (городская эксплуатация)) интервалы технического обслуживания нужно сократить!

Таблица 1.6

Заправочные объемы и применяемые горюче-смазочные материалы

Место заправки или смазки	Количество, л	Материалы
Топливный бак (максимальный объем)*	48	Бензин автомобильный с октановым числом не менее 95 (допускается использование автомобильного бензина с октановым числом 92)
Система смазки двигателя (включая масляный фильтр)	3,45	Моторные масла* (классификация по API) не ниже SF
Картер коробки передач и главной передачи	2,45	Трансмиссионные масла** 80W или 80W/90 (классификация по API GL-4/ GL-5) или ТАД-17и, ТСп-15к, Тал-15В
	1,8 (для коробки передач автомобиля ZAZ Lanos 1,4i)	Трансмиссионные масла** 80W или 80W/90 (классификация по API GL-4)
Система охлаждения двигателя (включая систему отопления салона)	7	Антифриз на основе смеси этиленгликоля и воды (Тосол А-40)
Система гидропривода тормозов/сцепления	0,5/ 0,5	Тормозная жидкость DOT-3 или DOT-4 (отечественный аналог «Томь», «Роса», «Нева»)

\* Рекомендуемая вязкость моторного масла в зависимости от температуры окружающей среды:

5W-40 – от минус 30 до плюс 40 °C;  
10W-40 – от минус 25 до плюс 40 °C;  
15W-40 – от минус 15 до плюс 40 °C;

\*\* Рекомендуемая вязкость трансмиссионного масла в зависимости от температуры окружающей среды:

75W-90 – от минус 30 до плюс 40 °C;  
80W-90 – от минус 25 до плюс 45 °C;  
85W-90 – от минус 15 до плюс 45 °C;

Регулярно, через каждые 500–600 км пробега (или перед каждым выездом) необходимо проверить уровни масла в картере двигателя, охлаждающей жидкости в расширительном бачке и тормозной жидкости в бачке гидропривода тормозов, а также давление воздуха в шинах.

## ПРОВЕРКА УРОВНЯ МОТОРНОГО МАСЛА

При проверке уровня масла автомобиль должен быть установлен на горизонтальной площадке. Наиболее правильно проверять уровень масла через 3...5 мин после остановки прогретого двигателя.

Уровень масла в картере двигателя необходимо проверять на холодном неработающем двигателе. Уровень должен находиться между рисками «MIN» и «MAX» указателя («щупа»).

**Внимание!** Запрещается работа двигателя с уровнем масла ниже нижней метки! Запрещается эксплуатация автомобиля с горящей контрольной лампой недостаточного давления масла!

Допускается горение лампы при минимальной частоте вращения коленчатого вала на режиме холостого хода. При повышении частоты вращения лампа должна погаснуть.

## ЗАМЕНА МОТОРНОГО МАСЛА

Замена моторного масла (рис. 1.18) производится после 1000 пробега, а затем каждые 10 000 км.



Рис. 1.17. Проверка уровня моторного масла



## 18 Автомобили AvtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»

После пробега 40000 км рекомендуется промыть систему смазки двигателя моющим маслом.

**Замена масла проводится на теплом двигателе!**

- установить автомобиль на смотровую яму;
- отвернуть крышку маслозаливного отверстия;
- отвернуть сливную пробку в поддоне картера;
- слить отработавшее масло;
- вывернуть масляный фильтр из блока цилиндров;
- перед установкой нового масляного фильтра,

залить в него свежее моторное масло и смазать уплотнительное кольцо фильтра моторным маслом;

- новый фильтр завернуть до касания уплотнительного кольца блока цилиндров, а затем усилием руки довернуть его на 3/4 оборота;
- залить свежее масло;
- завести двигатель и дать ему поработать до момента, когда потухнет контрольная лампа давления масла;
- проверить уровень масла и, при необходимости, довести его до нормы.

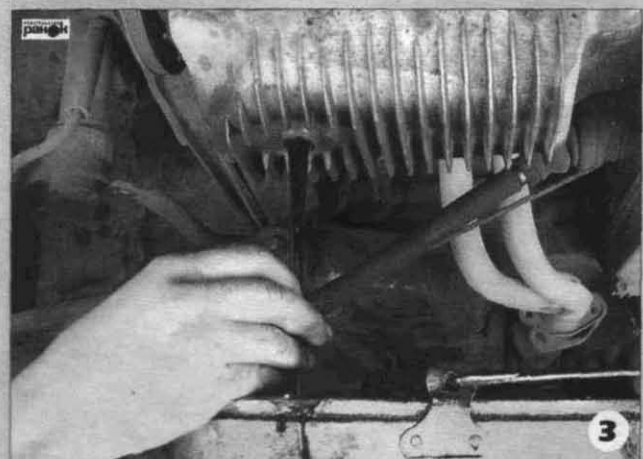
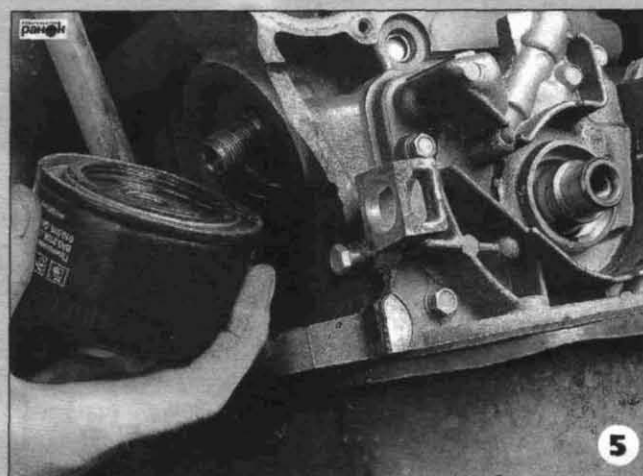
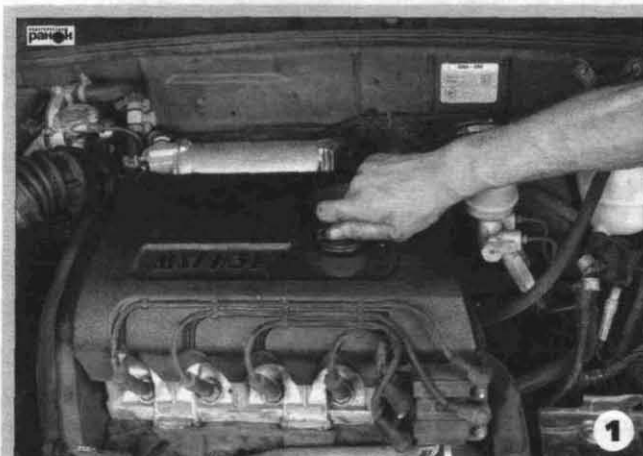


Рис. 1.18. Замена моторного масла



**Таблица 1.7**
**Рекомендуемые к применению моторные масла**

Марка масла	Группа качества моторного масла по API	Класс вязкости по SAE
АЗМОЛ "Супер"	SG/CD	15W-40
АЗМОЛ "Фаворит-2"	SJ/CF	10W-40
АЗМОЛ "Лидер"	SJ/CF	5W-40
ЛАДА СУПЕР	SG/CD	15W-40 10W-40 5W-40
ЛУКОЙЛ-ЛЮКС	SJ/CD	15W-40 10W-40 5W-40
ЛУКОЙЛ-СУПЕР	SG/CD	15W-40 10W-40 5W-40
НОВОЙЛ-СИНТ	SG/CD	5W-30 5W-40
НОВОЙЛ-СУПЕР	SG/CD	20W-40 15W-30 15W-40 10W-30 10W-40 5W-30 5W-40
ТНК СУПЕР	SJ/CF SL/CF	15W-40 10W-40 5W-40
СЛАВНЕФТЬ УЛЬТРА 1/2/3/4/5/6	SJ/CF	20W-50 15W-40 10W-30 10W-40 5W-30 5W-40
ЮТЕК НАВИГАТОР	SG/CD	20W-40 15W-40 10W-30 10W-40 5W-40
ESSO ULTRA	SJ/CF SL/CF	10W-40
ESSO UNIFLO	SJ/CF SL/CF	15W-40 10W-40
HAVOLINE EXTRA	SL/CF	10W-40
LIQUI MOLY OPTIMAL	SL/CF	10W-40
MANNOL CLASSIC	SL/CF	10W-40
MANNOL ELITE/ EXTREME	SL/CF	5W-40
MANNOL RACING	SL/CF	15W-40
MOBIL 1	SJ/CF SL/CF	0W-40
MOBIL SUPER S	SJ/CF SL/CF	10W-40
MOBIL SUPER M	SJ/CF SL/CF	15W-40 10W-40
SHELL HELIX PLUS	SL/CF	10W-40
SHELL HELIX SUPER	SL/CF	10W-40 5W-40
VALVOLINE DURABLEND	SL/CF	10W-40
VISCO 2000/3000/5000	SL/CF	15W-40 10W-40 5W-40
ZIC A PLUS	SL	10W-30 10W-40 5W-30

**Таблица 1.8**
**Рекомендуемые температурные диапазоны применения моторных масел**

Минимальная температура холодного пуска двигателя, °C	Класс вязкости по SAE	Максимальная температура окружающего воздуха, °C
Ниже -30	0W-30	25
Ниже -30	0W-40	30
-30	5W-30	25
-30	5W-40	35
-20	10W-30	25
-20	10W-40	35
-15	15W-40	45
-10	20W-40	45

### ПРОВЕРКА УРОВНЯ МАСЛА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Уровень масла в картере коробки передач необходимо проверять на остывшей коробке передач (автомобиль должен стоять на ровной горизонтальной поверхности).

Открутить пробку контрольного отверстия. Уровень масла должен доходить до нижней кромки контрольного отверстия (если палец, вставленный в контрольное отверстие, достает масло, уровень считается нормальным).

В коробке передач автомобиля ZAZ Lanos 1.4i нет контрольного отверстия, т.к. масло рассчитано на весь срок службы автомобиля.

### ЗАМЕНА МАСЛА В КОРОБКЕ ПЕРЕДАЧ

Замена масла в коробке передач производится каждые 45 000 км.

**! В коробке передач автомобиля ZAZ Lanos 1.4i масло рассчитано на весь срок службы автомобиля!**

Замена масла проводится на прогретой коробке передач (желательно после продолжительной поездки)!

- установить автомобиль на смотровую яму;
- отвернуть сливную пробку в картере коробки передач;
- слить отработавшее масло;
- завернуть сливную пробку в картере коробки передач;



**Рис. 1.19.** Контрольное отверстие уровня масла коробки передач



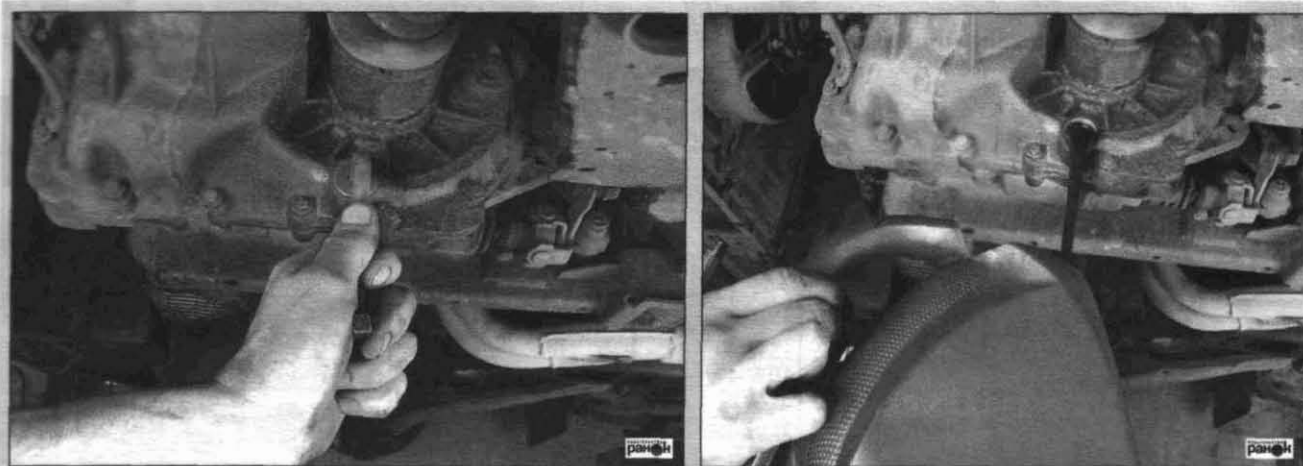


Рис. 1.20. Замена масла в коробке передач

- через контрольное отверстие залить свежее масло (масло заливается до тех пор, пока не начнет вытекать из контрольного отверстия);

Таблица 1.9

Рекомендуемые к применению трансмиссионные масла для коробки передач

Марка масла	Группа качества моторного масла по API	Класс вязкости по SAE
ЛАДА ТРАНС КП	GL-4	80W-85
ЛУКОЙЛ ТМ 4-12	GL-4	80W-85
НОВОЙЛ ТРАНС КП	GL-4	80W-85
НОРДИКС СУПЕРТРАНС	GL-4	75W-90
РХС ТРАНС КП	GL-4	80W-85
СЛАВНЕФТЬ ТМ-4	GL-4	75W-85 80W-85
ТНК ТРАНС КП/ ТРАНС КП СУПЕР/ ТРАНС КП-2	GL-4	75W-85 80W-85
ЮТЕК ФОРВАРД	GL-4	80W-85
VALVOLINE	GL-4	75W-90

Таблица 1.10

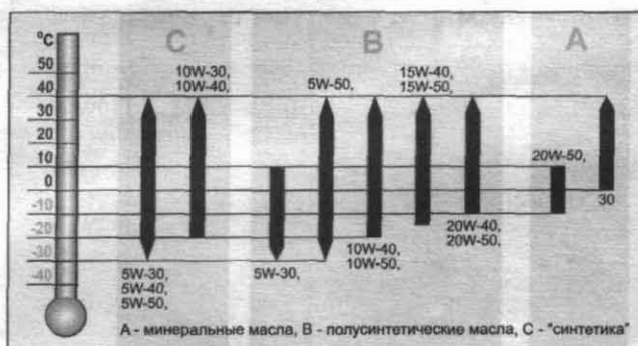
Рекомендуемые температурные диапазоны применения трансмиссионных масел

Минимальная температура холодного пуска двигателя, °C	Класс вязкости по SAE	Максимальная температура окружающего воздуха, °C
-30	75W-80	35
-30	75W-90	45
-25	80W-85	35
-25	80W-90	45
-12	85W-90	45

### ? Как разобраться в современной маркировке масел?

В последнее время в продаже появилось множество марок моторных и трансмиссионных масел всевозможных фирм: SHELL, BP, CASTROL, MOTUL, NESTE, MOBIL, TEXACO, ELF, TEDEX, VALVOLINE, TEBOIL и др. Как разобраться во всем этом изобилии и понять принцип подбора масла для своего автомобиля? Все масла име-

ют множество показателей, указываемых в технической характеристике, но нас, как покупателей, должны интересовать только два из них: уровень качества (подойдет ли он к моему автомобилю) и вязкость (годится ли для предстоящего сезона и вообще для данного климата). Ответ на эти вопросы содержится в маркировке любого товарного сорта – принятой во всем мире системе индексации моторных масел. Вязкость определяется и указывается по методике американского общества автомобильных инженеров SAE (SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS). Буквы SAE на этикетке означают, что последующие цифры характеризуют вязкость масла. Только вязкость, и более ничего. Буква W (WINTER – зима) ставится в обозначениях зимних сортов (SAE 5W, SAE 15W), у летних никакой буквы нет (SAE 40, SAE 50). Но для водителей, эксплуатирующих свой автомобиль круглогодично, использование сезонных сортов масел хлопотно и невыгодно из-за частой замены. Поэтому предпочтительно применять всесезонные сорта, в маркировке вязкости которых после букв SAE сначала следует зимний показатель, а затем – летний. Между двумя обозначениями обычно ставят дефис или знак дроби, а иногда и вовсе ничего. Например, SAE 15W-40, SAE 10W/30, SAE 15W50. Пример рекомендации производителя относительно применения моторных масел для бензиновых двигателей приведен на стр. 10. Взглянув на графики, сразу становится понятно, какой должна быть вязкость моторного масла в зависимости от температуры окружающего воздуха. Теперь об оценке качественного уровня масла. Здесь международным языком стала квалификационная система, разработанная Американским институтом нефти API (AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE). Институт регу-





лярно проводит испытания всех моторных масел и по их результатам присваивает индекс качества в соответствии с требованиями, предъявляемыми конструкторами автомобилей. Буквы API на этикетке предшествуют символам класса качества. Их два: шкала S – использование в бензиновых двигателях; шкала C – использование в дизельных двигателях. Ступени качественного уровня обозначаются латинскими буквами. В системе API имеется 11 классов для бензиновых двигателей (A, B, C, D, E, F, G, H, J, L и M) и 7 классов – для дизелей (A, B, C, D, E, F, G). Данную классификацию удобно представить в виде таблицы (табл. 1.11).

Таблица 1.11

### Классификация качественного уровня моторных масел по API

Обозначение	Применение
<b>Для бензиновых двигателей</b>	
SF	Для конструкций 1980–1988 годов
SG	Для форсированных моторов, производство которых начато в 1989–1994 годах
SH	Для форсированных моторов, производство которых начато в 1994–1996 годах
SJ	Для форсированных моторов, производство которых начато в 1996–2000 годах
SL	Для форсированных моторов, производство которых начато в 2000–2006 годах
SM	Недавно введенный высший класс качества для бензиновых двигателей
<b>Для дизельных двигателей</b>	
CC	Для средненапряженных моторов, проектировавшихся начиная с 1961 года
CD	Для напряженных дизелей, в том числе с турбонаддувом
CE	Для высоконапряженных дизелей, работающих в тяжелых условиях (с 1983 года)
CF-4	Двигатели выпуска с 1998 года
CF-2	Улучшенные характеристики CD-II для двухтактных двигателей
CG-4	Двигатели выпуска с 1994 года. Улучшенные характеристики CF-4 и ужесточены требования к токсичности отработавших газов

Для бензиновых двигателей в настоящее время применяются масла с обозначениями SF, SG, SH, SJ и SM а для дизельных двигателей – CD, CE, CF и CG. Масла старых марок – от SA до SE и от CA до CC – пройденный этап и сейчас не выпускаются. На емкости может быть указан индекс SG-CE или SF-CD, разрешающий применение в бензиновых и дизельных двигателях. Качество масла также контролирует и имеет свою индексацию Комитет конструкторов автомобилей стран общего рынка (CCMC). CCMC G4 и CCMC G5 соответствуют уровню API SF и SG для бензиновых двигателей. CCMC D4 и CCMC D5 соответствуют уровню API CD и CE для дизельных. Индекс CCMC PD2 разрешает использовать эти масла в дизельных двигателях легковых автомобилей. Индекс MIL-L говорит о том, что масло допущено для использования в американской армии.

Часто на упаковке встречаются номера сертификатов от фирм-производителей автомобилей, присваивающих их после заводских испытаний и рекомендующих эти масла для использования в производимых ими автомобилях.

Таблица 1.12

### Классификация SAE трансмиссионных масел по области применения

Группа	Область применения
GL-1	Цилиндрические, червячные и спирально-конические зубчатые передачи в условиях низких скоростей и нагрузок. Минеральные масла без присадок или с антиокислительными и противопенными присадками без противозадирных компонентов
GL-2	Червячные передачи, работающие в условиях GL-1, но с более высокими требованиями к антифрикционным свойствам могут содержать антифрикционный компонент
GL-3	Обычные трансмиссионные со спирально-коническими шестернями передачи, работающие в умеренно жестких условиях по скоростям и нагрузкам. Обладают лучшими противоизносными свойствами, чем GL-2
GL-4	Автомобильные трансмиссии с гипоидной передачей, работающие в условиях больших скоростей при малых крутящих моментах и малых скоростей при высоких крутящих моментах. Обязательно наличие высокоэффективных противозадирных присадок
GL-5	Автомобильные гипоидные передачи, работающие в условиях больших скоростей и малых крутящих моментов, при воздействии ударных нагрузок на зубья шестерен и высоких скоростях скольжения. Должны иметь большое количество серофосфорсодержащей противозадирной присадки
GL-6	Автомобильные гипоидные передачи с повышенным вертикальным смещением осей шестерен, т. е. работающие при повышенных скоростях, ударных нагрузках и высоких крутящих моментах. Имеют большее количество серофосфорсодержащей противозадирной присадки, чем масла GL-5

Таблица 1.13

### Соответствие обозначений трансмиссионных масел по ГОСТ, ОСТ и API

Отечественное масло	Зарубежное масло
Марка, ГОСТ, ОСТ, ТУ	Классификация по API
ТЭп-15 (ТМ-2-18) ГОСТ 23652-79	API GL-1
Тсп-10 (ТМ-3-9) ГОСТ 23652-79	API GL-3
ТСп-15к (ТМ-3-18) ГОСТ 23652-79	API GL-3
ТАп-15в (ТМ-3-18) ГОСТ 23652-79	API GL-3
ТСЗ-9гип (ТМ-4-9з) ОСТ 101158-78	API GL-4
ТАД-17и (ТМ-5-18) ГОСТ 23652-79	API GL-5

Теперь о трансмиссионных маслах. Масла для механизмов передач по системе API имеют индекс применяемости и качества, обозначаемый буквами GL: от GL1 до GL6. Чем больше цифра после букв, тем выше качество и, соответственно, гарантия надежности работы. К примеру, трансмиссионное масло SHELL SPIRAX EP: GL5 – высшее качество API, SAE80W90 – всесезонное от –30°C до +50°C; MIL-L-2105C – допущено для использования в американской армии.

Наряду с обычным маслом – продуктом прямой переработки нефти – существует и все активнее выходит на рынок масло синтетическое, полученное путем реакции синтеза в результате взаимодействия различных молекул веществ животного или растительного происхождения. Масло, приготовленное на синтетической ос-



нове, как правило, на 20–30% дороже, но зато оно обеспечивает больший пробег до очередной замены масла, а при регулярном использовании – долгую и здоровую жизнь двигателя. «Синтетика» – прекрасный смазочный материал, и многие его показатели превосходят аналогичные у масла с нефтяной основой: лучшая вязкость, меньшая испаряемость, более широкий диапазон рабочих температур, лучшая сопротивляемость окислению. Синтетическое масло обеспечивает легкий пуск двигателя в сильные морозы и прекрасно защищает изнашивающиеся детали при больших нагрузках, позволяет экономить топливо, но единственное, что сдерживает его победное наступление – высокая цена. На этикетке этого масла всегда есть специальное указание о его синтетическом происхождении. Тут же следует заметить, что смешивать при эксплуатации синтетическое масло и масло натуральное нельзя.

### ПРОВЕРКА УРОВНЯ ТОРМОЗНОЙ ЖИДКОСТИ И ПРОКАЧКА ТОРМОЗОВ

В тормозной системе и гидроприводе сцепления автомобиля «Сенс» применяются жидкости тормозные типа «DOT-3» или «DOT-4».

Таблица 1.14

Рекомендуемые к применению тормозные жидкости

Марка жидкости	Изготовитель
РОСДОТ	ООО «Тосол-Синтез» г. Дзержинск
ТОРСА-DOT-4	ЗАО «Булгар-Синтез» г. Казань

**?** Как расшифровываются маркировки «DOT3» и «DOT4»? Из чего делают тормозные жидкости и можно ли их смешивать?

«DOT-3», «DOT-4», «DOT-5» – маркировки родом из США. DOT – это американский департамент транспорта Department of Transport, а цифры 3, 4, 5 – номера допусков, которые регламентируют характеристики тормозных жидкостей (температуру кипения, застывания и др.). Необходимость внедрения маркировок обусловлена особенностью работы жидкостей данного типа. Главное требование – тормозная жидкость должна быть несжимаемой независимо от создаваемого давления (оно может достигать 80–90 кгс/см<sup>2</sup>), иначе не обеспечивается эффективная работа тормозной системы. Кроме того, рабочая жидкость не должна кипеть в тормозных цилиндрах. Если это происходит, она становится сжимаемой, что снижает эффективность тормозов. Чем больше цифра в маркировке DOT, тем при большей температуре может работать жидкость. Тормозные жидкости производятся на основе касторового масла или многоатомных спиртов – гликолей. Эксплуатационные качества лучше у жидкостей на «касторовой» основе. Касторовое масло обладает высокими смазывающими свойствами и не вызывает «фаскивания» натуральной резины, из которой изготовлены уплотнительные детали тормозной системы. Однако высокая температура застывания (–6°C) и немалая стоимость исключают возможность применения чистого касторового масла в качестве тормозной

жидкости. Спирт-касторовые смеси пригодны для использования в межсезонье – осенью и весной, так как при низких зимних температурах касторовое масло вымерзает, а летом при длительной эксплуатации машины улетучиваются спирты.

В последние годы в основном применяются тормозные жидкости на основе гликолей (двухатомных спиртов) и их производных. Все они по классификации DOT взаимозаменяемы, абсолютно нейтральны по отношению к резиновым и металлическим деталям тормозных систем. Следует помнить, что смешивать жидкости разных классов и производителей не рекомендуется, так как возможно изменение их свойств. Запрещено смешивать гликолевые и касторовые жидкости.

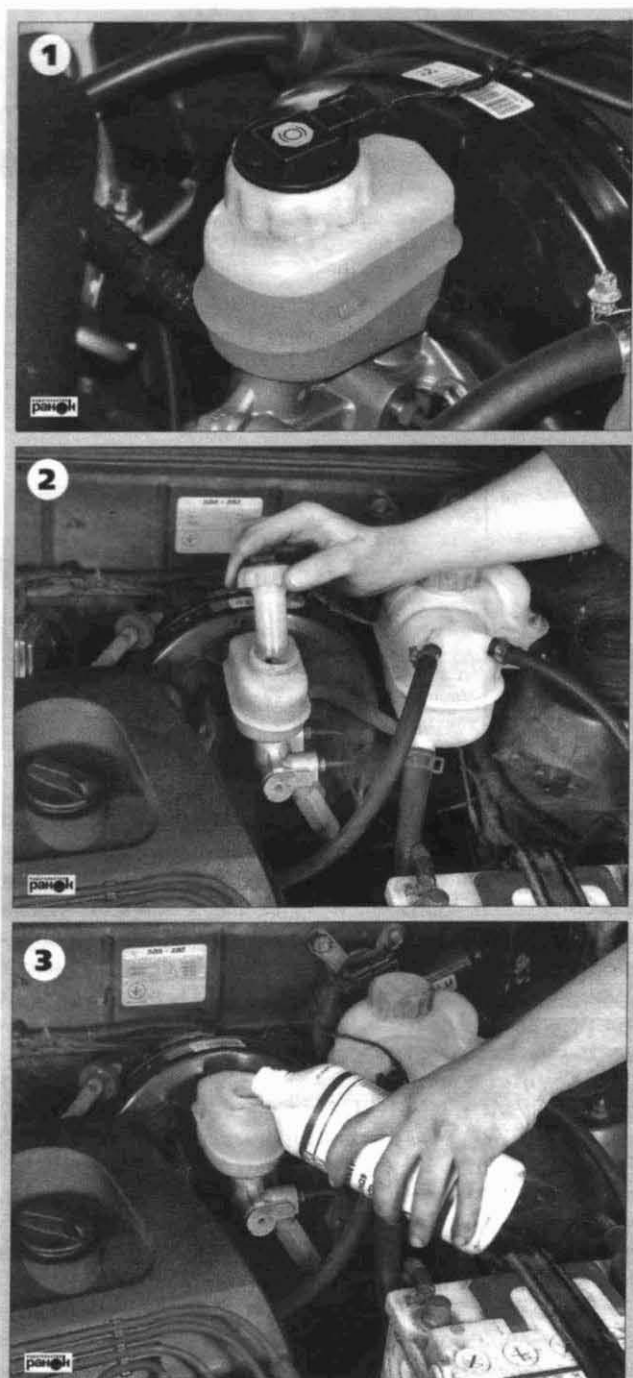


Рис. 1.21. Проверка уровня и долив тормозной жидкости



## ПРОВЕРКА УРОВНЯ ТОРМОЗНОЙ ЖИДКОСТИ

Уровень тормозной жидкости при установленной крышке и новых накладках тормозных колодок должен доходить до нижней кромки заливной горловины.

Контрольная лампа сигнализации аварийного состояния рабочей тормозной системы загорается, когда уровень жидкости в бачке опустился ниже метки «MIN», что при частично изношенных или новых накладках колодок тормозных механизмов говорит о потере герметичности системы и об утечке жидкости. Доливка жидкости в этом случае проводится только после восстановления герметичности системы.

Если гидропривод тормозов исправен, понижение уровня жидкости в бачке связано с износом накладок тормозных колодок. Понижение уровня жидкости до метки «MIN» косвенно свидетельствует об их предельном износе. В этом случае необходимо проверить и, при необходимости, заменить тормозные колодки.

## ЗАМЕНА ТОРМОЗНОЙ ЖИДКОСТИ И ПРОКАЧКА ТОРМОЗОВ

Замена тормозной жидкости проводится через 60 000 км пробега или через 4 года эксплуатации автомобиля (в зависимости от того, что наступит раньше).

### ? Зачем менять тормозную жидкость?

Практически все технические жидкости в машине со временем теряют свои свойства, поэтому их необходимо периодически менять. Не исключение и тормозная жидкость (ТЖ). Тем более что от ее качества напрямую зависит безопасность управления автомобилем.

Рекомендации автопроизводителей по срокам замены тормозной жидкости всех типов (в том числе и самых современных) основаны не на пустом месте. Тормозная жидкость склонна активно впитывать влагу из воздуха, и если ее содержание в ТЖ превысит 3,5%, температура кипения жидкости заметно снизится (в 2–3 раза!). Это может привести к отказу тормозной системы автомобиля при интенсивном торможении. Поглощение влаги происходит, в основном, через систему «вентиляции» бачка, уплотнительные манжеты, а также сальники тормозной системы.

Из-за отсутствия в широком пользовании сертифицированных приборов, которые позволяют достоверно определить состояние ТЖ, автопроизводители в целях безопасности рекомендуют менять жидкость через каждые 2–3 года эксплуатации, а также в случае изменения ее цвета (загрязнения).

Для автомобилей «Сенс» замена тормозной жидкости предусмотрена через 60 000 км пробега или через 4 года эксплуатации автомобиля (в зависимости от того, что наступит раньше).

### ? В каких случаях нужна замена тормозной жидкости?

Замена тормозной жидкости производится:

- после 2–3 лет эксплуатации автомобиля или 45 000 км пробега;

- после ремонта тормозных механизмов;
- при увлажнении ТЖ свыше 3,5%;
- после длительного хранения автомобиля;
- при загрязнении или помутнении тормозной жидкости.

Замену тормозной жидкости производят как «вручную», так и с помощью спецоборудования (на СТО). Каждый способ имеет свои плюсы и минусы.

### Самостоятельная замена тормозной жидкости

Самостоятельно заменить ТЖ автовладелец может за 1–2 часа, но для работы потребуется помощник. За замену ТЖ на спецоборудовании нужно заплатить, но с этой задачей справится один автомеханик за 15–20 мин. Установка осуществляет замену ТЖ под давлением (1,5–2,0 атм), что уменьшает вероятность завоздушивания тормозной системы.

Автолюбителям, как правило, доступна замена тормозной жидкости на машинах без АБС, а также на автомобилях, оборудованных этой системой, если насос, гидроаккумулятор и блок гидроклапанов расположены в одном узле. Правильно заменить ТЖ в автомобиле с интегральной АБС можно лишь с помощью фирменного сканера.

Замена ТЖ производится поочередно в каждой контуре тормозной системы (с ее устройством автовладелец может ознакомиться по техописанию автомобиля или по расположению тормозных магистралей).

Работы начинают с наиболее удаленного от главного тормозного цилиндра колеса: начинают с правого заднего, затем – левое переднее, левое заднее, правое переднее.

Замену ТЖ лучше всего проводить при снятых колесах, на смотровой канаве или эстакаде. Если таковых нет – на ровной площадке, по очереди поддомкрачивая и снимая колеса. Машина должна стоять на передаче.

Для работ потребуется 0,75...1,5 л новой тормозной жидкости, прозрачные шланг (диаметром 4–6 мм) и емкость (пластиковая бутылка на 1,0–1,5 л), а также накидные (торцевые) ключи.

Технология замены тормозной жидкости:

- из бачка главного тормозного цилиндра резиновой грушей удалить старую ТЖ;
- залить в бачок новую ТЖ;
- надеть на штуцер для прокачки тормозов прозрачный шланг и опустить его конец в сосуд;
- открутив штуцер на 1/2–3/4 оборота, слить старую ТЖ (рис. 1.27);
- при появлении в шланге новой ТЖ (она более светлая), закрутить штуцер;
- проверить ход и «жесткость» педали тормоза на стоящем автомобиле и в движении.

### ? Когда нужно прокачивать тормоза?

Прокачка тормозов необходима в следующих случаях:

- после самостоятельной замены ТЖ;
- при «мягкой» педали тормоза;



## ПРОВЕРКА УРОВНЯ ТОРМОЗНОЙ ЖИДКОСТИ

Уровень тормозной жидкости при установленной крышке и новых накладках тормозных колодок должен доходить до нижней кромки заливной горловины.

Контрольная лампа сигнализации аварийного состояния рабочей тормозной системы загорается, когда уровень жидкости в бачке опустился ниже метки «MIN», что при частично изношенных или новых накладках колодок тормозных механизмов говорит о потере герметичности системы и об утечке жидкости. Доливка жидкости в этом случае проводится только после восстановления герметичности системы.

Если гидропривод тормозов исправен, понижение уровня жидкости в бачке связано с износом накладок тормозных колодок. Понижение уровня жидкости до метки «MIN» косвенно свидетельствует об их предельном износе. В этом случае необходимо проверить и, при необходимости, заменить тормозные колодки.

## ЗАМЕНА ТОРМОЗНОЙ ЖИДКОСТИ И ПРОКАЧКА ТОРМОЗОВ

Замена тормозной жидкости проводится через 60 000 км пробега или через 4 года эксплуатации автомобиля (в зависимости от того, что наступит раньше).

### ? Зачем менять тормозную жидкость?

Практически все технические жидкости в машине со временем теряют свои свойства, поэтому их необходимо периодически менять. Не исключение и тормозная жидкость (ТЖ). Тем более что от ее качества напрямую зависит безопасность управления автомобилем.

Рекомендации автопроизводителей по срокам замены тормозной жидкости всех типов (в том числе и самых современных) основаны не на пустом месте. Тормозная жидкость склонна активно впитывать влагу из воздуха, и если ее содержание в ТЖ превысит 3,5%, температура кипения жидкости заметно снизится (в 2–3 раза!). Это может привести к отказу тормозной системы автомобиля при интенсивном торможении. Поглощение влаги происходит, в основном, через систему «вентиляции» бачка, уплотнительные манжеты, а также сальники тормозной системы.

Из-за отсутствия в широком пользовании сертифицированных приборов, которые позволяют достоверно определить состояние ТЖ, автопроизводители в целях безопасности рекомендуют менять жидкость через каждые 2–3 года эксплуатации, а также в случае изменения ее цвета (загрязнения).

Для автомобилей «Сенс» замена тормозной жидкости предусмотрена через 60 000 км пробега или через 4 года эксплуатации автомобиля (в зависимости от того, что наступит раньше).

### ? В каких случаях нужна замена тормозной жидкости?

Замена тормозной жидкости производится:

- после 2–3 лет эксплуатации автомобиля или 45 000 км пробега;

- после ремонта тормозных механизмов;
- при увлажнении ТЖ свыше 3,5%;
- после длительного хранения автомобиля;
- при загрязнении или помутнении тормозной жидкости.

Замену тормозной жидкости производят как «вручную», так и с помощью спецоборудования (на СТО). Каждый способ имеет свои плюсы и минусы.

### Самостоятельная замена тормозной жидкости

Самостоятельно заменить ТЖ автовладелец может за 1–2 часа, но для работы потребуется помощник. За замену ТЖ на спецоборудовании нужно заплатить, но с этой задачей справится один автомеханик за 15–20 мин. Установка осуществляет замену ТЖ под давлением (1,5–2,0 атм), что уменьшает вероятность завоздушивания тормозной системы.

Автолюбителям, как правило, доступна замена тормозной жидкости на машинах без АБС, а также на автомобилях, оборудованных этой системой, если насос, гидроаккумулятор и блок гидроклапанов расположены в одном узле. Правильно заменить ТЖ в автомобиле с интегральной АБС можно лишь с помощью фирменного сканера.

Замена ТЖ производится поочередно в каждом контуре тормозной системы (с ее устройством автовладелец может ознакомиться по техописанию автомобиля или по расположению тормозных магистралей).

Работы начинают с наиболее удаленного от главного тормозного цилиндра колеса: начинают с правого заднего, затем – левое переднее, левое заднее, правое переднее.

Замену ТЖ лучше всего проводить при снятых колесах, на осмотровой канаве или эстакаде. Если тако-вых нет – на ровной площадке, по очереди поддомкрачивая и снимая колеса. Машина должна стоять на передаче.

Для работ потребуется 0,75...1,5 л новой тормозной жидкости, прозрачные шланг (диаметром 4–6 мм) и емкость (пластиковая бутылка на 1,0–1,5 л), а также накидные (торцевые) ключи.

Технология замены тормозной жидкости:

- из бачка главного тормозного цилиндра резиновой грушей удалить старую ТЖ;
- залить в бачок новую ТЖ;
- надеть на штуцер для прокачки тормозов прозрачный шланг и опустить его конец в сосуд;
- открутив штуцер на  $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$  оборота, слить старую ТЖ (рис. 1.27);
- при появлении в шланге новой ТЖ (она более светлая), закрутить штуцер;
- проверить ход и «жесткость» педали тормоза на стоящем автомобиле и в движении.

### ? Когда нужно прокачивать тормоза?

Прокачка тормозов необходима в следующих случаях:

- после самостоятельной замены ТЖ;
- при «мягкой» педали тормоза;



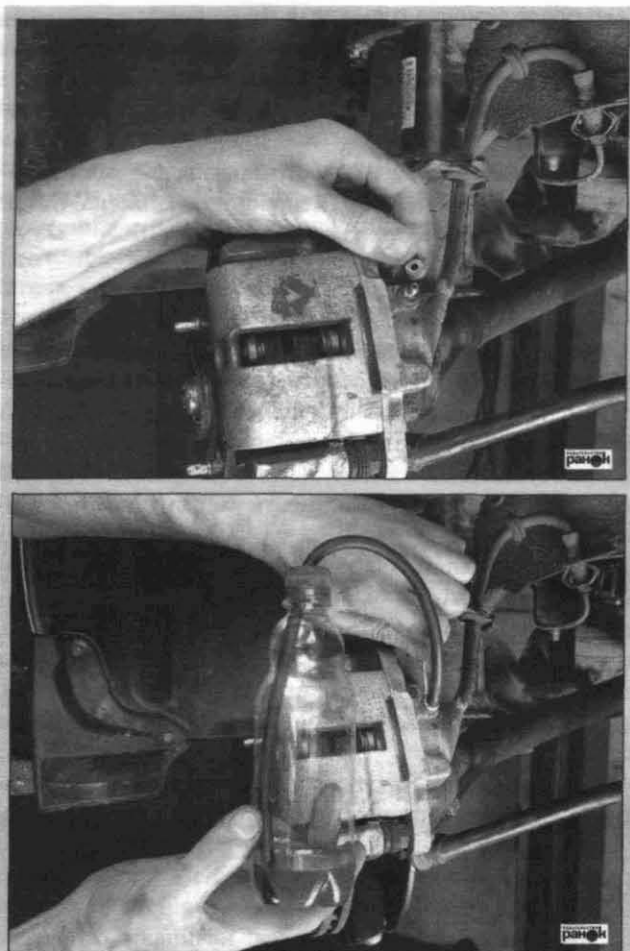


Рис. 1.22. Слив тормозной жидкости

- после ремонта тормозных механизмов;
- в случае неравномерного торможения автомобиля (например, «увод» в сторону и т.п.)

В процессе эксплуатации и обслуживания автомобиля в тормозную систему может попасть воздух, что снижает эффективность ее работы. Об этом «сигнализирует» педаль тормоза – она становится подозрительно «мягкой» и «хватает» лишь у самого пола (в конце ее хода машина тормозит неэффективно, ее заносит и т. д.).

Определить, какой из контуров плохо работает, можно по тормозному следу колес. Для этого автомобиль при скорости 40–60 км/час затормаживают на ровной площадке с сухим однородным покрытием. След от протектора колеса, которое блокируется позже или вообще не блокируется, – признак завоздушивания его тормозного механизма.

Для удаления воздуха тормозную систему нужно «прокачать». Если замена ТЖ производится на СТО на оборудовании, подающем жидкость под давлением, прокачка тормозов может не производиться.

Перед началом работ следует убедиться в герметичности всех узлов привода тормозов и их соединений, а затем заполнить бачок ТЖ до отметки MAX.

Прокачку можно выполнить только с помощником, который по вашим командам «управляет» педалью тормоза.

Надеваем на штуцер тормозного механизма прокачиваемого колеса использовавшуюся для замены ТЖ «установку» – прозрачный шланг, свободный конец которого опущен в банку с тормозной жидкостью.

На педаль резко нажимаем несколько раз (не менее 4–5), чтобы создать в системе большое давление и «оторвать» пузыри воздуха от стенок каналов.

Пока помощник удерживает педаль нажатой, отворачиваем штуцер на 1/2...3/4 оборота. Когда жидкость из тормозной системы вытесняется в банку, контролируем наличие (или отсутствие) в ней пузырьков воздуха. После упора педали в «пол» заворачиваем штуцер. Повторяем эти операции, пока из вытекающей по шлангу жидкости не исчезнут пузырьки воздуха.

**Внимание!** Для долива или замены нельзя повторно использовать тормозную жидкость, слитую из системы или долго хранившуюся открытой (при длительном хранении очень высока вероятность ее загрязнения и/или насыщения воздухом и водой)!

**Внимание ручник!** После прокачки тормозов свободный ход педали тормоза может увеличиться. Наиболее вероятная причина – сбой в работе механизма компенсации зазора колодок в задних тормозных механизмах барабанного типа (он должен автоматически подстраиваться под толщину тормозных колодок по мере износа последних). Если после многократных нажатий на педаль тормоза и дерганий за рукоятку ручника щелчки в тормозах не слышны и ход педали остается увеличенным, следует разобрать тормозные механизмы колес и отремонтировать их.

## ЗАМЕНА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК

Колодки подлежат замене при толщине фрикционного слоя 2 мм.

Тормозные колодки меняются только комплектом одновременно на обоих передних колесах!

Замена передних тормозных колодок производится в следующем порядке:

- надежно установить автомобиль на ровной площадке;
- открутить гайки крепления колеса;
- поддомкратить автомобиль;
- снять колесо;
- открутить нижний и верхний болты крепления скобы суппорта (рис. 1.23);
- отвести подвижную скобу и, поддев отверткой, извлечь тормозные колодки (рис. 1.24);
- установить новые тормозные колодки;
- собрать тормозной механизм.

**Внимание!** Для правильной притирки, после замены колодок 200–300 км избегать резких торможений!



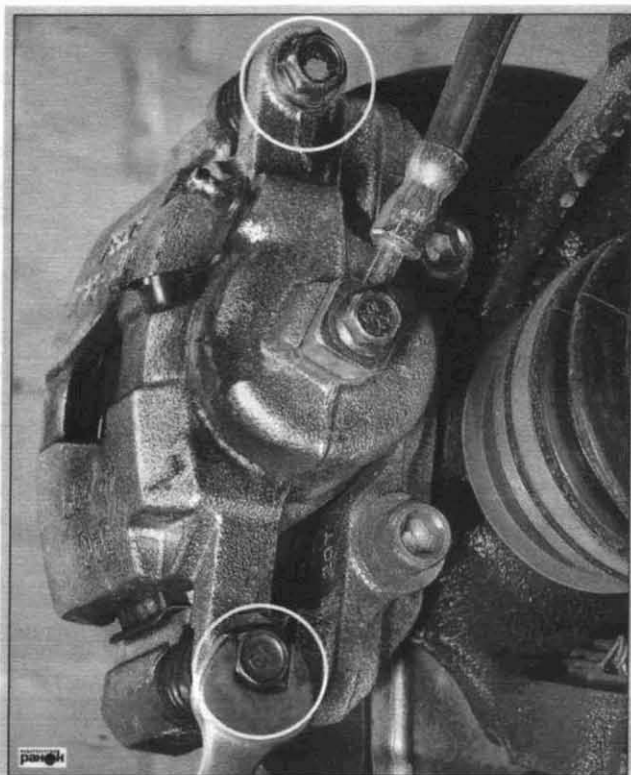


Рис. 1.23. Суппорт тормозного механизма переднего колеса (выделены болты крепления скобы суппорта)

### ПРОВЕРКА УРОВНЯ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке должен быть всегда на 3–4 см выше риски «MIN».

Проверку уровня и открытие пробки бачка для доливки жидкости нужно проводить только на холодном двигателе. После доливки жидкости пробка бачка должна быть плотно завернута, так как расширительный бачок при работающем и прогретом двигателе находится под давлением.

В крайнем случае, в систему охлаждения можно добавлять чистую воду. Но при этом температура замерзания смеси повышается и снижается коррозионная стойкость алюминиевого радиатора. Поэтому, при первой же возможности, необходимо выполнить ремонт системы и залить в нее охлаждающую жидкость.

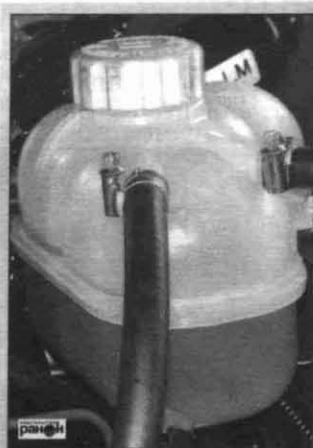


Рис. 1.25. Проверка уровня охлаждающей жидкости

### ЗАМЕНА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

**Внимание!** Охлаждающая жидкость подлежит обязательной замене через 60000 км или 3 года эксплуатации автомобиля или после ремонта двигателя. Эксплуатация системы, заправленной водой, приводит к выходу из строя водяного насоса!

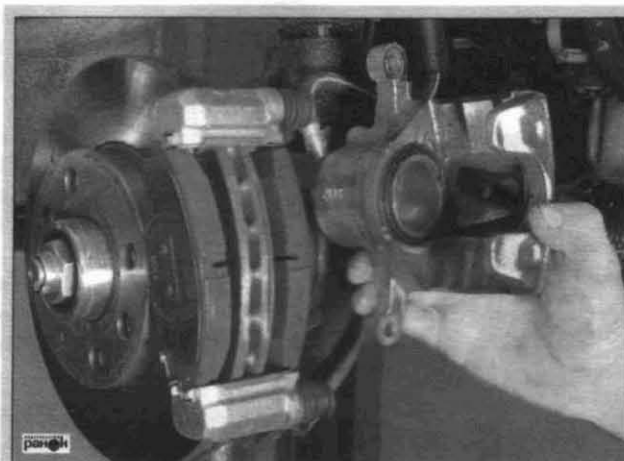


Рис. 1.24. Извлечение тормозных колодок

Таблица 1.15

#### Рекомендуемые к применению охлаждающие жидкости

Марка жидкости	Изготовитель
АНТИФРИЗ G-48	ООО «Лукойл-Пермнефтеоргсинтез» г. Пермь
ЛАДА КОНЦЕНТРАТ	ЗАО «Булгар Лада Плюс» г. Казань
ЛАДА-A40	ООО «Ойл-Центр» г. Тольятти
ОЖ-К ТОСОЛ-ТС ОЖ-40 ТОСОЛ-ТС ОЖ-65 ТОСОЛ-ТС	ООО «Тосол-Синтез» г. Дзержинск
ОЖК ТОСОЛ-ТОРСА ОЖ-40 ТОСОЛ-ТОРСА ОЖ-65 ТОСОЛ-ТОРСА	ЗАО «Булгар-Синтез» г. Казань
Cool Stream Standart Cool Stream Premium	ОАО «Техноформ» г. Климовск, Московская обл.

Заправка системы охлаждения выполняется в следующем порядке:

- отвинтить крышку с расширительного бачка;
- открыть сливной кран радиатора и слить старую охлаждающую жидкость (рис. 1.26);
- отвернуть сливную пробку в блоке цилиндров двигателя и слить старую охлаждающую жидкость, находящуюся в рубашке охлаждения двигателя (рис. 1.28);



Рис. 1.26. Слив охлаждающей жидкости из радиатора



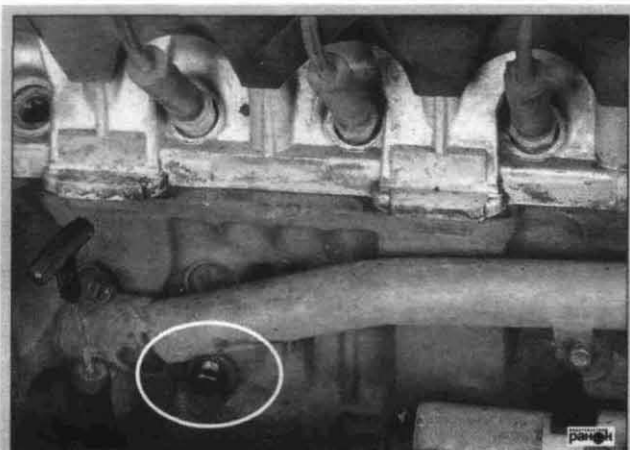


Рис. 1.27. Сливная пробка охлаждающей жидкости блока цилиндров двигателя

- завернуть сливную пробку в блоке цилиндров двигателя;
- медленно залить охлаждающую жидкость (около 7,0 л) в горловину расширительного бачка до уровня между верхней и нижней метками, нанесенными на боковой поверхности бачка (рис. 1.29);
- закрыть горловину бачка;
- запустить двигатель и дать ему поработать на холостом ходу 1...2 мин до открытия термостата (патрубки, идущие к радиатору должны стать горячими) и удаления воздушных пробок;
- после остывания двигателя проверить уровень охлаждающей жидкости. Если уровень ниже нормального, а в системе охлаждения нет следов подтекания, жидкость долить.

### ? Сколько может храниться ОЖ и когда ее нужно менять?

Срок хранения качественных ОЖ – от трех до пяти лет. Тосолы сохраняют свою работоспособность в течение двух лет, или 60–80 тыс. км пробега автомобиля (по данным производителей автомобилей и антифризов). Некоторые антифризы выдерживают 5-летнюю эксплуатацию и 100–250 тыс. км пробега. Срок хранения и периодичность замены жидкости обычно указываются на упаковке. И все же в процессе эксплуатации ОЖ постепенно теряют свои свойства: из-за срабатывания присадок и снижения запаса щелочности возрастает агрессивность к резине и металлам, увеличивается пенообразование.

Охлаждающую жидкость следует обязательно заменить при потере цветовой насыщенности, изменении цвета (если она стала рыжей), расслоении или появлении в ней хлопьев. Сезонное чередование воды и антифризов губительно для последних: присадки, взаимодействуя с накипью системы охлаждения, быстро превращаются в шлам, и охлаждающая жидкость «стареет» раньше срока. Если в процессе эксплуатации понижение уровня восполнялось водой, свойства ОЖ теряются быстрее. Продлить срок службы ОЖ (примерно на год) можно добавлением в систему охлаждения 1,0–1,5 л концентрата.

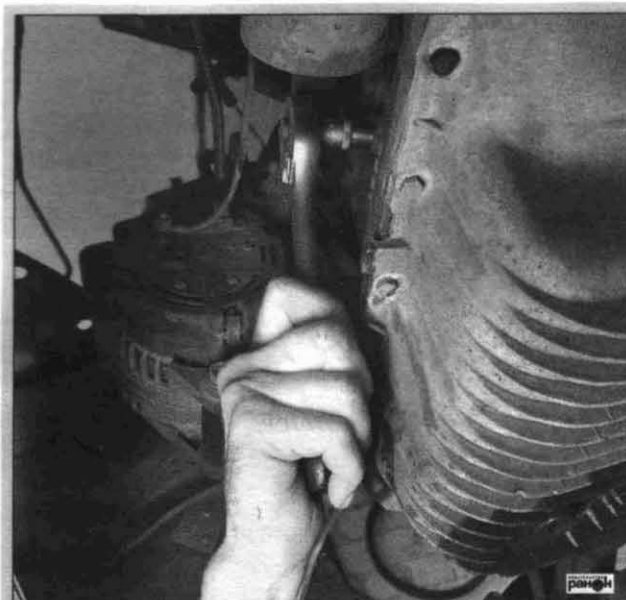


Рис. 1.28. Слив охлаждающей жидкости из блока цилиндров двигателя

### ? Зачем менять охлаждающую жидкость?

Охлаждающая жидкость стареет так же, как и все технические жидкости. А если смазывающая способность жидкости недостаточна – может выйти из строя помпа.

### ? Тосол и антифриз – это одно и то же?

Тосол – одна из марок охлаждающих жидкостей (ОЖ). Его название – это аббревиатура названия отдела «Технология органического синтеза» (ТОС), где он был разработан, и окончания «ол», обозначающего в химии принадлежность к группе спиртов. Тосолами обычно называют отечественные охлаждающие жидкости. Термин «антифриз» происходит от английского слова «Antifreeze», которое переводится как «препятс-



Рис. 1.29. Заправка охлаждающей жидкости



твующий замерзанию». Иногда на упаковке встречается другая надпись — «Cooling Water» (охлаждающая жидкость). «Антифриз» — более общее понятие: то, что не замерзает.

### ? Из чего делают антифризы?

Современные антифризы — это низкотемпературные водные растворы многоатомных спиртов — этиленгликолей. Чистый этиленгликоль — это маслянистая жидкость с температурой кипения 196°C и замерзания минус 12,3°C. Количество этиленгликоля в ОЖ обычно составляет 52–64%, при этом температура замерзания полученных растворов составляет от минус 32 до минус 70°C. Для исключения таких недостатков ОЖ, как агрессивность по отношению к резине и металлам, низкие смазывающие свойства, в них вводят антикоррозионные, противопенные и другие присадки.

### ? Можно ли смешивать жидкости разных марок и цветов?

Возможность смешивания разных ОЖ зависит от совместимости присадок. Их пакеты могут отличаться составом и количеством используемых веществ, так как разные производители пользуются различными добавками. В одном случае это неорганические соединения — борнитридные, аминные и фосфатные ингибиторы, в другом — импортные химические соединения нового поколения. Вследствие взаимодействия присадок антикоррозионные и смазывающие свойства смеси антифризов, как правило, ухудшаются. Это приводит к ускоренному выходу из строя деталей двигателя. Именно по этой причине смешивать разные ОЖ не рекомендуется. У антифризов иностранного производства несовместимость с другими ОЖ наблюдается реже и, как правило, это указывается на этикетке. И все же правильным будет считать, что ОЖ смешивать нельзя. Мнение, что «синие» с «синими» или «красные» с «красными» смешивать можно, также ошибочно: цвета разных ОЖ зависят от используемого красителя и на совместимость жидкостей не влияют.

### ? Чем опасны поддельные антифризы?

Если ОЖ содержит недостаточное количество этиленгликоля, это еще полбеды: при «переохлаждении» он превращается в рыхлую ледяную кашу, которая, в отличие от замерзшей воды, не расширяется и не повреждает систему охлаждения двигателя. После запуска мотора она быстро переходит в жидкое состояние. Намного опаснее коррозионная агрессивность подделок: они буквально «пожирают» медные трубки радиатора, паяные швы, разъедая даже стальные и чугунные детали.

Недобросовестные производители ОЖ, стремясь побыстрее реализовать свой «товар», максимально его удешевляют. В ход идут заменители этиленгликоля, например, диэтиленгликоль или полигликоли.

ОЖ, купленная где-нибудь на трассе, на проверку может оказаться даже раствором соли с сахаром, подкрашенным красителем. Нетрудно догадаться, к чему может привести использование такого «тосола».

### ? Как определить температуру замерзания ОЖ?

Температура замерзания антифризов в процессе эксплуатации автомобиля, как правило, не меняется. Понижение уровня жидкости может произойти вследствие частичного выкипания из антифриза воды или нарушения герметичности системы охлаждения. Тогда в расширительный бачок приходится что-нибудь доливать. Склонность жидкой смеси к замерзанию можно определить с помощью ареометра. Лучше, если этот прибор проградуирован в градусах Цельсия. Плотность стандартной ОЖ с температурой замерзания минус 40°C составляет 1,100–1,1150 г/см³.

### ? Как отличить качественный антифриз от некачественного?

К сожалению, без лабораторных испытаний это невозможно. Контроль плотности ареометром и проверка жирности на ощупь не всегда позволяют определить качество продуктов данной группы, да и опасны, так как этиленгликоль ядовит! Полноценные коррозионные испытания на кухне тоже не проведешь. Тем не менее, частично уменьшить риск приобретения некачественного антифриза можно, придерживаясь некоторых рекомендаций. Во-первых, приобретать ОЖ следует в специализированных магазинах и у производителей, имеющих сертификат качества на свой продукт. Во-вторых, необходимо внимательно изучить этикетку: на ней должен быть номер ТУ и (или) фраза: «Соответствует требованиям ГОСТ 28084-89» (для ОЖ отечественного производства). На импортных антифризах должен быть указан номер стандарта производителя. В-третьих, обязательны координаты изготовителя, дата изготовления и срок годности. Желательно также указание о совместимости продукта с другими ОЖ. Многие компоненты качественного тосола, например, бензойную кислоту, производят или закупают только за границей. Понятно, что при этом хорошая ОЖ не может стоить как вода.

### ? Как приготовить ОЖ из концентрата?

При разведении антифриза-концентрата применять водопроводную, колодезную или ключевую воду нельзя — её жесткость и примеси могут отрицательно воздействовать на присадки, содержащиеся в ОЖ. Применение химических смягчителей воды крайне нежелательно. Лучше использовать только дистиллированную или, в крайнем случае, кипяченую отстоянную воду. Необходимо точно соблюдать пропорции, указанные на этикетке. Чаще всего концентраты разводятся в пропорции 1:1, при этом ожидаемая температура замерзания приготовленной ОЖ составит -32...-44°C.

### ? Нужно ли промывать систему охлаждения двигателя перед заменой антифриза?

Перед заменой ОЖ систему охлаждения, как и смазки, желательно промыть. Однако, для этого следует использовать дистиллированную воду или свежую жидкость, которую планируют заливать в дальнейшем.



В крайнем случае, можно использовать колодезную или водопроводную воду, предварительно прокипятив ее в эмалированной посуде 30–40 минут. Старую ОЖ сливают и заполняют систему охлаждения «обработанной» водой. Затем двигатель прогревают (до открытия термостата) и дают ему поработать 20–25 минут. После слива часть воды остается в моторе, поэтому, несмотря на простоту и дешевизну способа, предпочтительнее промывать систему свежей ОЖ (хотя это и потребует дополнительных финансовых затрат). Эффективно удалить грязь, продукты коррозии и накипь можно с помощью специальных промывок. Некоторые из них нужно добавлять в старую ОЖ, другие – в залитую для промывки воду. Необходимо помнить, что антикоррозионные присадки антифризов могут вступать во взаимодействие с накипью, поэтому при переходе с воды на низкотемпературную жидкость промывка системы охлаждения также необходима.

### **? Что доливать при снижении уровня ОЖ – воду или антифриз?**

Если система охлаждения автомобиля требует долива, следует использовать дистиллированную воду, такой же антифриз, какой был залит в двигатель ранее, или антифриз класса G-12 Plus.

Антифриз класса G-12 Plus – легко смешивается с другими антифризами классов G-11, G-12. При этом свойства полученного антифриза полностью сохраняются.

### **? Как не допустить перегрева двигателя, и чем он опасен?**

Уход за системой охлаждения двигателя заключается в следующем:

- контроль за уровнем и своевременная замена охлаждающей жидкости в системе;
- контроль за исправностью термостата (при неисправном термостате двигатель не достигает рабочей температуры или перегревается);
- контроль за исправностью датчика температуры охлаждающей жидкости (по его показаниям контроллер дает команду на включение вентилятора охлаждения);
- контроль за исправностью цепи включения вентилятора;
- контроль за исправностью насоса охлаждающей жидкости;
- контроль за герметичностью системы.

Жидкостное охлаждение двигателя устроено просто. Цилиндры и их камеры сгорания омываются потоком жидкости – она отбирает у них излишнее тепло и уносит в радиатор, который охлаждается встречным воздушным потоком. Если встречного потока воздуха не достаточно для охлаждения двигателя, должен включиться вентилятор системы охлаждения. Обычно вентилятор включается при небольшой скорости движения (езда по тяжелым грунтовым дорогам, буксировка, затяжные подъемы и т.п.), когда мотор отдает высокую мощность. При таком режиме отказ в цепи включения вентилятора приведет перегреву и, возмож-

но, к поломке двигателя. Но если сам перенос тепла от двигателя к радиатору нарушен – как ни обдувай его, перегрева не избежать.

Для нормальной передачи тепла от горячих деталей двигателя к жидкости нужен надежный контакт со стенками цилиндров и камеры сгорания. Ржавчина, грязь, накипь в каналах охлаждения двигателя (а они очень тонкие) затрудняют теплопередачу: жидкость уносит меньше тепла, чем требует выбранный режим. В таких случаях температура поршней, колец, цилиндров, головки блока и т.д. опасно нарастает, усиливаются их термические деформации, быстро прогрессирует износ деталей двигателя. Датчик температуры локальный перегрев отдельных деталей может не заметить – ведь он контролирует нагрев жидкости и внешней стенки головки блока цилиндров!

При закипании охлаждающей жидкости тоже нарушается теплопередача. Т.к. стенки цилиндров и камера сгорания контактируют с пузырями пара, то они практически не охлаждаются. Такой дефект приводит к термической деформации («короблению») крупных деталей двигателя (в первую очередь, алюминиевой головки блока цилиндров).

При чрезмерной деформации головки, ее ремонт совершенно теряет смысл – весь узел заменяют новым.

Чтобы не бороться с грязью и накипью, нужно не экономить на охлаждающей жидкости и вовремя ее менять. Тем более нельзя использовать суррогаты или воду. А при покупке подержанного автомобиля лучше промыть систему охлаждения.

Кроме случаев закупорки каналов охлаждения, виновником перегрева является неисправный термостат с неплотной закрывающимся байпасным клапаном (этот клапан обеспечивает движение непрогретой жидкости по малому кругу циркуляции, без охлаждения в радиаторе, и, соответственно, более скорый прогрев двигателя до рабочей температуры). Но если после полного прогрева двигателя неисправный клапан полностью не открывается, значительная часть жидкости продолжит движение по малому кругу, и двигатель начинает перегреваться.

Т.к. система охлаждения герметична (в ней поддерживается избыточное давление), то охлаждающая жидкость может нагреваться в ней до 115–120°C без кипения. При нарушении герметичности системы (неплотность пробки расширительного бачка, трещины в патрубках системы и т.п.), жидкость начинает закипать уже при температурах около 90°C. Поэтому нужно внимательно следить за состоянием патрубков и работоспособностью клапана пробки расширительного бачка.

При закипании жидкости насос плохо прокачивает вспененную жидкость с большим объемом пузырей, ведь его крыльчатка рассчитана на работу с плотной жидкостью, а не газом. Кроме уменьшения интенсивности прокачки жидкости, пузыри пара, собираясь в верхних зонах системы, закупоривают систему охлаждения. При каком-то «критическом» объеме пузырей напор насоса, и без того сниженный, становится недостаточным для прокачивания жидкости – и теперь никакой циркуляции в системе охлаждения он не обеспечивает. Дальнейшее – настоящая катастрофа: остановленная жидкость в контакте с раскаленными стенками начинает



кипеть во всем объеме рубашки охлаждения, а это приговор двигателю.

Соблюдая несложные процедуры ухода за системой охлаждения, можно избежать всех этих неприятностей.

### ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР

**Периодичность замены топливного фильтра:**

в нормальных условиях – через каждые 30 000 км;  
тяжелые условия эксплуатации (высокая запыленность, низкое качество бензина) – 10000...20000 км.

**Внимание!** Топливная система находится под давлением! Перед отсоединением топливопроводов нужно снизить давление в топливной системе.

– вынуть предохранитель топливного насоса F-17 с блока предохранителей пассажирского салона (рис. 1.30);

**Внимание!** Отключить топливный насос, можно вынув предохранитель EF-16 или реле 31 топливного насоса, находящиеся в блоке реле и предохранителей моторного отсека (см. таблицу в главе «Электрооборудование»);

- запустить двигатель и дать ему поработать до полной остановки;
- включить стартер на 3–4 с;
- отсоединить клемму «–» от аккумулятора;
- передвигая замки, отсоединить впускной и выпускной топливопроводы (рис. 1.31);
- извлечь топливный фильтр из крепежного хомута;
- установить новый фильтр (стрелка на топливном фильтре должна быть направлена по ходу движения топлива);
- присоединить впускной и выпускной топливопроводы к фильтру;
- вставить предохранитель и подсоединить клемму «–» аккумулятора;
- запустить двигатель и убедиться в герметичности соединений топливного фильтра.

### ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР

**Периодичность замены воздушного фильтра:**

в нормальных условиях – через каждые 40 тыс. км;  
в тяжелых условиях эксплуатации (высокая запыленность, низкое качество бензина) – 10–20 тыс. км.

**Порядок замены воздушного фильтра:**

- отжать защелки воздушного фильтра (рис. 1.32);
- вынуть использованный фильтр;
- установить новый фильтр;
- зафиксировать крышку защелками.

### ПРОВЕРКА ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В ШИНАХ

Давление воздуха в шинах, включая запасное колесо, проверяется манометром. Рекомендуется периодически



Рис. 1.30. Снижение давления в топливной системе

проверять манометр на предприятии технического обслуживания.

Если наблюдается постоянное падение давления воздуха в шине, необходимо проверить с помощью мыльного раствора, нет ли утечки воздуха через золотник вентиля. В случае утечки воздуха повернуть золотник ключом на конце колпачка, а если это не поможет, заменить его новым.

Если давление падает при исправном золотнике, то, используя специальный герметик, нужно отремонтировать шину.

Чтобы избежать повреждения герметизирующего слоя краины шины, демонтаж и монтаж ее нужно проводить с помощью специального приспособления или на шиномонтажном станке в ремонтной мастерской.

Чтобы не нарушить балансировку колеса, перед разбортовкой сделать отметку мелом на шине против вентиля, а при монтаже установить шину по этой метке.

После установки новых шин обязательно нужно отбалансировать колеса.

При эксплуатации автомобиля с бескамерными шинами не допускается притирание колес к бордюрам дорог и быстрая езда по дорогам с нарушенным покрытием (выбоины, ухабы и т.п.), так как повреждение

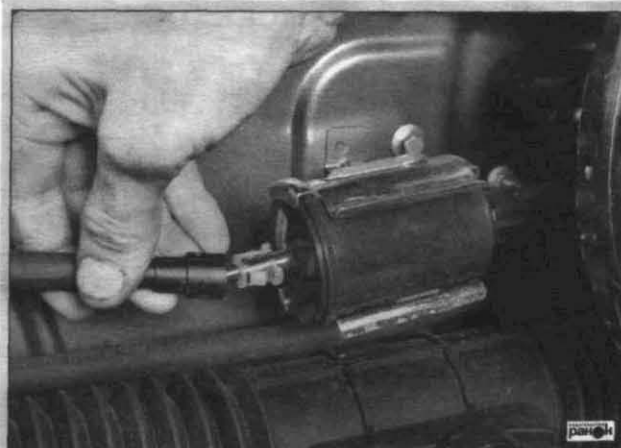


Рис. 1.31. Отсоединение впускного/выпускного топливопроводов топливного фильтра



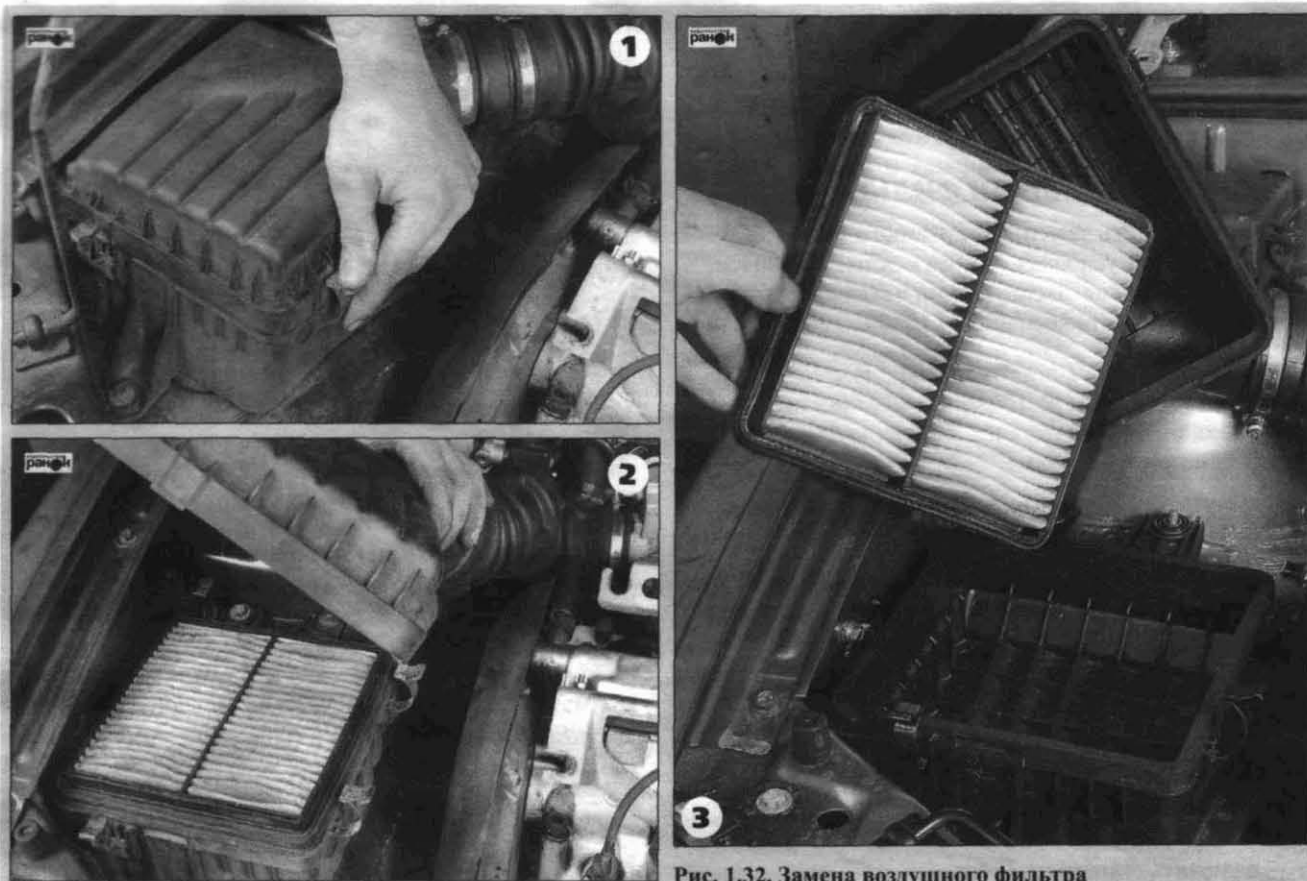


Рис. 1.32. Замена воздушного фильтра

обода колеса может вызвать потерю герметичности шины и дисбаланс колеса. При появлении во время движения вибраций необходимо проверить балансировку колес.

Таблица 1.16

Рекомендуемое давление воздуха в шинах

Размерность шин	Давление воздуха в шинах, спереди/сзади, кг/см <sup>2</sup>	
	Нормальная нагрузка	Полная нагрузка
155/80R13	2,4/2,4	2,4/2,4
175/70R13	2,2/2,2	2,2/2,2

### ОСОБЕННОСТИ ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ С СИСТЕМОЙ ВПРЫСКА ТОПЛИВА

Пуск двигателя:

- перевести рычаг переключения передач в нейтральное положение;
- выжать педаль сцепления;
- вставить ключ зажигания и, **не нажимая на педаль «газа»**, включить стартер.

Если двигатель не завелся с первой попытки, выключить зажигание и повторить попытку секунд через 40.

**Внимание! Включать стартер более чем на 10 секунд не рекомендуется!**

Если не удалось завести двигатель с первых двух попыток:

- нажать на педаль «газа» до упора;

- включить стартер на 10 секунд для продувки цилиндров;
- запустить двигатель в обычном режиме.

### ПУСК ДВИГАТЕЛЯ ПРИ МИНУСОВЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Исправный двигатель, заправленный маслом, которое соответствует температуре окружающего воздуха, должен без проблем заводиться до температуры -25°C.

Оставляя автомобиль на ночь при отрицательных температурах окружающего воздуха рекомендуется (примерно на одну минуту) перед остановкой двигателя дать двигателю поработать с оборотами около 3000 мин<sup>-1</sup>.

- перевести рычаг переключения передач в нейтральное положение;
- выжать педаль сцепления;
- включив зажигание, выдержать паузу в несколько секунд (за это время топливный насос поднимет давление в топливной рампе до рабочих значений);
- **не нажимая на педаль «газа»**, включить стартер.

Если двигатель не завелся с первой попытки, выключить зажигание и повторить попытку секунд через 40.

**Внимание! Включать стартер более чем на 10 секунд не рекомендуется!**



Если не удалось завести двигатель с первых двух попыток:

- нажать на педаль «газа» до упора;
- включить стартер для продувки цилиндров;
- после 6–8 секунд продувки, плавно отпустить педаль «газа», задержав ее в положении, при котором двигатель начнет заводиться («схватывать»).

### ? Надо ли прогревать автомобиль перед началом движения?

Двигатель инжекторного автомобиля, управляемого электроникой, позволяет начать движение сразу же после запуска двигателя. Однако, движение на автомобиле с непрогретым двигателем – это тяжелый режим, сокращающий моторесурс. Как быть?

Эксперименты с прогревом двигателя в движении и при стоящем автомобиле показали, что двигатель в движении прогревается почти в два раза быстрее. Результаты приведены в таблице 1.17.

Таким образом, рекомендации следующие: если на улице не слишком холодно, то заводите мотор и не спеша, трогайтесь в путь – быстрее согреетесь. Но ехать надо в щадящем для двигателя режиме, не слишком быстро и без резких ускорений. Если стоят морозы, то имеет смысл погреть машину ровно до тех пор, пока стрелка указателя температуры не сдвинется с «мертвой точки». Примерно 5–7 минут. Этого времени как раз хватит, чтобы отряхнуть снег с автомобиля. Дальше не надо – длительная работа на холостых оборотах двигателю тоже вредит: в камерах сгорания появляется нагар, свечи зажигания быстрее выходят из строя.

Таблица 1.17

Время прогрева двигателя, мин

Температура двигателя	На холостом ходу	В движении
+50	7	4–5
+70	10	7–8
+90	17	10–11

### ? Можно ли на инжекторной машине ездить с небольшим количеством бензина в баке. Если нельзя, то почему?

Практически все автопроизводители не рекомендуют ездить с малым количеством бензина в топливном баке. Дело в том, что в электрических бензонасосах, которые устанавливаются на инжекторных автомобилях, бензин выполняет функции охлаждения и смазки пар трения. При недостаточном уровне топлива в баке на поворотах и дорожных неровностях, при торможениях и разгонах вполне возможны перебои в подаче бензина.

При работе «всухую» насос может перегреваться, интенсивнее изнашиваются рабочие поверхности трущихся деталей, а это приводит к ускоренному выходу узла из строя. Поэтому обычно рекомендуют не допускать ситуаций, когда в баке остается меньше 5–7 (а в некоторых автомобилях – 10–12) литров бензина.

Срабатывание контрольной лампочки в повороте – это еще не критический сигнал. А вот если моргание начинается при движении по прямой – дозаправка необходима. При наличии газобаллонного оборудования требования могут быть несколько другими. Зависит это от того, отключается ли электробензонасос при работе двигателя на газе. Если да, можно ездить и с горящей лампочкой, если же нет – нужно действовать согласно рекомендациям автопроизводителей (т. е. ездить с малым количеством бензина в баке нежелательно).

А лучше поступить так: заправить один раз бак «под завязку», а потом планомерно дополнять его небольшими порциями до полного. Такой способ дает дополнительную возможность постоянно контролировать реальный расход топлива, обнуляя счетчик суточного пробега одновременно с заправкой. Разделив количество литров на км (пробег) и, умножив результат на 100 – получим средний расход топлива от заправки до заправки!

### ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ И НАТЯЖЕНИЕ РЕМНЯ ПРИВОДА ГЕНЕРАТОРА

На автомобиле применяется ремень с маркировкой 2108-3701720/20-01 или N63549517.

Проверка и натяжение ремня привода генератора осуществляется на неработающем двигателе!

Через каждые 10 тыс. км пробега, а на новом автомобиле после 1 тыс. км, проверить натяжение ремня. Нормальный прогиб должен быть в пределах 10–15 мм при усилии 10 кгс (усилие давления пальцами руки) (рис. 1.33).

**Внимание!** Перетянутый ремень вызывает ускоренный износ подшипников генератора и самого ремня! Недостаточное натяжение ремня приводит к проскальзыванию ремня на шкивах, что приводит к нарушению зарядки аккумулятора и ускоренному износу самого ремня!

Если прогиб ремня отличается от регламентированного, отрегулировать натяжение ремня, для этого:

- ослабить болты крепления генератора к натяжной планке и к кронштейну крепления;

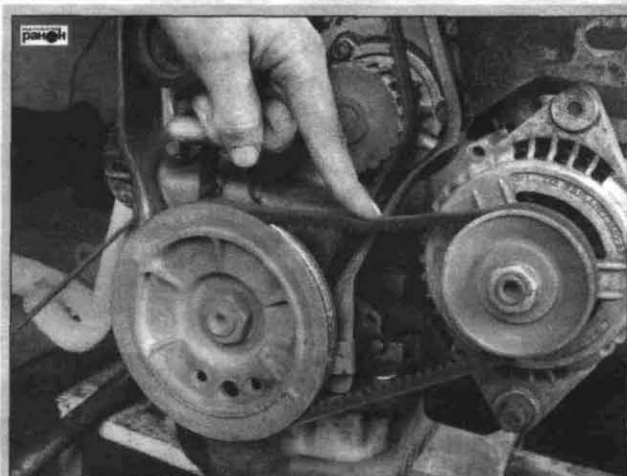


Рис. 1.33. Проверка натяжения ремня генератора



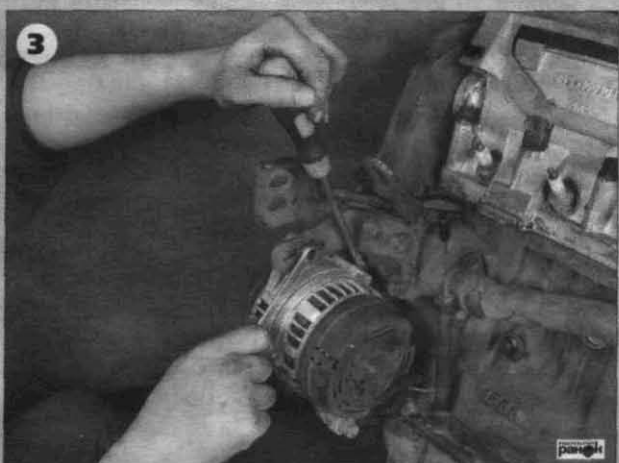
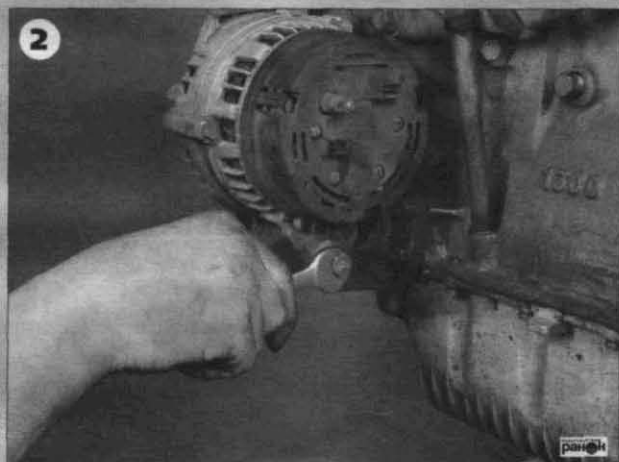
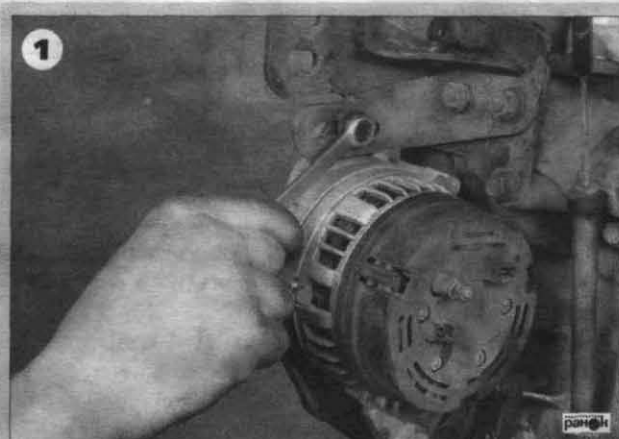


Рис. 1.34. Натяжение ремня генератора

- сдвигая генератор (от блока цилиндров – натяжение, к блоку цилиндров – ослабление), установить необходимое натяжение ремня (рис. 1.34);
- затянуть болты крепления генератора.

#### ЗАМЕНА РЕМНЯ ПРИВОДА ГЕНЕРАТОРА

Замена ремня привода генератора производится при вытягивании ремня, расслоении резины, появления на нем трещин.

Для замены ремня генератора:

- ослабить болты крепления генератора к натяжной планке и к кронштейну крепления;

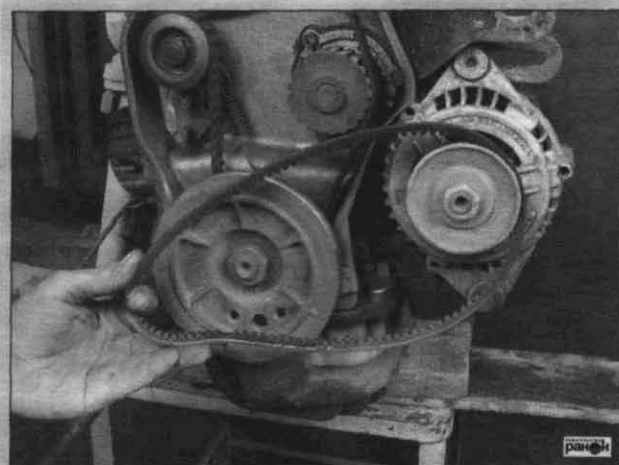


Рис. 1.35. Снятие ремня генератора

- сдвинув генератор к блоку цилиндров, ослабить натяжение ремня;
- снять ремень;
- надеть новый ремень;
- установить необходимое натяжение ремня (рис. 1.33);
- затянуть болты крепления генератора.

#### ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ И РЕГУЛИРОВКА НАТЯЖЕНИЯ ЗУБЧАТОГО РЕМНЯ ПРИВОДА ГРМ

Зубчатый ремень 2 (рис. 1.36) обеспечивает кинематическую связь между коленчатым валом и валом

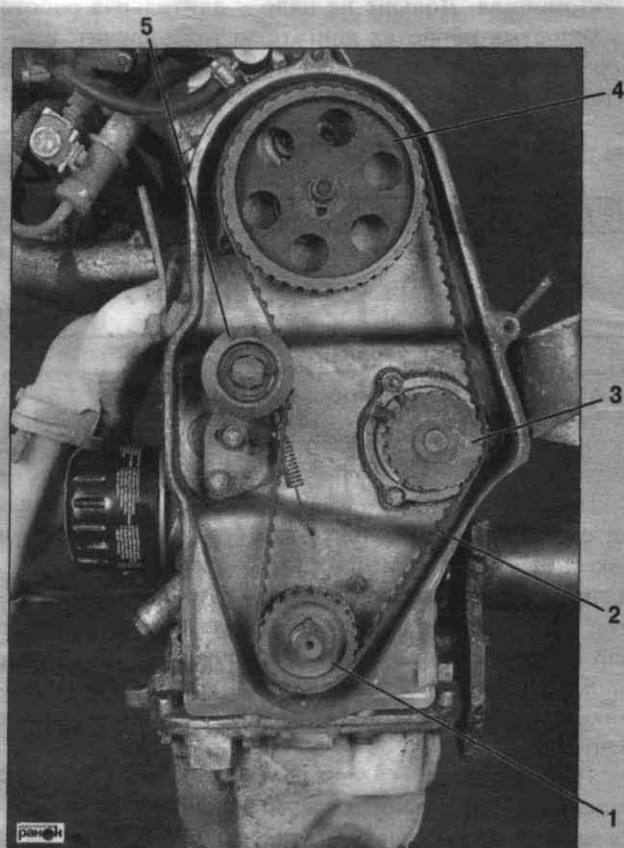


Рис. 1.36. Схема привода ГРМ: 1 – шкив коленвала; 2 – ремень ГРМ; 3 – насос охлаждающей жидкости («помпа»); 4 – шкив распредвала; 5 – натяжной ролик



системы газораспределения (распредвалом). Благодаря зубчатому профилю ремня и шкивов исключается возможность проскальзывания ремня. Валы вращаются синхронно в соответствии с фазами работы двигателя, т.е. двум оборотам коленчатого вала соответствует один оборот распредвала. Зубчатый ремень приводит в движение насос охлаждающей жидкости (помпу). Натяжение ремня устанавливается при помощи натяжного ролика 5 (рис. 1.36).

На автомобиле применяется ремень с маркировкой 245.100 60 40 (94 зуба с шагом 9,25 мм).

**Внимание!** Проверка и натяжение зубчатого ремня ГРМ производится на холодном двигателе!

Для получения свободного доступа к зубчатому ремню нужно произвести следующие работы:

- снять декоративную крышку двигателя (рис. 1.37);
- отвернуть болты крепления передней крышки привода ГРМ (рис. 1.38.1);
- снять переднюю крышку привода ГРМ (рис. 1.38.2);
- проверить натяжение ремня (при нормальном натяжении ремня его передняя ветвь должна закручиваться на 90° большим и указательным пальцами руки (рис. 1.38.3));
- осмотреть зубчатый ремень (поверхность зубчатой части ремня должна быть с четким профилем зубьев без смятий, складок, трещин, особенно у кромки зубьев, подрезов и отслоений ткани от резины. На торцевых поверхностях не должно быть

расслоений и разломачивания. Поверхность наружной плоской части должна быть ровной без складок, трещин, углублений и выпуклостей);

- поврежденный ремень необходимо заменить.

### НАТЯЖЕНИЕ РЕМНЯ ПРИВОДА ГРМ

Для натяжения ремня произвести следующие действия:

- поддомкратить правую переднюю часть автомобиля;
- снять переднюю крышку привода ГРМ (см. Проверка состояния и регулировка натяжения зубчатого ремня привода ГРМ);

1.33);

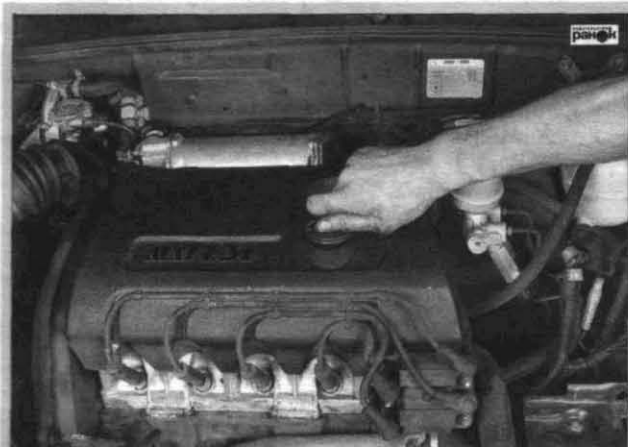


Рис. 1.37. Снятие декоративной крышки двигателя

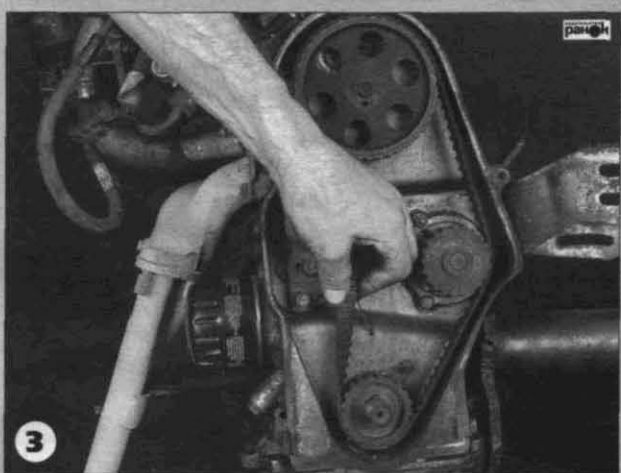
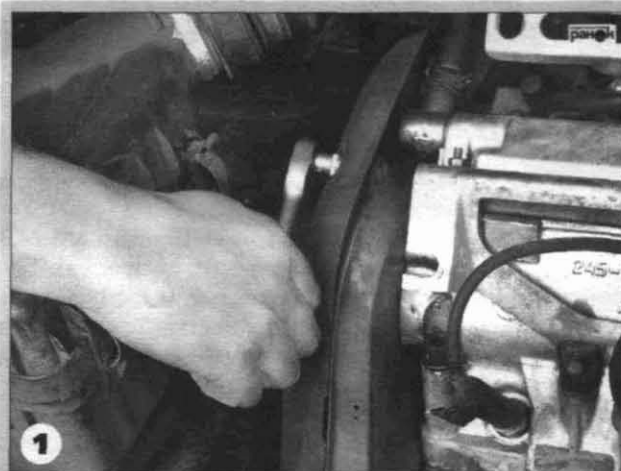


Рис. 1.38. Проверка натяжения ремня ГРМ



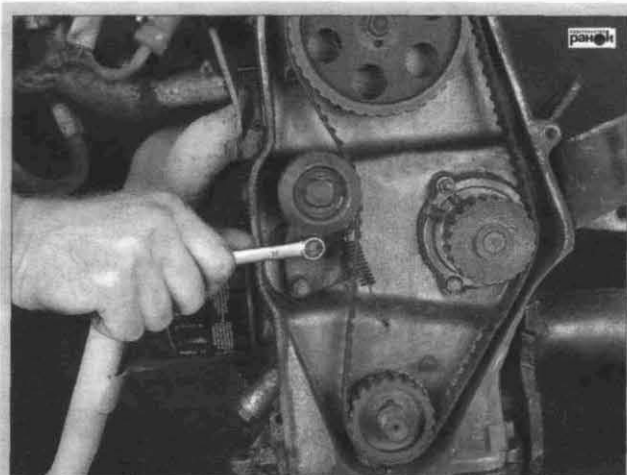


Рис. 1.39. Натяжение ремня ГРМ (для удобства, показано со снятым шкивом привода генератора)

- ослабить болты (рис. 1.39) крепления кронштейна натяжного ролика;
- держа за колесо, медленно, в натяг, провернуть 2...3 раза коленчатый вал в направлении его вращения;
- в положении, когда ведущая ветвь ремня будет максимально натянута и полностью открыт один из клапанов, надежно затянуть болты крепления кронштейна;
- установить переднюю крышку привода ГРМ.

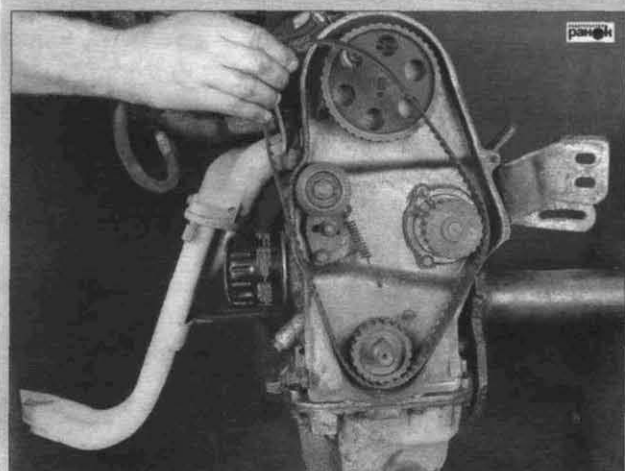
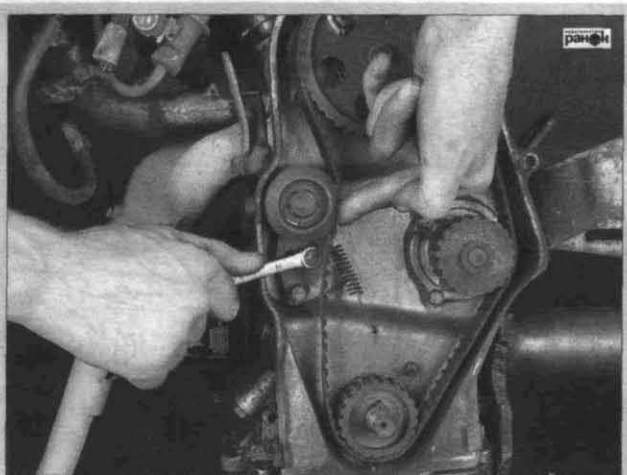


Рис. 1.40. Замена ремня ГРМ (для наглядности, шкив привода генератора снят)

Пружина кронштейна натяжного ролика задает необходимое усилие натяжения свободной ветви зубчатого ремня при его регулировке.

### ? Зачем нужно проверять натяжение ремня ГРМ?

При нормальном натяжении ремня его передняя ветвь должна закручиваться на 90° большим и указательным пальцами руки.

Перетянутый ремень быстрее изнашивается сам и приводит к ускоренному износу подшипников насоса охлаждающей жидкости и натяжного ролика. А подклинивающий подшипник может стать причиной обрыва ремня.

Недотянутый ремень может перескочить на несколько зубьев, что приведет к нарушению фаз газораспределения.

### ЗАМЕНА РЕМНЯ ПРИВОДА ГРМ

Регламентная замена ремня привода ГРМ производится через 80 тыс. км пробега. Однако, исходя из опыта эксплуатации, механики рекомендуют менять ремень раньше — через 60 тыс. км, даже если внешне ремень выглядит хорошо. При замене ремня нужно проверить состояние натяжного ролика и насос охлаждающей жидкости (помпу).

Рабочая поверхность натяжного ролика должна быть гладкой, без забоин и заусенцев, а сам ролик вращаться без посторонних шумов и заеданий. Насос охлаждающей жидкости (помпа) не должен подтекать, а его подшипник вращаться без посторонних шумов и заеданий. Неисправные детали заменить.

Для замены ремня ГРМ:

- снять ремень привода генератора (см. Замена ремня привода генератора);
- поддомкратить правую переднюю часть автомобиля;
- снять переднюю крышку привода ГРМ (см. Проверка состояния и регулировка натяжения зубчатого ремня привода ГРМ);
- ослабив болты (рис. 1.40) крепления кронштейна натяжного ролика, снять изношенный ремень;
- не изменяя положения ведущего и ведомого шкивов газораспределения, одеть и натянуть новый ремень;

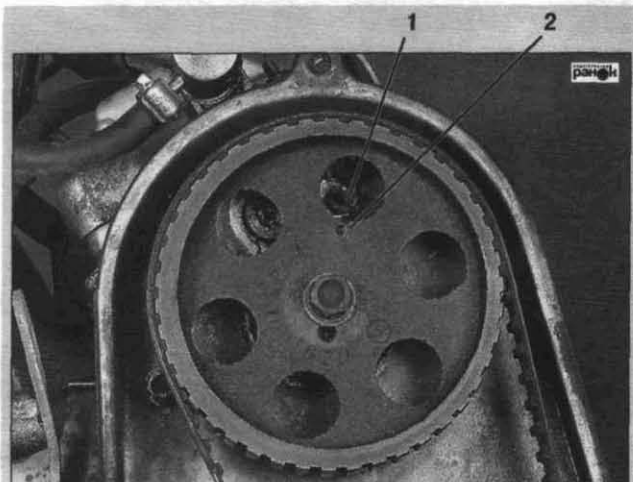


Рис. 1.41. Установочные метки на шкиве распредвала: 1 — установочный болт; 2 — метка (сверление)





Рис. 1.42. Установочные метки на шкиве привода генератора: 1 — установочный болт; 2 — метка (сверление)

- проворачивая коленчатый вал двигателя, проверить правильность установки фаз по взаимному положению меток.

Если при замене зубчатого ремня произошло проворачивание ведущего или ведомого шкивов газораспределения, установка зубчатого ремня производится в следующей последовательности:

- провернуть коленчатый вал в положение ВМТ, такта сжатия в первом цилиндре (при этом метки на шкиве привода генератора и на ведомом шкиве распределительного вала должны располагаться против установочных болтов (рис. 1.41 и рис. 1.42);
- надеть и натянуть зубчатый ремень.

### ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ И ЗАМЕНА СВЕЧЕЙ ЗАЖИГАНИЯ

Регламентная замена свечей зажигания производится через каждые 20 тыс. км пробега. Однако, исходя из опыта эксплуатации, свечи выхаживают не более 10–15 тыс. км.

Свечи зажигания, рекомендованные ЗАЗом для восьмиклапанных двигателей — А17ДВРМ (ОСТ 37.003.081-98).

Зазор между электродами свечи должен составлять 1,0–0,15 мм.

Таблица 1.18

Зарубежные аналоги свечи зажигания А17ДВРМ

Фирма-производитель	Аналоги свечи зажигания А17ДВРМ
AC DELCO США	CR42XLS
AUTOLITE США	64
BERU Германия	14-7DU
BOSCH Германия	W7DC
CHAMPION США	N9YC
EYQUEM Франция	C52LS
MAGNETI MARELLI Италия	F7LC
NGK Япония	BP6ES
NIPPON DENSO Япония	W20EP
BRISK (PAL) Чехия	L15YC
BOSNA Югославия	FE65CP

Для замены свечей зажигания:

- снять наконечник высоковольтного провода свечи (рис. 1.43.1);
- удалить грязь вокруг свечи;

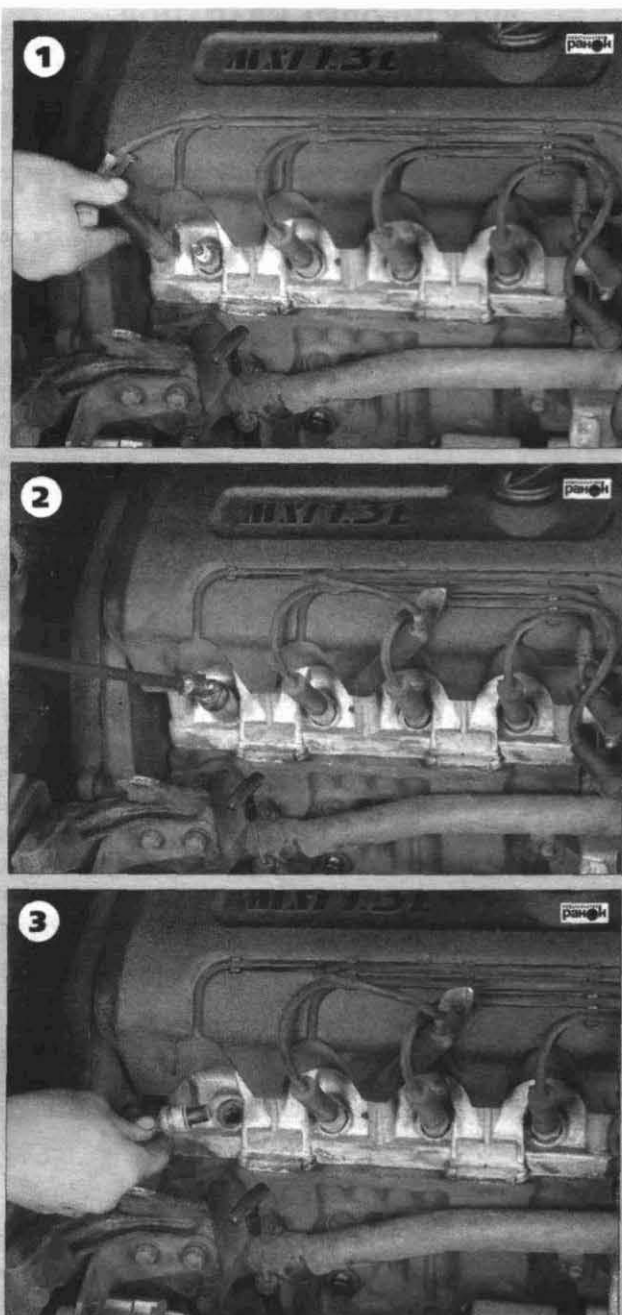


Рис. 1.43. Замена свечей зажигания

- свечным ключом вывернуть свечу (рис. 1.43.2);
- рукой ввернуть новую свечу (рис. 1.43.3);
- окончательно затянуть свечу ключом моментом 31–39 Н·м;

**Внимание!** Чрезмерная затяжка свечей зажигания может привести к повреждению резьбы в свечных отверстиях головки блока цилиндров!

### ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ПРОВОДА

Сопротивление каждого отдельного высоковольтного провода должно быть:

- 1,5–10,0 кОм при длине провода до 400 мм;
- 2,5–15,0 кОм при длине провода 400–600 мм;

Емкость одного метра провода должна быть не более 190 пФ.



## РЕГУЛИРОВКА КЛАПАНОВ

Регламентные работы по регулировке тепловых зазоров клапанов производятся через каждые 30 тыс. км пробега. Контроль тепловых зазоров клапанов должен проводиться каждые 10 тыс. км пробега.

Регулировка производится на остывшем двигателе при температуре 20–30 °С.

Таблица 1.19

Тепловые зазоры клапанов

Клапан	Зазор, мм
Впускной	0,15±0,015
Выпускной	0,30±0,03

Для того чтобы отрегулировать тепловые зазоры клапанов необходимо:

- включить 4-ю передачу;
- поддомкратить правую сторону автомобиля;
- снять декоративную крышку двигателя (см. Проверка и регулировка ремня ГРМ, рис. 1.37);
- снять кронштейн троса привода дроссельной заслонки (рис. 1.44.1);
- ослабив хомуты, отсоединить патрубки шлангов вентиляции картера (рис. 1.44.2);
- отвернув гайки крепления крышки головки блока цилиндров, снять крышку (рис. 1.44.3);
- снять переднюю крышку ремня ГРМ (см. Проверка и регулировка ремня ГРМ, см. рис. 1.38);
- вращая правое переднее колесо, повернуть коленчатый вал по часовой стрелке до совмещения меток на зубчатом шкиве распредвала (см. рис. 1.41);
- проверить щупом тепловые зазоры во впускном

клапане первого и выпускного клапана третьего цилиндра;

Если зазоры отличаются от нормы:

- ослабить гайку регулировочного винта на коромысле и, вращая ключом регулировочный винт установить необходимый зазор (во время вращения винта рекомендуется несколько передвигать щуп. Щуп должен протягиваться с небольшим усилием.)
- удерживая ключом винт, затянуть гайку и снова проверить зазор (рис. 1.44.4).
- после регулировки зазоров во впускном клапане первого и выпускном третьего цилиндров последовательно проворачивая коленчатый вал на 180°, отрегулировать зазоры, соблюдая очередность, указанную в табл. 1.20;
- собрать механизм в последовательности обратной разборке.

Таблица 1.20

Порядок регулировки тепловых зазоров в клапанном механизме

Цилиндр	1	2	3	4
Клапан	Вып	Вп	Вып	Вп
Зазор, мм	0,30	0,15	0,15	0,30
Угол поворота коленвала	0°	рег.	рег.	рег.
	180°		рег.	рег.
	360°	рег.		рег.
	540°	рег.	рег.	

**Примечание:** порядок чередования выпускных и впускных клапанов в таблице соответствует расположению клапанов на двигателе. Первый цилиндр находится со стороны шкива зубчатого ремня

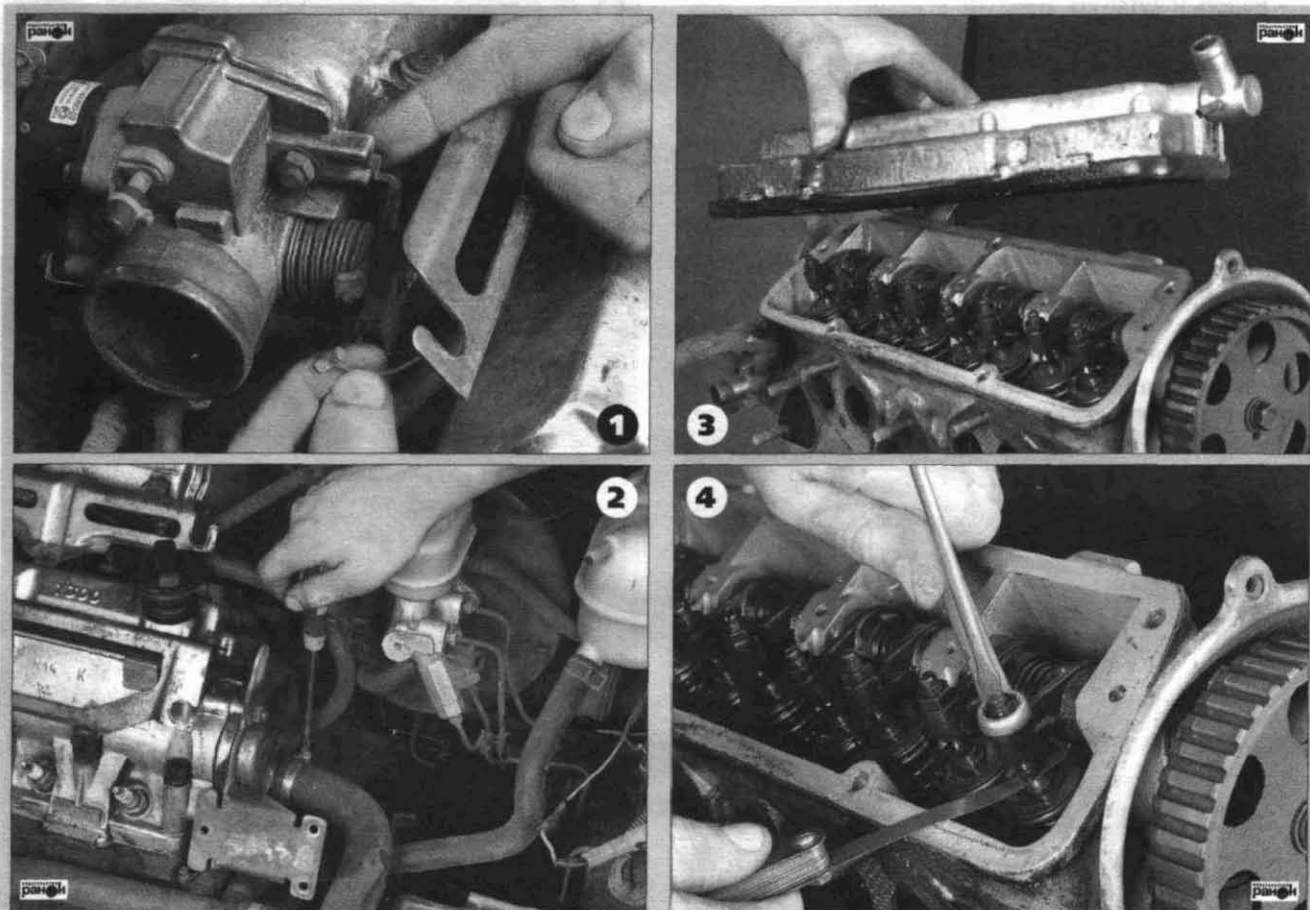


Рис. 1.44. Регулировка тепловых зазоров клапанов



## Глава 2

# КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ (СИСТЕМА ВПРЫСКА ТОПЛИВА)

Под общим понятием «впрыск топлива», которому многие наши автомобилисты предпочитают не совсем корректное «инжектор» (это не вся система, а лишь форсунка), скрывается немало схем подачи топлива. Терминов, их обозначающих, и того больше.

Почетное место первопроходца занял так называемый моно- или одноточечный впрыск (single point fuel injection), который в русскоязычных изданиях принято называть центральным. В этой схеме топливо подает всего одна форсунка, которая расположена над дроссельной заслонкой во впускном коллекторе. Многие автомобилисты, не без оснований, считают одноточечный впрыск самым надежным – ведь чем меньше узлов и проще конструкция, тем меньше поводов для отказов. Но одноточечный впрыск, особенно ранние его версии с механическим приводом форсунки, – это вчерашний, если не позавчерашний день двигателестроения.

В стремлении подогнать моторы под более жесткие экологические требования и сделать их экономичнее, конструкторы развили схему: свою форсунку во впускном тракте получил каждый цилиндр. Так родился многоточечный впрыск топлива (multipoint fuel injection). Система получилась сложнее, но, главное, подачу топлива и, соответственно, процесс сгорания стала контролировать точнее. По аналогии с центральным такой впрыск называли распределенным.

Излюбленный вопрос новичков – сколько бензина позволит сэкономить впрыск? Скорее всего, в сравнении с исправным карбюратором, нисколько – на расход топлива в большей степени влияет режим и стиль езды. Сила электроники – в стабильности работы, в точности и надежности, способности парировать отказы. Поэтому впрыск бесповоротно вытеснил карбюратор как на зарубежных так и на отечественных автомобилях!

### **? Чего же следует избегать тем, у кого на автомобиле «впрысковый» мотор?**

Во-первых, излишнего «педалирования». Пересев на современную машину, многие быстро забывают, как когда-то умели сдержанно и точно управлять газом – этому научил карбюратор, весьма чувствительный к скорости потока воздуха в диффузоре. А впрыск допускает даже полное открытие дросселя на оборотах холостого хода – мотор не задержится и не захлебнется, правда, будет работать крайне неэкономично, не говоря о том, что такой режим существенно сокращает его жизнь из-за ухудшения смазки деталей. Иные так и ездят, не утруждаясь переключать передачи, словно с «автоматом»: пятая передача, до-

рога на подъем, а он «топит газ» в пол и ползет себе потихоньку в плотном потоке... Потом приезжает к механику и жалуется на огромный расход топлива – до 13 л/100 км по городу! И это на современной впрысковой машине с мотором объемом 1300 «кубиков»! Мастер делает полную диагностику – все в порядке. После ликбеза с разъяснением, что мотор «надо крутить» (при разгонах – до 4000 об/мин), хозяин звонит и благодарит за науку: «Прямо чудо какое-то – в шесть литров на сотню уложился!»

Другая особенность водителей из числа недовольных впрыском – неразборчивость в топливе. Порой лишь собственный горький опыт заставляет человека тщательно выбирать колонки и заправляться на одной, проверенной. Причем дело даже не в этилированном бензине, а просто в грязном, насыщенном смолами. Нефтепродукты тяжелых фракций попадают в бензин из цистерн «общего пользования», в которых непременно присутствуют остатки солярки, мазута, а то и гудрона... Хозяева бензоколонок тоже вносят свою ложку дегтя – добавить дизельного топлива в «76-й» бензин, а последний в «93-й» считается вполне тривиальной комбинацией. В общем, к дорогам и дуракам можно смело приписать еще две наши беды – разгильдяйство и воровство... А расхлебывать эту кашу придется владельцам автомобилей и мастерам автосервиса – форсунки «зарастают» смолистыми отложениями, возникшими после разложения смол при высокой температуре. Разумеется, такая форсунка топливо уже не распыляет, а льет струйкой. Из-за неполного сгорания этой горе-смеси мощность двигателя падает – водитель сильнее давит на газ, чем сводит с ума процессор: ведь его создатели не рассчитывали на то, что машина будет ездить при полностью засмоленной системе питания. В результате мотор расходует топлива намного больше, чем исправный, плохо тянет и с трудом заводится. Промыть форсунки сегодня не проблема. Кстати, проделывать это частенько приходится после того, как владелец автомобиля попытался обойтись «чудо-флакончиком», смешав его содержимое с бензином.

Промывка системы питания через бензобак почти всегда вредна. Накопленные там смолистые отложения отслаиваются и, путешествуя по магистрали, забивают все, что только можно. Иногда мотор просто глохнет и больше не заводится из-за прекращения подачи топлива. Профессионалы промывают магистраль только на участке после топливного фильтра, подсоединив его отводящий шланг к специальной установке. По сути, она заменяет штатный бак, а ее электробензонасос аналогичен тем, что ставят на автомобили. В резервуар залита специальная жидкость,



**38 Автомобили AvtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»**

способная не только сгорать в цилиндрах двигателя, но и активно растворять смолы и лаки. Распространены, в основном, установки (да и жидкость к ним) американской фирмы «Винс». Установку для очистки «инжектора» можно собрать и самостоятельно, применив насос, например, от впрысковой «Волги».

Изготовить промывочную установку имеет смысл не только гаражному предпринимателю, но и просто владельцу впрысковой машины из глубинки, чтобы не ездить на обслуживание за много километров. Ну а там, где есть цивилизация, городить огород, пожалуй, не стоит: раз в 30 тыс. км не грех и заплатить за промывку на сервисе. Здесь вам не только основательно промоют систему, но и отрегулируют ее, проведя полную диагностику.

Режим промывки обычно включает два цикла. Первый – 15 минут при работе мотора на холостых оборотах. Затем – 20-минутная выдержка, во время которой смолистые отложения отмокают и разрыхляются. Второй цикл – 25 минут с периодической прогазовкой до 2500 об/мин.

Бензобак промывается отдельно. Если он металлический, то на днище, как правило, есть бонка со сливной пробкой – удалить грязный отстой и порцию промывочного бензина не составит труда. Пластмассовый бак – без пробки и его приходится снимать с машины, а затем прополаскивать через отверстие для насоса или заборника. Если пренебречь такой процедурой, то когда-нибудь сетку приемника топлива может забить грязью наглухо и насос, работая всухую, сгорит от перегрева.

Надежная работа системы впрыска зависит не только от своевременной ее очистки, но и от состояния прочих систем двигателя.

Есть вещи, почти безвредные для карбюраторного мотора, но недопустимые для двигателя с впрыском – например, износ маслосъемных колпачков клапанов, вызывающий большой угар масла. Карбюраторный просто «затронет» от замасливания или замыкания нагаром свечи, а на впрысковом все сразу пойдет наперекосяк: датчики начнут врать, в катализатор (если он есть) попадает не сгоревший в цилиндрах бензин, и... если вовремя не заглушить мотор, придется покупать не только колпачки и свечи, а кое-что подороже.

Тот же самый эффект ожидает не в меру заботливого владельца, заливающего масло в двигатель по принципу «кашу не испортишь». Из-за повышенного уровня оно попадает во впускной коллектор через систему вентиляции картера, а затем и в цилиндры. Результат – тот же.

Так что впрыск не терпит понятий типа «авось», «потом», «пока поеду», «там видно будет» и т.п. Либо вы регулярно показываете машину профессионалам и платите за это деньги, либо изучаете ее сами – с искренним интересом и энтузиазмом. Выбирайте одно из двух – третьего не дано...

• • • • •

На автомобилях «Сенс» применена комплексная система управления двигателем (КСУД) «Микас 7.6», разработанная специалистами СП «АвтоЗАЗ-ДЭУ» в сотрудничестве с российским разработчиком и поставщиком топливных систем ООО «МИКА-МОТОР» из Димитровграда. В этой системе используются как эле-

менты российского производства, так и зарубежные, в частности, совмещенный датчик абсолютного давления и температуры фирмы Siemens, а также топливный насос и фильтр от модели Lanos. До 1 июля 2006, в основном, выпускались автомобили без каталитического нейтрализатора и лямбда-зонда (с СО-потенциометром). С 1 июля 2006 года – все изготавливаемые отечественными производителями автомобили должны соответствовать экологическим нормам Евро-2. В связи с этим, Запорожский автозавод внес в конструкцию «Сенса» ряд изменений: в систему выпуска отработавших газов установили катализатор с лямбда-зондом, а топливный бак снабдили системой улавливания паров бензина. Чтобы все это связать между собой используется новый жгут проводов электронной системы управления двигателем.

СО-потенциометр, который использовался для ручного регулирования состава топливо-воздушной смеси, больше не нужен (необходимость в нем отпала после внедрения лямбда-зонда). Устанавливать новый блок управления на инжекторные «Сенсы» не пришлось, поскольку в систему управления двигателем с контроллером «Микас 7.6» зашита программа для работы как с СО-потенциометром, так и с лямбда-зондом.

Требования Евро-2, кроме норм токсичности отработавших газов, регламентируют экологическую чистоту воздуха вокруг автомобиля. Ее обеспечивает система улавливания паров бензина, включающая в себя адсорбер, клапан продувки и систему трубопроводов. Когда машина не работает, система улавливает испарения топлива в баке, накапливает их в адсорбере, а при запуске двигателя подает эти пары в режиме продувки для сжигания в цилиндрах.

Наряду с системой впрыска «Микас 7.6», на автомобилях с двигателем MeM3-317 (ZAZ Lanos 1.4i) начали устанавливать систему впрыска «Микас 10.3».

У автомобилей, оснащенных новым блоком управления, стал надежнее холодный пуск, улучшилась устойчивость работы на холостом ходу, плавность движения и динамика автомобиля при разгоне с малых оборотов.

В новой системе управления двигателем «Микас 10.3» используются дополнительные функции диагностики и управления. Например, если в каком-либо цилиндре обнаружатся пропуски сгорания, блок отключит для него подачу топлива, предотвратив повреждение каталитического нейтрализатора несгоревшей топливной смесью. Перед этим блок сообщит водителю о своем «решении» миганием лампы диагностики на панели приборов.

По-новому диагностируется и лямбда-зонд: блок анализирует его характеристики и сообщает о нарушениях в его работе, которые могут привести к увеличению токсичных выбросов и расхода топлива.

В блоке управления реализована функция «черного ящика». В энергонезависимой памяти блока сохраняется полезная для определения причин повреждения двигателя информация: о превышении предельной температуры жидкости, превышении предельной частоты вращения, использовании бензина с низким октановым числом и др. Информацию из блока управления можно извлечь с помощью сканера «АСКАН» с соответствующим программным модулем.



Двигатель, оснащенный системой управления «Микас 10.3», выполняет нормы токсичности Евро-2, а со вторым (диагностическим) лямда-зондом и датчиком неровной дороги – Евро-3.

В системе применен новый дроссельный патрубок с меньшим проходным сечением, датчик фаз, датчик положения дроссельной заслонки, датчик неровной дороги (под нормы токсичности Евро-3), диагностический датчик абсолютного давления, датчик положения коленвала (новой конструкции).

Следующее отличие новой системы управления (при выполнении норм токсичности **Евро-3**) – второй диагностический кислородный датчик, установленный после нейтрализатора. Сопоставляя показания двух датчиков, система оценивает эффективность работы нейтрализатора и его состояние. Обнаружив отклонения, она скорректирует состав топливовоздушной смеси, чтобы снизить токсичность на выходе из двигателя, либо зажжет сигнал «CHECK ENGINE», требуя ремонта системы или замены нейтрализатора.

В системе управления двигателем «Микас 10.3» также предусмотрена диагностика самих элементов снижения токсичности. Контроллер следит за отклонениями в работе двигателя и появлением пропусков в воспламенении (именно тогда токсичность резко возрастает),

предупреждает об этом водителя и, по возможности, нейтрализует последствия.

Как обнаруживается проблемный цилиндр? Система с помощью датчика положения коленчатого вала следит за равномерностью вращения коленчатого вала (любые пропуски в воспламенении приводят к рывкам вала).

Причиной неравномерного вращения вала, кстати, могут быть: перебои в подаче искры, нарушение состава топливовоздушной смеси, да и просто износ двигателя или выход из строя каких-либо деталей, а также неравномерные нагрузки при движении по неровной дороге.

А каким способом нейтрализуется цилиндр, где происходят пропуски? Естественно, отключается топливная форсунка. Поэтому впрыск для **Евро-3** обязательно фазированный, то есть форсунки работают по очереди, «персонально», а не парами, как с системой «Микас 7.6». С применением фазированного впрыска появилась возможность определить какой именно цилиндр нужно отключить.

При появлении отклонений в воспламенении, не приводящих к превышению токсичности в выхлопе, контроллер зажигает лампочку «CHECK ENGINE».

Если же выбросы вредных веществ увеличиваются настолько, что это может вывести из строя нейтрализатор, система заставляет лампочку «CHECK ENGINE»

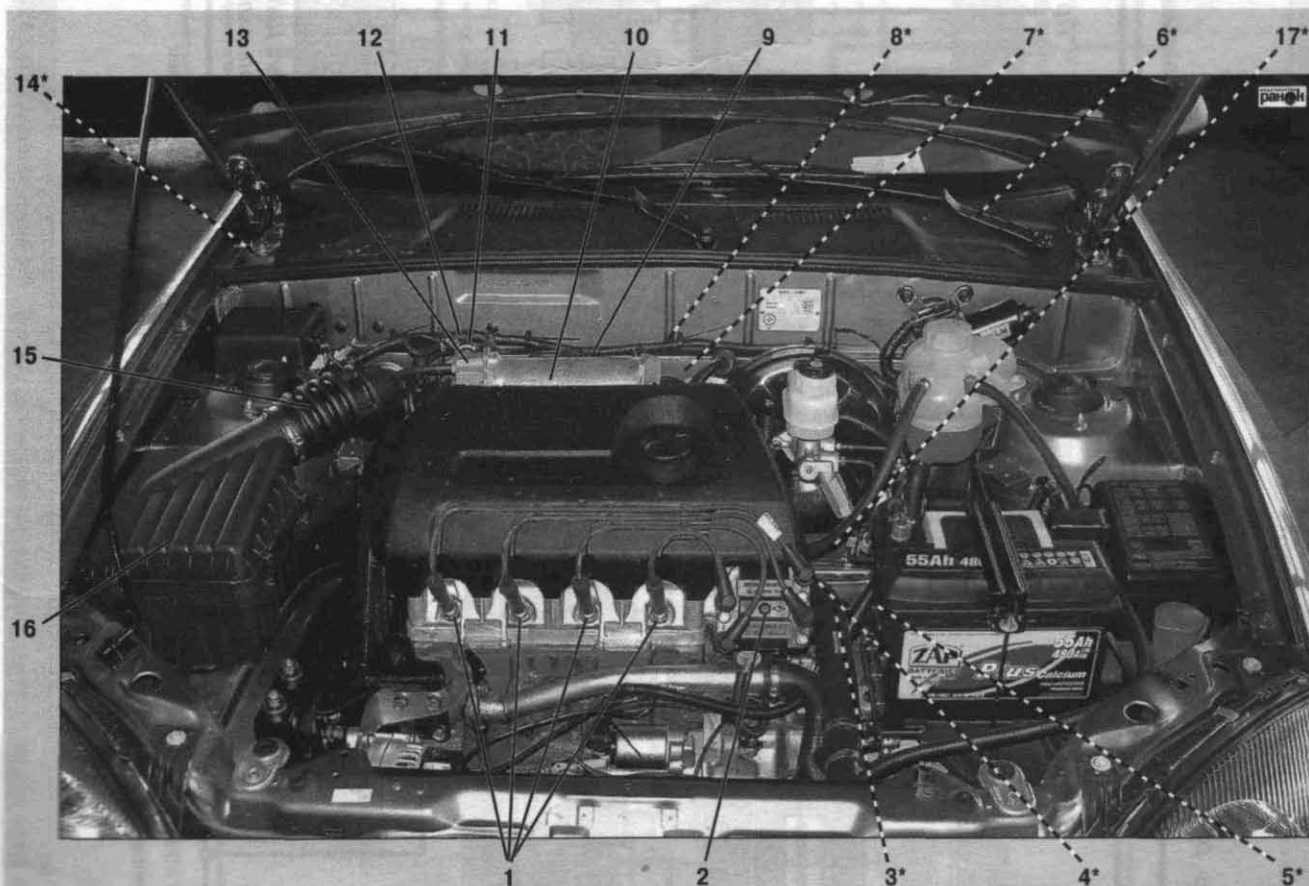


Рис. 2.1. Расположение компонентов электронной системы управления двигателем (впрыска топлива) «Микас 7.6» и «Микас 10.3»: 1 – свечи зажигания; 2 – модуль зажигания (для «Микас 10.3» катушка зажигания); 3\* – датчик положения коленчатого вала; 4\* – датчик температуры охлаждающей жидкости (управляющий); 5\* – датчик скорости; 6\* – контрольная лампа «CHECK ENGINE»; 7\* – датчик концентрации кислорода (лямда-зонд); 8\* – датчик детонации; 9 – датчик абсолютного давления и температуры воздуха; 10 – ресивер; 11 – датчик положения дроссельной заслонки; 12 – регулятор холостого хода; 13 – дроссельный патрубок; 14\* – контроллер и диагностический разъем; 15 – воздуховод; 16 – воздушный фильтр; 17\* – датчик фаз (только для двигателя МеМЗ-317 с контроллером «Микас 10.3»)



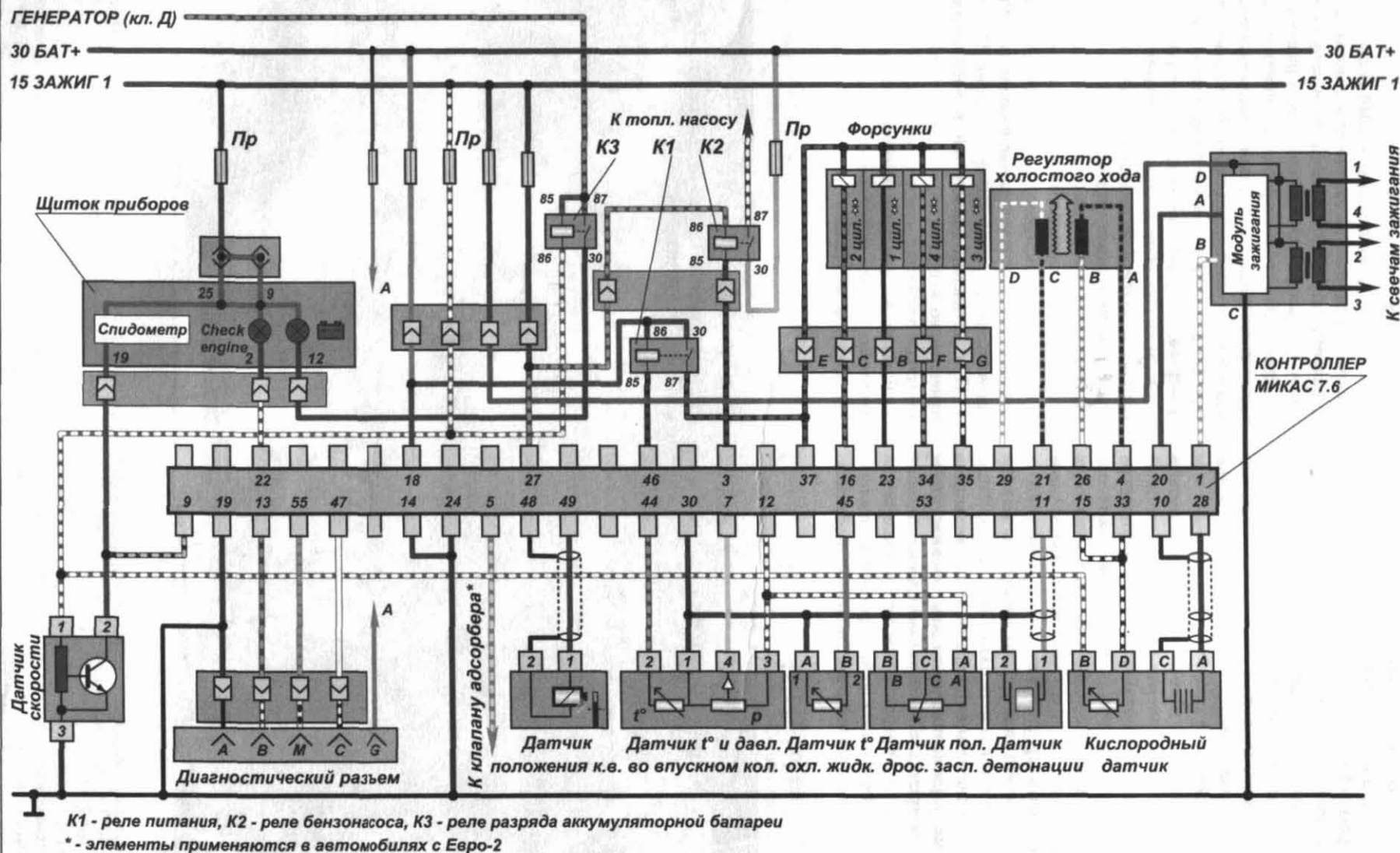


Рис. 2.2. Схема электрическая системы управления двигателем Микас 7.6 автомобиля AVTOZAZ-DAEWOO Sens с кислородным датчиком (Евро-2\*)



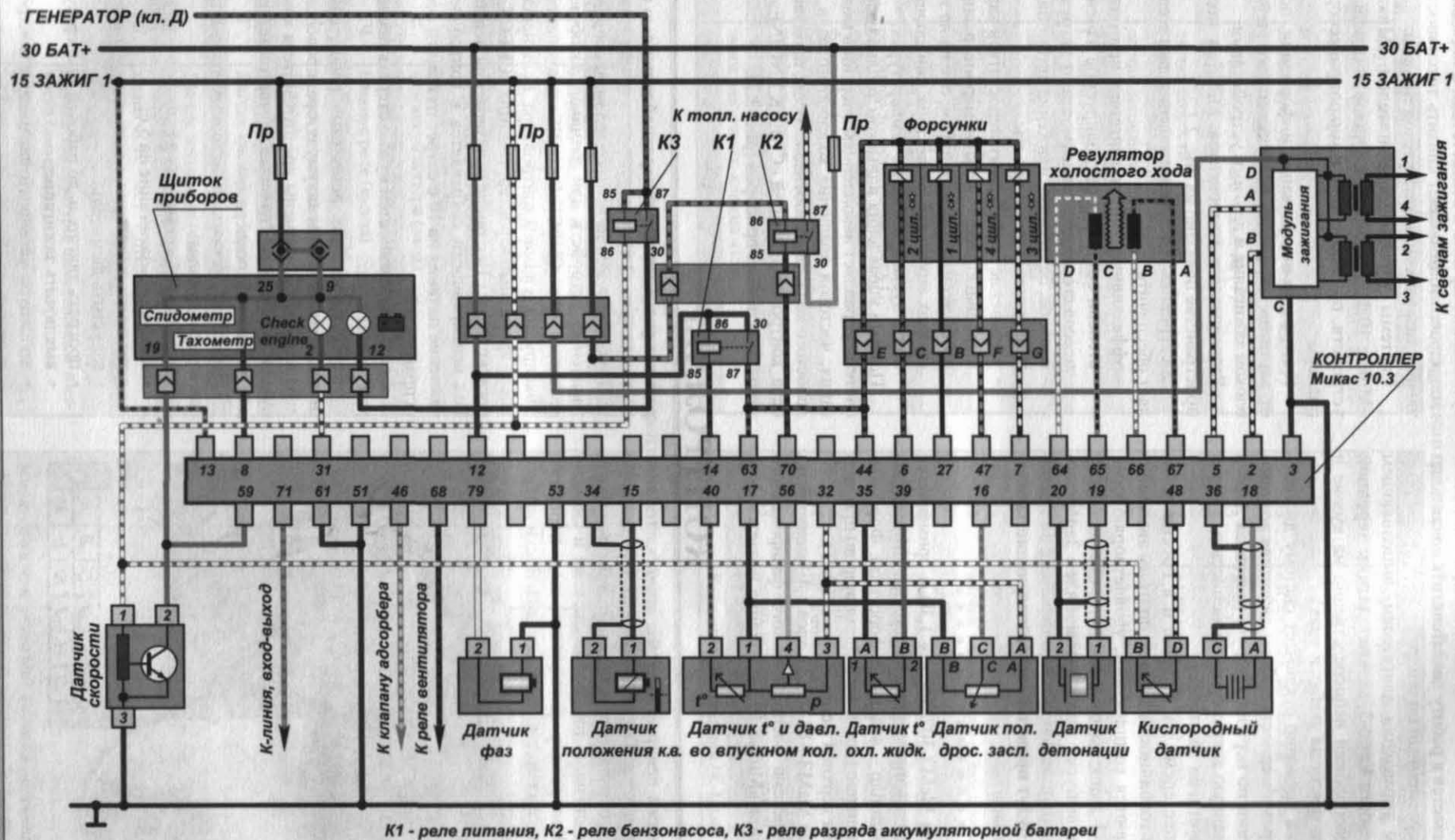


Рис. 2.3. Схема электрическая системы управления двигателем Микас 10.3



мигать, привлекая внимание водителя. При этом контроллер вмешивается в работу двигателя, отключая подачу топлива в проблемный цилиндр.

В систему управления двигателем, выполняющем нормы токсичности Евро-3, включен датчик неровной дороги (он расположен непосредственно на кузове и улавливает его тряску на ухабах и ямах).

Этот датчик временно отключает систему диагностики, если неравномерность работы двигателя возникает при движении по неровной дороге (неровная дорога создает переменную нагрузку на трансмиссию, а через нее воздействует и на двигатель).

В настоящее время на Украине и в России действуют нормы токсичности Евро-2, поэтому автомобили не оснащаются комплектами, удовлетворяющими нормы Евро-3 (они дороже тех, что обеспечивают Евро-2). Но к выпуску таких автомобилей Запорожский автозавод полностью готов, и перейдет на нормы Евро-3, если будут приняты соответствующие законодательные акты.

\*\*\*\*\*

В двигателе MeM3-307 («Sens» 1,3i) и применяется система распределенного впрыска топлива «Микас 7.6» (на каждый цилиндр – отдельная форсунка). Форсунки включаются попарно (для 1-4 и 2-3 цилиндров) при подходе поршней к верхней мертвой точке (ВМТ).

В двигателе MeM3-317 (ZAZ Lanos 1,4i) может быть установлена система распределенного фазированного впрыска топлива «Микас 10.3»: топливо подается фор-

сунками поочередно в соответствии с порядком работы цилиндров, что позволяет снизить токсичность отработавших газов и уменьшить расход топлива.

Системы управления двигателем «Микас 7.6» и «Микас 10.3» состоят из датчиков и исполнительных устройств, подключенных к микропроцессору – контроллеру.

Контроллер на основании информации, получаемой от датчиков, управляет форсунками (подачей топлива), блоком зажигания и другими устройствами.

Расположение компонентов КСУД в подкапотном пространстве показано на рис. 2.1.

Электронная система управления двигателем позволяет обеспечить:

- эффективную работу двигателя при оптимальной степени сжатия и контролируемое изменение процессов сгорания в зависимости от нагрузки;
- плавное, без рывков, движение автомобиля;
- топливную экономичность;
- устранение характерных недостатков карбюраторных двигателей – неравномерное распределение рабочей смеси по цилиндрам, оседание топлива на стенках впускного коллектора, снижающее надежность пуска при низких температурах.

Помимо управления впрыском топлива электронная система управляет накоплением энергии в модуле зажигания, частотой вращения коленчатого вала в режиме холостого хода, электробензонасосом, продувкой адсорбера, контрольной лампой «CHECK ENGINE», расположенной на панели приборов (рис. 2.7).

## КОНТРОЛЛЕР

Управляющим центром системы впрыска топлива является контроллер. Он обрабатывает информацию от датчиков, установленных на двигателе и выдает управляющие сигналы топливной системе и системе зажигания. Контроллер расположен под передним пассажирским сиденьем. Колодка диагностического

разъема расположена за передней консолью в зоне ног водителя (рис. 2.4).

При обнаружении контроллером неисправности управляемых устройств или датчиков, включается контрольная лампа «CHECK ENGINE» и код неисправности фиксируется в памяти контроллера. Если неисправность носит временный характер, то лампа «CHECK ENGINE» погаснет через 10 с после исчезновения неисправности. Код неисправности сохраняется в контроллере. Отсоединение питания на 10 с сотрет из памяти все коды неисправностей.

Коды неисправностей нужно стереть после завершения ремонта.

После проведения ремонтных работ, связанных с отсоединением клемм аккумулятора, проводов контроллера или снятия и замены предохранителя контроллера, нужно установить «нулевые» (стартовые) параметры для работы контроллера.

Процедура установки исходных параметров контроллера следующая:

- включить зажигание на 5 с;
- выключить зажигание на 5 с;
- включить зажигание;
- запустить двигатель;
- прогреть двигатель до рабочей температуры;
- выключить зажигание;
- процедура установки параметров контроллера завершена.

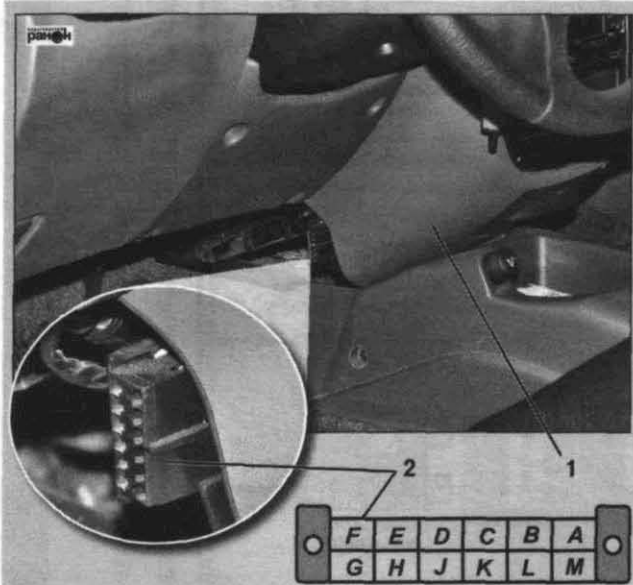


Рис. 2.4. Расположение колодки диагностического разъема: 1 – передняя консоль; 2 – колодка диагностического разъема



Таблица 2.1

Таблица коммутации контроллера «Микас 7.6»

№ контакта	Цепь
1	катушка зажигания "А"
2	не используется
3	реле бензонасоса
4	регулятор холостого хода, цепь А
5	клапан продувки адсорбера («Sens» Евро-2)
6	реле вентилятора радиатора
7	датчик абсолютного давления (+)
8	не используется
9	датчик скорости
10	«масса» датчика кислорода
11	датчик детонации
12	датчик абсолютного давления (-)
13	L – линия диагностики (L-Line)
14	общий силовой
15	нагреватель датчика кислорода
16	форсунка 2
17	не используется
18	клемма 30 аккумулятора + 12 В
19	общий силовой
20	катушка зажигания "В"
21	регулятор холостого хода, цепь С
22	лампа «CHECK ENGINE»
23	форсунка 1
24	общий провод зажигания
25	не используется
26	регулятор холостого хода, цепь В
27	замок зажигания, клемма «15»
28	вход датчик кислорода

№ контакта	Цепь
29	регулятор холостого хода, цепь D
30	общий провод датчиков
31	не используется
32	не используется
33	нагреватель датчика кислорода
34	форсунка 4
35	форсунка 3
36	не используется
37	+12В после главного реле
38	не используется
39	не используется
40	не используется
41	не используется
42	не используется
43	не используется
44	датчик температуры воздуха на впуске
45	датчик температуры охлаждающей жидкости
46	главное реле
47	разрешение программирования блока
48	датчик положения коленвала "–"
49	датчик положения коленвала "+"
50	не используется
51	не используется
52	потенциометр регулировки СО (RCO)
53	датчик положения дроссельной заслонки
54	не используется
55	K – линия диагностики (K-Line)

Таблица 2.2

Таблица коммутации контроллера «Микас 10.3»

№ контакта	Цвет провода	Цепь
2	БЧ	Катушка зажигания 2,3 цилиндра (выход)
3	КЧ	Массовый провод зажигания
5	БЧ	Катушка зажигания 1,4 цилиндра (выход)
6	ЧЗ	Форсунка 2-го цилиндра (выход)
7	ЧБ	Форсунка 3-го цилиндра (выход)
8	–	Не используется
12	К	«+» аккумулятора (вход)
13	ГК	Замок зажигания, клемма «15»
14	КЧ	Главное реле (выход)
15	Г	Датчик положения коленвала «+» (вход)
16	ГО	датчик положения дроссельной заслонки 1 (вход)
17	КЧ	«масса» датчиков
18	Г	Датчик кислорода 1 (вход)
19	Г	Датчик детонации (вход)
20	–	Датчик детонации («масса»)
27	Ч	Форсунка 1-го цилиндра (выход)
31	БК	лампа «CHECK ENGINE» (выход)
32	СБ	Датчик положения дроссельной заслонки и абсолютного давления 1 (питание)
35	КЧ	Датчик температуры охлаждающей жидкости («масса»)
36	КЧК	Датчик температуры воздуха и кислородный датчик («масса»)

№ контакта	Цвет провода	Цепь
39	О	Датчик температуры охлаждающей жидкости (вход)
40	ГК	Датчик температуры воздуха (вход)
44	РЧ	«+» аккумулятора после главного реле (вход)
46	ЗЖ	Клапан продувки адсорбера (выход)
47	ЧГ	Форсунка 4-го цилиндра (выход)
48	БЧ	Нагреватель кислородного датчика 1 (выход)
51	КЧ	«масса» контроллера (цифровая)
53	КЧ	«масса» контроллера и датчика фаз
56	Ж	Датчик абсолютного давления 1 (вход)
59	Р	Датчик скорости (вход)
61	КЧ	«масса» выходных каскадов
63	РЧ	«+» аккумулятора после главного реле (вход)
64	ГБ	Шаговый двигатель D (выход)
65	ГЧ	Шаговый двигатель С (выход)
66	ЗБ	Шаговый двигатель В (выход)
67	ЗЧ	Шаговый двигатель А (выход)
68	ЧК	Реле вентилятора (выход)
70	СЧ	Реле топливного насоса (выход)
71	ОГ	К-линия (вход-выход)
79	Б	Датчик фаз (вход)
80	КЧ	«масса» выходных каскадов
34	–	Датчик положения коленвала В «–» (вход)
29	КГ	Реле включения позистора (управляющий)



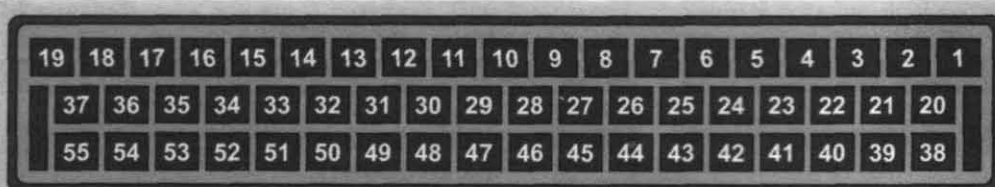


Рис. 2.5. Разъем блока электронного управления (контроллера) «Микас 7.6»

Работы по поиску и устранению неисправностей системы впрыска (в частности, контроллера) проводятся с использованием специального сканера типа «АСКАН» с соответствующим программным модулем, который позволяет считывать код неисправности и облегчает поиск и устранение неисправности. При помощи сканера также можно перепрограммировать контроллер.

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА

В контроллере расположен сменный элемент электронного блока – микросхема, именуемая в народе чипом, а на заводе – запоминающим устройством калибровок (ЗУК). В нем есть два блока памяти – постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) и программируемое запоминающее устройство (ППЗУ). Они задают темп работы всему компьютеру. Информацию

в чипе можно стирать (ультрафиолетом) и записывать новую, к примеру, рассчитанную на этилированный бензин, повышение мощности, экономичности, снижение токсичности и т. д. (так называемый чип-тюнинг).

Правда, без специального оборудования (за исключением тех случаев, когда микросхема не впаяна в печатную схему контроллера) здесь не обойтись. Поэтому, чтобы перепрограммировать блок управления, необходимо обратиться к специалистам.



Рис. 2.6. Разъем блока электронного управления (контроллера) «Микас 10.3»

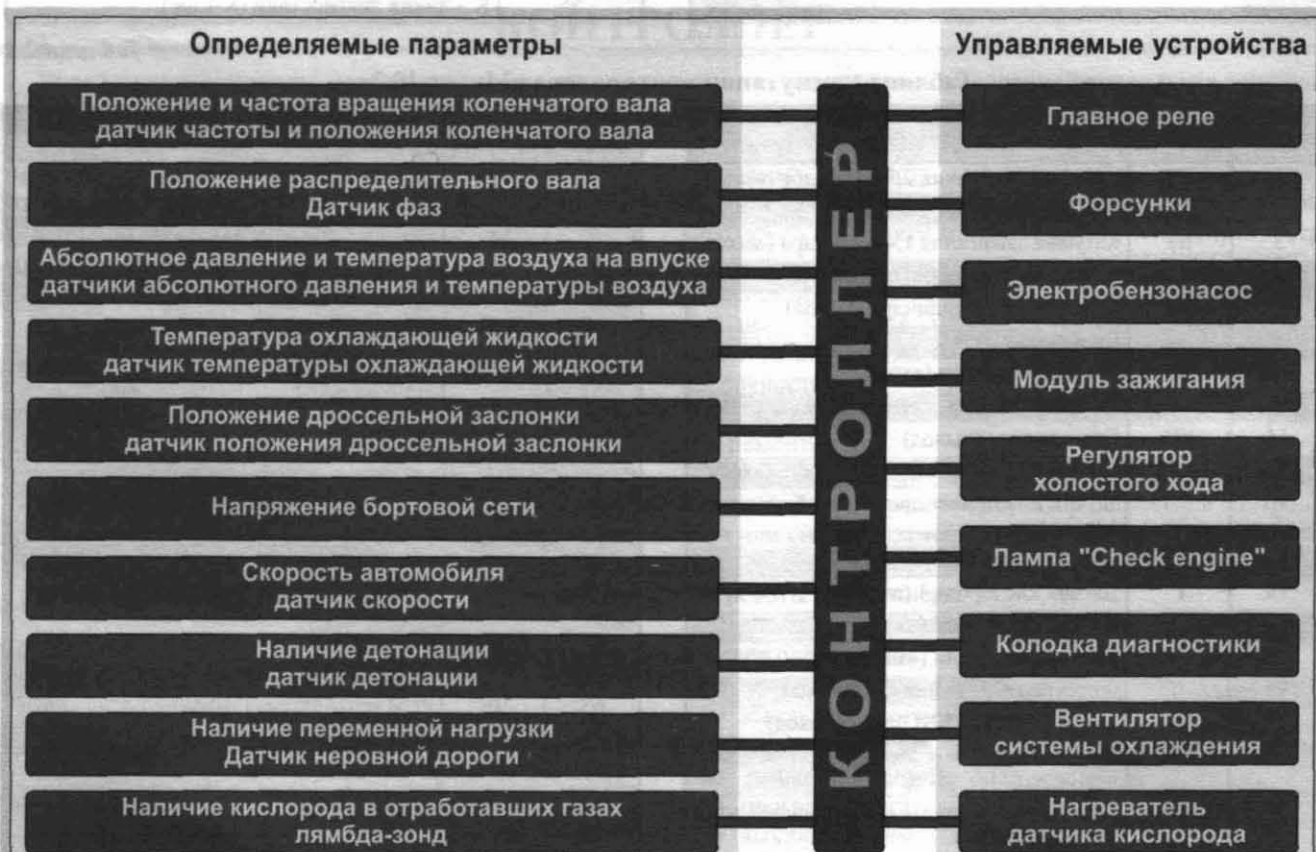


Рис. 2.7. Структурная схема системы управления двигателем с распределенным впрыском топлива



## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С БЛОКАМИ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

1. Обесточивать блоки управления можно не раньше, чем через 30 секунд после выключения двигателя. При этом надо помнить, что при отключении питания в блоке будет стёрта информация из оперативной памяти. Для того чтобы восстановить утерянную информацию, необходимо запустить двигатель и дать ему прогреться до рабочей температуры. При пуске двигателя после отключения аккумулятора некоторое время будет гореть контрольная лампа «CHECK ENGINE», что не является неисправностью.

2. На всех впрысковых машинах после неудачной попытки пуска, «залитые» свечи можно просушить, включив режим продувки. Для этого надо плавно нажать на педаль «газа» и на 5–10 секунд включить стартёр. Блок управления отключит подачу топлива.

3. Все контроллеры выполнены таким образом, что при температуре окружающего воздуха до +25 °C они сохраняют работоспособность при напряжении питания 18 В в течение двух часов. При напряжении 24 В они гарантированно сохраняют свою работоспособность в течение 5 минут. Случаев выхода из строя контроллеров по причине повышенного напряжения в бортовой сети, даже в случае отказа регулятора напряжения, не было.

4. В целях блокирования пуска двигателя при установке охранной сигнализации на впрысковых двигателях допустимо разрывать:

- любой из проводов управления модуля зажигания;
- любой из проводов управления бензонасосом;
- любой из проводов управления форсунок;
- замыкать между собой, либо замыкать на «массу» провода индуктивного датчика;
- провод, соединяющий клемму контроллера выдающей сигнал зажигания на систему управления с клеммой колодки;
- «плюсовой» или «массовый» провод реле бензонасоса;
- кроме того, можно замыкать между собой через резистор 700 Ом – 1 кОм провода (сигнальный и питания) датчика положения дроссельной заслонки.

При «разрыве» проводов, питающих модуль зажигания или форсунки, необходимо использовать размы-

катели, выдерживающие ток не менее 3 А, а проводов питания бензонасоса – не менее 10 А.

**? На моем автомобиле вышел из строя блок управления двигателем. На СТО мне сказали, что это произошло из-за неправильного запуска мотора. Какая связь между пуском и сгоревшим ЭБУ?**

Электронный блок управления инжекторных двигателей «Микас», в частности, модели 7.6, применяемый на «Sens», действительно может выйти из строя вследствие нарушения рекомендуемого автопроизводителем алгоритма пуска мотора – педаль газа при включенном стартере должна быть отпущена. Топливовоздушная смесь при нажатии на педаль избыточно переобогащается, что приводит к конденсации бензина на электродах и керамическом конусе свечи зажигания. Это значительно ухудшает условия искрообразования, так как из-за смачивания топливом повышается напряжение пробоя межэлектродного зазора свечи.

В такой ситуации согласно законам электротехники энергия электрического разряда «ищет» путь на «массу» – и находит его в других местах с меньшим напряжением пробоя, например, в наконечнике высоковольтного провода или в его изоляции.

Кроме того, как показывает практика, в случаях с «307-ми» инжекторными моторами нереализованной электрической энергии достаточно для пробоя изоляции между первичной и вторичной обмотками модуля зажигания. После этого накопленная электроэнергия попадает в ЭБУ двигателя, в результате чего сгорает самая сложная часть электронной схемы – процессор (микросхема).

Поэтому необходимо внимательно изучить инструкцию по эксплуатации автомобиля чтобы правильно заводить мотор.

**? Как определить, какой контроллер применен на автомобиле?**

Проще всего – подключить к контрольному разъему сканер, на котором отобразится информация о контроллере.

## ДАТЧИКИ

Датчики – это приборы, дающие контроллеру информацию о параметрах работы двигателя. При неисправности хотя бы одного из датчиков КСУД либо переходит в режим аварийной работы, либо перестает работать вообще (при неисправности датчика положения коленчатого вала).

При отсутствии сигнала от одного из датчиков контроллер заменяет его усредненным значением, достаточным для продолжения работы двигателя и выдает сигнал о неисправности на лампу «CHECK ENGINE». При работе в аварийном режиме, как правило, повышаются обороты двигателя, увеличивается расход топлива.

### ДАТЧИК АБСОЛЮТНОГО ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

Представляет собой два совмещенных в одном корпусе датчика (рис. 2.8):

- температуры воздуха на впуске;
- абсолютного давления.

Контроллер использует информацию от датчика для определения длительности импульса открытия форсунок и расчёта угла опережения зажигания.

Датчик установлен на корпусе впускного коллектора так, что его чувствительные элементы расположены в потоке воздуха.





Рис. 2.8. Датчик абсолютного давления и температуры воздуха

Датчик не регулируется. Поломка или ослабление крепления могут вызвать нестабильность выходных сигналов датчика и, как следствие – двигатель теряет в мощности, растут расход топлива и токсичность выхлопа, теряется динамика разгона.

При возникновении неисправностей датчика контроллер заносит в свою память её код и включает контрольную лампу «CHECK ENGINE».

Для проверки работоспособности датчика:

- отсоединив колодку жгута проводов, снять датчик с ресивера;
- включить датчик согласно схеме (рис. 2.9);
- измерить напряжение (вольтметр должен показывать величину напряжения 3,8–4,1 В);
- если величина напряжения не соответствует вышеуказанной, датчик подлежит замене.

В системе управления двигателем «Микас 10.3» (только для Евро-3) применяется два датчика абсолютного давления и температуры воздуха. Второй датчик, установленный на левой передней боковине стойки, выполняет диагностические функции (т.е. проверяет правильность показаний основного задающего датчика).

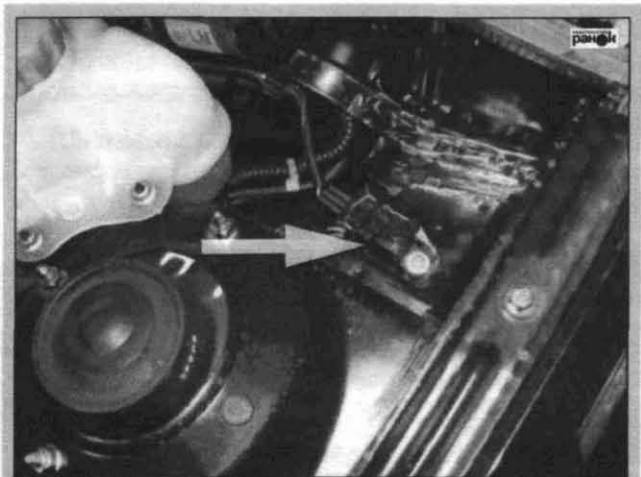


Рис. 2.11. СО-потенциометр

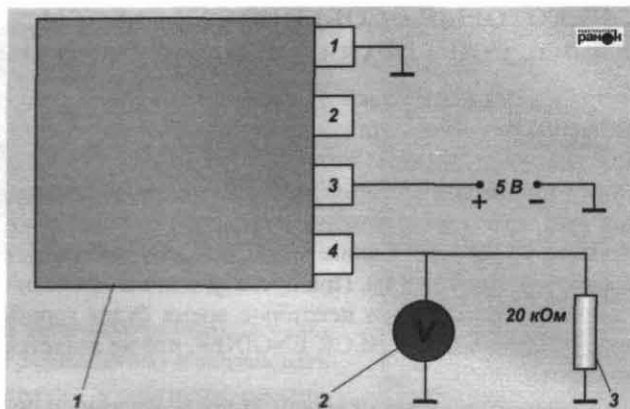


Рис. 2.9. Схема проверки датчика абсолютного давления: 1 – датчик абсолютного давления и температуры воздуха; 2 – вольтметр; 3 – резистор

## СО-ПОТЕНЦИОМЕТР

СО-потенциометром оснащались машины, выпущенные до июля 2006 года. А после введения норм токсичности Евро-2, СО-потенциометр, который использовался для ручного регулирования состава топливно-воздушной смеси, стал не нужен (необходимость в нем отпала после внедрения лямбда-зонда). Установлен он с левой стороны в моторном отсеке и представляет собой переменный резистор. Он выдает в контроллер сигнал, который используется для регулировки состава топливовоздушной смеси. СО-потенциометр подобен винту качества смеси в карбюраторах. Регулировка содержания СО выполняется вращением регулировочного винта с применением газоанализатора. На автомобилях, оснащенных СО-потенциометром, допускается использование этилированного бензина.

### Диагностика СО-потенциометра

Проверка цепей включения датчика:

- измерить сопротивление между клеммой «3» колодки жгута потенциометра и «массой». Сопротивление должно быть не менее 1 Ом. Если сопротивление более 1 Ом – обрыв провода или ненадежное соединение провода в колодке;
- отсоединить колодку контроллера и измерить сопротивление между контактами «1» колодки потенциометра и «52» колодки контроллера. Сопротивление должно быть менее 1 Ом. Если сопротивление больше – обрыв провода или ненадежное соединение провода в колодке;
- измерить сопротивление между контактом «1» колодки потенциометра и «массой». Сопротивление должно быть больше 1 МОм. Если сопротивление меньше 1 МОм – провод замкнут на «массу».

Проверка потенциометра СО:

- измерить сопротивление между контактами «1» и «3» потенциометра СО при крайних положениях регулятора. Минимальная величина сопротивления должна находиться в пределах 250–290 Ом, максимальная – 9–12 КОм.



Рис. 2.12. Разъем СО-потенциометра



**? Нужно ли контролировать и регулировать СО на двигателе, оборудованном впрыском топлива? Ведь в сервисных книжках подобная процедура не предусмотрена.**

Запорожский автомобильный завод устанавливал несколько различных вариантов двигателей с системой впрыска. Есть, например, с каталитическим нейтрализатором (катализатором) и датчиком кислорода в выхлопных газах (лямбда-зондом). Обратная связь от лямбда-зонда к контроллеру обеспечивает подачу в цилиндр такой воздушно-бензиновой смеси, продукты сгорания которой наименее токсичны. Одновременно решается задача экономичности двигателя.

Другой вариант – без катализатора и лямбда-зонда. В такой системе состав смеси оптимизирует сам контроллер, не зная о фактическом составе выхлопных газов. Контроллер оценивает его по показаниям других датчиков системы – через расход воздуха и его температуру, давление и расход топлива и т.д. И в таких машинах контролировать СО просто необходимо!

Поэтому проверка токсичности, в том числе и на автомобилях, оборудованных катализатором, нужно проводить регулярно при каждом ТО.

**? Как отрегулировать токсичность выхлопа на автомобиле, оборудованном впрыском топлива?**

На большинстве автомобилей, выпущенных до 2006 года, есть СО-потенциометр (расположен в моторном отсеке на левом крыле), позволяющий напрямую отрегулировать содержание окиси углерода (рис. 2.13).

Регулировка содержания окиси углерода (СО) при помощи СО-потенциометра:

- регулировка проводится на холостом ходу полностью прогретого исправного двигателя, вращением винта СО-потенциометра.

Если потенциометром смесь не регулируется, необходимо выполнить операцию регулировки с помощью тестера. Если тестером смесь регулируется – значит, неисправен

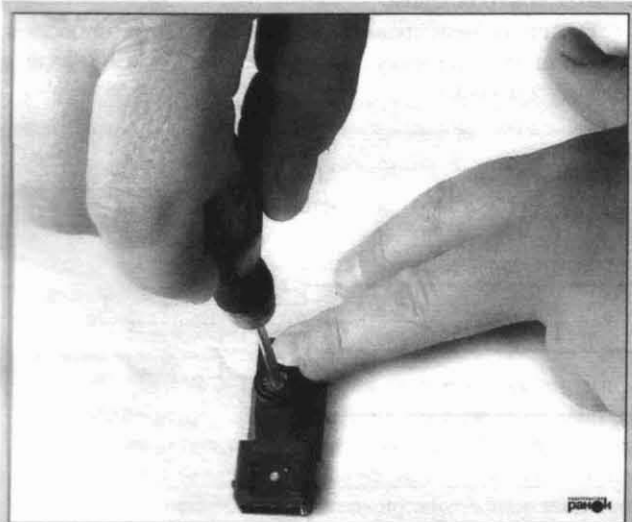


Рис. 2.13. Регулировка СО

потенциометр или цепь его включения. Если смесь нельзя отрегулировать тестером, то нужно проверить:

- давление топлива в топливной рампе;
- герметичность форсунок;
- равномерность работы форсунок (проверить форсунки на баланс);
- равномерность работы цилиндров (эта проверка сводится к поочерёднему отключению цилиндров на холостом ходу и определению (по величине падения оборотов) цилиндра, работа которого отличается от работы других цилиндров. При обнаружении такого цилиндра необходимо определить и устранить причину неудовлетворительной работы (свеча зажигания, форсунка, нарушена регулировка клапанов, недостаточная компрессия и т.д.).

Отрегулировать автомобиль, оснащенный каталитическим нейтрализатором (катализатором) и датчиком кислорода в выхлопных газах (лямбда-зондом) можно следующим образом:

- подключить сканер и прогреть двигатель до рабочей температуры;
- на холостом ходу измерить величину коррекции СО, одновременно контролируя газоанализатором токсичность выхлопа;
- получив значение СО около 0,4–0,8% и, сделав небольшую выдержку (чтобы убедиться в стабильности показателя), зафиксировать подобранное новое значение коэффициента коррекции СО в памяти ОЗУ контроллера.
- установить повышенные обороты холостого хода (около 3000 об/мин);
- проверить параметры токсичности и, при необходимости, откорректировать.

## ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ

Датчик положения дроссельной заслонки, установлен на оси дроссельной заслонки. Сигнал с датчика служит для определения режима работы двигателя (холостой ход, частичная нагрузка или полная мощность), а также продувки двигателя без подачи топлива при его прокрутке стартером.

Датчик представляет собой потенциометр, на один конец которого подаётся напряжение +5 В, а другой конец соединён с «массой». С третьего вывода потенциометра (от ползунка) идёт выходной сигнал к контроллеру.

Когда дроссельная заслонка поворачивается – изменяется напряжение на выходе датчика.

Напряжение измеряется при выключенном зажигании между контактом С (проколоть тонкой иглой провод и подсоединить щуп тестера) и «массой».

При закрытой дроссельной заслонке оно должно составлять 0,7 В (0,5–0,6 В).

Когда заслонка открывается – напряжение на выходе датчика растёт и при полностью открытой заслонке должно быть более 4 В (4,0–4,3 В).

Отслеживая выходное напряжение датчика, контроллер корректирует подачу топлива, в зависимости от угла открытия дроссельной заслонки.

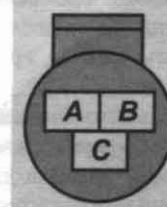


Рис. 2.14. Разъем датчика положения дроссельной заслонки





Рис. 2.15. Датчик положения дроссельной заслонки

Если значения напряжения не совпадают с вышеуказанными, нужно измерить сопротивление между контактами датчика в двух положениях дроссельной заслонки. Полученные значения сравнить с контрольными:

Таблица 2.3

**Контрольные значения сопротивления датчика положения дроссельной заслонки**

Контакты	Сопротивление, Ом	
	Заслонка открыта	Заслонка закрыта
В и С	1–3	5,5–7,5

Датчик не регулируется, т.к. контроллер воспринимает холостой ход (т.е. полное закрытие дроссельной заслонки) как нулевую отметку. При несовпадении контрольных значений датчик подлежит замене.

Признаком неисправного датчика являются повышенные или плавающие обороты холостого хода.

Типичная неисправность – износ токопроводящих дорожек резистивной пластины и ослабление усилия пружины, прижимающей подвижный контакт к резистивной пластине.

#### Снятие и установка датчика положения дроссельной заслонки

Замена датчика положения дроссельной заслонки производится без снятия дроссельного патрубка с двигателя.

- выключить зажигание;
- отсоединить колодку жгута проводов от датчика;
- открутить винты крепления к дроссельному патрубку и снять датчик.
- установить датчик на дроссельный патрубок при полностью закрытом положении дроссельной заслонки;
- закрутить винты крепления датчика;
- подсоединить колодку жгута проводов к датчику.

Диагностика датчика положения дроссельной заслонки:

- проверить привод дроссельной заслонки (дроссельная заслонка должна полностью закрываться и открываться без «заеданий» в приводе);
- проверить цепь питания между клеммой «А» колодки датчика и клеммой «12» контроллера (при отсоединённой колодке датчика напряжение между клеммой «А» и «массой» должно быть около 5 В (если напряжение меньше – цепь замкнута на «массу» или оборвана, возможно, неисправен контроллер);
- проверить цепь входного сигнала датчика между клеммой «С» колодки датчика и клеммой «53» контроллера («16» для «Микас 10.3»). Величина напряжения должна быть около 5 В. Если напряжение менее 1 В – обрыв цепи, цепь замкнута на «массу» или ненадёжный контакт в колодке. Если напряжение более 10 В – цепь замкнута на источник питания или неисправен контроллер;
- проверить цепь «массы» датчика между клеммой «В» колодки датчика и клеммой «30» контроллера («17» для «Микас 10.3»);
- пробником, присоединённым к клемме «+» аккумулятора, проверить клемму «В» колодки датчика (если лампочка не горит – обрыв цепи или неисправность контроллера);
- если проверенные цепи исправны – необходимо заменить датчик.

### ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Датчик расположен на выпускном патрубке охлаждающей жидкости на головке цилиндров (рис. 2.7).

Представляет собой терморезистор, у которого с повышением температуры уменьшается сопротивление (100 КОм при  $-40^{\circ}\text{C}$  и 177 Ом при  $100^{\circ}\text{C}$ ).

**Внимание! Не путать с датчиком указателя температуры охлаждающей жидкости, установленным рядом с отводящим патрубком.**

Температуру охлаждающей жидкости контроллер рассчитывает по падению напряжения на датчике. От правильности показаний датчика температуры охлаждающей жидкости зависит большинство процессов, управляемых контроллером.

Типичная неисправность – повреждение проводов, подходящих к датчику. Иногда обрываются провода у разъёма датчика.

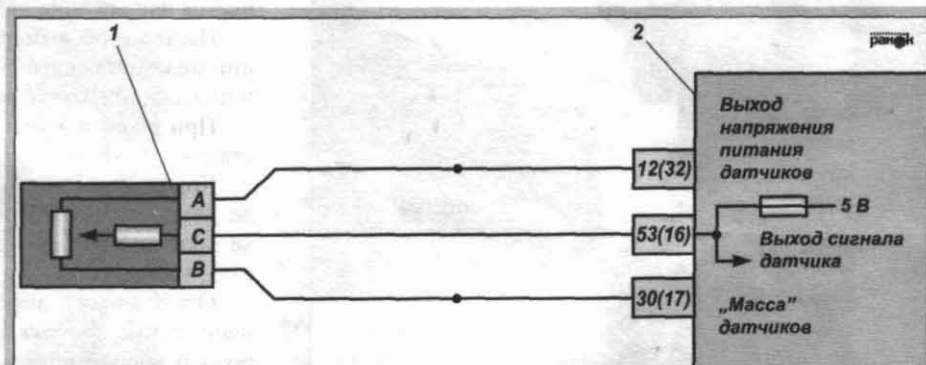


Рис. 2.16. Схема проверки датчика положения дроссельной заслонки: 1 – датчик положения дроссельной заслонки; 2 – контроллер (в скобках дана нумерация контактов контроллера «Микас 10.3»)



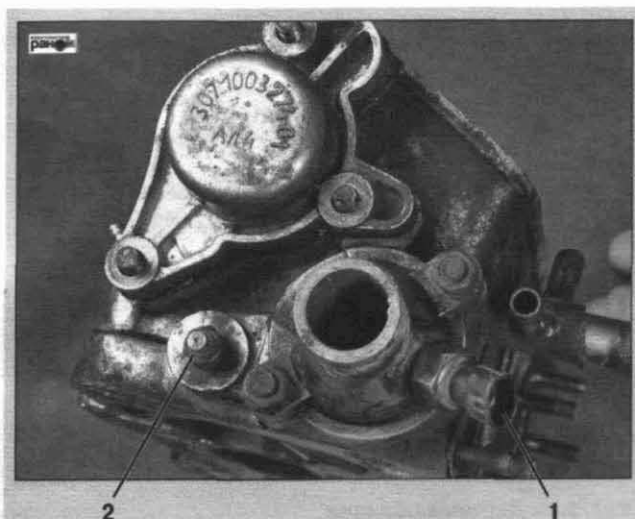


Рис. 2.17. Расположение датчика температуры охлаждающей жидкости: 1 — датчик температуры охлаждающей жидкости (управляющий); 2 — датчик-указатель температуры охлаждающей жидкости (выдает сигнал на указатель температуры на панели приборов)

Признак неисправности — включение вентилятора при низкой температуре двигателя и черный дым из выхлопной трубы (признак того, что топливовоздушная смесь переобогащена). При такой неисправности загорается контрольная лампа «CHECK ENGINE».

Необходимо следить за чистой разъем датчика. При загрязнении разъема показания датчика искажаются и, как следствие, смесь переобогащается, а обороты холостого хода становятся «плавающими». При такой неисправности контрольная лампа «CHECK ENGINE» не загорается. Если двигатель не глушить (он может не завестись), то ехать, избегая резких разгонов, можно.

Снятие и установка ДТОЖ:

- выключить зажигание;
- отсоединить колодку жгута проводов от датчика;
- открутить датчик;

**! Внимание!** Данную операцию необходимо проводить на остывшем двигателе — чтобы избежать ожогов охлаждающей жидкостью!

- закрутить датчик в патрубок;
- подсоединить жгут проводов;
- при необходимости долить охлаждающую жидкость.

**Диагностика ДТОЖ:**

- отсоединить колодку жгута от датчика;
- включить зажигание;
- проверить цепь включения датчика (измерить напряжение на контакте «В» относительно «массы» (напряжение должно быть около 5 В. Если напряжение ниже 4,7 В — ненадежное соединение в колодке контроллера, оборван провод или замкнут на «массу», возможно неисправен контроллер);
- выключить зажигание;

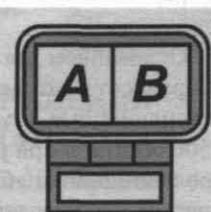


Рис. 2.18. Разъем датчика температуры охлаждающей жидкости

- измерить сопротивление между контактом колодки датчика «А» и «массой» (величина сопротивления должна быть менее 1 Ом. Если сопротивление больше 1 Ом — ненадежное соединение в колодках или обрыв провода);
- отсоединить колодку контроллера;
- измерить сопротивление между контактом колодки датчика «В» и контактом колодки контроллера «45» («39» для «Микас 10.3»), сопротивление должно быть менее 1 Ом. Если сопротивление больше 1 Ом — ненадежное соединение в колодках или обрыв провода;
- измерить сопротивление между контактом «В» колодки датчика и «массой» (величина сопротивления должна быть более 1 Ом. Если сопротивление меньше — провод замкнут на «массу»);
- проверить датчик — измерить сопротивление датчика при двух значениях температур охлаждающей жидкости — на холодном и прогревом двигателя (сопротивление датчика не должно отличаться от приведенных выше значений более чем на 20%).

Если сопротивление отличается — датчик неисправен и подлежит замене.

Если исправна цепь датчика и сам датчик — необходимо заменить контроллер.

Зависимость сопротивления датчика от температуры охлаждающей жидкости приведена в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Сопротивление датчика в зависимости от температуры охлаждающей жидкости

Температура, °C	Сопротивление, Ом±2%	Температура, °C	Сопротивление, Ом±2%	Температура, °C	Сопротивление, Ом±2%
100	177	40	1460	0	9420
90	241	30	2240	-4	12300
80	330	25	2800	-10	16180
70	470	20	3520	-15	21450
60	670	15	4450	-20	28680
50	970	10	5670	-30	52700
45	1190	5	7280	-40	100700

**? На моем автомобиле при нормальном температурном режиме двигателя (охлаждающая жидкость не кипит), стрелка указателя температуры заходит на красный сектор шкалы. Как это может быть?**

Прежде всего, нужно уяснить, что датчиков температуры у двигателя два: один передает информацию для контроллера (расположен на выпускном патрубке охлаждающей жидкости), второй обслуживает указатель температуры приборной панели (расположен рядом с отводящим патрубком охлаждающей жидкости).

Что касается данного случая, то возможны следующие причины:

- неисправен датчик;
- неисправен стрелочный прибор;
- имеются нарушения в электропроводке.

Вот с этими возможными причинами и следует разбираться.



## ДАТЧИК ДЕТОНАЦИИ

Датчик детонации установлен на впускном коллекторе двигателя.

Характерная неисправность датчика детонации – обрыв провода, подсоединенного к датчику. При такой неисправности в память блока управления заносится код неисправности и загорается контрольная лампа «CHECK ENGINE». Продолжать движение с неисправным датчиком можно, но динамика движения ухудшится.

Проверка работы датчика детонации:

- отсоединить колодку жгута от датчика и колодку контроллера;
- измерить сопротивление между контактом «2» колодки датчика и «массой» (сопротивление должно быть менее 1 Ом. Если сопротивление более 1 Ом – обрыв провода);
- измерить сопротивление между контактом «1» колодки датчика и контактом «11» («49» для «Микас 10.3») колодки контроллера (сопротивление должно быть менее 1 Ом. Если сопротивление больше – ненадежное соединение в колодках или обрыв провода);
- измерить сопротивление между контактом «1» колодки датчика и «массой» (сопротивление должно быть более 1 Мом. Если меньше – провод замкнут на «массу»);
- подсоединить колодку контроллера и включить зажигание;
- измерить напряжение между контактом «1» и «массой» (если напряжение более 10 В – провод замкнут на источник питания);
- подключить вольтметр к контактам «1» и «2» датчика детонации;
- установить шкалу переменного напряжения и запустить двигатель. При работе на холостом ходу вольтметр должен показывать наличие сигнала. Если сигнала нет – датчик неисправен и подлежит замене.

**?** Для чего нужен датчик детонации?  
На моей купленной с рук машине у датчика разрушен корпус.  
Как узнать, работает ли он?

Детонация («стук пальцев») – это неправильный процесс сгорания топливовоздушной смеси в цилиндрах двигателя, характеризующийся образованием взрывных волн. Они способствуют ускоренному износу и преждевременному разрушению деталей двигателя. О характерном нарушении процесса сгорания блоку управления как раз и «сообщает» датчик детонации. Причем он сигнализирует не только о возникновении нежелательного явления, но и о его характере, что позволяет точнее корректировать зажигание. Этот датчик жестко закреплен на впускном коллекторе двигателя. Его задача – улавливать вибрации, которые передаются на блок вследствие взрывов в цилиндрах, и передавать эту информацию контроллеру. В датчике детонации чувствительным элементом служит пьезодатчик – устройство, которое при механическом воздействии вырабатывает электрический ток. Частота и амплитуда сигнала переменного тока

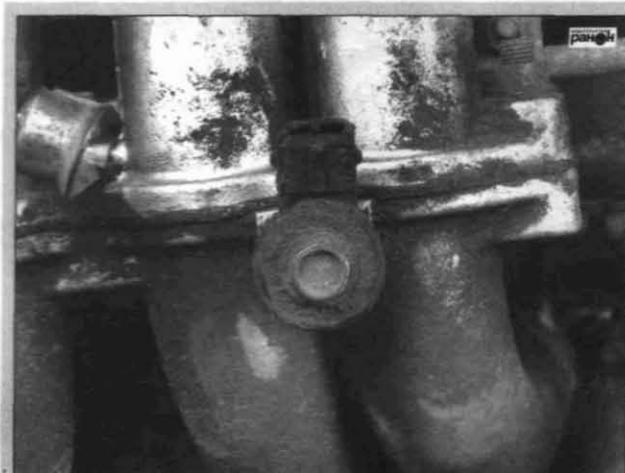


Рис. 2.19. Датчик детонации

на выходе такого элемента пропорциональна мощности вибраций. Для исключения детонации контроллер корректирует работу системы зажигания, уменьшая угол опережения зажигания.

Основанием для подозрений в неисправности датчика могут служить детонационные стуки в двигателе на оборотах выше 3500 об/мин и при разгоне, а также – срабатывания контрольной лампы «CHECK ENGINE». Наиболее точный диагноз системе управления двигателем (и датчикам в том числе) можно поставить с помощью компьютерных тест-стендов.

Есть и другой доступный способ диагностики: при работающем двигателе нужно навести стробоскоп на метку шкива коленчатого вала, а затем легко постучать металлическим предметом по блоку цилиндров. Если при этом метка на шкиве коленвала на короткое время уходит со своего места – датчик детонации исправен.

Если датчик детонации, контроллере и их цепи исправны, а детонация в двигателе отчетлива слышна – значит причина детонации в механической части двигателя. А её уровень настолько высок, что электронная система гашения детонации не в состоянии её убрать.

В этом случае необходимо проверить:

- работоспособность вентилятора системы охлаждения;
- правильность показаний датчика температуры охлаждающей жидкости;
- уровень охлаждающей жидкости;
- исправность термостата;
- состояние и тип свечей зажигания;
- соответствие топлива требуемому октановому числу;
- состояние цилиндро-поршневой группы и камеры сгорания.

## ДАТЧИК СКОРОСТИ

Датчик скорости устанавливается на коробке передач. Чувствительным элементом в датчике скорости



Рис. 2.20. Разъем датчика детонации



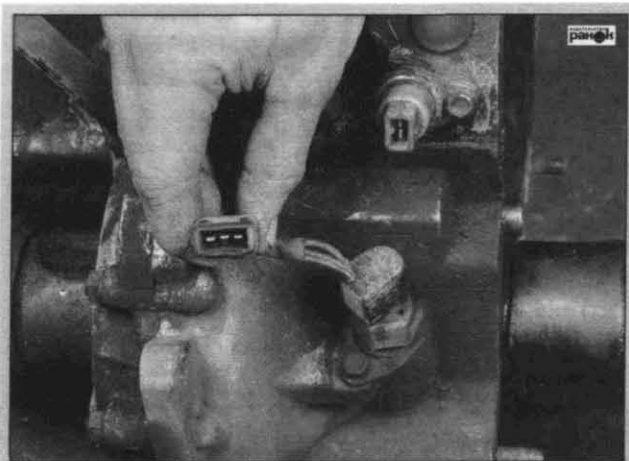


Рис. 2.21. Датчик скорости

является устройство, использующее эффект Холла.

При поломке датчика загорается контрольная лампа «CHECK ENGINE» и перестает работать спидометр, а двигатель начинает работать с повышенными оборотами.



Рис. 2.22. Разъем датчика скорости

### ДАТЧИК ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ И ПОЛОЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

На автомобилях с распределённым впрыском, датчиком синхронизации управляет специальный диск с 58 пазами. Один из пазов шире других. Такой диск расположен на т.н. информационном венце маховика.

При вращении коленчатого вала зубья изменяют магнитное поле датчика, формируя импульсы переменного тока. Частота переменного тока информирует контроллер о скорости вращения коленчатого вала. Длительный импульс, образующийся при прохождении широкого паза, дает информацию о положении коленчатого вала.

Установочный зазор между сердечником датчика и зубом диска должен находиться в пределах  $1,0 \pm 0,5$  мм.

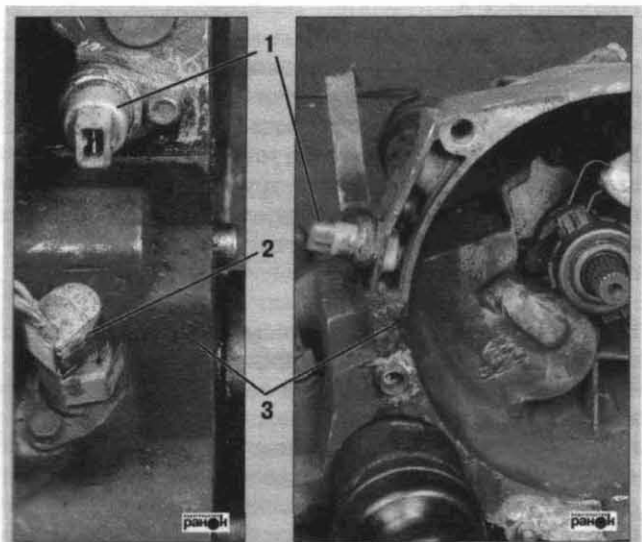


Рис. 2.23. Расположение датчика положения коленвала: 1 – датчик положения коленвала; 2 – датчик скорости; 3 – картер сцепления

Датчик положения коленчатого вала – единственный в системе, без которого двигатель работать не будет. Но он весьма надёжен. Сопротивление между контактами исправного датчика 300–400 Ом. Правда, бывают случаи потери контакта в разъёме.

Чтобы убедиться в поломке датчика или его электрической цепи, необходимо:

- снять разъём с одной из форсунок;
- подсоединить к нему лампочку на 12 В;
- снять высоковольтный провод со свечи того же цилиндра;
- вставить в высоковольтный провод запасную свечу.

Если лампочка при включенном стартере не мигает, и искры на свече нет – значит, повреждён датчик или провод.

Если форсунки и свечи работают, а двигатель не заводится – значит, сбились фазы управления работы форсунок и модуля зажигания.

Проверка работы датчика положения коленчатого вала:

- выключить зажигание и отсоединить колодку контроллера;
- проверить сопротивление и цепь включения датчика. Измерить сопротивление между контактами колодки контроллера «48» и «49» («34» и «15» для «Микас 10.3» соответственно). Величина сопротивления должна составлять 300–400 Ом. Если сопротивление меньше 300 Ом – замкнуты между собой провода или неисправен датчик; если больше 400 Ом – неисправны соединения или датчик;



Рис. 2.24. Разъем датчика положения коленчатого вала

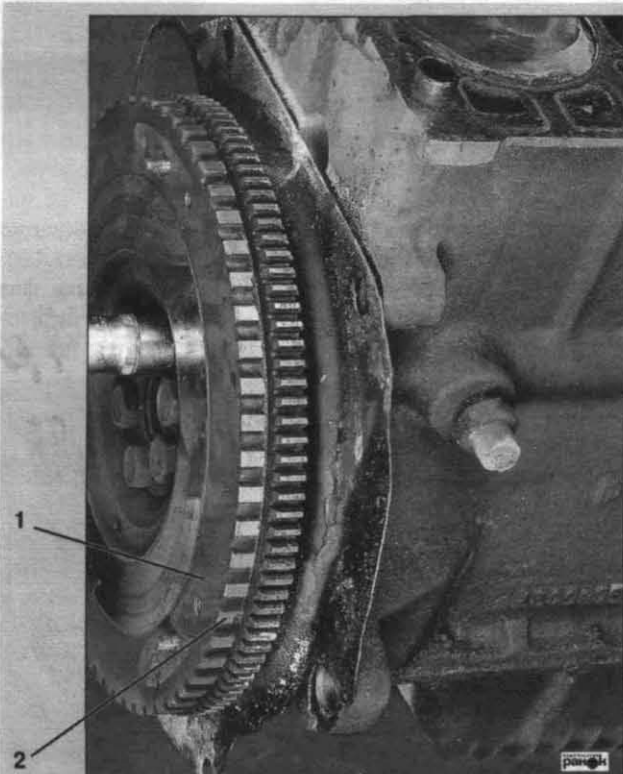


Рис. 2.25. Информационный венец маховика: 1 – маховик; 2 – информационный венец маховика



– измерить величину переменного напряжения на контактах колодки контроллера «48» и «49» («34» и «15» для «Микас 10.3» соответственно) при проворачивании двигателя стартером (напряжение должно быть более 0,3 В. Если напряжение меньше – неисправны соединения или датчик);

– проверить состояние сигнальных зубьев маховика на отсутствие повреждений и биения. Биение поверхности зубьев не должно превышать 0,3 мм.

Если после устранения выявленных неисправностей контроллер продолжает выдавать сигнал неисправности – заменить контроллер.

### ДАТЧИК ФАЗ

Датчик фаз (обозначение по каталогу 2111-3706040-02) установлен на корпусе задней крышки головки блока цилиндров.

**Внимание!** Датчик применяется только на автомобилях с двигателями МеМЗ-307 Евро-3 (Daewoo «Sens» 1,3i) и МеМЗ-317 (ZAZ Lanos 1,4i) с системой впрыска «Микас 10.3»!

### ? Как работает датчик фаз?

В хвостовик распределительного вала установлен отметчик датчика. Когда он проходит мимо сердечника датчика, датчик выдает на контроллер импульс напряжения низкого уровня (около 0 В). Возникновение этого импульса соответствует положению поршня 1-го цилиндра в конце такта сжатия. Сигнал датчика фаз контроллер использует для последовательного впрыска топлива, в соответствии с порядком работы цилиндров.

При поломке датчика загорается контрольная лампа «CHECK ENGINE» и контроллер переходит в режим нефазированного впрыска.

Чтобы убедиться в исправности датчика, необходимо:

- снять датчик;
- подсоединить к нему колодку жгута проводов;
- со стороны входа проводов в ко-

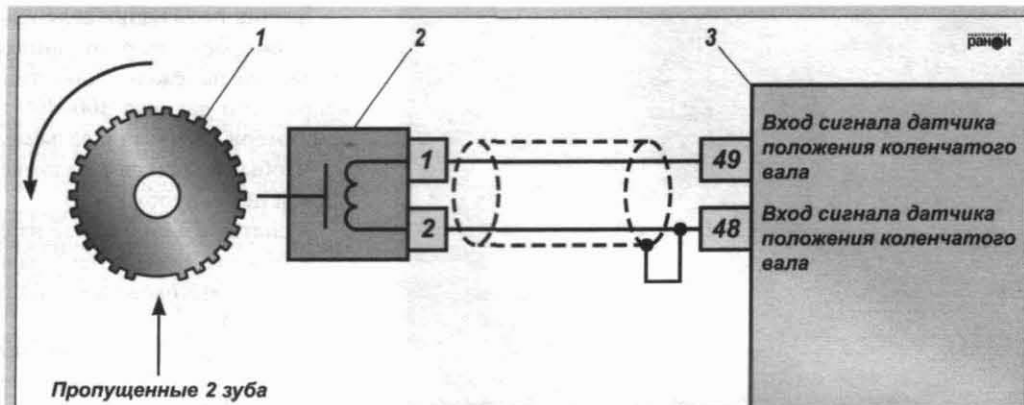


Рис. 2.26. Схема проверки датчика положения коленчатого вала: 1 – маховик; 2 – датчик положения коленчатого вала; 3 – контроллер

лодку вставить в гнезда, соответствующие выводам «А» и «В» (маркировка выводов колодки жгута проводов «А», «В» и «С» нанесена на корпусе колодки), два отрезка проводов, так чтобы появился контакт между ними и наконечниками проводов;

- подсоединить щупы тестера к отрезкам проводов;
- включив зажигание, поднести несколько раз к торцу датчика металлический стержень (можно использовать обычную отвертку);
- если датчик исправен, прибор должен зафиксировать скачкообразные изменения напряжения.

### ДАТЧИК КОНЦЕНТРАЦИИ КИСЛОРОДА (ЛЯМБДА-ЗОНД)

Датчик кислорода используется только в паре с нейтрализатором отработавших газов (катализатором) и устанавливается в нижней части приемной трубы выпускного коллектора.

Для нормальной работы кислородный датчик должен иметь температуру не ниже 360 °С, поэтому для быстрого прогрева он имеет нагревательный элемент.

Датчик концентрации кислорода – он же лямбда-зонд – устанавливается в выпускном коллекторе таким образом, чтобы выхлопные газы обтекали рабочую поверхность датчика. Материал его, как правило, циркониевый (используется керамический элемент на основе двуокиси циркония, покрытый платиной) – гальванический источник тока, меняющий напряжение в зависимости от температуры и наличия кислорода в окружающей среде. Конструкция его предполагает, что одна часть соединяется с наружным воздухом, а другая – с выхлопными газами внутри трубы. В зависимости от концентрации кислорода в выхлопных газах, на выходе датчика изменяется сигнал.

Уровень этого сигнала может быть низким 0,1...0,2 В (на холостом ходу) или высоким 0,8...0,9 В. Таким образом датчик кислорода – это своеобразный переключатель (триггер), сообщаящий контроллеру впрыска о качественной концентрации кислорода в отработавших газах. Фронт сигнала между положениями «Больше» и «Меньше» очень мал. Настолько мал, что его можно не рассматривать всерьез. Контроллер принимает сигнал с лямбда-зонда, сравнивает его со значением, прошитым в его памяти и, если сигнал отличается от оптимального для текущего режима, корректирует длительность впрыска топлива в ту или иную сторону. Таким обра-



Рис. 2.27. Датчик фаз



зом, осуществляется обратная связь с контроллером и точная подстройка режимов работы двигателя под текущую ситуацию с целью достижения максимальной экономии топлива и минимизации вредных выбросов.

Система с датчиком кислорода может работать в двух режимах:

- в режиме «разомкнутой петли» контроллер рассчитывает длительность импульсов впрыска без учета сигнала с датчика концентрации кислорода. Расчеты производятся на базе опорного сигнала с датчика положения коленвала и сигналов с датчика массового расхода воздуха, датчика температуры охлаждающей жидкости и датчика положения дроссельной заслонки. В режиме «разомкнутой петли» рассчитанная контроллером длительность импульса впрыска определяет соотношение воздух/топливо, отличающееся от 14,7:1. Это характерно для непрогретого двигателя – в этом состоянии для хороших ездовых качеств требуется более богатая смесь.

Система остается в режиме «разомкнутой петли» до выполнения следующих условий:

- датчик кислорода начинает выдавать сигнал с изменяющимся напряжением (выход за пределы диапазона среднего напряжения около 300...600 мВ);
- температура охлаждающей жидкости выше 32 °C;
- двигатель проработал с момента запуска от 6 секунд до 5 минут (время может варьировать в зависимости от начальной температуры охлаждающей жидкости). Сигнал с датчика концентрации кислорода подается на контроллер, который в зависимости от содержания кислорода в отработавших газах изменяет количество впрыскиваемого топлива для поддержания постоянного состава смеси. Этот режим является режимом «замкнутой петли».

В режиме «замкнутой петли» контроллер рассчитывает длительность импульса впрыска по данным тех же датчиков, что и для режима «разомкнутой петли» и дополнительно использует сигнал с датчика концентрации кислорода. Сигнал с датчика концентрации кислорода позволяет контроллеру производить точный расчет длительности импульса впрыска для строгого поддержания соотношения воздух/топливо – 14,7:1, обеспечивающего максимальную эффективность работы двигателя и каталитического нейтрализатора.

Когда датчик кислорода находится в холодном состоянии (температура чувствительного элемента датчика меньше 360 °C) он не выдает никакого напряжения или генерирует медленно меняющееся напряжение, непригодное в качестве сигнала. Датчик кислорода имеет внутренний нагревательный элемент для быстрого подогрева датчика до 360 °C после пуска холодного двигателя. По мере прогрева, датчика, он начинает генерировать быстро меняющееся напряжение от 10 до 950 мВ. Такое резкое падение напряжения датчика при переходе от обогащен-

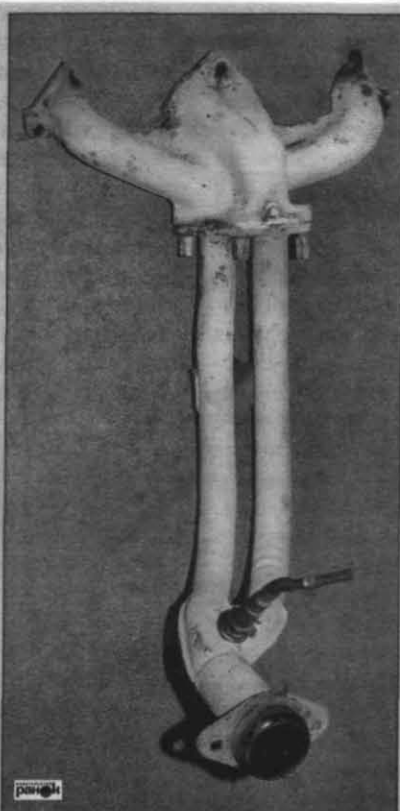


Рис. 2.28. Датчик концентрации кислорода (лямбда-зонд)

ных к обедненным смесям позволяет определить оптимальный состав смеси с погрешностью не более  $\pm 0,5\%$ . При нормальной работе системы подачи топлива в режиме замкнутого контура выходное напряжение датчика изменяется несколько раз в секунду между низким и высоким уровнями.

Если контроллер длительное время получает сигнал, свидетельствующий о обедненной или обогащенной смеси – в его память заносится соответствующий код неисправности. Причиной обедненной смеси может быть замыкание на массу выходной цепи датчика, негерметичность системы выпуска воздуха или пониженное давление в системе подачи топлива.

Причиной переобогащения топливной смеси, может быть замыкание на другой источник питания выходной цепи или повышенное давление в системе подачи топлива. При этой неисправности контроллер переходит в режим работы по замкнутому кругу (т. е. по такому, по которому работает двигатель при прогреве).

Нередки сбои в работе системы после обработки автомобиля антикором – он забивает в датчике кислорода отверстие для воздуха. Но в этом случае неверный сигнал от датчика можно определить только замерив напряжение на лямбда-зонде.

Если лямбда-зонд вышел из строя – не пытайтесь поставить вместо него резистор – контроллер всё равно будет показывать ошибку, т.к. сигнал с датчика должен постоянно меняться.

Датчики содержания кислорода в отработавших газах и нейтрализаторы, вышедшие из строя, можно заменить только новыми. Восстановлению и ремонту эти детали не подлежат.

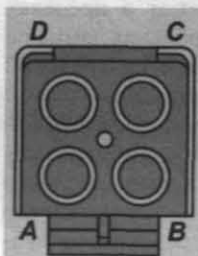


Рис. 2.29. Разъем датчика концентрации кислорода (лямбда-зонда)

### ? Отчего может возрасти расход топлива в инжекторной машине? Ведь расчет состава смеси ведет электроника...

Причин роста расхода топлива можно насчитать не один десяток. Это и неправильно отрегулированные углы развала-схождения, и «перетянутые» подшипники ступиц, и износ двигателя... Наиболее вероятные: плохое состояние свечей зажигания, засорение форсунок и воздушного фильтра. Часто в излишнем «обжорстве» мотора виноваты датчики системы впрыска. Они могут быть фактически исправны, но давать показания с большой погрешностью. К примеру, если датчик температуры охлаждающей жидкости занижает реальные данные, электроника будет рассчитывать состав смеси исходя из того, что двигатель еще не окончательно прогрет, – «лить» больше бензина.



Можно заметить, что попытки самостоятельно бороться с повышенным расходом топлива «методом тыка» (замена фильтров, промывка форсунок и т.д.) часто обходятся гораздо дороже, чем диагностика в сервисе и последующее устранение реальной причины.

### ? Как произвести проверку работы системы впрыска при нарушениях работы двигателя?

Начнем с типичных дефектов: провалы, подергивания, рывки при разгоне. Часто при этом контрольная лампа на панели приборов не загорается. Поиск неисправностей нужно начинать с проверки свечей зажигания. Во многих случаях причина в них, а точнее – в скверном бензине. Известны примеры того, как новые свечи не выхаживали 300 км.

Если после замены свечей неисправность осталась, и проверка всех узлов не помогла, давление топлива в норме, обратите внимание на модуль зажигания.

Для диагностики нужен мотор-тестер, способный снять характеристику вторичного напряжения и вычислить сбои в работе модуля. Если же прибора нет, можно заменять подозреваемые узлы заведомо исправными. Дефект исчез – ремонт закончен. Легко вычислить неисправность модуля, когда двигатель троит. В этом случае лучший помощник – диагностический прибор с функцией контроля модуля зажигания. Он позволяет проверить искру, не прокручивая коленвал. Для этого теста требуется еще пробник на 25 кВ.

Другой распространенный дефект – плавающие обороты холостого хода: обороты гуляют в пределах 850–1200 об/мин. И в этом случае контрольная лампа не горит. Вина обычно датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ), расположенный на патрубке.

Впрысковые двигатели принято заводить без нажатия на педаль газа. Но если при пуске стартер беспомощно крутит коленвал и ему удается помочь, немного нажав акселератор, – скорее всего, виноват регулятор холостого хода. Установлен он на дроссельном патрубке, по соседству с ДПДЗ. Прежде чем его менять, можно промыть регулятор жидкостью для мойки карбюратора, либо составом для очистки дроссельного патрубка. Если дефект не исчезнет регулятор необходимо заменить.

Через год с начала эксплуатации автомобиля может закапризничать датчик температуры воздуха. Ухудшается разгон, возрастает расход топлива, труднее пустить горячий двигатель. А лампа «CHECK ENGINE» так и не загорается! Одна из причин – плохой контакт «массы» датчика температуры воздуха автомобиля. Для восстановления контакта придется повозиться, зато порой этого достаточно, чтобы двигатель снова радовал, а расход топлива пришел в норму. Если же это не помогло, не экономьте, покупайте датчик в упаковке с гарантией.

Встречаются неисправности, не связанные с датчиками и исполнительными механизмами – например, негерметичное соединение впускного коллектора с головкой блока цилиндров. В этом случае двигатель работает неустойчиво, а при трогании с места, появляется глубокий провал. Если в впускной системе есть датчик кислорода, то на панели приборов иногда загорается контрольная лампа. Расшифровка кода свидетельствует о нарушении состава топливовоздушной смеси. Ведь в цилиндры двигателя в обход датчика температуры воздуха и абсолютно-

го давления поступает неучтенный воздух. Хозяин такого автомобиля обречен на скитания по автосервисам.

Когда стрелка спидометра начинает самопроизвольно отклоняться в довольно широких пределах независимо от скорости – пришла пора менять датчик скорости.

В системе управления двигателем немало элементов, поэтому особое внимание – электрическим разъемам! Иногда в разъемы попадает влага, они окисляются, и показания датчика искажаются. Самый чувствительный – датчик кислорода. Его разъему – максимум внимания. Очень важной деталью топливной системы является топливный фильтр. Частично забитый грязью, он может ввести в заблуждение механика. Поэтому необходимо соблюдать сроки его замены.

? В моем автомобиле увеличился расход бензина с 5,5 л по трассе и 9 л по городу до 10–12 л. Компьютерная диагностика явных дефектов не выявила (лишь слегка завышено СО). Промывка инжектора, замена воздушного фильтра и свечей, заправка на других АЗС не дали положительных результатов. Холостые обороты стабильны, приемистость машины нормальная. При работающем двигателе выхлоп иногда приобретает резкий ядовитый запах. В чем причина такой неисправности?

Инжекторная система питания – довольно сложный механизм, который иногда доставляет массу хлопот специалистам автосервиса. Перерасход горючего и повышенный показатель СО – явные признаки подачи в цилиндры увеличенных порций топлива.

Происходить это может вследствие различных неполадок в системе питания. В наших условиях чаще всего это вызвано неисправностями лямбда-зонда, форсунок, какого-либо датчика (например, положения дроссельной заслонки или температуры двигателя) и т. д. Нарушения в работе лямбда-зонда наблюдаются при частичном или полном «отравлении» его рабочего элемента низкокачественным топливом. При этом бортовой компьютер машины не может поддерживать требуемый состав топливовоздушной смеси и переводит работу двигателя в усредненный режим, при котором возрастает расход топлива, а значит, и токсичность выхлопа. Убедиться в работоспособности лямбда-зонда и датчиков можно при более тщательной их проверке с помощью компьютерной диагностики. Поврежденные детали, как и неисправный катализатор, ремонту не подлежат – их придется заменить.

При загрязнении форсунок иногда проявляется такая неисправность, как негерметичность иглы – клапана. Из-за этого часть топлива постоянно просачивается во впускной тракт, а после открытия впускного клапана в цилиндры попадает обогащенная смесь. При ее сгорании повышается токсичность выхлопа. Следует отметить, что промывка форсунок, не снятых с машины, не всегда позволяет полностью удалить загрязнения. Проконтролировать очистку можно, лишь сняв форсунки с двигателя и проверив производительность и качество распыла на специальном стенде. Качественно «реанимировать» инжекторы можно только в снятом состоянии – на специальном стенде (например, стенде «Циклон»). Данные



симптомы могут проявляться и при частичном выходе из строя каталитического нейтрализатора отработавших газов (катализатора). При этом снижается его пропускная способность, поэтому водителю для компенсации потерь мощности приходится интенсивнее нажимать на педаль газа. Стоит помнить, что на ранней стадии закоксовыва-

ния катализатора присадками, которые вводят в состав некачественного или низкооктанового топлива, можно и не заметить. Кстати, упомянутый неприятный запах выхлопа (напоминает сероводород) как раз и свидетельствует о проблемах с катализатором, в котором нарушаются химические процессы разложения отработавших газов.

## СИСТЕМА ПИТАНИЯ

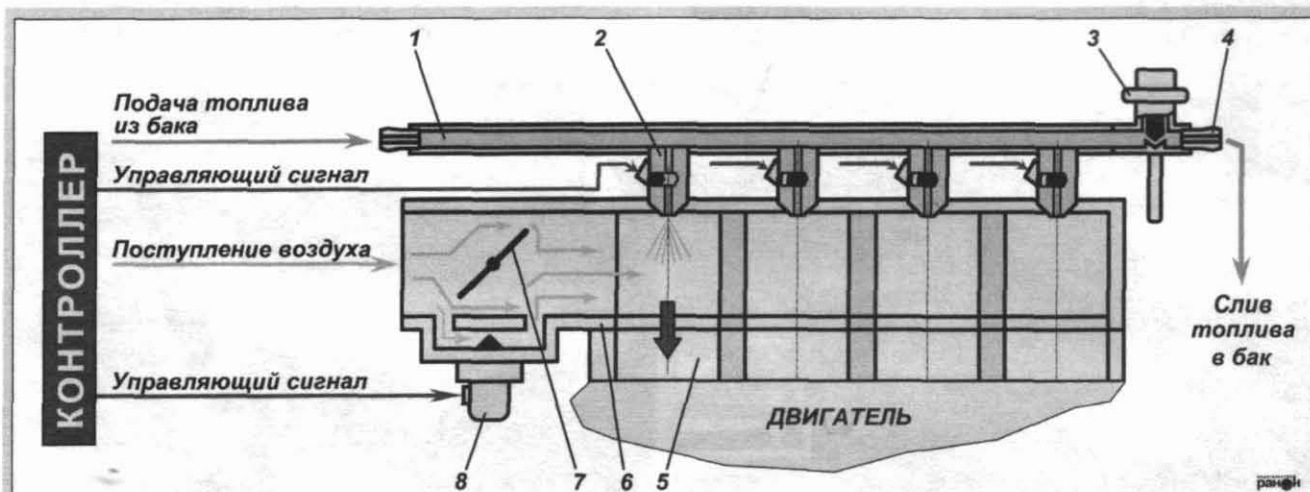


Рис. 2.30. Схема образования топливной смеси: 1 – топливная рампа; 2 – форсунка; 3 – регулятор давления топлива в системе; 4 – сливная магистраль; 5 – впускной коллектор; 6 – дроссельный патрубок; 7 – дроссельная заслонка с датчиком её положения; 8 – регулятор холостого хода

Система питания служит для формирования топливо-воздушной смеси в стабильной пропорции и в количестве, соответствующем данному режиму работы двигателя, а также для транспортирования этой смеси в цилиндры двигателя.

К системе питания относятся:

- система подачи воздуха;
- система подачи топлива и формирования топливо-воздушной смеси.

Схема образования топливо-воздушной смеси представлена на рис. 2.30.

В связи с введением норм токсичности Евро-2 в системе питания появились дополнительные системы, такие как:

- система улавливания паров бензина (адсорбер);
- система нейтрализации отработавших газов (катализатор).

Указанные системы предназначены для обеспечения полноты сгорания топлива и уменьшения токсичности выхлопных газов.

### СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

Система подачи воздуха состоит из:

- воздушного фильтра;
- дроссельного патрубка с регулятором холостого хода и датчиком положения дроссельной заслонки;
- ресивера;
- впускного коллектора.

#### Воздушный фильтр

Установлен в моторном отсеке над двигателем.

Регламентная замена через 40 тыс. км, но, учитывая запыленность нашего воздуха, рекомендуется замена воз-

душного фильтра через 15–20 тыс. км (с обязательным контролем через 5 тыс. км). Замена воздушного фильтра показана в главе «Техническое обслуживание».

#### Дроссельный патрубок

Дроссельный патрубок системы подачи воздуха закреплен на ресивере. Он дозирует количество воздуха, поступающего во впускную трубу. Поступлением воздуха в двигатель управляет дроссельная заслонка, соединенная приводом с педалью акселератора. Дрос-

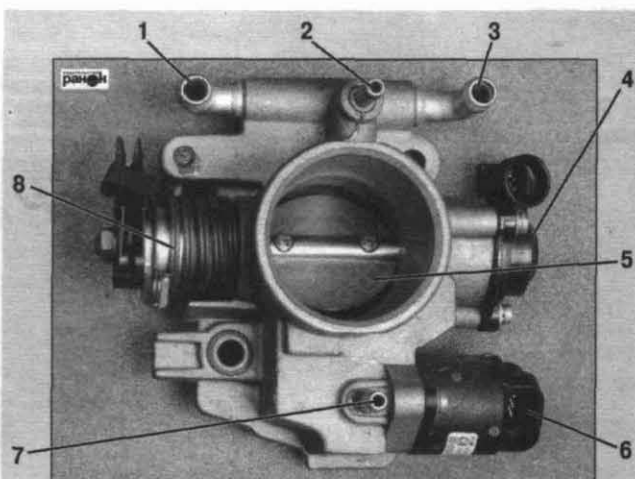


Рис. 2.31. Дроссельный патрубок: 1 – штуцер подвода охлаждающей жидкости; 2 – штуцер малой ветви системы вентиляции картера; 3 – штуцер отвода охлаждающей жидкости; 4 – датчик положения дроссельной заслонки; 5 – дроссельная заслонка; 6 – регулятор холостого хода; 7 – штуцер продувки адсорбера (если автомобиль не оснащен системой улавливания паров топлива – закрыт заглушкой); 8 – привод дроссельной заслонки



сельный патрубок в сборе имеет в своем составе датчик положения дроссельной заслонки и регулятор холостого хода.

Дроссельный патрубок двигателя MeM3-317 (ZAZ Lanos 1,4i) (обозначение по каталогу 21212-1148150) имеет меньшее сечение, чем патрубок двигателя MeM3-307 («Sens» 1,3i) (обозначение по каталогу 3071-1148010).

Ремонт дроссельного патрубка заключается в замене неисправных элементов (это можно сделать, не снимая патрубок с двигателя).

#### Снятие узла дросельного патрубка

Чтобы снять дроссельный узел необходимо:

- отсоединить колодки жгутов от датчиков дроссельного узла;
- ослабив хомут крепления, отсоединить шланг большой ветви системы вентиляции картера;
- ослабив хомут крепления, отсоединить рукав подвода воздуха;
- ослабив хомут крепления, отсоединить шланги слива и подвода охлаждающей жидкости;

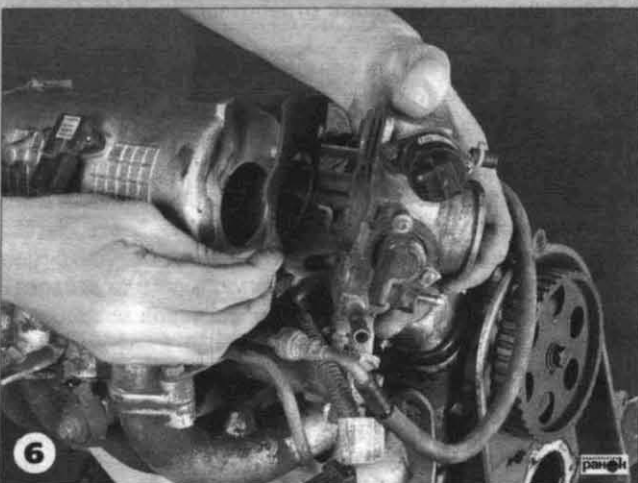
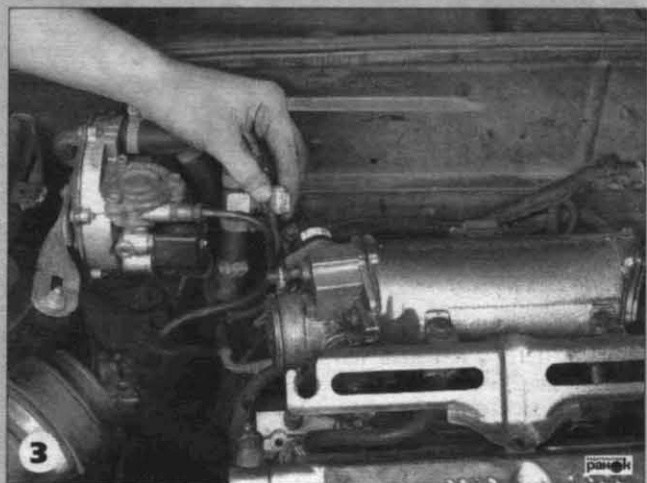
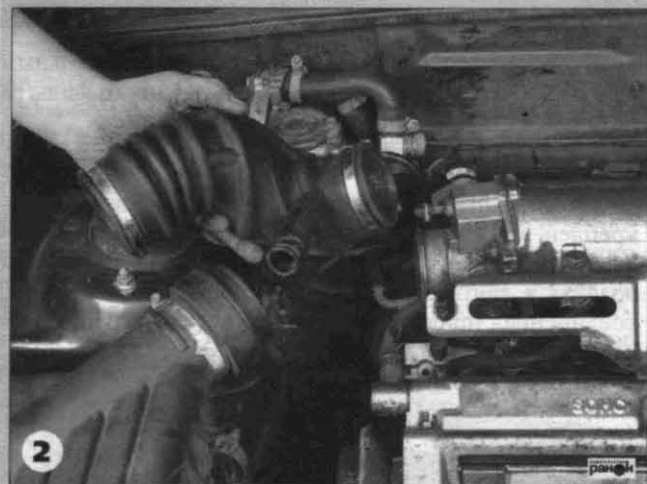


Рис. 2.32. Снятие узла дроссельного патрубка



**Внимание!** По заводской технологии при снятии дроссельного узла необходимо слить охлаждающую жидкость. Но можно обойтись без этой процедуры. Для этого, отсоединив шланги подвода охлаждающей жидкости, их нужно быстро заглушить подходящей пробкой! При этом потери охлаждающей жидкости будут минимальны.

- отсоединить трос привода дроссельной заслонки;
- отвернув гайки крепления, снять со шпилек дроссельный узел;
- очистить от нагара дроссельный узел и датчик холостого хода;
- установить дроссельный узел в порядке, обратном снятию.

**Внимание!** Прокладка дроссельного узла и поролоновое кольцо датчика положения дроссельной заслонки подлежат обязательной замене!

После операции по снятию – установке узла дроссельного патрубка необходимо проверить действие привода дроссельной заслонки:

- при полностью отпущенной педали привода акселератора дроссельная заслонка должна быть полностью закрыта;
- трос привода должен быть натянут (прогиб троса от усилия руки должен быть не более 10 мм), при необходимости натяжение троса нужно отрегулировать регулировочными гайками наконечника троса;
- при полностью нажатой педали акселератора дроссельная заслонка должна быть полностью открыта, сектор дроссельной заслонки не должен иметь дополнительного хода при необходимости дополнительный ход сектора дроссельной заслонки можно устранить подгибанием упора педали акселератора в салоне автомобиля.

### Регулятор холостого хода

Регулятор холостого хода установлен на корпусе дроссельного узла.

Работа регулятора основана на том, что шаговый двигатель приводит в движение шток с клапаном – он-то и дозирует поступающий в ресивер воздух. Если регулятор холостого хода «сбьется» с шага – двигатель начнет работать с повышенными оборотами или заглохнет.

Регулятор состоит из двухполюсного шагового двигателя с двумя обмотками и соединенного с ним конусного штока клапана. Конусная часть штока регулятора холостого хода располагается в канале подачи воздуха для обеспечения регулирования холостого хода двигателя. Шток регулятора выдвигает-

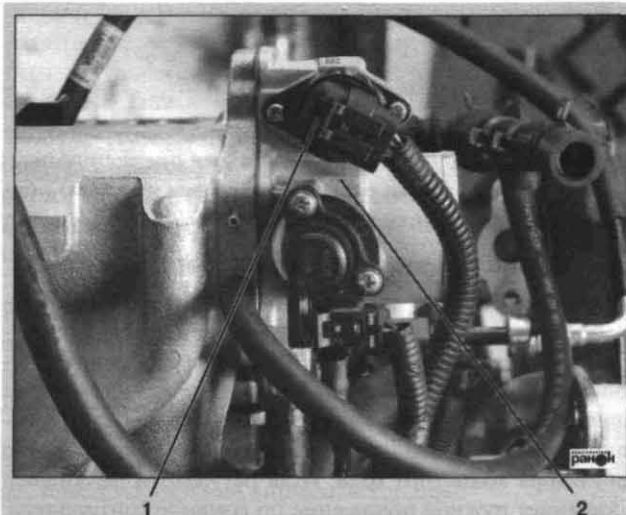


Рис. 2.33. Расположение регулятора холостого хода: 1 – регулятор холостого хода; 2 – корпус дроссельного узла

ся или втягивается в зависимости от управляющего сигнала контроллера. Регулятор холостого хода регулирует частоту вращения коленчатого вала на режиме холостого хода, управляя количеством воздуха, подаваемым в обход закрытой дроссельной заслонки. В полностью выдвинутом положении (выдвинутое до упора положение соответствует «0» шагов), конусная часть штока перекрывает подачу воздуха в обход дроссельной заслонки. При открывании клапан обеспечивает расход воздуха, пропорциональный перемещению штока (количеству шагов) от своего седла. Полностью открытое положение клапана соответствует перемещению штока на 255 шагов. На прогретом двигателе контроллер, управляя перемещением штока, поддерживает постоянную частоту



Рис. 2.34. Разъем регулятора холостого хода



Рис. 2.35. Регулятор холостого хода

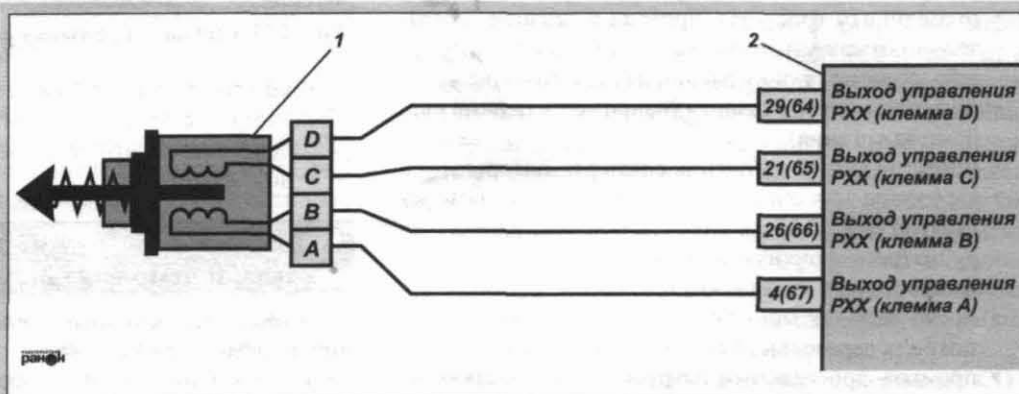


Рис. 2.36. Схема проверки цепи управления регулятором холостого хода: 1 – регулятор холостого хода; 2 – контроллер (в скобках дана нумерация контактов контроллера «Микас 10.3»)



ту вращения коленчатого вала на холостом ходу, независимо от состояния двигателя и от изменения нагрузки (включение электровентилятора, кондиционера и т.д.).

Причиной сбоя в работе регулятора может быть «зависание» штока регулятора из-за загрязнения конуса и седла клапана воздушного канала смолистыми отложениями.

«Зависание» штока регулятора возможно также после длительной стоянки автомобиля.

### Очистка регулятора холостого хода

Картерные газы, дожигаемые в цилиндрах двигателя, проходят как по основной магистрали впускного коллектора, так и по каналу, где расположен регулятор холостого хода. В своем составе газы содержат некоторое количество смолистых веществ, которые частично оседают на стенках каналов, на заслонке и на конусной игле регулятора холостого хода. Игла регулятора подвижная и занимает нужное положение по команде контроллера. Для стабильной работы регулятора нужно, чтобы ничто не мешало игле перемещаться. Наслоения смолистых отложений на конусе иглы нарушают работу этого механизма, из-за чего холостой ход становится нестабильным или вообще пропадает. Самое простое – заменить регулятор, что многие и делают. Но есть альтернатива – грамотно его промыть, чтобы послужил еще.

Порядок промывки дроссельного патрубка и регулятора холостого хода следующий:

- прогреть двигатель до рабочего состояния;
- при обычных оборотах холостого хода отсоединить разъем регулятора и выключить двигатель, чтобы контроллер не успел отреагировать, включив лампу CHECK ENGINE и внеся код неисправности в свою память. Регулятор останется в положении с максимально выдвинутой иглой;
- открутив винты крепления снять регулятор (рис. 2.37.1–2);
- аэрозолем для очистки карбюратора промыть регулятор (рис. 2.37.3), сняв его с дроссельного патрубка (регулятор нужно держать иглой вниз, чтобы жидкость не попала вовнутрь);
- после того как моющая жидкость высохнет, шток покрыть аэрозольной силиконовой смазкой.

Промывку регулятора холостого хода (учитывая качество нашего бензина) стоит повторять через 20 тыс. км.

Если необходимо очистить дроссельный патрубок:

- снять дроссельный узел (см. Снятие дроссельного узла);
- отсоединить трос газа, провода и шланги (обязательно отвернуть, а по окончании работы – завернуть обратно пробку расширительного бачка!);
- заглушить снятые шланги (например, старыми свечами зажигания);
- открутив винты крепления снять регулятор;
- аэрозолем для очистки карбюратора промыть регулятор (рис. 2.37.3), сняв его с дроссельного патрубка (регулятор нужно держать иглой вниз, чтобы жидкость не попала вовнутрь);
- после того как моющая жидкость высохнет, шток покрыть аэрозольной силиконовой смазкой;
- промыть дроссельный патрубок (с полностью открытой заслонкой), отверстие малого контура вентиляции картера (его диаметр всего 1,5 мм);
- собрать и установить дроссельный патрубок;

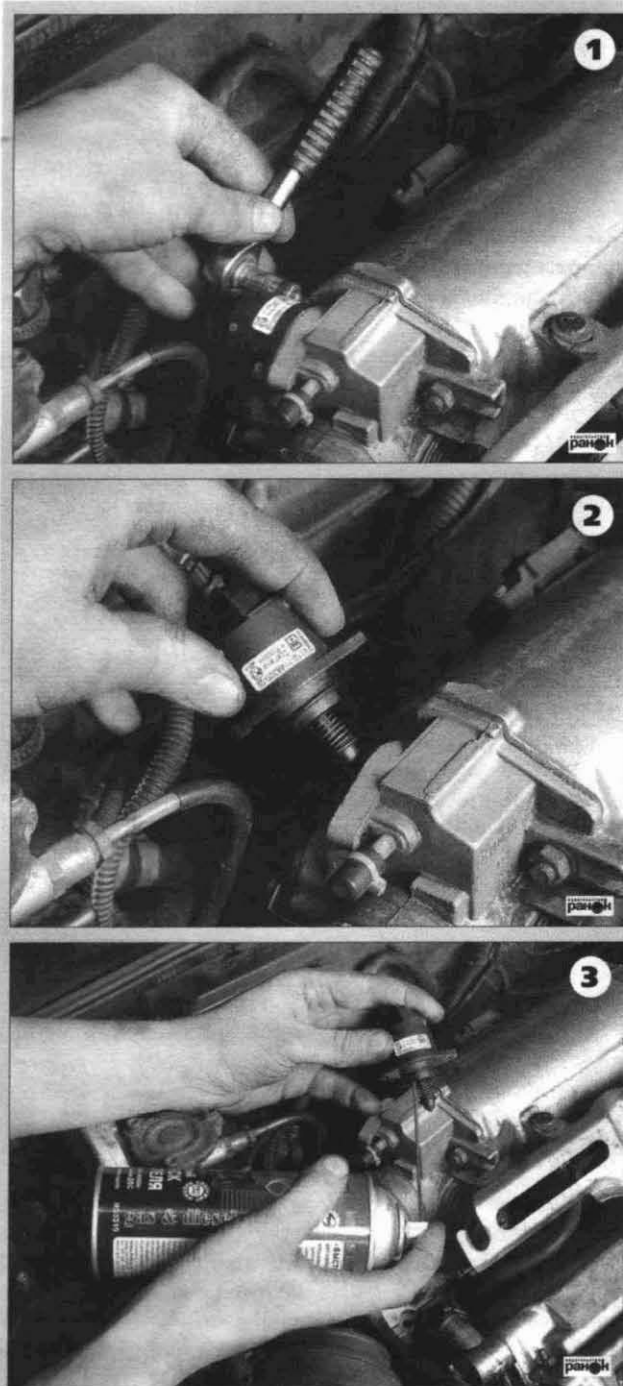


Рис. 2.37. Снятие и промывка регулятора холостого хода

- завести двигатель (после промывки и сборки узла двигатель, заведясь, может сразу заглохнуть. После повторного запуска регулятор должен заработать нормально).

### ? Двигатель не держит обороты холостого хода. В чем может быть причина?

Возможные основные причины и пути их устранения приведены ниже.

1. Датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ) (собственно дроссель).

Начнем с ДПДЗ: он может не закрываться на самом деле (заедает ось, зажат тросик и т.д.). Сначала, ничего



не открывая, нужно подключить диагностический тестер и определить значение датчика положения дроссельной заслонки на холостом ходу. Оно должно быть равным 0% (0,3...0,7 В). Если иначе: снять патрубок с корпуса дроссельной заслонки и убедиться в том, что дроссельная заслонка закрыта. Если не закрыта – устранить причину заедания. Если закрыта – износ датчика.

### 2. Регулятор холостого хода.

Диагностический тестер имеет функцию непосредственного управления регулятором холостого хода. На холостом ходу, при помощи тестера, задать обороты холостого хода в диапазоне от 800 до 1000 об/мин. Если обороты меняются, значит, регулятор и все цепи исправны. Если обороты не меняются, сначала проверить цепи, потом сам регулятор, затем контроллер (хотя поломка контроллера маловероятна).

### 3. Датчик скорости.

Если он неисправен, то во время поездки определяется его ошибка и обороты холостого хода «зависают» где-то в районе 1000 об/мин. Если при этом автомобиль двигается, то обороты холостого хода будут порядка 1200 об/мин. Даже если диагностическая лампа «CHECK ENGINE» неисправна, диагностический тестер все равно покажет код неисправности «Отсутствует сигнал скорости автомобиля». Иногда бывает «плавающая» неисправность датчика скорости, когда сигнал кратковременно то пропадает, то появляется. Контроллер не в состоянии зафиксировать эту неисправность. Такая неисправность иногда приводит к случайной остановке двигателя (зависит от режима).

### 4. Не настроен СО.

Если система без датчика кислорода, настроить СО.

### 5. Слишком бедная/богатая смесь.

Для систем с датчиком кислорода, скорее всего, будет выставлен соответствующий код ошибки.

Кроме неправильной настройки СО, причиной бедной/богатой смеси может быть негерметичность впускного тракта и различные проблемы в топливной системе (регулятор давления, засорение подводящего топливопровода или форсунок, негерметичность или заедание бензонасоса и т.д.). Это если смесь бедная. Если богатая: не закрывается форсунка (и), регулятор давления, засорение обратного топливопровода и т.п.

6. Система зажигания: свечи зажигания, высоковольтные провода, модуль зажигания. Проверять лучше всего обычным мотор-тестером, который умеет показывать форму вторичного напряжения и измерять вторичное напряжение на свече.

7. Система электропитания: безусловно, работа любой электронной или электронно-механической системы напрямую связана с исправностью работы системы электропитания. Для бортовой сети автомобиля нормальным считается напряжение в диапазоне 13,7...14,7 В (измеряется, естественно, мультиметром) если скорость вращения двигателя превышает 1000 об/мин. Безусловно, во время запуска двигателя напряжение бортовой сети может быть существенно меньше, но крайне нежелательно, чтобы оно падало ниже 9 В, поскольку для части электромеханических исполнительных механизмов управления двигателем такое напряжение можно считать предельным для нормальной работы.

8. Ну и конечно, чисто механические проблемы в двигателе: ГРМ, поршневая группа.

## ? Одна из характерных «болезней» двигателя «Sens» – нестабильность холостого хода. Как с этим бороться?

Этот симптом неисправности системы питания (впрыска) двигателя нередко сопровождается повышением расхода топлива и снижением динамики разгона. Впрочем, все эти «недуги» можно «вылечить» несколькими простыми операциями.

Для начала следует удостовериться в исправности традиционных «виновников» неустойчивой работы инжекторных двигателей – давление топлива должно быть в норме, форсунки – чистыми, свечи – рабочими и без нагара, высоковольтные провода «не пробить».

Теперь коснемся «хитростей», характерных только для автомобилей с двигателем «Sens» 1,3 л, оснащенных системой управления впрыском топлива.

Поиск причины неисправности лучше начать с проверки регулятора холостого хода, который часто называют шаговым двигателем. Этот узел расположен на входе во впускной коллектор за воздушным патрубком фильтрующего элемента. Отрицательно влиять на работу двигателя он может в двух случаях: во-первых, при загрязнении конуса и седла клапана воздушного канала, во-вторых, при неисправности. При загрязнении уменьшается пропускное сечение этого канала, поэтому в режиме холостого хода в мотор подается меньше воздуха, чем требуется. Это и становится причиной остановки двигателя на холостом ходу.

Чтобы определить степень загрязнения регулятора, его следует демонтировать, открутив два винта. Если на запорном конусе клапана есть слой нагара, его нужно удалить. Для этого можно воспользоваться аэрозольным очистителем карбюратора. Этим же средством, а также чистой ветошью нужно прочистить открывшееся после снятия регулятора седло клапана. Как показывает практика, в зависимости от технического состояния двигателя делать это нужно с периодичностью 3–4 тыс. км. Если чистка не помогла решить проблему, возможно, неисправен сам регулятор холостого хода (ресурс узла составляет около 100 тыс. км).

Холостой ход у данного мотора может «плавать» и из-за конструктивных особенностей. Например, в системе управления без лямбда-зонда (датчика кислорода) и каталитического нейтрализатора отработавших газов, где вместо кислородного датчика, который помогает контроллеру двигателя регулировать состав топливовоздушной смеси, применяется потенциометр. В такой системе количество подаваемого в цилиндры топлива определяется программой контроллера и зависит от оборотов двигателя, его температуры и т. д. В процессе эксплуатации по ряду причин (засоряется воздушный фильтр, вследствие износа снижается производительность топливного насоса и т. д.) оптимальный состав топливовоздушной смеси может нарушаться, однако контроллер этого «не видит», так как в нем нет элемента обратной связи – лямбда-зонда. В результате в цилиндры начинает подаваться либо обогащенная, либо обедненная смесь, а это сказывается на характере работы мотора – особенно на холостых оборотах.

В этом случае нужно проверить содержание СО в выхлопных газах и, при необходимости, отрегулировать его вращением регулировочного винта СО-потенциометра (см. рис. 2.13).



**? Случайно обнаружил, что мой автомобиль двигается на второй передаче без добавления газа. Это нормальное явление или что-то неисправно?**

Такова одна из особенностей системы впрыска топлива. Регулятор холостого хода в любых ситуациях стремится поддерживать постоянные обороты двигателя, чтобы обеспечить уверенный переход с режима холостого хода на дроссельные режимы (при работе педалью акселератора) и исключить рывки и провалы при переключении передач. Благодаря этому автомобиль способен без добавления газа двигаться на второй и даже на третьей передаче по горизонтальному участку дороги.

### СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

Система подачи топлива включает в себя:

- электробензонасос;
- топливный фильтр;
- топливопроводы;
- топливную рампу с четырьмя форсунками и регулятором давления топлива.

### ЭЛЕКТРОБЕНЗОНАСОС

Электробензонасос турбинного типа, погружной, устанавливается в топливном баке. Напряжение питания 12 В подается на насос через реле электробензонасоса, управляемое контроллером.

Чтобы снять топливный насос нужно:

- сбросить давление в топливопроводах, вынув предохранитель топливного насоса F17 (рис. 2.38) или EF16 и покрутить двигатель стартером;
- отсоединить провод аккумулятора от «массы» автомобиля;
- снять заднее сиденье (см. главу «Кузов»);
- снять лючок топливного бака (рис. 2.39);
- отсоединить разъем электропроводки и отсоединить топливопроводы от топливного насоса (рис. 2.40);
- повернув стопорное кольцо против часовой стрелки, освободить фланец топливного насоса (рис. 2.41) и вынуть топливный насос из бака (рис. 2.42);
- очистить сопрягаемые поверхности топливного бака и насоса.

Установка топливного насоса производится в порядке обратном снятию.

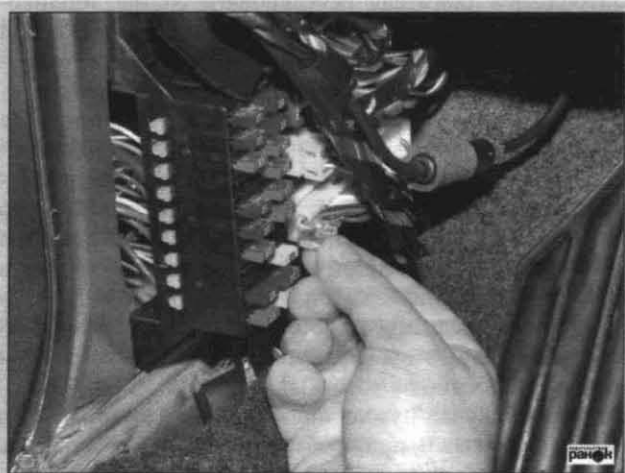


Рис. 2.38. Сброс давления в топливопроводах

**! Внимание! Прокладка топливного насоса подлежит обязательной замене!**

**! Внимание! Чтобы продлить срок службы бензонасоса – следует избегать поездок на автомобиле с пустым баком (в баке должно быть не менее 10 литров).**

Электрическая схема подключения топливного насоса приведена на рис. 2.43.

**? Можно ли на автомобиле «Сенс» ездить с небольшим количеством бензина в баке. Если нельзя, то почему?**

Производители автомобиля «Сенс» не рекомендуют ездить с малым количеством бензина в топливном баке. Дело в том, что в электрическом бензонасосе, который находится в топливном баке, бензин выполняет функции охлаждения и смазки. При недостаточном уровне топлива в баке на поворотах и дорожных неровностях, при торможениях и разгонах возможны перебои в подаче бензина.

При работе «всухую» насос перегревается, при отсутствии смазки происходит изнашивание рабочих поверхностей трущихся деталей, что приводит к выходу из строя топливного насоса. Поэтому рекомендуют не допускать ситуаций, когда в баке остается менее 10 литров бензина.

**? Что делать, если машина однажды не завелась или внезапно заглохла на полном ходу без видимых причин?**

Во многих случаях для поиска неисправности достаточно простых приборов – мультиметра, пробника и трехметрового куска провода.

Прислушаемся: жужжит ли бензонасос после включения зажигания? Если нет, значит, причина остановки в бензонасосе.

Если бензонасос не работает нужно проверить цепи его включения:

- выключить зажигание;
- снять реле электробензонасоса (см. главу «Электрооборудование»);
- включить зажигание;
- измерить напряжение на контактах «30» и «86» колодки реле бензонасоса относительно «массы»



Рис. 2.39. Снятие лючка топливного бака





Рис. 2.40. Отсоединение разъема электропроводки и топливopроводов от топливного насоса



Рис. 2.41. Снятие фланца топливного насоса

(или проверить пробником). Напряжение на контакте «86» относительно «массы» должно быть 12 В (или лампа пробника должна гореть около 2-х с). Если напряжения нет – обрыв провода на промежутке между контактами «30» и «86» и «массой».

- если напряжение есть – подключить пробник между контактом «85» колодки жгута реле бензонасоса относительно клеммы «+» аккумулятора. При включённом зажигании и проворачивании двигателя стартером лампа пробника должна гореть (около 2-х с).
- если лампа пробника не горит – неисправен контроллер или ненадёжное соединение в клемме «3» разъема контроллера или разрыв провода между клеммой колодки «3» контроллера и контактом 85 колодки реле бензонасоса;
- если лампа горит – проверить и, при необходимости, заменить реле электробензонасоса.

### ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР

Топливный фильтр установлен на перегородке в моторном отсеке. Фильтр встроен в линию подачи топлива между электробензонасосом и топливной рампой. Фильтрующий элемент изготовлен из бумаги и предназначен для улавливания содержащихся в топливе твердых частиц, которые могут привести к повреждению деталей форсунок.



Рис. 2.42. Извлечение топливного насоса

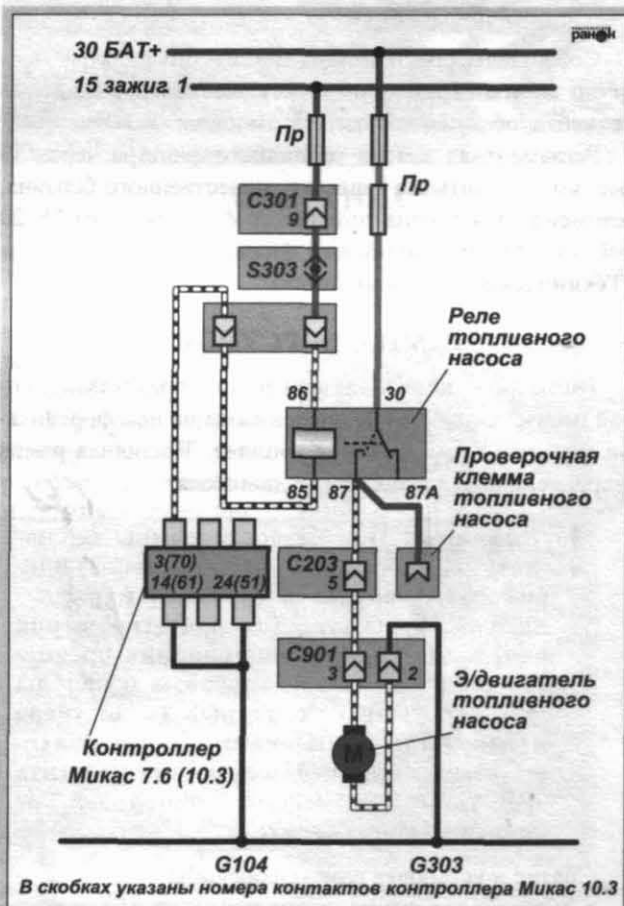


Рис. 2.43. Схема электрическая подключения топливного насоса



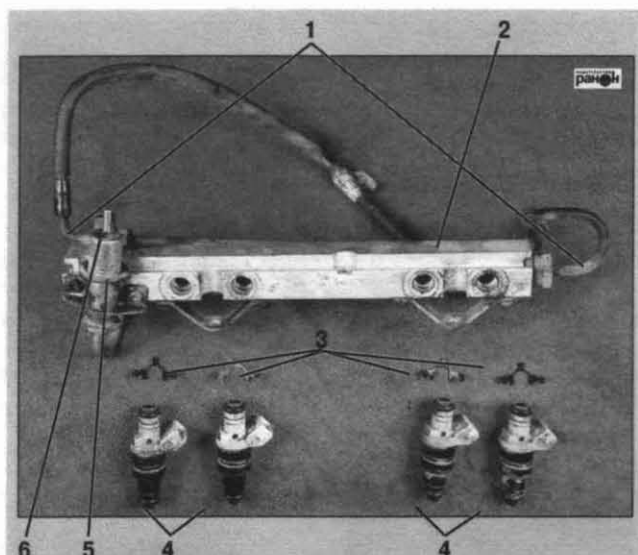


Рис. 2.44. Детали топливной рампы: 1 – топливопроводы; 2 – корпус топливной рампы; 3 – форсунки; 4 – скоба (фиксатор форсунки); 5 – регулятор давления топлива; 6 – штуцер контроля давления топлива на рампе

**Внимание!** Перед заменой топливного фильтра необходимо сбросить давление в топливной системе, вынув предохранитель EF-16 или реле 31 топливного насоса, находящиеся в блоке реле и предохранителей моторного отсека (см. таблицу в главе «Электрооборудование»).

Соблюдайте сроки замены топливного фильтра. Частично забитый грязью, он может ввести в заблуждение механика, обслуживающего автомобиль.

Регламентная замена топливного фильтра через 30 тыс. км, но учитывая качество отечественного бензина, рекомендуется замена топливного фильтра через 15–20 тыс. км (Замена топливного фильтра показана в главе «Техническое обслуживание»).

### РАМПА ФОРСУНОК

Рампа форсунок (топливная рампа) представляет собой полую планку с установленными на ней форсунками и регулятором давления топлива. Топливная рампа закреплена на впускной трубе двигателя.

**Внимание!** При разборке рампы соблюдать осторожность во избежание повреждения контактов разъёмов и распылителей форсунок. Для предотвращения попадания грязи и посторонних предметов в открытые трубопроводы и каналы при обслуживании закрывать штуцера и отверстия заглушками. Перед снятием рамп, при необходимости, очистить средством для очистки двигателей, не окуная её в растворитель.

Снятие и установка рамп форсунок:

- сбросить давление в топливных трубопроводах (вынув предохранитель топливного насоса F17 или EF16);

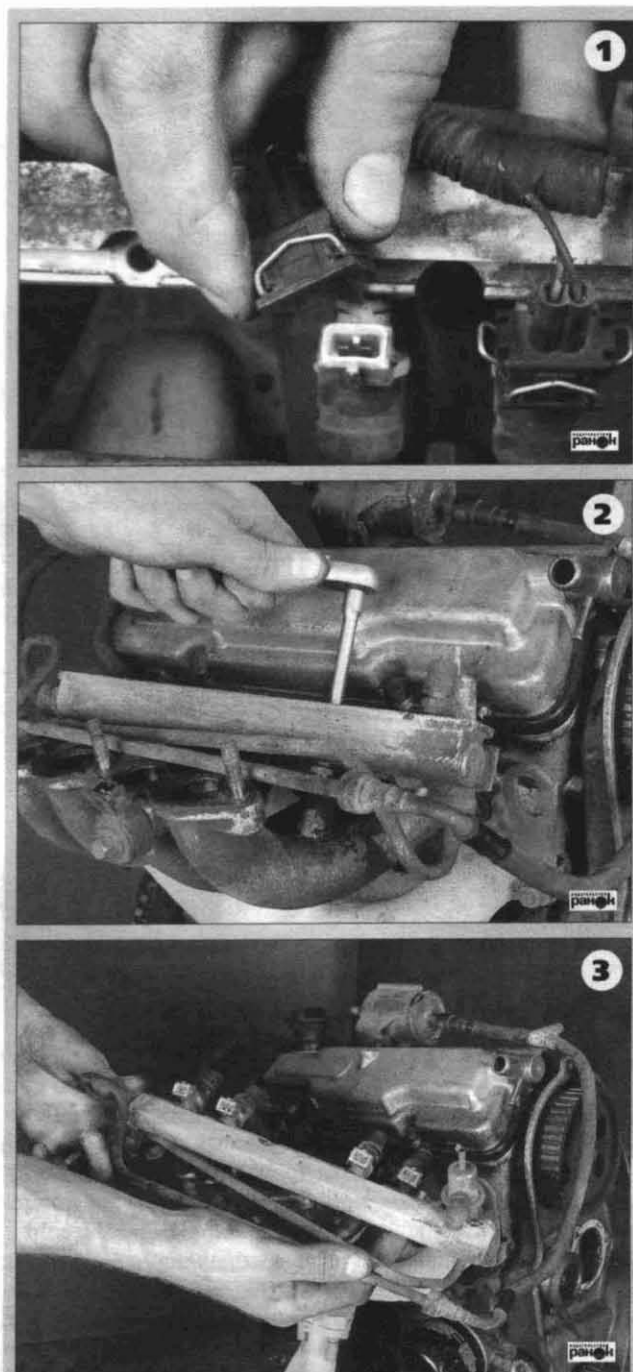


Рис. 2.45. Снятие топливной рамп (рампы форсунок)

- запустить двигатель (двигатель должен работать до остановки);
- отсоединить провод от клеммы «-» аккумуляторной батареи;
- разъединить разъёмы электропроводки топливных форсунок;
- отсоединить топливопроводы;
- ослабив хомут крепления, отсоединить рукав подвода воздуха к дроссельному узлу;
- открутив гайки крепления дроссельного патрубка (не отсоединяя шлангов охлаждающей жидкости), отсоединить дроссельный узел;
- открутив болты крепления, снять рампу (рис. 2.45);



## РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА

Регулятор давления топлива установлен на топливной рампе. Регулятор (рис. 2.46) представляет собой мембранный предохранительный клапан. На диафрагму регулятора с одной стороны действует давление топлива, а с другой – давление пружины регулятора и давление (разрежение) во впускной трубе. Регулятор поддерживает постоянный перепад давления (по отношению к давлению во впускной трубе) на форсунках. При увеличении нагрузки на двигатель (при росте давления во впускном трубопроводе) регулятор увеличивает давление топлива в топливной рампе, при уменьшении нагрузки – регулятор уменьшает давление топлива. При падении давления в топливной рампе пружина регулятора давления прижимает диафрагму и клапан к седлу клапана, в результате чего слив топлива в бензобак прекращается, и создаются условия для нарастания давления на входе.

Когда давление топлива превысит усилие пружины регулятора давления, клапан открывается для сброса избытка топлива в линию слива. При включенном зажигании, неработающем двигателе и работающем электробензонасосе регулятор поддерживает давление в топливной рампе в пределах от 284 до 325 кПа (2,8–3,2 атм).

### Проверка давления в топливной системе

Чтобы проверить давление в топливной системе, необходимо:

- к штуцеру контроля давления топлива на рампе (рис. 2.47) подсоединить манометр (рис. 2.48);
- установив перемычку между клеммами «30» и «87» вместо реле электробензонасоса, включить электробензонасос;
- измерить давление в системе.

Через 10–15 с после включения электробензонасоса давление в системе должно составлять 2,8–3,2 кг/см<sup>2</sup>.

#### Если величина давления менее 2,8 кг/см<sup>2</sup>:

- медленно пережимая шланг слива топлива в бак (между регулятором давления и топливным фильтром), проконтролировать давление;
- если давление не увеличивается более 2,8 кг/см<sup>2</sup> – это указывает на негерметичность соединений, загрязнение топливного фильтра или фильтра электробензонасоса или неисправность самого бензонасоса;
- если при пережатии шланга давление возрастает более 3,2 кг/см<sup>2</sup> – это указывает на неисправность регулятора давления топлива.

#### Если величина давления более 3,2 кг/см<sup>2</sup>:

- отсоединить сливной трубопровод от топливного бака и, подставив емкость, включить бензонасос;
- если величина давления более 3,2 кг/см<sup>2</sup> – неисправен регулятор давления топлива;
- давление в пределах 2,8–3,2 кг/см<sup>2</sup> указывает на засорение трубопровода слива топлива в бак.

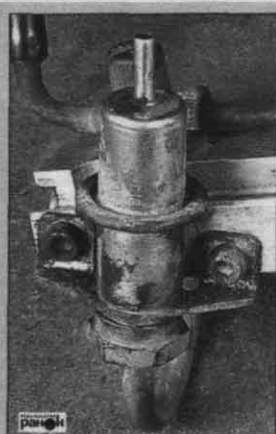


Рис. 2.46. Регулятор давления топлива



Рис. 2.47. Штуцер контроля давления топлива на рампе



Рис. 2.48. Проверка давления топлива

## ФОРСУНКА

Форсунка (каждая из четырех) установлена одним концом в топливной рампе, другим в отверстии впускной трубы, герметичность соединений обеспечивается с помощью уплотнительных колец (рис. 2.49).

Форсунка представляет собой устройство с электромагнитным клапаном. При получении электрического импульса клапан открывается и дает возможность топливу, находящемуся под большим давлением в топливной рампе, пройти через малое



Рис. 2.49. Топливная форсунка: 1 – уплотнительное кольцо; 2 – электрический разъем; 3 – уплотнительное кольцо

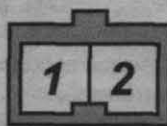


Рис. 2.50. Разъем топливной форсунки



калиброванное отверстие. Происходит процесс, называемый впрыском. По истечении электрического импульса клапан занимает свое прежнее место, подача топлива прекращается. Номинальное сопротивление обмотки форсунки от 11,0 до 15,0 Ом, при 20 °С.

**Внимание!** Запрещено погружать форсунку в моющие жидкости, т. к. она содержит токопроводящие элементы. Не допускать попадания масла внутрь форсунки.

Форсунки различных производителей («Bosch», «GM») взаимозаменяемы по посадочным местам, но т.к. у них разные распылители, то меняют их комплектами.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ФОРСУНОК

Производится в следующем порядке:

- снять рампу форсунок (см. Снятие топливной рампы (рампы форсунок));
- снять фиксатор форсунки (рис. 2.51);
- осторожно, чтобы не повредить контакты разъема и распылители, снять форсунку;
- заменить уплотнительные кольца с обоих концов форсунки, предварительно смазав их моторным маслом;
- установить новый фиксатор форсунки;
- вставить форсунку в гнездо рампы до зацепления фиксатора с канавкой на рампе;
- установить рампу;
- установив перемычку между клеммами «30» и «87» вместо реле включения электробензонасоса, включить электробензонасос и убедиться в отсутствии течи топлива.

Наиболее часто встречающаяся неисправность форсунок – закоксовывание распылителей или входных фильтров.

### ОЧИСТКА ФОРСУНОК

Рабочим элементом современных систем впрыска топлива являются инжекторы (форсунки) с электромагнитным клапаном.

При работе двигателя на топливе даже хорошего качества система впрыска (в том числе и форсунки) постепенно загрязняется. Содержащиеся в бензине «посторонние» химические элементы и их соединения – сера, бензол, олефин и т. д. при давлении впрыска (3 атм.) и рабочей температуре мотора (80–100 °С) превращаются в лаковые и трудно смываемые смолистые отложения. А использование некачественного бензина ускоряет процесс засорения инжекторов. В итоге это приводит к ухудшению работы двигателя – снижается его мощность и приемистость, работа на холостом ходу становится неустойчивой, возникают провалы в режиме разгона, увеличивается токсичность отработавших газов, сокращается срок службы лямбда-зонда и катализатора. У засоренной форсунки уменьшается производительность, изменяются направление и форма факела распыла, возможно даже полное прекращение топливоподачи.

На практике при использовании бензинов европейского качества инжекторы практически не требуют чистки. Тем не менее, многие автопроизводители рекомендуют менять их через каждые 120–140 тыс. км пробега, независимо от технического состояния.

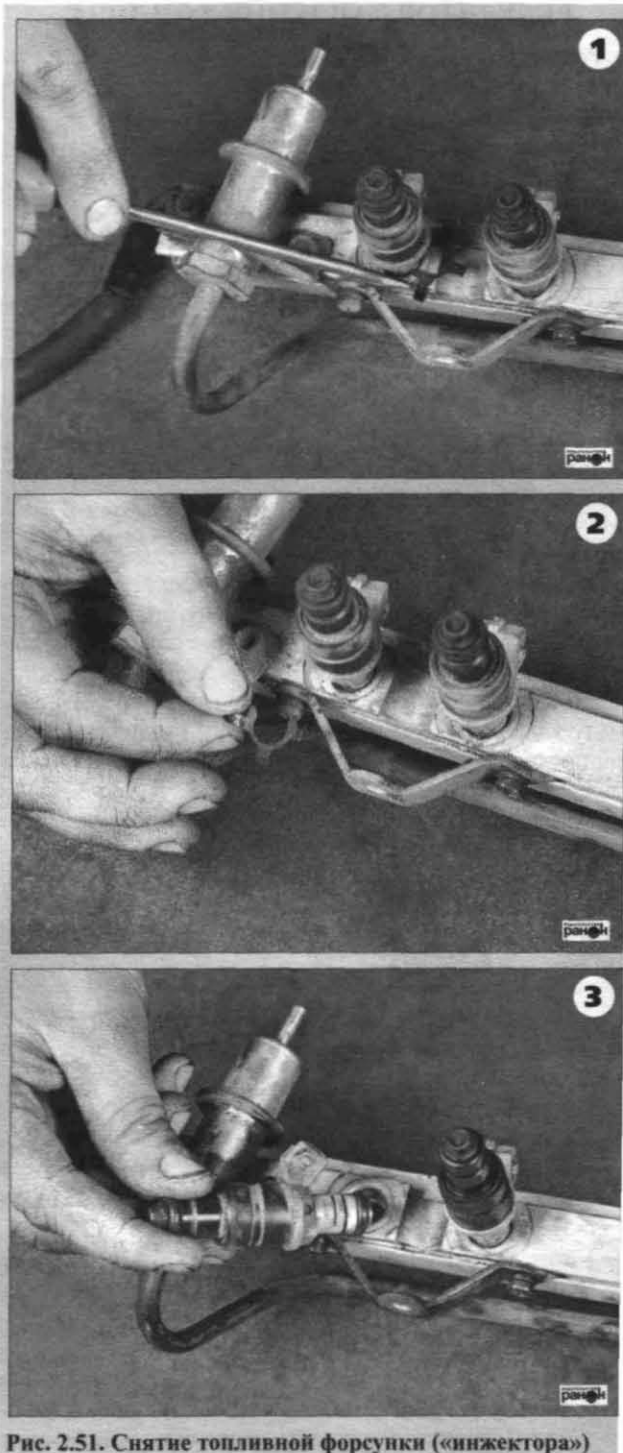


Рис. 2.51. Снятие топливной форсунки («инжектора»)

В случае использования топлива, производимого на территории СНГ, необходимость чистки инжекторов может возникнуть уже через 15–30 тыс. км.

Засорение форсунок становится заметным с наступлением холодов, когда испаряемость бензина ухудшается: появляются проблемы с пуском непрогретого двигателя, провалы в его работе и т. д.

Существует несколько способов чистки инжекторов в зависимости от степени загрязнения системы топливоподачи, износа двигателя и многого другого. «Терпевтический» метод предполагает заливку в бензобак чистящей присадки. Флакон такой жидкости емкостью 0,25–0,35 л рассчитан на 60–80 л топлива. При движении



автомобиля в спокойном режиме вредные отложения в элементах системы впрыска постепенно растворяются.

Рекомендуемая периодичность проведения такой чистки составляет 3–4 тыс. км. Она хороша для поддержания чистоты инжектора и всей топливной системы нового автомобиля и машин с небольшим пробегом.

В автомобилях же с сильно загрязненной системой впрыска такая чистка может привести к противоположному результату. Отмытая грязь в этом случае попадает в форсунки, засоряя их еще больше, из-за чего часто возникает необходимость их демонтажа и чистки иными способами. Кроме того, высока вероятность засорения и дальнейшего ускоренного износа электрического топливного насоса, в который попадает вся вымытая из бака грязь.

Чистить инжектор можно, не снимая его с двигателя. Для этого применяют специальные установки и промывочные жидкости. С помощью переходных штуцеров установку подключают к инжекторной «линейке» мотора, исключая из «оборота» бензобак машины, ее топливный насос, топливный фильтр и топливопроводы. Запущенный двигатель 30–45 минут работает на смеси бензина и промывочной жидкости, которая подается из установки под давлением 3 атм. согласно техническим параметрам автомобиля. Свойства чистящей жидкости таковы, что раскисшие загрязнения «прогоняются» сквозь форсунки и сгорают в цилиндрах двигателя.

Качество промывки определяется по косвенным признакам: восстановлению устойчивой работы двигателя на холостых оборотах, снижению уровня СО и т.д. Во многих случаях такой метод чистки позволяет восстановить нормальную работу инжектора.

Но сильно загрязненные форсунки все же приходится снимать с двигателя и прочищать отдельно.

Промывка на машине удобна в случае, если демонтаж форсунок затруднен. Для этого необходимо удалять часть навесного оборудования двигателя (например, снимать выпускной коллектор). После очистки форсунок на двигателе определенное количество промывочной жидкости остается в «линейке» инжектора и топливной системе, поэтому после промывки рекомендуется проехать 10–15 км в форсированном режиме работы мотора.

Наилучший результат дает чистка демонтированного инжектора на специальном стенде, где сравниваются производительность, форма факелов и качество распыла каждой форсунки до и после промывки. Система управления стенда имитирует работу инжекторов на двигателе с тем лишь отличием, что вместо топлива через них протекает промывочная жидкость. Оператор, управляя частотой электрических колебаний клапана инжектора, добивается возникновения в канале подачи топлива кавитации – образования воздушных пузырьков в жидкости. В результате происходит эффективное разрушение загрязнений каналов форсунки и промывка ее сетчатого фильтра. Момент возникновения кавитации определяется визуально – выходящая из форсунки струя топлива из-за отслаиваю-

щихся шлаков приобретает коричневый оттенок. Стенд позволяет также определить изменение электрических и механических параметров форсунок, на основании чего принимается решение о целесообразности их очистки, дальнейшего использования или замены.

Производительность форсунок определяется как до, так и после промывки. Если после очистки производительность форсунок разная (более чем на 5%), их рекомендуют заменить поштучно или вместе. После промывки может выясниться, что электромагнитный клапан вследствие износа полностью не закрывается, поэтому форсунка «течет» в момент отсутствия импульса. Это является причиной перерасхода топлива, увеличения нагара на клапанах и поршнях и т.д. Такая форсунка также подлежит замене.

Индивидуальная очистка форсунок на стенде дает максимальный эффект, намного превосходящий «народные методы» – отмачивание в керосине, ацетоне, солярке и т.д.

Также существуют установки, чистящие снятые инжекторы в ультразвуковой ванне. Применение такого способа тоже дает хорошие результаты и позволяет восстанавливать работоспособность форсунок.

Во входном штуцере форсунок установлен корзинчатый **сетчатый фильтр** из капрона. В некоторых случаях промывка на стенде не дает эффекта из-за засорения фильтра мельчайшими нерастворимыми включениями, в том числе металлической пылью (например, от износа деталей топливного насоса). Конструкция большинства типов форсунок позволяет заменить забитый корзинчатый фильтр новым (предварительно необходимо приобрести ремкомплект форсунок. В него входят новый микрофильтр и уплотнительные кольца). Старый фильтр извлекается из форсунок при помощи механического съемника.

## ПРОВЕРКА ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ТОПЛИВНЫХ ФОРСУНОК

Чтобы проверить цепи управления топливных форсунок, необходимо:

- отсоединить колодку жгута форсунок;
- измерить сопротивление между контактами колодки жгута «Е» и «В» («Е» и «С»), «Е» и «Г»), «Е» и «F»).

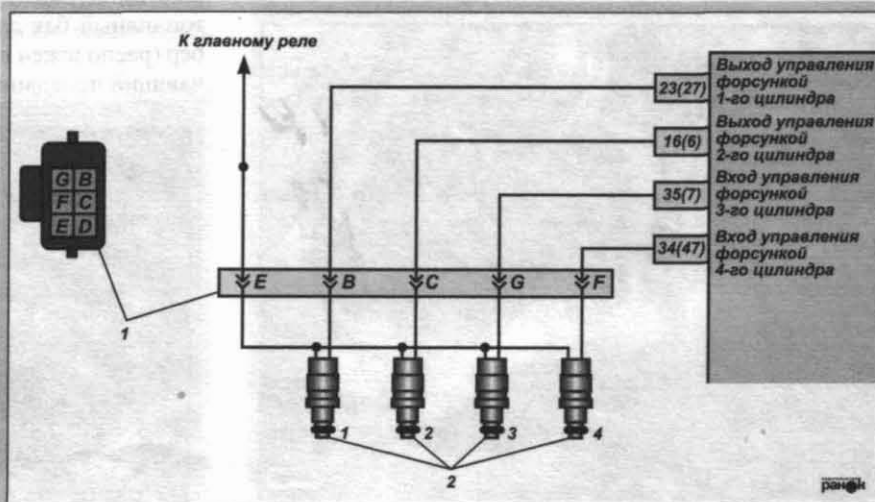


Рис. 2.52. Схема проверки цепи управления топливными форсунками: 1 – колодка жгута форсунок; 2 – форсунки; 3 – контроллер (в скобках дана нумерация контактов контроллера «Микас 10.3»)



Сопротивление должно быть в пределах 11–15 Ом. Если сопротивление отличается от указанной величины, проверить сопротивление между контактами форсунки (оно должно составлять 11–15 Ом). Если сопротивление форсунки отличается от указанного – заменить форсунку. Если сопротивление в норме – ненадежное соединение, повреждение или замыкание на «массу» проводов жгута форсунок.

- измерить сопротивление между контактами колодки «Е», «В», «С», «G», «F» и «массой».

Сопротивление должно быть больше 1 МОм. Сопротивление меньше 1 МОм указывает на замыкание провода в жгуте форсунок на «массу».

- отсоединив колодку контроллера, измерить сопротивление цепи управления форсункой между соответствующими контактами колодки контроллера и колодки жгута форсунок (контакты «16», «23», «34», «35» контроллера («6», «27», «47», «7» для контроллера «Микас 10.3») и «В», «С», «G», «F» колодки жгута форсунок).

Сопротивление должно быть менее 1 МОм. Сопротивление больше 1 МОм указывает на обрыв провода между колодкой контроллера и колодкой жгута форсунок.

- измерить сопротивление между контактами «16», «23», «34», «35» колодки контроллера («6», «27», «47», «7» для контроллера «Микас 10.3») и «массой».

Сопротивление должно быть больше 1 МОм. Сопротивление меньше 1 МОм указывает на замыкание на «массу».

- измерить напряжение между контактами «16», «23», «34», «35» колодки контроллера («6», «27», «47», «7» для контроллера «Микас 10.3») и «массой».

Величина напряжения не должна превышать 0,2 В. Большая величина напряжения свидетельствует о замыкании контактов на источник питания.

### СИСТЕМА УЛАВЛИВАНИЯ ПАРОВ БЕНЗИНА (СУПБ)

При длительной стоянке температура автомобиля меняется в соответствии с температурой окружающего воздуха и может достигать 60–80 °С. При этом пары бензина, находящиеся в топливном баке нагреваются и

создают избыточное давление, стремясь выйти наружу. Поскольку пары токсичны, то для предотвращения их выбросов в атмосферу создана специальная система: **система улавливания паров бензина – СУПБ**. Основным элементом СУПБ является адсорбер – бочонок со входным и выходным отверстием, заполненный активированным углем, на поверхности которого собственно эти пары и удерживаются.

Далее, при возникновении необходимых условий, токсичные испарения выводятся из бачка и подаются в систему питания автомобиля для дальнейшего использования (сжигания) в двигателе. Режим перемещения паров бензина из адсорбера во впускную трубу называется **продувкой**. Режим продувки адсорбера включается специальным клапаном по команде контроллера.

Условия, при которых открывается клапан продувки адсорбера следующие:

- температура охлаждающей жидкости выше 75 °С;
- двигатель работает не на холостом ходу (заслонка открыта более, чем на 5%).

С 2006 г. автомобили «Sens» стали оснащаться системой улавливания паров бензина в обязательном порядке. Главный элемент системы – адсорбер – расположен в нише заднего правого колеса (рис. 2.53).

#### ? Какие признаки неисправности системы улавливания паров бензина?

Следствием неисправностей системы улавливания паров бензина (не работающий клапан сброса паров; механические повреждения емкости адсорбера; потрескавшиеся шланги системы) являются низкие обороты холостого хода двигателя (вплоть до остановки двигателя).

#### ? На моем автомобиле «Sens» с катализатором после работы двигателя открывание пробки бензобака сопровождается шипением...

Скорее всего, ваш автомобиль оборудован СУПБ (системой улавливания паров бензина). В этом случае топливный бак сообщается с атмосферой через адсорбер (расположен в нише правого заднего колеса), исключая попадание паров бензина в атмосферу.

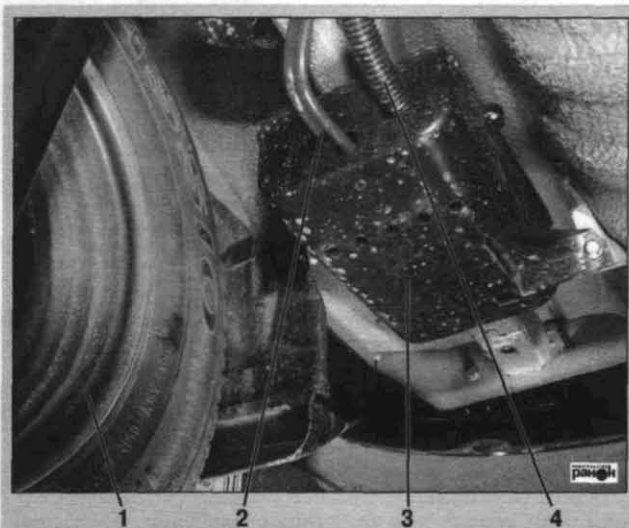


Рис. 2.53. Адсорбер: 1 – правое заднее колесо; 2 – паропровод; 3 – адсорбер; 4 – электрический кабель

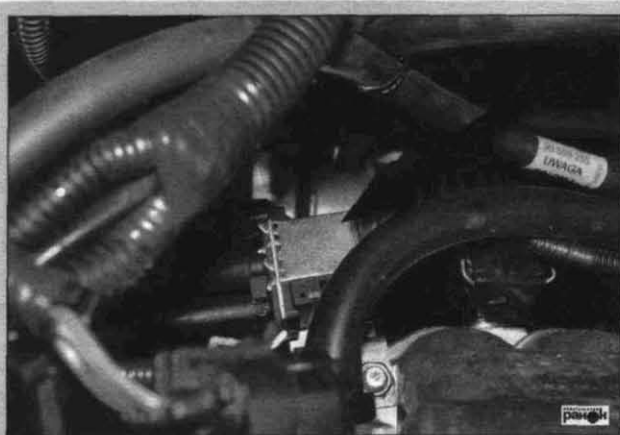


Рис. 2.54. Клапан продувки адсорбера (показан стрелкой)



В топливном баке давление может быть слегка повышенным. Причина – увеличение температуры бензина в баке при поступлении в него по сливной магистрали (обратке) излишков нагретого топлива из рампы. Клапан бензобака выпускает пары топлива из бака в адсорбер при давлении несколько большем атмосферного. Поэтому легкое шипение выходящего из бака воздуха при откручивании пробки возможно – это не считается неисправностью. О ней может свидетельствовать другое: при открывании пробки воздух втягивается внутрь бака. Такое случается при пережатом шланге вентиляции топливного бака или при неправильной установке гравитационного клапана, предотвращающего утечку топлива при опрокидывании автомобиля (клапан развернут на 180 градусов или установлен наклонно, тогда как должен стоять строго вертикально).

### СИСТЕМА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

Часть автомобилей «Sens» (в зависимости от комплектации) оснащалась системой нейтрализации отработавших газов, основным элементом которой является каталитический нейтрализатор (с 2006 года все автомобили оснащаются катализаторами).

Нейтрализатор устанавливается в системе выпуска отработавших газов между приемной трубой и дополнительным глушителем (рис. 2.55). Применение каталитического нейтрализатора дает значительное снижение выбросов углеводородов, окиси углерода и окислов азота с отработавшими газами при условии точного управления процессом сгорания в двигателе.

Непосредственно каталитический нейтрализатор – это керамический блок с множеством продольных каналов, площадь отверстий которых  $1 \text{ мм}^2$  и толщина стенки  $0,1\text{--}0,5 \text{ мм}$ . На внутреннюю поверхность этих каналов напылен рабочий слой из окислительных катализаторов (платина и палладий) и восстановительных (родий).

Восстановительный катализатор ускоряет химическую реакцию восстановления оксидов азота и превращения их в безвредный азот. Проходя вдоль ячеек катализатора, выхлопные газы при высокой температуре вступают в реакцию с напыленным активным слоем и превращаются в безопасные двуокись углерода, водяной пар и азот. Нейтрализаторы могут снижать токсичность выхлопа на 90%!

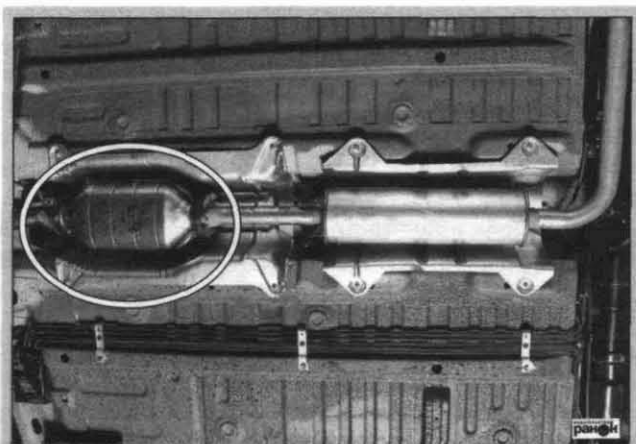


Рис. 2.55. Расположение каталитического нейтрализатора (катализатора) на автомобиле

Если каталитический нейтрализатор исправен:

- двигатель выдаёт положенную мощность;
- хорошая тяга двигателя на высоких оборотах;
- содержание CO и CH в норме (содержание CO в пределах  $0,3 \pm 0,1 \%$  при оборотах коленчатого вала  $750\text{--}800 \text{ мин}^{-1}$ ).

Причины выхода нейтрализатора из строя:

- «переливающие» форсунки;
- пропуски в работе свечей зажигания;
- неисправность лямбда-зонда;
- запуск автомобиля с «буксира»;
- попадание масла в топливную систему (изношенный двигатель);
- применение этилированного бензина (содержащийся в нем тетраэтилсвинец за короткое время забивает соты).

Подобные неисправности ведут к тому, что излишки топлива, догорая в нейтрализаторе, перегревают его и плавят соты. При тепловых напряжениях керамические блоки нейтрализатора разрушаются (закупориваются), вызывая повышение противодавления. На работающем двигателе (при  $2500 \text{ об/мин}$ ) величина противодавления должна составлять не более  $8,62 \text{ кПа}$  (измеряется с помощью манометра устанавливаемого в отверстие вместо датчика концентрации кислорода).

### ? Как проверить катализатор?

При подозрении, что нейтрализатор неисправен (двигатель теряет мощность, высокий расход топлива и т.д.), отсоедините его переднюю часть от «штанов» и опробуйте автомобиль на ходу. Если машина начала легко разгоняться – значит, нейтрализатор действительно неисправен.

### ? Какие симптомы выхода из строя катализатора? Из-за чего может снизиться его ресурс? Правда ли, что катализатор можно проверить на просвет?

Каталитический нейтрализатор отработавших газов представляет собой бочонок, внутри которого расположен керамический или металлический элемент с множеством каналов (в виде сот) с платиновым напылением. На поверхности этих сот как раз и проходят химические реакции, которые обеспечивают очистку выхлопа от вредных веществ.

О том, что катализатор скоро выйдет из строя, в первую очередь свидетельствует снижение мощности мотора – разгонная динамика со временем становится все хуже, максимальная скорость все ниже, а пуск двигателя, как холодного, так и теплого, затрудняется. В дальнейшем он вообще отказывается заводиться. Раньше в поломках катализатора «винили» только этилированный бензин. Тем не менее, уже не один год выпуск такого топлива запрещен, а проблема осталась. Как показал опыт, есть еще несколько причин выхода из строя этого узла. По-прежнему встречается некачественное горючее, октановое число которого повысили с помощью различных присадок (например, железосодержащих). Некоторые из них способствуют повышению температуры сгорания, а, следовательно, и отрабо-



тавших газов. Рабочий элемент катализатора рассчитан на определенную температуру, а при перегреве крошки начинают плавиться. Отсюда снижение пропускной способности выпускной системы, вызывающее падение мощности двигателя. Температура отработавших газов может повышаться также при нарушении работы систем зажигания и питания. Так, при малом угле опережения зажигания (из-за неправильной регулировки или неисправности электроники) топливно-воздушная смесь воспламеняется с запаздыванием, поэтому ее часть догорает уже в выпускном тракте.

Система питания становится «виновницей» перегрева в случаях подачи увеличенных порций топлива (при неисправных форсунках, сбоях в работе электроники или некачественном чип-тюнинге). Катализатор может забиться и при регулярном попадании в камеру сгорания масла (в результате износа маслосъемных колец или сальников клапанов), а также при использовании бензина с уже упоминавшимися железосодержащими присадками. Существует несколько способов проверки исправности катализатора:

- в стоящей машине утопить педаль газа в пол, контролируя при этом по тахометру обороты. Если мотор раскручивается до «максималки» и срабатывает отсекающий – катализатор в норме. Если стрелка не доходит до красной зоны и ограничитель оборотов не срабатывает, значит, пропускная способность катализатора снижена. Правда, результатам такой диагностики можно доверять при условии исправности других систем (питания, зажигания и т.д.).
- в случае, когда мотор отказывается заводиться, нужно выкрутить одну свечу зажигания (или лямбда-зонд). Если двигатель после этого запустился, значит, подозрения верны, и пора заняться поиском нового катализатора.
- можно обойтись и без выкручивания свечи. В этом случае один человек крутит двигатель стартером, а второй в это время, приложив ладонь, проверяет, выходят ли из выхлопной трубы отработавшие газы. Если давление выхлопа отсутствует или очень мало (по сравнению с другой машиной) – катализатор «готов» отправиться в утиль.
- еще один способ проверки – на просвет. Соты рабочего элемента прямые, и если они не забиты, рабочий элемент просвечивается. Правда, для этого данный узел придется снять с автомобиля.

На СТО пропускную способность каталитического нейтрализатора проверяют путем замера давления в выпускном тракте на участке до катализатора. Манометр прикрепляют на место лямбда-зонда, а мотор крутят стартером в режиме запуска.

**?** За год сменил два катализатора на своем авто – бензин у нас не лучшего качества. Можно ли избавиться от этой дорогостоящей детали? Можно ли эксплуатировать автомобиль без нейтрализатора?

Ничего невозможного нет, но для начала стоит попробовать сменить АЗС. Ведь удаление каталитического

нейтрализатора – это, во-первых, вмешательство в конструкцию автомобиля, чреватое осложнениями при прохождении ТО, и, во-вторых, существенное повышение токсичности выхлопных газов.

Конечно, когда борьба за экологию обходится в кругленькую сумму, трудно сохранять приверженность «зеленым».

Нейтрализаторы можно заменить пламегасителем – перфорированной трубой, имеющими неограниченный срок службы. При этом нужно отключить лямбда-зонд и установить в блок управления новую микросхему памяти, позволяющую работать двигателю без сигнала с датчика концентрации кислорода (лямбда-зонда). Это практичнее, нежели другой популярный метод – пробивание (или удаление) керамического наполнителя, поскольку позволяет сохранить «звуковое сопровождение» выхлопа двигателя практически неизменным.

А лучше отремонтировать двигатель и систему впрыска и установить новый лямбда-зонд и нейтрализатор.

**?** На автомобиле установлен катализатор. В книге по эксплуатации автомобиля написано, что надо заливать только неэтилированный бензин с октановым числом 95, но у нас в продаже есть только этилированный 95 и неэтилированный 92. Какой лучше использовать? От 92 ничего не выйдет из строя?

На автомобилях оборудованных каталитическим нейтрализатором и датчиком кислорода этилированный бензин использовать категорически запрещено. Придется использовать неэтилированный 92. Ничего из строя не выйдет, чуть упадет мощность и соответственно динамика.

**?** Говорят, что в двигателях с катализатором необходимо заливать специальные моторные масла. Это правда?

Да, это действительно так. Для двигателей, в системе выхлопа которых установлен каталитический нейтрализатор, рекомендованы специальные масла. Они соответствуют всем нормам и требованиям по охране окружающей среды, имеют хорошие смазывающие, моющие и диспергирующие свойства, а также содержат низкое количество серы и фосфора. Использование масел, в инструкции к которым нет разрешения на применение в двигателе с катализатором, может привести к «отравлению» и преждевременному выходу этого узла из строя. Стоит отметить, что не ко всем продающимся у нас маслам прилагается инструкция на русском или украинском языках, поэтому определить, «адаптированы» ли этот продукт под катализаторы, удастся не всегда. В этой ситуации следует руководствоваться классификацией. Как правило, все масла для современных моторов (классы по API – SF и выше) совместимы с катализаторами. В инструкции об этом может не упоминаться.



## СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

Система зажигания состоит из модуля зажигания, четырех свечей и высоковольтных проводов.

Модуль зажигания (рис. 2.56) состоит из двух катушек зажигания и двухканального коммутатора. Каждая катушка генерирует высоковольтные импульсы на соответствующую пару свечей зажигания (1 – 4 или 2 – 3 цилиндры).

В автомобиле с двигателем MeM3-317 (ZAZ Lanos 1,4i), оснащенном системой впрыска «Микас 10.3», модуль зажигания, применявшийся на двигателе MeM3-307 (Daewoo «Sens» 1,3i) (обозначение по каталогу 42.3705 или 52.3705) заменен на четырехвыводную катушку зажигания (обозначение по каталогу 19005270).

Система зажигания автомобиля Daewoo «Sens» не имеет подвижных деталей и не требует регулировок (в том числе и по углу опережения зажигания), т.к. управление моментом зажигания осуществляет контроллер, используя сигналы датчиков системы впрыска.

Обслуживание системы зажигания заключается в контроле креплений разъемов и проводов высокого напряжения, замене свечей зажигания.

### СНЯТИЕ МОДУЛЯ ЗАЖИГАНИЯ

Чтобы снять модуль зажигания, необходимо:

- отсоединить электрический разъем модуля зажигания (рис. 2.57.1);
- открутить шпильки крепления модуля (рис. 2.57.2–3);
- отсоединив высоковольтные провода, снять модуль зажигания (рис. 2.57.4–5);
- установка модуля производится в порядке, обратном снятию.

Признаки неисправности модуля зажигания разнообразны: от перебоев на отдельных режимах работы до остановки двигателя.

Контрольная лампа «CHECK ENGINE» при этом не загорается.

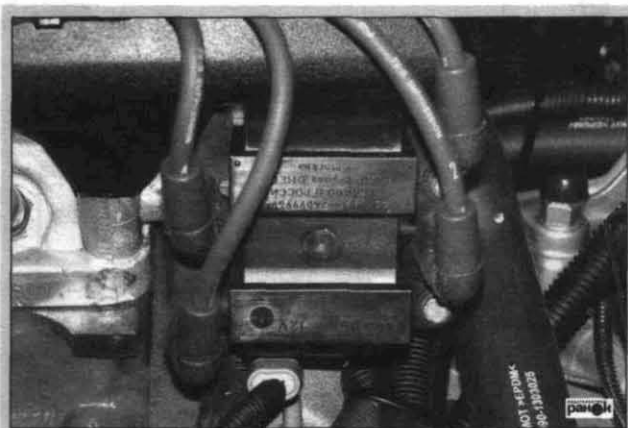


Рис. 2.56. Модуль зажигания (обозначение по каталогу 48.3705) двигателя MeM3-317 (ZAZ Lanos 1,4i), оснащенного системой впрыска «Микас 7.6»

Модуль зажигания неразборный и при выходе из строя подлежит замене.

Модуль можно проверить на пробой или обрыв вторичных обмоток катушек зажигания:

- снять с модуля зажигания наконечники высоковольтных проводов;
- измерить тестером сопротивление вторичной обмотки катушки между высоковольтными выводами второго и третьего цилиндров;

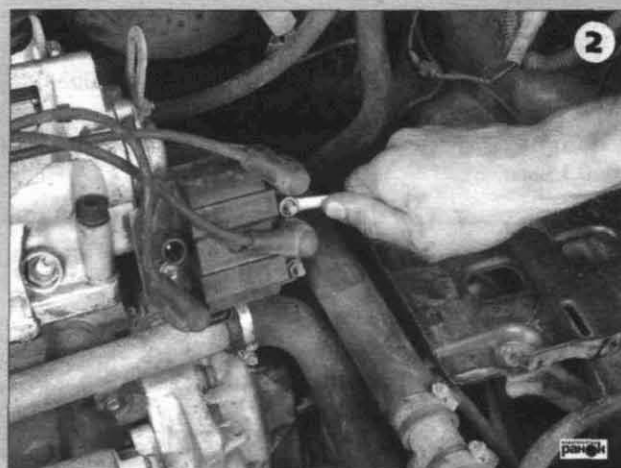
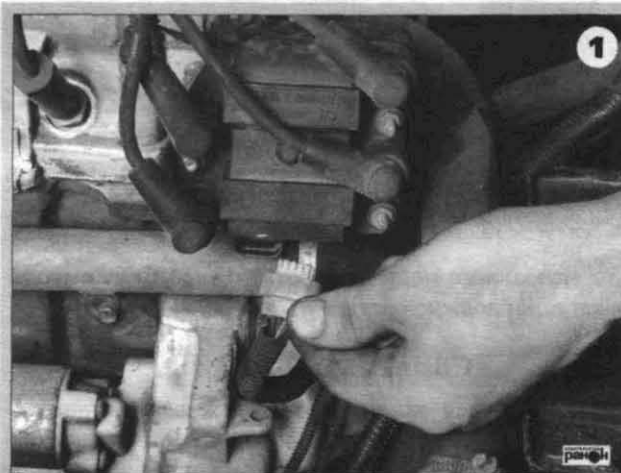


Рис. 2.57. Снятие модуля зажигания



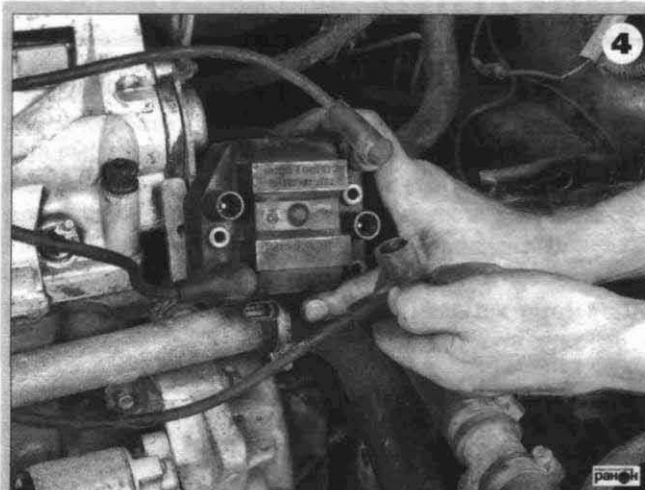
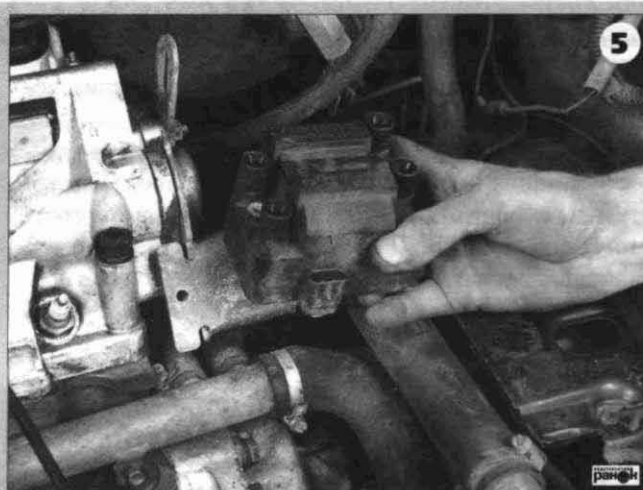


Рис. 2.57. Снятие модуля зажигания (продолжение)



- аналогично измерить сопротивление вторичной обмотки катушки первого и четвертого цилиндров.

У исправного модуля сопротивление между выводами катушки должно составлять 5,0–6,0 кОм.

### СВЕЧИ ЗАЖИГАНИЯ

Регламентная замена свечей зажигания производится через каждые 30 тыс. км пробега. Однако, исходя из опыта эксплуатации, свечи выхаживают не более 15–20 тыс. км.

Свечи зажигания, рекомендованные ЗАЗом для восьмиклапанных двигателей – А17ДВРМ (ОСТ 37.003.081-98).

Зазор между электродами свечи должен составлять 1,0±0,15 мм.

Таблица 2.5

Зарубежные аналоги свечи зажигания А17ДВРМ

Фирма-производитель	Аналоги свечи зажигания А17ДВРМ
AC DELCO США	CR42XLS
AUTOLITE США	64
BERU Германия	14-7DU
BOSCH Германия	W7DC
CHAMPION США	N9YC
EYQUEM Франция	C52LS
MAGNETI MARELLI Италия	F7LC
NGK Япония	BP6ES
NIPPON DENSO Япония	W20EP
BRISK (PAL) Чехия	L15YC
BOSNA Югославия	FE65CP

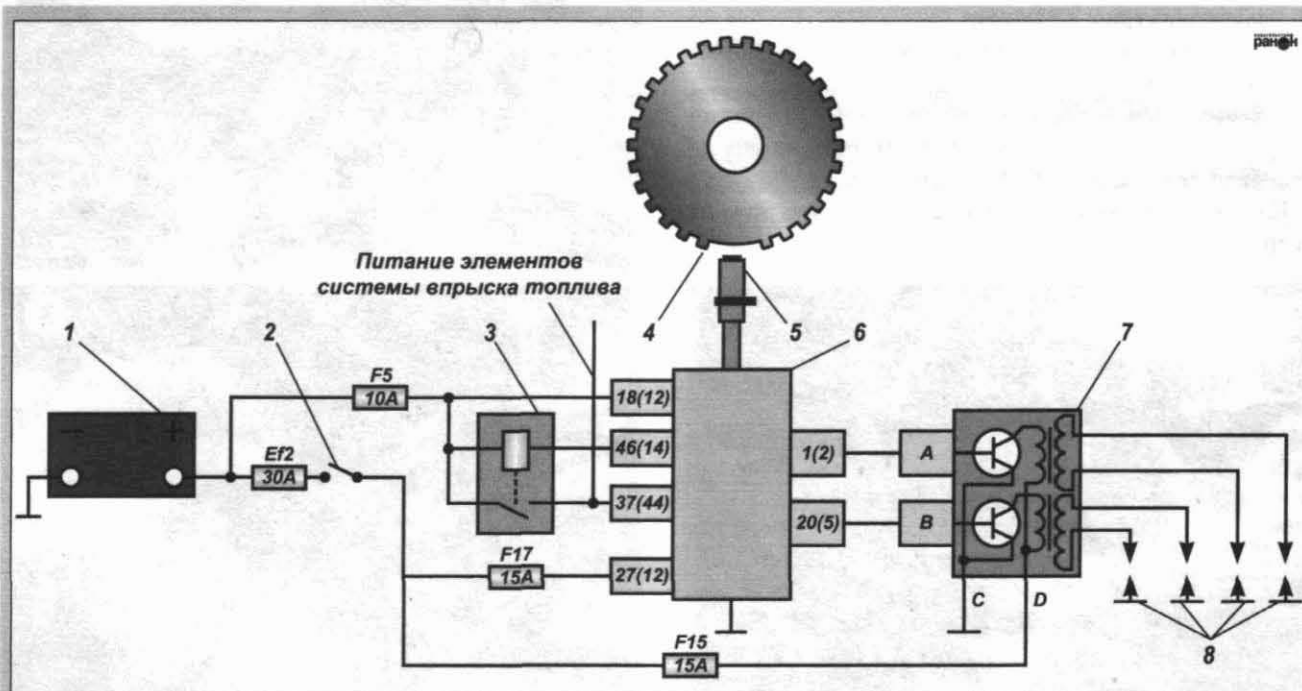


Рис. 2.58. Схема системы зажигания автомобиля Daewoo «Sens»: 1 – аккумулятор; 2 – замок зажигания; 3 – реле зажигания; 4 – маховик; 5 – датчик положения коленчатого вала; 6 – контроллер; 7 – модуль зажигания; 8 – свечи зажигания; F5, F15, F17, Ef2 – предохранители (в скобках дана нумерация контактов контролера «Микас 10.3»)



### ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ПРОВОДА

Сопротивление каждого отдельного высоковольтного провода должно быть:

- 1,5–10,0 кОм при длине провода до 400 мм;
- 2,5–15,0 кОм при длине провода 400–600 мм;

Емкость одного метра провода должна быть не более 190 пФ.

Проверка работы системы зажигания:

- проверить состояние свечей зажигания;
- проверить искру на высоковольтных проводах (проверка производится поочередно на каждом проводе, предварительно подсоединив к нему заведомо работоспособную свечу, прокручивая двигатель стартером);
- если искры нет на всех проводах – отсоединить колодку жгута модуля зажигания, включить зажигание и измерить напряжение на клемме «D» колодки модуля зажигания. Напряжение должно быть около 12 В. Если напряжения нет – обрыв провода, неисправен предохранитель или неисправен замок зажигания.
- если величина напряжения соответствует 12 В – проверить наличие «массы», измерив сопротивление между контактом «С» и «массой». Сопротивление должно быть меньше 1 Ом. Если сопротивление больше – обрыв «массового» провода.
- если искра есть не на всех высоковольтных проводах – проверить сопротивление высоковольтных

проводов. Сопротивление должно быть не больше 15 кОм. При большей величине сопротивления – заменить провод.

- если искры нет при исправной цепи зажигания – заменить модуль зажигания.
- если исправны цепь и модуль зажигания, а искры нет – заменить контроллер.

### ДИАГНОСТИКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

Диагностика системы управления двигателем с электронным впрыском топлива достаточно проста, при условии знания базовых понятий электротехники и наличия навыка чтения простых электрических схем. Кроме того, необходимо иметь опыт работы с цифровым мультиметром. Разумеется, необходимо понимание основ работы двигателя.

Перед диагностикой системы управления двигателем необходимо убедиться в исправности других систем двигателя, неисправности которых могут быть ошибочно приняты за неисправности электронной системы:

- низкая степень сжатия;
- подсос воздуха;
- неисправности системы выпуска;
- отклонения фаз газораспределения, вызванные износом деталей или неправильной сборкой;
- низкое качество топлива;
- загрязнение топливного или воздушного фильтров.

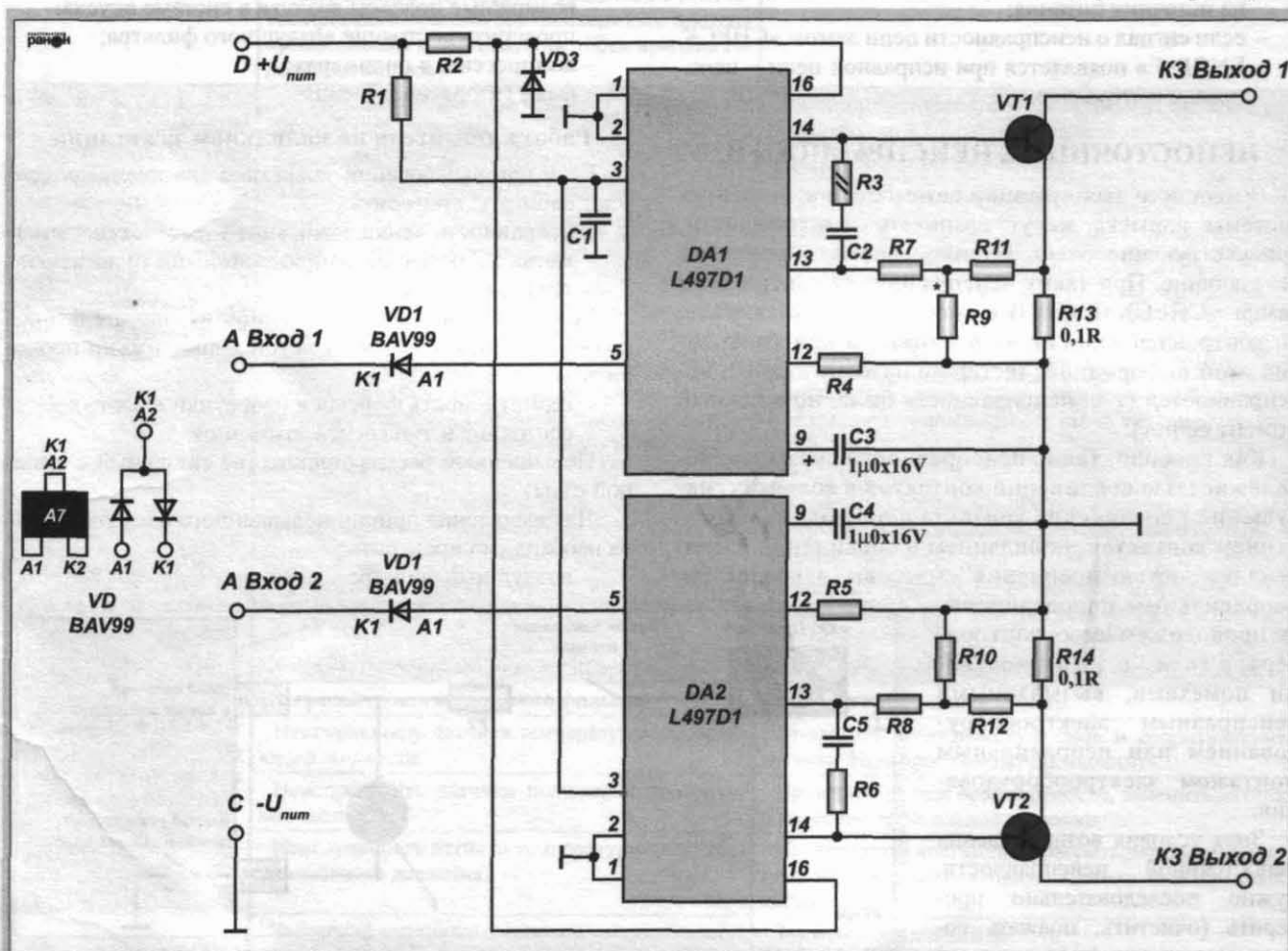


Рис. 2.59. Принципиальная схема двухканального коммутатора модуля зажигания 42.3705 (2112-3705010-02)



Неисправность цепи лампы «CHECK ENGINE» (периодическое загорание контрольной лампы «CHECK ENGINE»):

- при включённом зажигании измерить напряжение между клеммой «+» лампы и «массой»;

Величина напряжения должна быть близкой к напряжению аккумулятора. Если напряжение равно нулю – обрыв цепи питания лампы.

- замкнуть контакт «-» лампы на «массу»;

Лампа должна гореть. Если лампа не горит – неисправна лампа или её соединение в гнезде.

- выключить зажигание и отсоединить колодку контроллера;
- измерить сопротивление провода, соединяющего лампу (контакт «-» лампы) с контроллером (клемма «22» («31» для «Микас 10.3») колодки контроллера);

Величина сопротивления должна быть меньше 1 Ом. Если сопротивление больше – обрыв провода.

- отсоединить лампу и измерить сопротивление между контактом «22» («31» для «Микас 10.3») и «массой»; Сопротивление должно быть больше, чем 1 Ом. Если сопротивление меньше – провод замкнут на «массу».

- проверить пробником, соединённым с «массой», контакт «22» («31» для «Микас 10.3») колодки контроллера (лампа «CHECK ENGINE» отсоединена).

Если лампа пробника горит – провод замкнут на источник питания;

- если сигнал о неисправности цепи лампы «CHECK ENGINE» появляется при исправной цепи – неисправен контроллер.

## НЕПОСТОЯННЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

В процессе эксплуатации автомобиля в элементах системы впрыска могут возникать неисправности, присутствующие очень короткое время, и внезапно исчезающие. При таких неисправностях контрольная лампа «CHECK ENGINE» может и не включаться, но контроллер заносит их в память, а при считывании этой информации, тестер не находит данных неисправностей (т. е. неисправность была, но в данный момент её нет).

Как правило, такие неисправности связаны с ненадёжностью соединений контактов в колодках, нарушением соединения контакта с проводом, загрязнением контактов, попаданием в соединения влаги, ненадёжностью крепления «массовых» контактов, неправильным подсоединением проводов «массы» контроллера, а также с электрическими помехами, вызываемыми неисправным электрооборудованием или неправильным монтажом электрооборудования.

Зная условия возникновения непостоянной неисправности, нужно последовательно проверить (очистить, поджаты соединения, заменить реле и т. д.) подозреваемые участки цепи,

воспроизвести условия появления неисправности. Проверить, появляется ли неисправность после стирания её из памяти контроллера и, т. о. определить и устранить причину её возникновения.

## Проверка системы вентиляции картера

К отклонению оборотов холостого хода может привести неисправности системы вентиляции картера, такие как:

- неправильное подсоединение шлангов;
- загрязнение калиброванного отверстия в дроссельном патрубке;
- загрязнение шлангов системы;
- попадание масла в воздушный фильтр;
- загрязнение внутренней полости двигателя смолистыми отложениями.

## Повышенная токсичность отработавших газов

Проверить исправность  $\lambda$  (лямбда) – зонда и цепи его включения.

Если  $\lambda$  (лямбда) – зонд и цепи его включения исправны, нужно проверить:

- давление топлива в топливной рампе;
- герметичность форсунок;
- равномерность работы цилиндров;
- исправность нейтрализатора.

## Проверка механической части двигателя

Проверить и при обнаружении устранить:

- возможные подсосы воздуха в системе впуска;
- проверить состояние воздушного фильтра;
- компрессию в цилиндрах;
- фазы газораспределения.

## Работа двигателя на калильном зажигании

Если при выключении зажигания двигатель продолжает работать, проверить:

- исправность замка зажигания и отсутствие замыкания на источник напряжения цепи от выключателя зажигания.

Если после выключения зажигания двигатель продолжает работать жёстко и неустойчиво, нужно проверить:

- герметичность форсунок (форсунки «льют»);
- состояние и тип свечей зажигания.

Повышенный расход топлива (не связанный с манерой езды)

Для выявления причин повышенного расхода топлива необходимо проверить:

- воздушный фильтр;

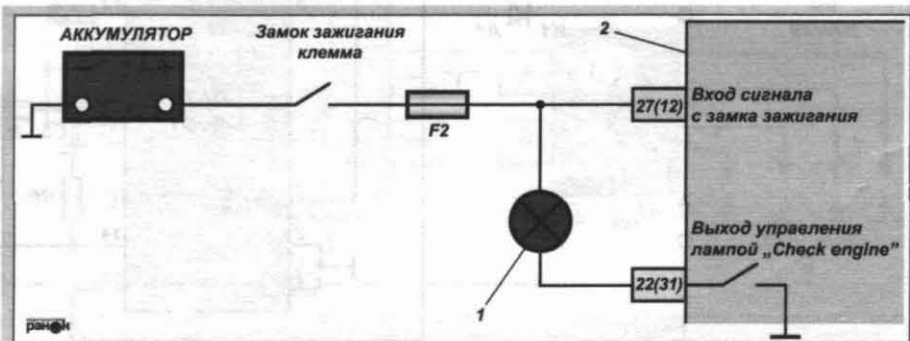


Рис. 2/60. Схема проверки цепи лампы диагностики «CHECK ENGINE»: 1 – лампа диагностики «CHECK ENGINE»; 2 – контроллер



- состояние и тип свечей зажигания;
- состояние высоковольтных проводов и модуля зажигания;
- датчик температуры охлаждающей жидкости;
- датчик абсолютного давления на правильность показаний (при остановленном двигателе величина показаний датчика должна соответствовать давлению окружающего воздуха  $\pm 10$  мм. рт. ст.). Если есть вакуумметр – подсоединить его вместо трубки вентиляции картера к штуцеру корпуса дроссельной заслонки и сравнить

- показания датчика абсолютного давления и вакуумметра при работе двигателя на холостом ходу, показания не должны отличаться более чем на 15 мм. рт. ст.
- исправность термостата;
- состояние ходовой части (давление в шинах, отсутствие «прихватаывания» тормозов, регулировку колёс и т. д.);
- механическое состояние двигателя (компрессия, фазы газораспределения, регулировку клапанов и т. д.).

Таблица 2.6

## Возможные неисправности системы впрыска топлива, их причины и методы устранения

Неисправность	Возможная причина	Определение неисправности (проверки)
Непостоянные неисправности (периодическое включение контрольной лампы «CHECK ENGINE»).	Неисправность электрических соединений или проводки. Периодическое включение контрольной лампы «CHECK ENGINE» может быть вызвано: – электрической помехой, вызванной дефектным реле, управляемым контроллером, электромагнитным клапаном или ключом; – неправильным монтажом электрооборудования (напр. фонари, радиоприёмник и др.); – замыкание проводов системы зажигания; – замыкание на «массу» вторичной цепи системы зажигания; – периодическое замыкание на «массу» цепи лампы «CHECK ENGINE» или цепи диагностического контакта колодки диагностики; – загрязнение, ненадёжное соединение контактов проводов «массы» контроллера (эти провода присоединены к двигателю на торце крышки головки цилиндров).	Проверить цепи на правильность и надёжность соединений.
Рывки и (или) провалы (изменение мощности двигателя при постоянном положении дроссельной заслонки или скорости; самопроизвольный набор скорости или торможение без изменения положения дроссельной заслонки).	Неисправность датчика температуры воздуха и абсолютного давления	На прогревом двигателе проверить датчик температуры воздуха и абсолютного давления.
	Засорение топливного фильтра.	Заменить топливный фильтр.
	Неисправность регулятора давления топлива.	Проверить давление топлива. При необходимости, заменить регулятор.
	Закорковывание форсунок.	Проверить и, при необходимости, очистить топливные форсунки.
	Повреждены или ослаблены крепления высоковольтных проводов; окислены их наконечники; повреждена изоляция проводов.	Проверить провода и их соединения. Повреждённые провода заменить.
	Износ электродов или замасливание свечей зажигания; значительный нагар; трещины на изоляторе свечи; увеличенный зазор между электродами свечей.	Проверить свечи, отрегулировать зазор между электродами. Повреждённые свечи заменить.
	Загрязнение, ненадёжное крепление контактов проводов «массы» контроллера.	Проверить крепление контакта провода «массы» контроллера (расположено на торце крышки головки цилиндров).
Затруднённый пуск (коленчатый вал вращается, но двигатель долго не запускается и (или) глохнет сразу после пуска).	Неисправность генератора.	Проверить выходное напряжение генератора. Если напряжение меньше 13В или больше 18В – отремонтировать генератор.
	Негерметичность вакуумных шлангов.	Проверить вакуумные шланги на герметичность.
	Загрязнённость воздушного фильтра.	Заменить воздушный фильтр.
	Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости.	Проверить электрическую цепь и сопротивление датчика. Неисправный датчик заменить.
	Неисправность датчика положения дроссельной заслонки.	Проверить и, при необходимости, заменить датчик положения дроссельной заслонки.
	Неисправность датчика температуры воздуха и абсолютного давления.	На прогревом двигателе проверить датчик температуры воздуха и абсолютного давления. Неисправный датчик заменить.
	Засорение топливного фильтра.	Заменить топливный фильтр.
	Неисправность регулятора давления топлива или электробензонасоса.	Проверить давление топлива. При необходимости, заменить регулятор или электробензонасос.



Неисправность	Возможная причина	Определение неисправности (проверки)
Затруднённый пуск (коленчатый вал вращается, но двигатель долго не запускается и (или) глохнет сразу после пуска).	Неисправность реле включения бензонасоса.	Проверить реле включения бензонасоса (подключить пробник между диагностическим контактом электробензонасоса и «массой»). Лампочка пробника должна включаться после включения зажигания приблизительно на 3 секунды). Неисправное реле заменить.
	Износ электродов или замасливание свечей зажигания; значительный нагар; трещины на изоляторе свечи; увеличенный зазор между электродами свечей.	Проверить свечи, отрегулировать зазор между электродами. Повреждённые свечи заменить.
	Неисправность датчика положения коленчатого вала или его соединений.	Проверить соединения датчика положения коленчатого вала и устранить неисправность. Проверить сопротивление датчика коленчатого вала. При необходимости – заменить датчик.
	Ненадёжное соединение модуля зажигания.	Проверить соединения модуля зажигания и устранить неисправность.
	Обрыв или замыкание на «массу» проводов в системе зажигания.	Проверить проводку и устранить неисправность.
	Недостаточная компрессия: – поломка или залегание поршневых колец; – плохое прилегание клапанов к седлам; – чрезмерный износ цилиндров и поршневых колец.	– очистить кольца и канавки поршней от нагара, повреждённые детали заменить; – заменить повреждённые клапана, отшлифовать седла; – заменить поршни, расточить и отхонинговать цилиндры.
	Неисправность системы газораспределения. Износ распределительного вала.	Проверить фазы газораспределения. Проверить распределительный вал на износ. Повреждённые детали заменить.
	Разряд аккумуляторной батареи.	Проверить аккумуляторную батарею.
Недостаточная мощность и приёмистость (двигатель развивает мощность ниже ожидаемой; отсутствие или недостаточное увеличение скорости при нажатии педали акселератора).	Неисправность датчика температуры воздуха и абсолютного давления.	На прогревом двигателе проверить датчик температуры воздуха и абсолютного давления. Неисправный датчик заменить.
	Засорение топливного фильтра.	Заменить топливный фильтр.
	Загрязнён фильтрующий элемент воздушного фильтра.	Заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра.
	Неисправность катушки (шек) форсунок (нок).	Проверить катушки форсунок. Неисправные детали заменить.
	Ненадёжное соединение модуля зажигания.	Проверить соединения модуля зажигания и устранить неисправность.
	Неисправность электробензонасоса.	Проверить давление топлива. При необходимости, заменить регулятор или электробензонасос.
	Нарушены зазоры в клапанном механизме.	Отрегулировать зазоры.
	Недостаточная компрессия: – поломка или залегание поршневых колец; – плохое прилегание клапанов к седлам; – чрезмерный износ цилиндров и поршневых колец.	– очистить кольца и канавки поршней от нагара, повреждённые детали заменить; – заменить повреждённые клапана, отшлифовать седла; – заменить поршни, расточить и отхонинговать цилиндры.
	Не совпадают установочные метки фаз газораспределения.	Переставить зубчатый ремень, совместив установочные метки.
	Износ распределительного вала.	Проверить распределительный вал на износ. Повреждённые детали заменить.
	Загрязнение, ненадёжное крепление контактов проводов «массы» контроллера.	Проверить крепление контакта провода «массы» контроллера (расположено на торце крышки головки цилиндра).
	Неисправность генератора.	Проверить выходное напряжение генератора. Если напряжение меньше 9В или больше 17В – отремонтировать генератор.



Продолжение таблицы 2.6

Неисправность	Возможная причина	Определение неисправности (проверки)
Детонация (детонация от слабой до сильной, усиливающаяся при ускорении; в двигателе слышен резкий металлический стук, изменяющийся при открытии дроссельной заслонки).	Некачественное топливо (октановое число бензина не соответствует рекомендованному заводом – производителем автомобиля).	Заправить автомобиль топливом, октановое число которого соответствует рекомендациям завода – производителя автомобиля).
	Загрязнён фильтрующий элемент воздушного фильтра.	Заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра.
	Перегрев двигателя. – неисправность в цепи вентилятора системы охлаждения двигателя; – недостаточный уровень охлаждающей жидкости; – воздушная пробка в системе; – неисправен термостат.	– проверить исправность цепи вентилятора системы охлаждения двигателя, поврежденные детали заменить; – проверить уровень охлаждающей жидкости и, при необходимости, довести уровень до нормы; – проверить циркуляцию охлаждающей жидкости и, при необходимости, устранить неисправность; – проверить исправность термостата, неисправный термостат заменить.
	Неисправность датчика детонации.	Проверить датчик детонации, неисправный датчик заменить.
	Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости.	Проверить датчик температуры охлаждающей жидкости, неисправный датчик заменить.
	Неисправность датчика температуры воздуха и абсолютного давления.	На прогревом двигателе проверить датчик температуры воздуха и абсолютного давления. Неисправный датчик заменить.
	Неисправность регулятора давления топлива или электробензонасоса.	Проверить давление топлива. При необходимости, заменить регулятор или электробензонасос.
	Повреждены или ослаблены крепления высоковольтных проводов; окислены их наконечники; повреждена изоляция проводов.	Проверить провода и их соединения. Поврежденные провода заменить.
Задержки, провалы, подёргивания (кратковременная задержка при нажатии на педаль акселератора; может происходить на всех режимах нагрузки, наиболее сильно проявляется при трогании с места, может вызвать остановку двигателя).	Калильное число свечей зажигания не соответствует рекомендованному заводом – производителем автомобиля.	Заменить свечи зажигания.
	Ошибка при сборке двигателя (неправильно установленные распределительный вал, поршни, головка блока цилиндров и т.д.).	Устранить ошибки сборки.
	Неисправность датчика положения дроссельной заслонки.	Проверить датчик положения дроссельной заслонки. Неисправный датчик заменить.
	Неисправность датчика температуры воздуха и абсолютного давления.	На прогревом двигателе проверить датчик температуры воздуха и абсолютного давления.
	Засорение топливного фильтра.	Заменить топливный фильтр.
	Неисправность регулятора давления топлива или электробензонасоса.	Проверить давление топлива. При необходимости, заменить регулятор или электробензонасос.
	Неисправность катушки(шек) форсунки(нок).	Проверить катушки форсунок. Неисправные детали заменить.
	Закоксовывание форсунок.	Проверить и, при необходимости, очистить топливные форсунок.
	Повреждены или ослаблены крепления высоковольтных проводов; окислены их наконечники; повреждена изоляция проводов.	Проверить провода и их соединения. Поврежденные провода заменить.
	Износ электродов или замасливание свечей зажигания; значительный нагар; трещины на изоляторе свечи; увеличенный зазор между электродами свечей.	Проверить свечи, отрегулировать зазор между электродами. Поврежденные свечи заменить.
	Обрыв в цепи «массы» или низкого уровня опорного сигнала.	Проверить цепь «массы» и низкого уровня опорного сигнала на обрыв. Неисправности устранить.
	Загрязнение, ненадёжное крепление контактов проводов «массы» контроллера.	Проверить крепление контакта провода «массы» контроллера (расположено на торце крышки головки цилиндров).
	Неисправность генератора.	Проверить выходное напряжение генератора. Если напряжение меньше 13В или больше 15В – отремонтировать генератор.
	Нарушены зазоры в клапанном механизме.	Отрегулировать зазоры.



Неисправность	Возможная причина	Определение неисправности (проверки)
Перебои в работе двигателя (устойчивая неравномерность хода или рывки при изменении оборотов, более отчётливо проявляющиеся при увеличении нагрузки; устойчивое «чихание» в системе выпуска на малых оборотах или холостом ходу).	Повреждены или ослаблены крепления высоковольтных проводов; окислены их наконечники; повреждена изоляция проводов.	Проверить провода и их соединения. Повреждённые провода заменить.
	Износ электродов или замасливание свечей зажигания; значительный нагар; трещины на изоляторе свечи; увеличенный зазор между электродами свечей.	Проверить свечи, отрегулировать зазор между электродами. Повреждённые свечи заменить.
	Засорение топливного фильтра.	Заменить топливный фильтр.
	Неисправность регулятора давления топлива или электробензонасоса.	Проверить давление топлива. При необходимости, заменить регулятор или электробензонасос.
	Закоксовывание форсунок.	Проверить и, при необходимости, очистить топливные форсунки.
	Не совпадают установочные метки фаз газораспределения.	Переставить зубчатый ремень, совместив установочные метки.
	Износ распределительного вала.	Проверить распределительный вал на износ. Повреждённые детали заменить.
	Поломка или ослабление пружин клапанов.	Заменить пружины клапанов.
	Недостаточная компрессия: — поломка или залегание поршневых колец; — плохое прилегание клапанов к седлам; — чрезмерный износ цилиндров и поршневых колец.	— очистить кольца и канавки поршней от нагара, повреждённые детали заменить; — заменить повреждённые клапана, отшлифовать седла; — заменить поршни, расточить и отхонинговать цилиндры.
	Засорены каналы впускной трубы или выпускного коллектора.	Проверить каналы впускной трубы и выпускного коллектора на наличие литейного облоя. Неисправность устранить.
Неустойчивая работа или остановка на холостом ходу (двигатель на холостом ходу работает неустойчиво; нестабильные обороты холостого хода).	Износ электродов или замасливание свечей зажигания; значительный нагар; трещины на изоляторе свечи; увеличенный зазор между электродами свечей.	Проверить свечи, отрегулировать зазор между электродами. Повреждённые свечи заменить.
	Повреждены или ослаблены крепления высоковольтных проводов; окислены их наконечники; повреждена изоляция проводов.	Проверить провода и их соединения. Повреждённые провода заменить.
	Ненадёжное соединение модуля зажигания.	Проверить соединения модуля зажигания и устранить неисправность.
	Неисправность датчика положения коленчатого вала или его соединений.	Проверить соединения датчика положения коленчатого вала и устранить неисправность. Проверить сопротивление датчика коленчатого вала. При необходимости – заменить датчик.
	Негерметичность топливных форсунок (форсунки «льют»).	Проверить топливные форсунки на герметичность. Неисправность устранить.
	Неисправность регулятора давления топлива или электробензонасоса.	Проверить давление топлива. При необходимости, заменить регулятор или электробензонасос.
	Неисправность катушки (шек) форсунки(нок).	Проверить катушки форсунок. Неисправные детали заменить.
	Закоксовывание форсунок.	Проверить и, при необходимости, очистить топливные форсунки.
	Негерметичность вакуумных шлангов (утечки разрежения или подсос воздуха).	Проверить вакуумные шланги на герметичность. Неисправность устранить.
	Неисправность датчика положения дроссельной заслонки.	Проверить датчик положения дроссельной заслонки. Неисправный датчик заменить.
	Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости.	Проверить датчик температуры охлаждающей жидкости. Неисправный датчик заменить.
	Неисправность датчика температуры воздуха и абсолютного давления.	Проверить датчик температуры воздуха и абсолютного давления. Неисправный датчик заменить.
	Неисправность регулятора холостого хода.	Проверить регулятор холостого хода. Неисправный регулятор заменить.
	Окисление или ненадёжное присоединение проводов аккумулятора и «массы» (нестабильность питания может вызвать изменение положения регулятора холостого хода).	Проверить состояние и надёжность присоединения проводов аккумулятора и «массы». Неисправность устранить.



Неисправность	Возможная причина	Определение неисправности (проверки)
Неустойчивая работа или остановка на холостом ходу (двигатель на холостом ходу работает неустойчиво; нестабильные обороты холостого хода).	Неисправность генератора.	Проверить напряжение бортовой сети (если оно ниже 9 В или выше 16,9 В, регулятор холостого хода не работает). Неисправность устранить.
	Загрязнение каналов системы вентиляции картера.	Проверить систему вентиляции картера. Неисправность устранить.
	Разрушены или повреждены опоры двигателя.	Проверить опоры двигателя. Неисправность устранить.
	Недостаточная компрессия: – поломка или залегание поршневых колец; – плохое прилегание клапанов к седлам; – чрезмерный износ цилиндров и поршневых колец.	– очистить кольца и канавки поршней от нагара, повреждённые детали заменить; – заменить повреждённые клапана, отшлифовать седла; – заменить поршни, расточить и отхонинговать цилиндры.
	Поломка или ослабление пружин клапанов.	Заменить пружины клапанов.
	Не совпадают установочные метки фаз газораспределения.	Переставить зубчатый ремень, совместив установочные метки.
	Износ распределительного вала.	Проверить распределительный вал на износ. Повреждённые детали заменить.
	Избыток или недостаточность количества хладагента в системе кондиционирования воздуха.	Проверить уровень хладагента в системе кондиционирования воздуха.
Калильное зажигание (двигатель продолжает работать после выключения зажигания).	Негерметичность топливных форсунок (форсунки «льют»).	Проверить топливные форсунки на герметичность. Неисправность устранить.
	Калильное число свечей зажигания не соответствует рекомендованному заводом – производителем автомобиля.	Заменить свечи зажигания.
Обратная вспышка (топливо воспламеняется в впускной или выпускной трубе с громким хлопком).	Износ электродов или замасливание свечей зажигания; значительный нагар; трещины на изоляторе свечи; увеличенный зазор между электродами свечей.	Проверить свечи, отрегулировать зазор между электродами. Повреждённые свечи заменить.
	Повреждены или ослаблены крепления высоковольтных проводов; окислены их наконечники; повреждена изоляция проводов.	Проверить провода и их соединения. Повреждённые провода заменить.
	Недостаточная компрессия: – поломка или залегание поршневых колец; – плохое прилегание клапанов к седлам; – чрезмерный износ цилиндров и поршневых колец.	– очистить кольца и канавки поршней от нагара, повреждённые детали заменить; – заменить повреждённые клапана, отшлифовать седла; – заменить поршни, расточить и отхонинговать цилиндры.
	Поломка или ослабление пружин клапанов.	Заменить пружины клапанов.
	Не совпадают установочные метки фаз газораспределения.	Переставить зубчатый ремень, совместив установочные метки.
	Износ распределительного вала.	Проверить распределительный вал на износ. Повреждённые детали заменить.
	Засорены каналы впускной трубы или выпускного коллектора.	Проверить каналы впускной трубы и выпускного коллектора на наличие литейного облоя. Неисправность устранить.
	Негерметичность топливных форсунок (форсунки «льют»).	Проверить топливные форсунки на герметичность. Неисправность устранить.
	Неисправность датчика положения дроссельной заслонки.	Проверить датчик положения дроссельной заслонки. Неисправный датчик заменить.
	Неисправность датчика температуры воздуха и абсолютного давления.	Проверить датчик температуры воздуха и абсолютного давления. Неисправный датчик заменить.
	Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости.	Проверить датчик температуры охлаждающей жидкости. Неисправный датчик заменить.
Повышенная токсичность или резкий запах.	Неисправность датчика концентрации кислорода (лямбда-зонд).	Проверить датчик концентрации кислорода (лямбда-зонд). Неисправный датчик заменить.
	Неисправность датчика положения дроссельной заслонки.	Проверить датчик положения дроссельной заслонки. Неисправный датчик заменить.
	Неисправность датчика температуры воздуха и абсолютного давления.	Проверить датчик температуры воздуха и абсолютного давления. Неисправный датчик заменить.
	Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости.	Проверить датчик температуры охлаждающей жидкости. Неисправный датчик заменить.



Неисправность	Возможная причина	Определение неисправности (проверки)
Повышенная токсичность или резкий запах.	Негерметичность топливных форсунок (форсунки «льют»).	Проверить топливные форсунки на герметичность. Неисправность устранить.
	Неисправность регулятора давления топлива или электробензонасоса.	Проверить давление топлива. При необходимости, заменить регулятор или электробензонасос.
Повышенная токсичность или резкий запах.	Износ электродов или замасливание свечей зажигания; значительный нагар; трещины на изоляторе свечи; увеличенный зазор между электродами свечей.	Проверить свечи, отрегулировать зазор между электродами. Повреждённые свечи заменить.
	Повреждены или ослаблены крепления высоковольтных проводов; окислены их наконечники; повреждена изоляция проводов.	Проверить провода и их соединения. Повреждённые провода заменить.
	Ненадёжное соединение модуля зажигания.	Проверить соединения модуля зажигания и устранить неисправность.
	Неисправность датчика положения коленчатого вала или его соединений.	Проверить соединения датчика положения коленчатого вала и устранить неисправность. Проверить сопротивление датчика коленчатого вала. При необходимости – заменить датчик.
	Загрязнение каналов системы вентиляции картера.	Проверить систему вентиляции картера. Неисправность устранить.
	Негерметичность вакуумных шлангов (утечки разрежения).	Проверить вакуумные шланги на герметичность. Неисправность устранить.
	Нагар в камерах сгорания.	* Очистить камеры сгорания.
Повышенный расход топлива.	Манера езды (частые разгоны и торможения, езда на передачах, не соответствующих скорости и т. д.) – увеличивает расход топлива до 50%!	Изменить манеру езды.
	Неправильно выставленные зазоры в свечах зажигания, а так же перебои в работе свечей зажигания.	Проверить свечи, отрегулировать зазор между электродами. Повреждённые свечи заменить.
	Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости (езда на непрогретом двигателе).	Прогреть двигатель. Проверить датчик температуры охлаждающей жидкости. Неисправный датчик заменить.
	Низкий уровень охлаждающей жидкости.	Довести уровень охлаждающей жидкости до нормы.
	Неисправность термостата (постоянно открытое состояние), неверный температурный диапазон термостата.	Проверить работу термостата. Неисправный термостат заменить.
	Износ двигателя.	Отремонтировать двигатель.
	Нарушение регулировки зазоров клапанов.	Проверить и отрегулировать зазоры клапанов.
	Износ сцепления (увеличивает расход топлива до 20%).	Отремонтировать сцепление.
	Перетянутые подшипники ступиц колёс (плохой накат).	Отрегулировать подшипники.
	Не отрегулированный сход – развал (увеличивает расход топлива до 10%).	Отрегулировать сход – развал.
	Пониженное давление в шинах (увеличивает расход топлива до 10% на каждые 0,05 МПа).	Проверить и довести давление в шинах до нормы.
	Нарушение регулировки зазоров в тормозном механизме.	Отрегулировать зазоры.
	Засорение воздушного фильтра.	Заменить воздушный фильтр.
	Неисправность датчика концентрации кислорода (лямбда-зонд).	Проверить датчик концентрации кислорода (лямбда-зонд). Неисправный датчик заменить.
	Неисправность датчика положения дроссельной заслонки.	Проверить датчик положения дроссельной заслонки. Неисправный датчик заменить.
	Неисправность датчика температуры воздуха и абсолютного давления.	Проверить датчик температуры воздуха и абсолютного давления. Неисправный датчик заменить.
	Негерметичность топливных форсунок (форсунки «льют»).	Проверить топливные форсунки на герметичность. Неисправность устранить.
	Неисправность регулятора давления топлива или электробензонасоса.	Проверить давление топлива. При необходимости, заменить регулятор или электробензонасос.



Таблица 2.7

## Диагностические коды неисправностей системы управления двигателем «Микас 7.6»

Код	Описание
P0106	Выход сигнала датчика абсолютного давления за допустимый диапазон
P0107	Низкий уровень сигнала цепи датчика абсолютного давления впускного воздуха
P0108	Высокий уровень сигнала цепи датчика абсолютного давления впускного воздуха
P0112	Низкий уровень сигнала цепи датчика температуры воздуха
P0113	Высокий уровень сигнала цепи датчика температуры воздуха
P0116	Выход сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости за допустимый диапазон
P0117	Низкий уровень сигнала цепи датчика температуры охлаждающей жидкости
P0118	Высокий уровень сигнала цепи датчика температуры охлаждающей жидкости
P0121	Выход сигнала датчика положения дроссельной заслонки за допустимый диапазон
P0122	Низкий уровень сигнала цепи датчика положения дроссельной заслонки
P0123	Высокий уровень сигнала цепи датчика положения дроссельной заслонки
P0130	Цепь датчика кислорода неисправна
P0131	Низкий уровень сигнала датчика кислорода
P0132	Высокий уровень сигнала датчика кислорода
P0133	Медленный отклик на обогащение или обеднение по датчику кислорода
P0134	Обрыв цепи датчика кислорода
P0135	Неисправность нагревателя датчика кислорода
P0171	Система топливоподачи слишком бедная
P0172	Система топливоподачи слишком богатая
P0200	Цепь управления форсунками неисправна
P0201	Обрыв цепи управления форсункой 1
P0202	Обрыв цепи управления форсункой 2
P0203	Обрыв цепи управления форсункой 3
P0204	Обрыв цепи управления форсункой 4
P0217	Перегрев системы охлаждения двигателя
P0219	Превышение допустимой частоты вращения двигателя
P0230	Неисправность цепи управления реле бензонасоса
P0261	Короткое замыкание на «массу» цепи управления форсункой 1
P0262	Короткое замыкание на бортовую сеть или обрыв цепи форсунки 1
P0264	Короткое замыкание на «массу» цепи управления форсункой 2
P0265	Короткое замыкание на бортовую сеть или обрыв цепи форсунки 2
P0267	Короткое замыкание на «массу» цепи управления форсункой 3
P0268	Короткое замыкание на бортовую сеть или обрыв цепи форсунки 3
P0270	Короткое замыкание на «массу» цепи управления форсункой 4

Код	Описание
P0271	Короткое замыкание на бортовую сеть или обрыв цепи форсунки 4
P0297	Превышение допустимой скорости автомобиля
P0300	Случайные/множественные пропуски зажигания
P0301	Пропуски зажигания в цилиндре 1
P0302	Пропуски зажигания в цилиндре 2
P0303	Пропуски зажигания в цилиндре 3
P0304	Пропуски зажигания в цилиндре 4
P0325	Обрыв цепи датчика детонации
P0327	Низкий уровень сигнала цепи датчика детонации
P0328	Высокий уровень сигнала цепи датчика детонации
P0335	Неисправность цепи датчика положения коленчатого вала
P0336	Сигнал датчика положения коленчатого вала выходит за допустимые пределы
P0337	Короткое замыкание на «массу» цепи датчика положения коленчатого вала
P0338	Обрыв цепи датчика положения коленчатого вала
P0351	Обрыв первичной цепи катушки зажигания 1 (1/4)
P0352	Обрыв первичной цепи катушки зажигания 2 (2/3)
P0353	Обрыв первичной цепи катушки зажигания 3
P0354	Обрыв первичной цепи катушки зажигания 4
P0441	Некорректный расход воздуха через клапана продувки адсорбера
P0443	Неисправность цепи управления клапаном продувки адсорбера
P0444	Короткое замыкание на бортовую сеть или обрыв цепи управления клапаном продувки адсорбера
P0445	Короткое замыкание на «массу» цепи управления клапаном продувки адсорбера
P0480	Неисправность цепи управления реле вентилятора
P0500	Нет сигнала от датчика скорости автомобиля
P0501	Неисправность цепи датчика скорости
P0503	Прерывающийся сигнал датчика скорости
P0505	Неисправность цепи регулятора холостого хода
P0506	Низкие обороты холостого хода (регулятор холостого хода заблокирован)
P0507	Высокие обороты холостого хода (регулятор холостого хода заблокирован)
P0508	Короткое замыкание цепи управления шаговым регулятором холостого хода на массу
P0509	Короткое замыкание цепи управления шаговым регулятором холостого хода на бортовую сеть
P0511	Обрыв цепи управления шаговым регулятором холостого хода
P0560	Напряжение бортовой сети ниже порога работы
P0562	Пониженное напряжение бортовой сети
P0563	Повышенное напряжение бортовой сети
P0601	Неисправность ПЗУ контроллера
P0602	Неисправность ОЗУ контроллера
P0603	Неисправность внутреннего ОЗУ контроллера
P0604	Неисправность внешнего ОЗУ контроллера
P0615	Обрыв цепи управления реле стартера



**80 Автомобили AvtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»**
*Продолжение таблицы 2.7*

Код	Описание
P0616	Короткое замыкание на «массу» цепи управления реле стартера
P0617	Короткое замыкание на бортсеть цепи управления реле стартера
P0627	Обрыв цепи управления реле бензонасоса
P0628	Короткое замыкание на массу цепи управления реле бензонасоса
P0629	Короткое замыкание на бортсеть цепи управления реле бензонасоса
P0650	Неисправность цепи лампы «Check engine»
P0685	Обрыв цепи управления главным реле
P0687	Короткое замыкание на бортсеть цепи управления главным реле
P0688	Обрыв силовой цепи с выхода главного реле
P0690	Короткое замыкание на бортсеть силовой цепи главного реле
P1171	Низкий уровень сигнала СО-потенциометра
P1172	Высокий уровень сигнала СО-потенциометра
P1386	Ошибка внутреннего теста канала детонации
P1410	Короткое замыкание на бортсеть или обрыв цепи управления клапаном продувки адсорбера
P1425	Короткое замыкание на массу цепи управления клапаном продувки адсорбера
P1426	Обрыв цепи управления клапаном продувки адсорбера
P1500	Обрыв цепи управления реле бензонасоса
P1501	Короткое замыкание на «массу» цепи управления реле бензонасоса

Код	Описание
P1502	Короткое замыкание на бортсеть или обрыв цепи реле бензонасоса
P1509	Перегрузка цепи управления регулятора холостого хода
P1513	Короткое замыкание на массу цепи управления регулятором холостого хода
P1514	Короткое замыкание на бортсеть или обрыв цепи управления регулятором холостого хода
P1541	Обрыв цепи управления реле бензонасоса
P1602	Пропадание напряжения бортовой сети
P1603	Неисправность ЭСППЗУ (EEPROM) контроллера
P1612	Ошибка сброса контроллера
P1620	Неисправность ПЗУ контроллера
P1621	Неисправность ОЗУ контроллера
P1622	Неисправность ЭСППЗУ (EEPROM) контроллера
P1640	Неисправность доступа к EEPROM контроллера
P1689	Неверные коды ошибок в памяти контроллера
P1750	Короткое замыкание на бортсеть цепи управления моментным регулятором холостого хода
P1751	Обрыв цепи управления моментным регулятором холостого хода
P1752	Короткое замыкание на «массу» цепи управления моментным регулятором холостого хода
P2303	Короткое замыкание на бортсеть цепи катушки зажигания 2 (2/3)
P2305	Короткое замыкание на бортсеть цепи катушки зажигания 3 (3/2)
P2307	Короткое замыкание на бортсеть цепи катушки зажигания 4 (4/1)

**Таблица 2.8**
**Диагностические коды неисправностей системы управления двигателем «Микас 10.3»**

Код	Описание
P0106	Выход сигнала датчика абсолютного давления за допустимый диапазон
P0107	Низкий уровень сигнала цепи датчика абсолютного давления впускного воздуха
P0108	Высокий уровень сигнала цепи датчика абсолютного давления впускного воздуха
P0112	Низкий уровень сигнала цепи датчика температуры воздуха
P0113	Высокий уровень сигнала цепи датчика температуры воздуха
P0116	Выход сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости за допустимый диапазон
P0117	Низкий уровень сигнала цепи датчика температуры охлаждающей жидкости
P0118	Высокий уровень сигнала цепи датчика температуры охлаждающей жидкости
P0121	Выход сигнала датчика положения дроссельной заслонки за допустимый диапазон
P0122	Низкий уровень сигнала цепи датчика положения дроссельной заслонки
P0123	Высокий уровень сигнала цепи датчика положения дроссельной заслонки
P0130	Цепь датчика кислорода №1 неисправна

Код	Описание
P0131	Низкий уровень сигнала датчика кислорода №1, до нейтрализатора
P0132	Высокий уровень сигнала датчика кислорода №1, до нейтрализатора
P0133	Медленный отклик на обогащение или обеднение по датчику кислорода №1
P0134	Обрыв цепи датчика кислорода №1
P0135	Неисправность нагревателя датчика кислорода №1
P0136	Неисправность цепи датчика кислорода №2
P0137	Низкий уровень сигнала датчика кислорода №2 (после нейтрализатора)
P0138	Высокий уровень сигнала датчика кислорода №2 (после нейтрализатора)
P0140	Обрыв цепи сигнала датчика кислорода №2
P0141	Неисправность нагревателя датчика кислорода №2
P0171	Система топливоподачи слишком бедная
P0172	Система топливоподачи слишком богатая
P0200	Цепь управления форсунками неисправна
P0201	Обрыв цепи управления форсункой 1
P0202	Обрыв цепи управления форсункой 2
P0203	Обрыв цепи управления форсункой 3



Код	Описание
P0204	Обрыв цепи управления форсункой 4
P0217	Перегрев системы охлаждения двигателя
P0219	Превышение допустимой частоты вращения ДВС
P0230	Неисправность цепи управления реле бензонасоса
P0261	Короткое замыкание на массу цепи управления форсункой 1
P0262	Короткое замыкание на бортовую сеть или обрыв цепи форсунки 1
P0263	Драйвер форсунки 1 неисправен
P0264	Короткое замыкание на массу цепи управления форсункой 2
P0265	Короткое замыкание на бортовую сеть или обрыв цепи форсунки 2
P0266	Драйвер форсунки 2 неисправен
P0267	Короткое замыкание на массу цепи управления форсункой 3
P0268	Короткое замыкание на бортовую сеть или обрыв цепи форсунки 2
P0269	Драйвер форсунки 3 неисправен
P0270	Короткое замыкание на массу цепи управления форсункой 4
P0271	Короткое замыкание на бортовую сеть или обрыв цепи форсунки 4
P0272	Драйвер форсунки 4 неисправен
P0297	Превышение допустимой скорости автомобиля
P0300	Случайные/множественные пропуски зажигания
P0301	Пропуски зажигания в цилиндре 1
P0302	Пропуски зажигания в цилиндре 2
P0303	Пропуски зажигания в цилиндре 3
P0304	Пропуски зажигания в цилиндре 4
P0325	Обрыв цепи датчика детонации
P0327	Низкий уровень сигнала цепи датчика детонации
P0328	Высокий уровень сигнала цепи датчика детонации
P0335	Неисправность цепи датчика положения коленчатого вала
P0336	Сигнал датчика положения коленчатого вала выходит за допустимые пределы
P0337	Короткое замыкание на массу цепи датчика положения коленчатого вала
P0338	Обрыв цепи датчика положения коленчатого вала
P0340	Неисправность цепи датчика положения распределительного вала (датчика фазы)
P0342	Низкий уровень сигнала цепи датчика положения распределительного вала (датчика фазы)
P0343	Высокий уровень сигнала цепи датчика положения распределительного вала (датчика фазы)
P0351	Обрыв первичной цепи катушки зажигания 1 (1/4)
P0352	Обрыв первичной цепи катушки зажигания 2 (2/3)
P0353	Обрыв первичной цепи катушки зажигания 3
P0354	Обрыв первичной цепи катушки зажигания 4
P0422	Эффективность нейтрализатора ниже допустимой
P0441	Некорректный расход воздуха через клапана продувки адсорбера

Код	Описание
P0443	Неисправность цепи управления клапаном продувки адсорбера
P0444	Короткое замыкание на бортовую сеть или обрыв цепи управления клапаном продувки адсорбера
P0445	Короткое замыкание на массу цепи управления клапаном продувки адсорбера
P0480	Неисправность цепи управления реле вентилятора №1
P0481	Неисправность цепи управления реле вентилятора №2
P0500	Нет сигнала от датчика скорости автомобиля
P0501	Неисправность цепи датчика скорости
P0503	Прерывающийся сигнал датчика скорости
P0505	Неисправность цепи регулятора холостого хода
P0506	Низкие обороты холостого хода (регулятор холостого хода заблокирован)
P0507	Высокие обороты холостого хода (регулятор холостого хода заблокирован)
P0508	Короткое замыкание цепи управления шаговым регулятором холостого хода на массу
P0509	Короткое замыкание цепи управления шаговым регулятором холостого хода на бортовую сеть
P0511	Обрыв цепи управления шаговым регулятором холостого хода
P0560	Напряжение бортовой сети ниже порога работы
P0562	Пониженное напряжение бортовой сети
P0563	Повышенное напряжение бортовой сети
P0601	Неисправность ПЗУ контроллера
P0602	Неисправность ОЗУ контроллера
P0603	Неисправность внутреннего ОЗУ контроллера
P0604	Неисправность внешнего ОЗУ контроллера
P0615	Обрыв цепи управления реле стартера
P0616	Короткое замыкание на массу цепи управления реле стартера
P0617	Короткое замыкание на бортовую сеть цепи управления реле стартера
P0627	Обрыв цепи управления реле бензонасоса
P0628	Короткое замыкание на массу цепи управления реле бензонасоса
P0629	Короткое замыкание на бортовую сеть цепи управления реле бензонасоса
P0630	Неисправность сохранения VIN-кода или VIN-код автомобиля не записан в контроллер
P0645	Обрыв цепи управления реле муфты кондиционера
P0650	Неисправность цепи лампы "Check engine"
P0685	Обрыв цепи управления главным реле
P0687	Короткое замыкание на бортовую сеть цепи управления главным реле
P0688	Обрыв силовой цепи с выхода главного реле
P0690	Короткое замыкание на бортовую сеть силовой цепи главного реле
P1102	Низкое сопротивление нагревателя датчика кислорода №1
P1115	Неисправность цепи управления нагревателем датчика кислорода №1



**82 Автомобили AvtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»**
*Продолжение таблицы 2.8*

Код	Описание
P1123	Смесь "богатая" – аддитивная коррекция топливно-воздушной смеси по воздуху превышает установленный порог
P1124	Смесь "бедная" – аддитивная коррекция топливно-воздушной смеси по воздуху превышает установленный порог
P1127	Смесь "богатая" – мультипликативная коррекция состава топливно-воздушной смеси превышает установленный порог
P1128	Смесь "бедная" – мультипликативная коррекция состава топливно-воздушной смеси превышает установленный порог
P1135	Неисправность нагревателя датчика кислорода №1
P1136	Смесь "богатая" – аддитивная коррекция топливно-воздушной смеси по топливу превышает установленный порог
P1137	Смесь "бедная" – аддитивная коррекция топливно-воздушной смеси по топливу превышает установленный порог
P1140	Неверный сигнал датчика расхода воздуха
P1141	Неисправность нагревателя датчика кислорода №2
P1171	Низкий уровень сигнала СО-потенциометра
P1172	Высокий уровень сигнала СО-потенциометра
P1386	Ошибка внутреннего теста канала детонации
P1410	Короткое замыкание на бортовую сеть или обрыв цепи управления клапаном продувки адсорбера
P1425	Короткое замыкание на массу цепи управления клапаном продувки адсорбера
P1426	Обрыв цепи управления клапаном продувки адсорбера
P1500	Обрыв цепи управления реле бензонасоса
P1501	Короткое замыкание на массу цепи управления реле бензонасоса
P1502	Короткое замыкание на бортовую сеть или обрыв цепи реле бензонасоса
P1509	Перегрузка цепи управления регулятора холостого хода
P1513	Короткое замыкание на массу цепи управления регулятором холостого хода

Код	Описание
P1514	Короткое замыкание на бортовую сеть или обрыв цепи управления регулятором холостого хода
P1541	Обрыв цепи управления реле бензонасоса
P1602	Пропадание напряжения бортовой сети
P1603	Неисправность ЭСППЗУ (EEPROM) контроллера
P1606	Неверный сигнал датчика неровной дороги
P1612	Ошибка сброса контроллера
P1616	Низкий уровень сигнала датчика неровной дороги
P1617	Высокий уровень сигнала датчика неровной дороги
P1620	Неисправность ПЗУ контроллера
P1621	Неисправность ОЗУ контроллера
P1622	Неисправность ЭСППЗУ (EEPROM) контроллера
P1640	Неисправность доступа к EEPROM контроллера
P1689	Неверные коды ошибок в памяти контроллера
P1750	Короткое замыкание на бортовую сеть цепи №1 управления моментным регулятором холостого хода
P1751	Обрыв цепи №1 управления моментным регулятором холостого хода
P1752	Короткое замыкание на массу цепи №1 управления моментным регулятором холостого хода
P1753	Короткое замыкание на бортовую сеть цепи №2 управления моментным регулятором холостого хода
P1754	Обрыв цепи №2 управления моментным регулятором холостого хода
P1755	Короткое замыкание на массу цепи №2 управления моментным регулятором холостого хода
P2301	Короткое замыкание на бортовую сеть цепи катушки зажигания 1 (1/4)
P2303	Короткое замыкание на бортовую сеть цепи катушки зажигания 2 (2/3)
P2305	Короткое замыкание на бортовую сеть цепи катушки зажигания 3 (3/2)
P2307	Короткое замыкание на бортовую сеть цепи катушки зажигания 4 (4/1)



## Глава 3

# ДВИГАТЕЛЬ

Двигатель – устройство, в котором энергия, образующаяся при сгорании топлива, преобразовывается в механическую энергию. В данном издании рассматриваются автомобили Daewoo «Sens» с бензиновым четырехцилиндровым двигателем MeM3-307 объемом

1,299 см<sup>3</sup> (1,3 i), максимальной мощностью 47,8 кВт (70,5 л.с.) при 5400–5600 об/мин и автомобили ZAZ «Lanos» с двигателем MeM3-317 с рабочим объемом 1396 см<sup>3</sup> (1,4 i), максимальной мощностью 77 л.с. при 5200 об/мин.

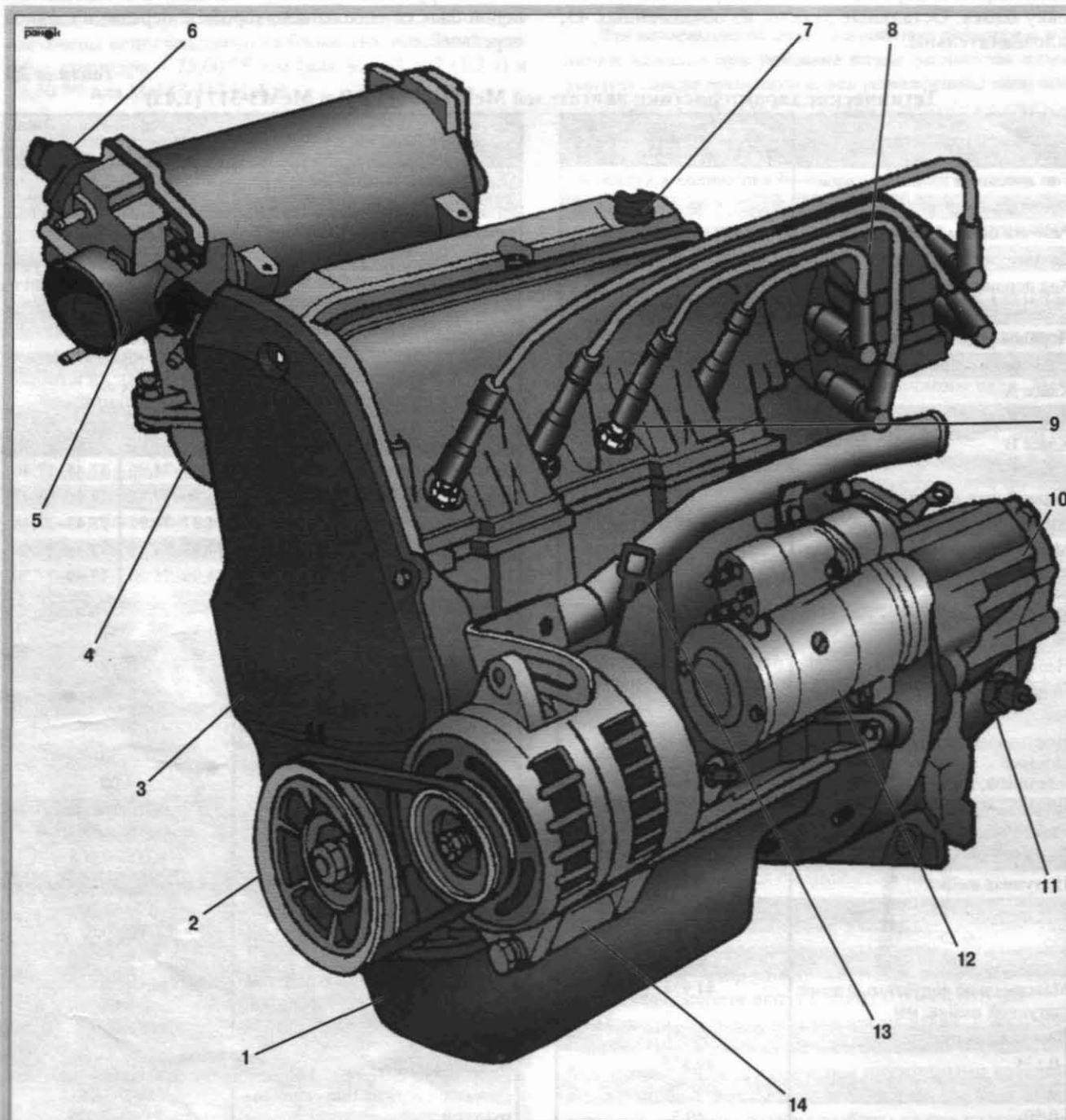


Рис. 3.1. Общий вид силовых агрегатов MeM3-307 (1,3 i) и MeM3-317 (1,4 i): 1 – крышка масляного картера; 2 – шкив привода генератора; 3 – защитная крышка; 4 – впускной коллектор; 5 – воздушный патрубок; 6 – регулятор холостого хода; 7 – крышка маслозаливной горловины; 8 – модуль зажигания; 9 – свеча зажигания; 10 – коробка переключения передач; 11 – датчик скорости; 12 – стартер; 13 – щуп масляный; 14 – генератор



## ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ДВИГАТЕЛЯ

Восьмиклапанный двигатель MeM3-317 (1,4 i) создан на базе двигателя MeM3-307 (1,3 i) и отличается от него, прежде всего, рабочим объемом, увеличенным до 1,4 л. Объем 1,4 л достигнут благодаря увеличению диаметра поршня до 77,4 мм. В новом двигателе MeM3-317 (1,4 i) 43 оригинальных деталей по сравнению с MeM3-307 (1,3 i). Основное отличие – это новый блок цилиндров, несильно отличающийся от предшественника MeM3-307 (1,3 i), новые поршни, поршневые кольца, прокладка под головку блока. Остальные детали, из объявленных 43, малозначительны.

Коленвал у обоих двигателей одинаковый – от двигателя MeM3 2457 объемом 1,2 литра.

Порядок работы цилиндров двигателей: 1-3-4-2, отсчет – от шкива коленчатого вала. Система питания – распределенный впрыск топлива (система впрыска, см. гл. 2).

Двигатели укладываются в нормы токсичности (в зависимости от комплектации) Евро-1 или Евро-2 (MeM3-307) и Евро-2/Евро-3 (MeM3-317).

Конструктивно двигатель объединен в единый силовой блок со сцеплением, коробкой передач и главной передачей.

Таблица 3.1

Технические характеристики двигателей MeM3-307 (1,3 i) и MeM3-317 (1,4 i)

Параметр	Значение	
	MeM3-307	MeM3-317
Тип двигателя	4-х цилиндровый (рядный)	
Число цилиндров	4	
Рабочий объем двигателя, л	1,299	1,396
Диаметр цилиндра, мм.	75,00 <sup>+0,05</sup>	77,50 <sup>+0,05</sup>
Ход поршня, мм.	73,5	73,5
Степень сжатия	9,5 ± 0,2:1	9,5 ± 0,2:1
Порядок работы цилиндров	1-3-2-4	1-3-2-4
Размеры цилиндров, мм		
Класс А	75,00–75,01	77,50–77,51
Класс Б	75,01–75,02	77,51–77,52
Класс В	75,02–75,03	77,52–77,53
Класс Г	75,03–75,04	77,53–77,54
Первый ремонтный размер	+0,25	
Второй ремонтный размер	+0,5	
Максимально допустимое увеличение диаметра цилиндра при расточке, мм	+0,5	
Максимально допустимый износ на диаметр, мм	0,10	
Нецилиндричность, мм	0,010 (после ремонта 0,015)	
Неперпендикулярность оси цилиндров, мм	0,025	
Несимметричность зеркал цилиндров с осями коренных подшипников, мм	0,15	
Шероховатость поверхности зеркала цилиндров, не выше мкм	0,8	
Размеры коленвала, мм		
Шатунная шейка	45,00 <sub>-0,016</sub>	
–0,125	44,875 <sub>-0,016</sub>	
–0,25	44,75 <sub>-0,016</sub>	
–0,50	44,5 <sub>-0,016</sub>	
Максимально допустимый износ шатунной шейки, мм	44,974 <sub>-0,016</sub>	
Коренная шейка	50,00 <sub>-0,016</sub>	
–0,125	49,875 <sub>-0,016</sub>	
–0,25	49,75 <sub>-0,016</sub>	
–0,50	49,5 <sub>-0,016</sub>	
Максимально допустимый износ коренной шейки, мм	44,974 <sub>-0,016</sub>	
Зазор между коренными шейками и вкладышами, мм	0,040–0,089	

Параметр	Значение	
	MeM3-307	MeM3-317
Осевой зазор (люфт), мм	0,05–0,30	
<b>Толщина вкладышей, мм</b>		
шатунные	1,935 <sup>+0,015</sup> <sub>–0,022</sub>	
–0,125	1,81 <sup>+0,015</sup> <sub>–0,022</sub>	
–0,25	1,875 <sup>+0,015</sup> <sub>–0,022</sub>	
–0,50	2,0 <sup>+0,015</sup> <sub>–0,022</sub>	
коренные	2,185 <sup>+0,02</sup> <sub>–0,027</sub>	
–0,125	2,06 <sup>+0,02</sup> <sub>–0,027</sub>	
–0,25	2,125 <sup>+0,02</sup> <sub>–0,027</sub>	
–0,50	3,25 <sup>+0,02</sup> <sub>–0,027</sub>	
<b>Размеры юбки поршней, мм</b>		
Класс А	74,95–74,96	77,45–77,46
Класс Б	74,96–74,97	77,46–77,47
Класс В	74,97–74,98	77,47–77,48
Класс Г	74,98–74,99	77,48–77,49
Класс Д	74,99–75,00	77,49–77,50
Первый ремонтный размер	+0,25	
Второй ремонтный размер	+0,5	
Зазор между цилиндром и поршнем, мм	0,04–0,06	
<b>Поршневой палец</b>		
Наружный диаметр, мм	20,00	
Длина, мм	61,00	
Толщина стенки, мм	4,00	
Монтажный зазор, мм	0,002–0,010 (для работавших деталей 0,015)	
Натяг, мм	0,000–0,008	
<b>Зазоры поршневых колец, мм</b>		
Монтажный зазор в замке колец (компрессионных/маслосъемных)	0,25–0,50/ 0,2–0,8	
зазор по высоте между поршневым кольцом и канавкой в поршне (1-компрессионное/ 2-компрессионное)	0,08/ 0,06	
<b>Размеры клапанов, мм</b>		
Диаметр стержня (впускной/выпускной)	7,967–7,955/ 7,940–7,925	
Диаметр головки клапанов (впускной/ выпускной)	34,0/ 29,00	
Ход впускного и выпускного клапанов	8,5	



Конструктивно двигатель состоит из следующих механизмов и систем:

- блока цилиндров с кривошипно-шатунным механизмом;
- головки блока цилиндров с системой впуска-выпуска (газораспределения);
- системы охлаждения двигателя;
- системы выпуска отработавших газов;
- комплексная система управления двигателем (система впрыска, см. гл. 2).

### БЛОК ЦИЛИНДРОВ

Блок цилиндров изготовлен из чугуна, цилиндры расточены непосредственно в блоке. Номинальный диаметр цилиндра –  $75,00^{+0,05}_{-0,05}$  мм (для MeM3-307 (1,3 i) и  $77,50^{+0,05}_{-0,05}$  для MeM3-317 (1,4 i).

Блок цилиндров двигателя MeM3-307 (1,3 i) имеет обозначение 301. 1002010, а двигателя MeM3-317 (1,4 i) – 317. 1002010.

Зазор между поршнем и цилиндром в новых двигателях равен 0,04–0,06 мм. В цилиндрах происходит сгорание топливно-воздушной смеси, кроме того, их внутренняя поверхность служит направляющей для поршня и имеет низкую шероховатость и высокий класс точности обработки поверхности (т.н. «зеркало цилиндра»). В зависимости от полученных при механической обработке размеров диаметров цилиндров, цилиндры и поршни разбиты на пять классов: А, Б, В, Г и Д через 0,01 мм.

Ремонтная расточка цилиндров производится под специальные ремонтные поршни и кольца, имеющие увеличение против номинального размера на 0,25 и 0,5 мм.

Максимально допустимое увеличение диаметра цилиндра при расточке не должно быть более 0,5 мм.

Блок цилиндров является базовой деталью двигателя и требует ремонта при износе зеркала цилиндров.

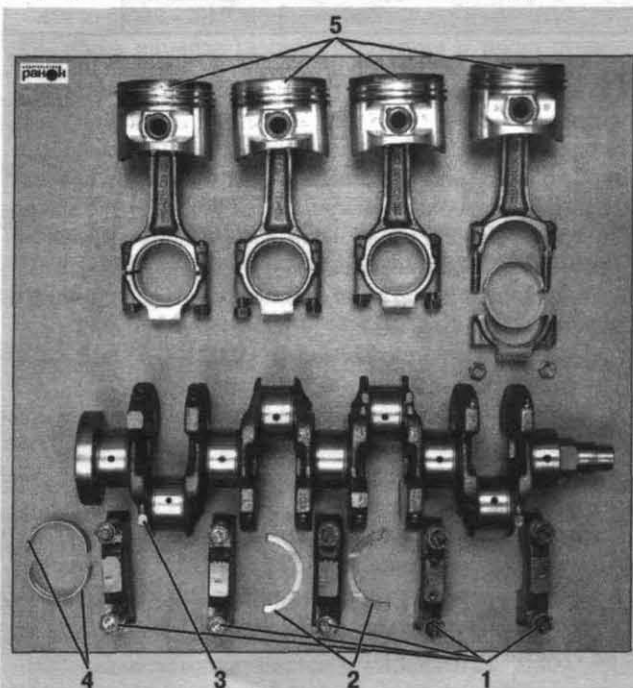


Рис. 3.2. Детали кривошипно-шатунного механизма: 1 – крышки коренных подшипников коленчатого вала; 2 – полукольца упорного подшипника коленчатого вала; 3 – коленчатый вал; 4 – комплект коренных вкладышей; 5 – поршни в сборе с шатунами

После полной разборки двигателя необходимо тщательно промыть блок цилиндров (особенно тщательно нужно промыть масляные каналы).

Для этого:

- погрузить блок на 20 мин. в ванну, содержащую содовый раствор, нагретый до температуры  $75...85^{\circ}\text{C}$ ;
- струей того же раствора под давлением промыть блок цилиндров для очистки внутренних масляных каналов;
- тщательно продуть и просушить весь блок цилиндров сжатым воздухом, в особенности систему масляных каналов.

*Для качественной очистки водяной рубашки и масляных каналов при ремонте блока цилиндров нужно вынуть (после промывки вновь установить) заглушки.*

*Перед установкой заглушки необходимо смазать водостойким герметиком.*

В процессе эксплуатации двигателя блок цилиндров требует периодической проверки затяжки болтов и гаек, наблюдения за герметичностью в манжетных уплотнениях коленчатого вала и соединениях, уплотняемых прокладками.

### КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Кривошипно-шатунный механизм служит для преобразования возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала. Механизм состоит из цилиндра, головки цилиндра, поршня с поршневыми кольцами и поршневым пальцем, шатуна, коленчатого вала и маховика. Таких механизмов в двигателе четыре и работают они в определенной последовательности. Детали кривошипно-шатунного механизма показаны на рис. 3.2.

Шатуны в двигателе стальные и обрабатываются вместе с крышками. В верхнюю головку шатуна запрессована сталебронзовая втулка.

По диаметру отверстия во втулке под поршневой палец (с шагом 0,004 мм) и массе шатуны подразделяются на три группы. Цвет группы (красный, желтый и зеленый) наносится на крышке шатуна.

**Внимание! Все шатуны двигателя должны быть одной группы по массе!**

Чтобы при сборке не перепутать крышки шатунов, на шатуне и соответствующей ему крышке наносится номер цилиндра. При сборке цифры на шатуне и крышке должны находиться с одной стороны.

В нижней головке шатуна устанавливаются взаимозаменяемые алюминиевые вкладыши, которые удерживаются от проворачивания выступами, входящими в пазы шатуна. Зазор между шатунными шейками коленвала и вкладышами шатуна равен 0,030–0,076 мм.

Поршневой палец изготовлен из стали, плавающего типа (т.е. свободно вращается в бобышках поршня) и зафиксирован двумя стопорными пружинными кольцами, расположенными в проточках бобышек поршня. По наружному диаметру пальца разбиты на три класса (через 0,004 мм):

- 1 – красная метка (наименьшего диаметра);
- 2 – зеленая метка;
- 3 – желтая метка.



Шатуны двигателей MeM3-317 (1,4 i) и MeM3-307 (1,3 i) одинаковы (обозначение по каталогу 245.1004045)!

Поршень изготовлен из алюминиевого сплава. В верхней части поршня проточены три канавки под поршневые кольца. Канавка кольца имеет сверления выходящие в бобышки, по которым масло, собранное кольцом со стенок цилиндра, поступает к поршневому пальцу.

**Внимание!** Отверстие под палец смещено на 1,5 мм от диаметральной плоскости поршня! Поэтому устанавливать поршень нужно так, чтобы стрелка (она выбита на днище поршня) была направлена в сторону шкива привода генератора.

Поршни по наружному диаметру подразделяются на пять классов (маркировка класса нанесена на днище): А, Б, В, Г и Д.

В запасные части поставляются ремонтные поршни классов А, Б, В, Г и Д. У ремонтных поршней с увеличенным диаметром юбки на днище нанесено увеличение диаметра (+0,25 и +0,5).

При первой смене поршней в изношенный цилиндр без расточки рекомендуется устанавливать поршни нормального размера группы «Д».

**Внимание!** Для уменьшения дисбаланса кривошипно-шатунного механизма поршни одного двигателя подбирают по массе. Поршни, различающиеся по массе на 5 г, сортируются на три группы. Группам соответствует маркировка на днище поршня. На двигателе все поршни должны быть одной группы!

Поршни двигателя MeM3-317 (1,4 i) (обозначение по каталогу 317.1004015) отличаются от поршней двигателя MeM3-307 (1,3 i) (обозначение по каталогу 307.1004015) размерами и не взаимозаменяемы!

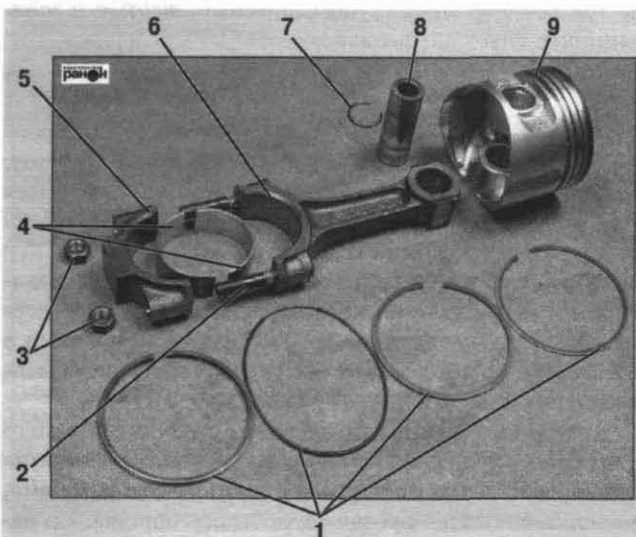


Рис. 3.3. Детали шатунно-поршневой группы: 1 – комплект поршневых колец; 2 – болт шатуна; 3 – гайка крепления крышки шатуна; 4 – комплект шатунных вкладышей; 5 – крышка шатуна; 6 – шатун; 7 – стопорное кольцо; 8 – поршневой палец; 9 – поршень

Таблица 3.2

Размеры ремонтных поршней и цилиндров двигателя MeM3-307 (1,3 i) после расточки

Категория ремонтного размера	Диаметр юбки поршней (ремонтного размера), мм	Диаметр цилиндра после расточки, мм	Зазор, мм
1	75,20–75,21	75,25–75,26	0,04–0,06
	75,21–75,22	75,26–75,27	
	75,22–75,23	75,27–75,28	
	75,23–75,24	75,28–75,29	
	75,24–75,25	75,29–75,30	
2	75,45–75,46	75,50–75,51	
	75,46–75,47	75,51–75,52	
	75,47–75,48	75,52–75,53	
	75,48–75,49	75,53–75,54	
	75,49–75,50	75,54–75,55	

Таблица 3.3

Размеры ремонтных поршней и цилиндров двигателя MeM3-317 (1,4 i) после расточки

Категория ремонтного размера	Диаметр юбки поршней (ремонтного размера), мм	Диаметр цилиндра после расточки, мм	Зазор, мм
1	77,70–77,71	77,75–77,76	0,04–0,06
	77,71–77,72	77,76–77,77	
	77,72–77,73	77,77–77,78	
	77,74–77,75	77,78–77,79	
	77,76–77,77	77,79–77,80	
2	77,95–77,96	78,00–78,01	
	77,96–77,97	78,01–78,02	
	77,98–77,99	78,02–78,03	
	78,00–78,01	78,03–78,04	
	78,01–78,02	78,04–78,05	

Поршневые кольца расположены в канавках поршня. Верхние два кольца – компрессионные. Они препятствуют прорыву газов в картер двигателя и способствуют отводу тепла от поршня к цилиндру (нижнее компрессионное кольцо выполняет также функции маслосъемного кольца). В нижнюю канавку поршня установлено маслосъемное кольцо с хромированными рабочими кромками и пружиной (расширителем).

Монтажный зазор в замке колец, сжатых в цилиндре, должен составлять:

- для компрессионных колец – 0,021–0,55 мм;
- для маслосъемного – 0,3–1,0 мм.

Предельно допустимый зазор между компрессионным кольцом и канавкой поршня не более:

- 0,15 мм – для верхнего;
- 0,13 мм – для нижнего.

Поршневые кольца двигателя MeM3-317 (1,4 i) (обозначение по каталогу 317.1000101) отличаются от поршневых колец двигателя MeM3-307 (1,3 i) (обозначение по каталогу 301.1000101-01) размерами и не взаимозаменяемы!

## КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ

Коленчатые валы двигателей MeM3-317 (1,4 i) и MeM3-307 (1,3 i) одинаковы (обозначение по каталогу 245.1005015)!



Коленчатый вал, воспринимая усилия от шатунов, совершает вращательное движение и, через механизмы трансмиссии, передает вращение ведущим колесам автомобиля.

Коленчатый вал 3 (рис. 3.2) отлит из высокопрочного чугуна. Номинальный диаметр коренных шеек вала 50 мм, а шатунных – 45 мм, для повышения износостойкости рабочие поверхности коренных и шатунных шеек закалены токами высокой частоты на глубину 2...3 мм.

Смазка и коренных и шатунных подшипников (вкладышей) осуществляется через специальные отверстия, выполненные в коленчатом валу, выход которых расположен в 1, 2, 4 и 5-й коренных шейках. Смазка подается под давлением, которое создает масляный насос. Технологические выходы сверлений заглушены завернутыми в них пробками.

Диаметральный зазор между коренными шейками вала и их вкладышами составляет 0,040...0,089 мм, что обеспечивает циркуляцию масла и безударную работу соединения.

Осевая фиксация коленчатого вала производится упорными полукольцами 2 (рис. 3.2), установленными в торцах гнезда подшипника 3-й коренной шейки в блоке. Осевой зазор в этом соединении равен 0,054...0,306 мм.

На переднем носке коленчатого вала находится ведущий шкив привода газораспределения и шкив привода генератора. Шкив снабжен меткой для регулировки клапанных зазоров.

Носок коленчатого вала уплотнен сальником, который запрессован в корпус масляного насоса.

Задний фланец коленчатого вала уплотнен сальником, установленным в держатель. На заднем торце коленчатого вала к фланцу болтами закреплен маховик.

Радиус кривошипа коленчатого вала составляет 36,75 мм.

### МАХОВИК

Маховик (рис. 3.4) представляет собой массивный чугунный диск с напрессованным стальным ободом. Служит для обеспечения равномерности вращения коленчатого вала, а также используется при запуске двигателя. На периферийной части диска маховика установлен информационный зубчатый венец, служащий для подачи импульса на датчик положения коленвала (см. главу «Комплексная система управления двигателем (система впрыска топлива)»).

**Маховик двигателя MeM3-317 (1,4 i) (обозначение по каталогу 317.1005115-20) отличается от маховика двигателя MeM3-307 (1,3 i) (обозначение по каталогу 307.10005115)!**



Рис. 3.4. Маховик: 1 – маховик; 2 – информационный венец маховика

### ГОЛОВКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ

Головка блока цилиндров представляет собой камеру, в которой происходит сгорание предварительно сжатой топливной смеси (камера сгорания). В верхней части головки расположены впускное и выпускное отверстие, открываемые и закрываемые специальными клапанами в соответствии с фазами работы двигателя, в центре камеры находится резьбовое отверстие для свечи. Камеры всех четырех цилиндров выполнены в одной детали – головке блока цилиндров.

**Головка блока цилиндров двигателя MeM3-317 (1,4 i) (обозначение по каталогу 317.1003010) отличается от головки блока цилиндров двигателя MeM3-307 (1,3 i) (обозначение по каталогу**

**307.1003010 или 307.1003010-01) размерами и не взаимозаменяемы!**

Сверху головки закрывается крышкой головки блока цилиндров. Необходимое уплотнение крышки обеспечивается прокладкой, установленной между головкой и крышкой.

**Прокладки крышки головки цилиндров двигателей MeM3-317 (1,4 i) и MeM3-307 (1,3 i) одинаковы (обозначение по каталогу 245.1003270 или 245.1003270-01)!**

Между блоком цилиндров и головкой установлена металлоармированная прокладка.

**! Внимание! Повторное использование прокладки не допускается!**

**Прокладка головки блока цилиндров двигателя MeM3-317 (1,4 i) (обозначение по каталогу 317.1003020) отличается от прокладки головки блока цилиндров двигателя MeM3-307 (1,3 i) (обозначение по каталогу 301.1003020 или 301.1003020-04) размерами и не взаимозаменяемы!**

### СИСТЕМА ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Система впуска-выпуска обеспечивает подачу топливовоздушной смеси в цилиндр двигателя и выпуск отработавших газов в соответствии с фазами работы двигателя. Система состоит из зубчатременной передачи, распределительного вала, впускных и выпускных клапанов в сборе, впускного и выпускного коллекторов.

Детали газораспределительного механизма показаны на рис. 3.5.



### Зубчатременная передача

Передача состоит из ведущего (шкив коленчатого вала) и ведомого (шкив распредвала) зубчатых шкивов, объединенных зубчатым ремнем ГРМ, и обеспечивает кинематическую связь между коленчатым и распределительным валами, синхронизируя их работу. Двум оборотам коленчатого вала соответствует один оборот вала распределительного. За счет зубчатой формы продольного профиля ремня устраняется возможность проскальзывания ремня относительно шкивов.

Ремень ГРМ приводит в движение насос системы охлаждения (помпу). Необходимое натяжение ремня обеспечивается специальным натяжным роликом. От попадания пыли и посторонних предметов передача защищена двумя крышками — верхней и нижней.

**Зубчатременные передачи и насосы системы охлаждения двигателей MeM3-317 (1,4 i) и MeM3-307 (1,3 i) одинаковы!**

### Вал распределительный, клапаны

Распределительный вал системы газораспределения (распредвал) представляет собой цилиндрическую деталь с восемью кулачками (в соответствии с количеством клапанов) и устанавливается в специальные гнезда головки цилиндров.

Диаметр затылка кулачка  $27 \pm 0,105$  мм, высота кулачка  $5,709 \pm 0,025$  мм.

Распределительный вал приводится во вращение зубчатым ремнем от коленчатого вала.

**Распределительный вал двигателя MeM3-317 (1,4 i) (обозначение по каталогу 317.1006010) отличается**

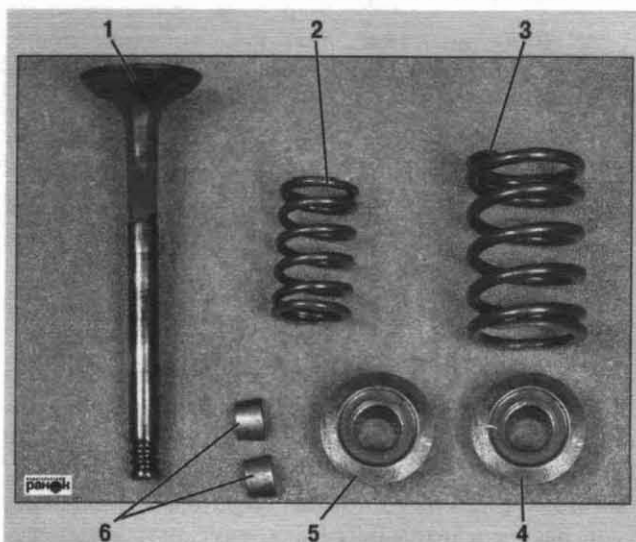


Рис. 3.6. Клапан и его детали: 1 — клапан; 2 — внутренняя пружина клапана; 3 — наружная пружина клапана; 4 — тарелка пружины клапана; 5 — шайба опоры пружины; 6 — сухари клапана

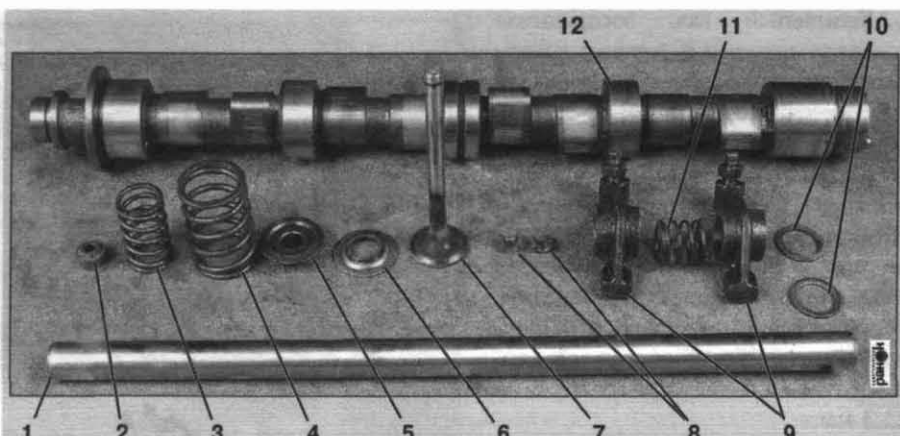


Рис. 3.5. Детали газораспределительного механизма: 1 — ось коромысел; 2 — маслоотражательный колпачок (сальник клапана); 3 — внутренняя пружина клапана; 4 — наружная пружина клапана; 5 — тарелка клапана; 6 — опорная шайба клапана; 7 — клапан; 8 — сухари клапана; 9 — коромысла клапанов; 10 — шайбы оси коромысел; 11 — пружина оси коромысел; 12 — вал распределительный

**ся от распределительного вала двигателя MeM3-307 (1,3 i) (обозначение по каталогу 307.1006010 или 3071.1006010 (Евро-3)) размерами и не взаимозаменяемы!**

В отличие от двигателя MeM3-307 Евро-2, где использовалась схема попарно-параллельного впрыска топлива (т.е. за каждый рабочий цикл форсунки впрыскивают топливо дважды), на двигателе MeM3-307 Евро-3 и MeM3-317 используется схема фазированного впрыска (т.е. бензиновоздушная смесь поступает в цилиндр за один прием в строго определенный момент времени). Применение схемы фазированного впрыска потребовало применение датчика фаз и, соответственно, распределительного вала с отметчиком, который выдает опорный сигнал датчику. В остальном, параметры распредвалов не отличаются.

При вращении распредвала кулачки в определенной последовательности воздействуют на клапанные механизмы, в результате чего клапаны перемещаются, открывая отверстия в головках блока цилиндров. Через одни отверстия подается топливная смесь (впускные), через другие (выпускные) удаляются продукты сгорания — отработавшие газы. Детали клапанного механизма показаны на рис. 3.6. Клапаны — стальные, выпускной — с головкой из жаропрочной стали с наплавленной фаской. Они расположены в ряд, наклонно к плоскости, проходящей через оси цилиндров. Зазор в приводе клапана регулируется при помощи регулировочного винта на коромысле клапанов.

Седла и направляющие втулки клапанов запрессованы в головку блока цилиндров. Отверстия во втулках окончательно обрабатываются после запрессовки. На внутренней поверхности втулок для смазки сделаны канавки, напоминающие резьбу: у втулок впускных клапанов — на всю длину, у выпускных — до половины длины отверстия. Сверху на втулки надеты сальники клапанов из маслостойкой резины.

### Впускной коллектор

Впускной коллектор представляет собой корпусную деталь, в которой выполнены четыре отдельных канала для подачи топливовоздушной смеси в каж-



дый из четырех цилиндров двигателя. Для обеспечения условий качественного приготовления топливной смеси коллектор обогревается охлаждающей жидкостью двигателя, проходящей по специальным каналам коллектора. Впускной коллектор соединен с головкой блока цилиндров через уплотнительную прокладку.

Воздух во впускной коллектор подается через ресивер.

### Выпускной коллектор

Выпускной коллектор 1 (рис. 3.7) предназначен для отвода отработавших газов.

## СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения двигателей автомобилей Daewoo «Sens» и ZAZ «Lanos» 1.4i жидкостная с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости (ОЖ). Отвод тепла от наиболее разогретых частей двигателя осуществляется ОЖ, проходящей через каналы, выполненные в корпусных деталях двигателя. Снижение температуры ОЖ происходит в радиаторе, расположенном в передней части капота автомобиля.

Объем охлаждающей жидкости составляет около 8 л.

Для обеспечения нормального теплового режима двигателя в системе охлаждения применен термостат. Установлен термостат между патрубками, соединяющими двигатель с радиатором (рис. 3.8).

**Термостат двигателя MeM3-317 (1,4 i) (обозначение по каталогу 13KG1200-02) отличается от термостата двигателя MeM3-307 (1,3 i) (обозначение по каталогу T80-95-0000) и не взаимозаменяемы!**

Температура начала открытия основного клапана  $80 \pm 2$  °C. При температуре охлаждающей жидкости ниже указанной основной клапан закрывает выход жидкости из радиатора, байпасный клапан (этот клапан обеспечивает движение непрогретой жидкости по малому кругу циркуляции, без охлаждения в радиаторе) при этом открыт и соединяет выход жидкости из двигателя со входом водяного насоса.

Если температура охлаждающей жидкости повышается, твердый наполнитель термочувствительного элемента расширяется и, преодолевая сопротивление пружины, перемещает вверх стакан с основным клапаном, открывая его. Байпасный клапан перекрывает проход жидкости от двигателя к водяному насосу. При температуре охлаждающей жидкости более 94 °C основной клапан полностью открыт, а байпасный



Рис. 3.8. Термостат

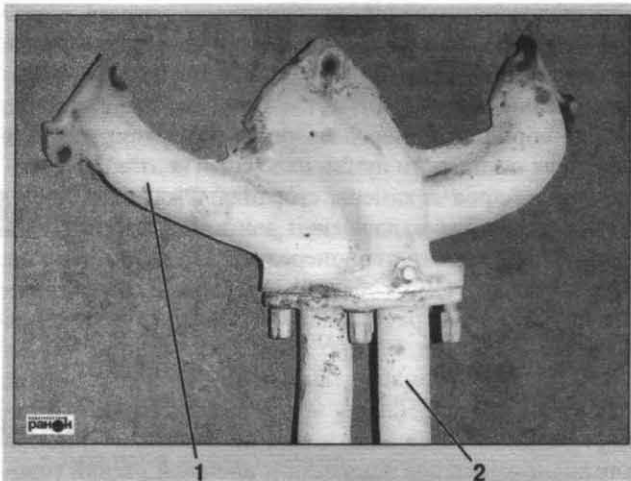


Рис. 3.7. Выпускной коллектор: 1 – выпускной коллектор; 2 – приемная труба глушителя

закрыт, и охлаждающая жидкость циркулирует через радиатор.

При промежуточных температурах жидкость циркулирует как через основной клапан, так и через байпасный клапан. Это обеспечивает постепенное подмешивание холодной жидкости к более горячей, чем достигаются наилучшие температурные условия для работы двигателя.

Система охлаждения двигателя автомобиля ZAZ «Lanos» 1,4 i отличается от системы охлаждения автомобилей Daewoo «Sens» 1,3i, расположением шлангов и патрубков, установкой термостата нового образца (обозначение по каталогу 13KG1200-02) в литом алюминиевом корпусе (обозначение по каталогу 317.1306104).

### ? Как не допустить перегрева двигателя, и чем он опасен?

Уход за системой охлаждения двигателя заключается в следующем:

- контроль за уровнем и своевременная замена охлаждающей жидкости в системе;
- контроль за исправностью термостата (при неисправном термостате двигатель не достигает рабочей температуры или перегревается);
- контроль за исправностью датчика температуры охлаждающей жидкости (по его показаниям контроллер дает команду на включение вентилятора охлаждения);
- контроль за исправностью цепи включения вентилятора;
- контроль за исправностью насоса охлаждающей жидкости;
- контроль за герметичностью системы.

Жидкостное охлаждение двигателя устроено просто. Цилиндры и их камеры сгорания омываются потоком жидкости – она отбирает у них излишнее тепло и уносит в радиатор, который охлаждается встречным воздушным потоком. Если встречного потока воздуха недостаточно, включается вентилятор системы охлаждения. Обычно вентилятор включается при небольшой скорости движения (езда по тяжелым грунтовыми дорогам, буксировка, затяжные подъемы и т.п.), когда мотор отдает высокую мощность. При таком режиме отказ в



цепи включения вентилятора приведет перегреву и, возможно, к поломке двигателя. Но если сам перенос тепла от двигателя к радиатору нарушен – как ни обдувай его, перегрева не избежать.

Для нормальной передачи тепла от горячих деталей двигателя к жидкости нужен надежный контакт со стенками цилиндров и камеры сгорания. Ржавчина, грязь, накипь в каналах охлаждения двигателя (а они очень тонкие) затрудняют теплопередачу: жидкость уносит меньше тепла, чем требует выбранный режим. В таких случаях температура поршней, колец, цилиндров, головки блока и т.д. опасно нарастает, усиливаются их термические деформации, быстро прогрессирует износ деталей двигателя. Датчик температуры локальный перегрев отдельных деталей может не заметить – ведь он контролирует нагрев жидкости и внешней стенки головки блока цилиндров!

При закипании охлаждающей жидкости тоже нарушается теплопередача. Т.к. стенки цилиндров и камера сгорания контактируют с пузырями пара, то они практически не охлаждаются. Такой дефект приводит к термической деформации («короблению») крупных деталей двигателя (в первую очередь, алюминиевой головки блока цилиндров).

При чрезмерной деформации головки, ее ремонт совершенно теряет смысл – весь узел приходится заменять новым.

Чтобы не бороться с грязью и накипью, нужно не экономить на охлаждающей жидкости и вовремя ее менять. Тем более нельзя использовать суррогаты или воду. А при покупке подержанного автомобиля лучше промыть систему охлаждения.

Кроме случаев закупорки каналов охлаждения, виновником перегрева является неисправный термостат с неплотно закрывающимся байпасным клапаном (этот клапан обеспечивает движение непрогретой жидкости по малому кругу циркуляции, без охлаждения в радиаторе, и, соответственно, более скорый прогрев двигателя до рабочей температуры). Но если после полного прогрева двигателя неисправный клапан полностью не открывается, значительная часть жидкости продолжит движение по малому кругу, и двигатель начинает перегреваться.

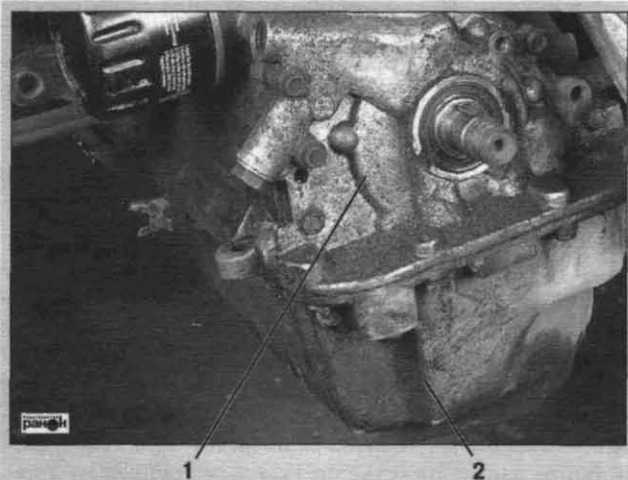


Рис. 3.9. Масляный насос: 1 – корпус масляного насоса; 2 – масляный картер двигателя

Т.к. система охлаждения герметична (в ней поддерживается избыточное давление), то охлаждающая жидкость может нагреваться в ней до 115–120 °С без кипения. При нарушении герметичности системы (неплотность пробки расширительного бачка, трещины в патрубках системы и т.п.), жидкость начинает закипать уже при температурах около 90 °С. Поэтому нужно внимательно следить за состоянием патрубков и работоспособностью клапана пробки расширительного бачка.

При закипании жидкости насос плохо прокачивает вспененную жидкость с большим объемом пузырей, ведь его крыльчатка рассчитана на работу с плотной жидкостью, а не газом. Кроме уменьшения интенсивности прокачки жидкости, пузыри пара, собираясь в верхних зонах системы, закупоривают систему охлаждения. При каком-то «критическом» объеме пузырей напор насоса, и без того сниженный, становится недостаточен для прокачивания жидкости – и теперь никакой циркуляции в системе охлаждения он не обеспечивает. Дальнейшее – настоящая катастрофа: остановленная жидкость в контакте с раскаленными стенками начинает кипеть во всем объеме рубашки охлаждения, а это приговор двигателю.

Соблюдая несложные процедуры ухода за системой охлаждения, можно избежать всех этих неприятностей.

## СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки обеспечивает подачу моторного масла к подшипникам скольжения коленчатого и распределительного валов, а также и к другим сопряженным деталям двигателя. Масло подается под давлением к подшипникам коленчатого и распределительного валов и коромыслам клапанов. Кулачки распределительного вала смазываются струей масла, поступающего из отверстия, выполненного в коромысле. Стенки цилиндров, поршни с поршневыми пальцами, втулки верхних головок шатунов, стержни клапанов в их направляющих втулках смазываются маслом, вытекающим из зазоров и разбрызгиванием движущимися деталями.

Давление масла (не менее 0,4 Мпа (4,0 кгс/см<sup>2</sup>)) обеспечивает насос 1 (рис. 3.9) системы смазки (масляный насос). Обратное движение масла в накопительный резервуар (масляный картер двигателя 2) происходит самотеком.

Давление в масляной системе контролируется при помощи датчика аварийного давления масла 1 (рис. 3.10). Датчик ввернут в головку блока цилиндров с левой стороны (по ходу автомобиля) на главном масляораздаточном кана-

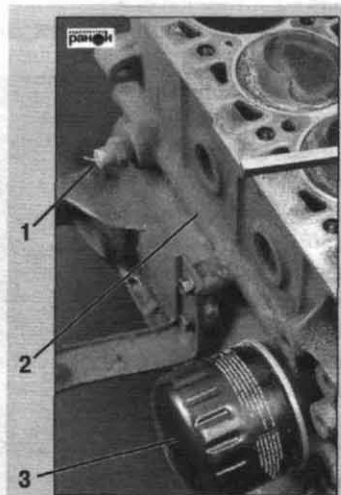



Рис. 3.10. Расположение элементов системы смазки: 1 – датчик аварийного давления масла; 2 – главный масляораздаточный канал; 3 – масляный фильтр



ле. При недостаточном давлении масла загорается контрольная лампа на панели приборов .

Для предотвращения загрязнения смазывающей жидкости механическими частицами и примесями предусмотрена двухступенчатая система очистки.

Один фильтр (сетчатый) расположен на заборном патрубке в масляном картере и обеспечивает начальную (грубую) очистку масла, второй фильтр тонкой очистки установлен в магистрали после масляного насоса.

## РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЯ

### ПОДХОДЫ К РЕМОНТУ СИЛОВОГО АГРЕГАТА

Основная часть неисправностей механических узлов и агрегатов в эксплуатации возникает вследствие процессов трения, деформации элементов, старения материала деталей и т. д. Эти и другие процессы влекут за собой изнашивание и повреждение деталей.

Процесс изнашивания принято делить на три периода:

- приработку;
- нормальный износ;
- аварийный износ.

В процессе приработки идет интенсивный износ трущихся деталей, в результате микронеровности сопряженных поверхностей уменьшаются, растет площадь контакта, удельные нагрузки снижаются, скорость износа замедляется и переходит в нормальный износ. Период нормального износа характеризуется относительно небольшим темпом роста зазора в сопряжении, однако по достижении определенного зазора скорость износа резко возрастает, что говорит о начале аварийного износа. Эксплуатация агрегата с аварийными износами приводит к поломкам, которые невозможно восстановить. В процессе эксплуатации очень важно подвергнуть узел ремонту до наступления аварийного износа, при этом затраты на ремонт будут значительно ниже, чем при ремонте агрегата с аварийными износами.

До принятия решения о ремонте необходимо провести диагностику состояния сопряжения агрегатов. Как правило, диагностирование ведется по косвенным признакам таким как: повышенный шум, вибрация, расход масла, прорыв картерных газов и др. Для более качественной диагностики агрегат необходимо разобрать, детали промыть, осмотреть и измерить. По результатам осмотра и измерений принимается решение о продолжении эксплуатации без ремонта или о проведении ремонта. При этом следует руководствоваться следующими соображениями: если фактические размеры деталей находятся в пределах полей допусков, разрешаемых данным Руководством, то продолжение эксплуатации агрегата без ремонта возможно; если же размеры вышли за допустимые поля допусков, то необходим ремонт. Расширения полей допусков, приводимые в настоящем Руководстве, следует понимать как возможность использования остаточного ресурса узла без восстановления сопряжений. В случае ремонта агрегата при восстановлении сопряжений расширение полей допусков сверх номинальных не допускается. Технологию ремонта принято делить на четыре основных этапа работ:

- разборка-мойка;

- контроль-сортировка;
- ремонт и восстановление деталей;
- сборка с предварительным контролем деталей поступающих на сборку.

Разборочно-мочные операции ведут в несколько стадий:

- наружная мойка агрегата;
- разборка агрегата на узлы;
- мойка узлов;
- разборка узлов на детали;
- мойка и очистка деталей.

Все детали перед контролем-сортировкой тщательно очистить от грязи и нагара, обезжирить, промыть и высушить.

Масляные каналы и отверстия в деталях прочистить, промыть под давлением и продуть сжатым воздухом. Детали из алюминиевых и цинковых сплавов не допускается промывать в щелочных растворах, применяемых для мойки стальных и чугунных деталей, так как алюминий и цинк растворяются в щелочах.

В процессе контроля деталей обломы, трещины, вмятины, раковины и другие повреждения обнаруживают внешним осмотром. У ответственных деталей наличие трещин проверяют при помощи дефектоскопа. Размеры деталей необходимо контролировать в местах наибольших износов. Зубья шестерен изнашиваются неравномерно, поэтому при их контроле следует замерять не менее трех зубьев, расположенных примерно под углом 120°. Ввиду необходимости гарантировать работу зубчатых передач в течение всего межремонтного пробега отколы на зубьях и выкрашивание рабочей поверхности зубьев усталостного характера не допускаются.

Сборочные единицы такие как: шатун с крышкой шатуна, блок цилиндров с крышками коренных подшипников, шестерни коробки передач и главной передачи нельзя разукрупнять. Остальные сборочные единицы разукрупнять можно, но если принято решение о продолжении эксплуатации сопрягаемых элементов без ремонта, то их разукрупнять нецелесообразно. Во всех случаях ремонта деталей сваркой и наплавкой сварной шов не должен иметь шлаковых включений, непроваренных участков, подрезов и других дефектов. После сварки шов зачистить. Наплывы металла устранить, чтобы они не мешали установке сопрягаемых деталей.

Отверстия с изношенной или поврежденной резьбой восстанавливают нарезанием резьбы увеличенного ремонтного размера, заваркой отверстий с последующим нарезанием резьбы номинального размера, постановкой ввертышей со спиральными резьбовыми вставками. Для ремонта резьбовых отверстий спиральными вставками



## 92 Автомобили AvtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»

выпускается специальный комплект, в который входят: вставки, сверла, специальные метчики, ключи для вворачивания вставок, бородки для срубания технологического поводка.

Детали, предназначенные для сборки, должны быть чистыми и сухими. Резьбовые соединения должны быть без повреждений. Одноразовые самоконтрящиеся резьбовые крепежные детали должны быть заменены на новые. В случае невозможности применить новые самоконтрящиеся детали, при постановке старых необходимо их дополнительно стопорить от отворачивания.

При сборке устанавливать новые прокладки и сальники. Трущиеся поверхности деталей при сборке смазывать чистым маслом.

При постановке резиновых сальников рабочую поверхность манжеты смазать во избежание повреждения при монтаже. При установке сальников с металлическим корпусом гнездо под сальник смазать тонким слоем герметика.

С помощью мерительного инструмента проконтролировать перед сборкой размеры деталей, образующих посадки.

При сборке деталей, имеющих в сопряжении подвижную посадку, должно быть обеспечено их свободное относительное перемещение, без заеданий. Втулки, кольца шариковых и роликовых подшипников устанавливать при помощи оправок. При запрессовке подшипников усилие не должно передаваться через шарики или ролики. Инструменты для запрессовки должны упираться запрессовываемое кольцо. Усилие запрессовки должно совпадать с осью подшипника во избежание перекоса колец.

Если по условиям сборки установка ответственных деталей производится ударом молотка, необходимо применять оправки и молотки из цветных металлов, пластмассы, резины, а также приспособления для запрессовки деталей.

Шпонки должны быть плотно посажены в шпоночные пазы валов при помощи молотка или оправки из

цветного металла. Люфт шпонок в пазах валов не допускается.

Шпильки должны быть завернуты в резьбовые отверстия плотно без люфта. Детали должны надеваться на шпильки свободно. Подгибание шпилек при установке на них деталей не допускается, крепление узла или детали несколькими гайками или болтами должно производиться равномерно по периметру – сначала предварительно, а затем окончательно. Все гайки или болты одного соединения должны быть затянуты одним крутящим моментом.

Моменты затяжки резьбовых соединений, если они специально не оговорены в технических условиях, определяются в зависимости от диаметра резьбы в соответствии с таблицей, приведенной ниже.

Таблица 3.4

Моменты затяжки резьбовых соединений

Диаметр резьбы, мм	Момент затяжки, кгс*м
6	0,6 – 0,9
8	1,4 – 1,7
10	3,0 – 3,5
12	5,5 – 6,0
14	8,0 – 9,0
16	12 – 14
18	16 – 19
20	23 – 27
22	30 – 36
24	42 – 48

Болт должен выступать из гайки (кроме особо оговоренных случаев) на две-три нитки резьбы.

Шплинты не должны выступать из прорезей гаек. Концы шплинтов должны быть разведены и отогнуты – один на болт, а другой на гайку.

Трубки топливопровода и привода тормозов при сборке предварительно продуть сжатым воздухом и прокатать шариком меньшего диаметра.

Таблица 3.5

Основные неисправности двигателя, их причины и способы устранения

Перечень возможных неисправностей	Метод устранения
<b>Повышенный расход масла (более 500 г на 1000 км пробега)</b>	
Течь масла через уплотнения двигателя	Подтянуть крепления, при необходимости заменить прокладки и сальники
Превышение допустимого уровня масла при заправке Использование масла несоответствующей марки	Проверить уровень масла на автомобиле, установленном на горизонтальной площадке, при необходимости довести его до нормы. Заменить масло на рекомендованное в руководстве по эксплуатации
Засорение системы вентиляции картера	Очистить систему вентиляции картера.
Износ или поломка поршневых колец	Заменить поршневые кольца
Закоксовывание канавок в поршнях под поршневые кольца	Очистить канавки и поршневые кольца от нагара
Чрезмерный износ стержней клапанов и направляющих втулок	Развернуть втулки до ремонтного размера и установив новые клапаны с увеличенным диаметром стержня.
Износ или потеря эластичности маслосъемных колпачков направляющих втулок	Заменить маслосъемные колпачки
Форсированные режимы эксплуатации (частое и длительное движение на высоких скоростях, буксировка прицепа)	Изменить режимы эксплуатации автомобиля



Продолжение таблицы 3.5

Перечень возможных неисправностей	Метод устранения
<b>Недостаточное давление масла в прогретом двигателе</b>	
Неисправен датчик указателя давления масла.	Заменить датчик.
Неисправен указатель давления масла	Заменить указатель
Использование масла несоответствующей марки	Заменить масло на рекомендованное в руководстве по эксплуатации
Разжижение или вспенивание масла из-за проникания в масляный картер топлива или охлаждающей жидкости	Устранить причины проникновения топлива и охлаждающей жидкости, заменить масло
Загрязнение рабочей полости или износ деталей масляного насоса	Промыть или отремонтировать масляный насос.
Засорение масляного фильтра	Заменить масляный фильтр
Ослабление крепления или засорение маслоприемника	Закрепить маслоприемник, промыть его фильтр
Чрезмерное уменьшение зазора между маслоприемником и дном масляного картера или повреждение маслоприемника, вызванные ударом о дорожное препятствие	Выправить деформированный масляный картер, при необходимости заменить поврежденный маслоприемник
Увеличенный зазор между вкладышами коренных и шатунных подшипников и шейками коленчатого вала	Прошлифовать шейки и заменить вкладыши
Трещины, поры в стенках масляных каналов блока цилиндров или засорение масляных магистралей	Отремонтировать блок цилиндров. При невозможности устранения дефектов заменить блок
Неплотная установка заглушек масляных каналов или их отсутствие	Восстановить герметичность заглушек, установить отсутствующие
<b>Постоянно горит сигнальная лампа аварийного падения давления масла в режиме холостого хода</b>	
Понижена частота вращения коленчатого вала в режиме холостого хода	Отрегулировать частоту вращения коленчатого вала
Неисправен датчик аварийного падения давления масла	Заменить датчик
<b>Повышенный шум механизма газораспределения</b>	
Пониженное давление масла в системе смазки	См. «Недостаточное давление масла в прогретом двигателе»
Поломка клапанной пружины	Заменить пружину
Чрезмерный зазор между стержнем клапана и направляющей втулкой, вызванный их износом	См. «Повышенный расход масла»
Износ кулачков распределительного вала Ослабление крепления деталей, приводимых в движение распределительным валом	Заменить распределительный вал. Проверить и при необходимости подтянуть крепления
<b>Стук на холодном двигателе, слышимый в течение 2–3 мин после запуска и усиливающийся при увеличении частоты вращения коленчатого вала</b>	
Увеличенный зазор между поршнями и цилиндрами	Стук поршней, исчезающий после прогрева двигателя, не является признаком неисправности. При постоянном стуке заменить поршни, расточить и отхонинговать цилиндры
Ослабление крепления демпфера крутильных колебаний или шкивов	Подтянуть крепления
Стук регулятора давления топлива	Заменить регулятор
<b>Кратковременные стуки сразу после запуска двигателя</b>	
Механический шум топливного насоса, вызванный его повышенным износом	Заменить насос
Использование масла несоответствующей марки (с пониженной вязкостью)	Заменить масло на рекомендованное в руководстве по эксплуатации
Увеличенный осевой зазор коленчатого вала	Заменить вкладыши среднего коренного подшипника
Увеличенный зазор в переднем коренном подшипнике	Заменить вкладыши переднего коренного подшипника
<b>Стуки на прогретом двигателе, работающем на холостом ходу</b>	
Ослабление натяжения или износ приводных ремней Износ подшипников генератора	Отрегулировать натяжение ремней или заменить их. Заменить подшипники
Шум деталей механизма газораспределения	См. «Повышенный шум механизма газораспределения»
Использование масла несоответствующей марки	Заменить масло на рекомендованное в руководстве по эксплуатации
Увеличенные зазоры между поршневыми пальцами и отверстиями в бобышках поршней	Заменить поршни и пальцы
Увеличенные зазоры между шатунными шейками коленчатого вала и вкладышами	Прошлифовать шейки до ремонтного размера и заменить вкладыши
Не параллельны оси верхней и нижней головок шатуна	Выправить или заменить шатун
Неправильно установлен поршень (смещение отверстия под поршневой палец направлено к левой стороне двигателя)	Установить правильно поршень



## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

Для снятия двигателя необходимо выполнить следующие операции:

- снять передние колеса и их подкрылки (рис. 3.11);
- отсоединив приводные валы от ступиц, зафиксировать их от выпадения из корпуса коробки передач (рис. 3.12)
- снизить давление в топливной системе (сняв предохранитель цепи включения топливного насоса) (см. главу «Замена топливного фильтра»);
- запустить двигатель. Дать ему поработать до полной остановки;
- отсоединить провода от аккумулятора и от «массы» автомобиля;
- снять воздушный патрубок с корпуса дроссельной заслонки и корпус воздушного фильтра, отсоединить трубку вентиляции картера от крышки ГРМ;
- слить охлаждающую жидкость (см. главу «Заправка системы охлаждения жидкостью»);
- отсоединить верхний патрубок радиатора от корпуса термостата, шланг — от расширительного бачка;
- отсоединить колодку проводов от модуля зажигания, провода блока электронного контроля — от впускного коллектора и от стартера;
- отсоединить все необходимые вакуумные трубки;



Рис. 3.11. Подкрылок переднего колеса

- отсоединить топливопроводы, пережав их зажимами;
- отсоединить трос привода дроссельной заслонки (см. главу «Система управления двигателем»);
- отсоединить шланги системы охлаждения от головки блока цилиндров, корпуса дроссельной заслонки, отопителя и нижний патрубок радиатора;
- отвинтив гайки, снять приемную трубу системы выпуска отработавших газов (рис. 3.13);



Рис. 3.12. Извлечение и фиксация приводных валов

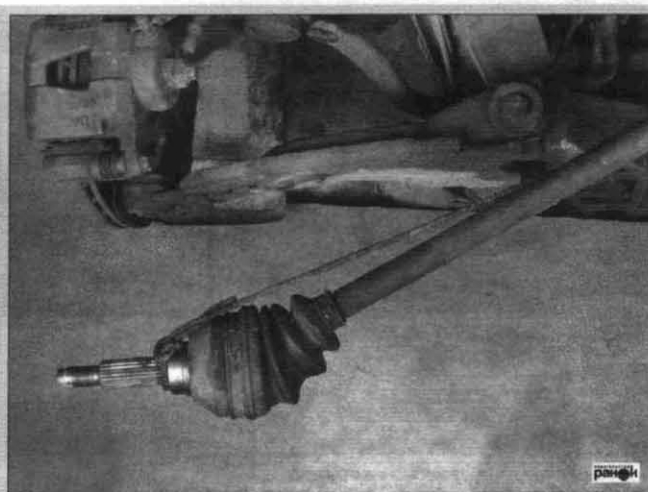


Рис. 3.13. Снятие приемной трубы системы выпуска отработавших газов







Рис. 3.14. Отсоединение привода коробки передач

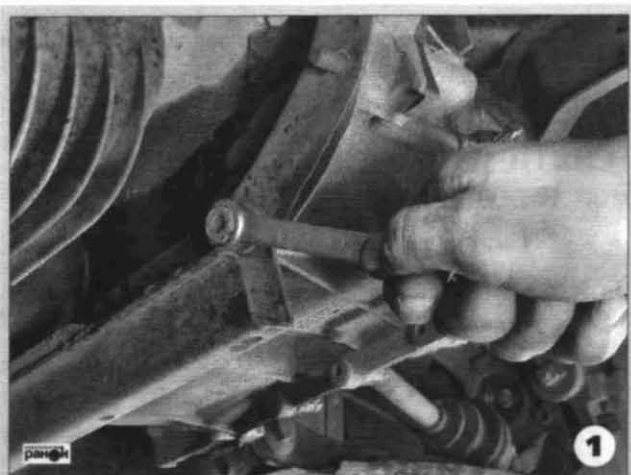


Рис. 3.15. Снятие коробки передач

- отсоединить колодки проводов датчиков;
- отсоединить привод коробки передач (рис. 3.14);
- подставив под картер двигателя упор, открутить болты крепления коробки передач (рис. 3.15.1);
- снять коробку передач вместе с полуосями (рис. 3.15.2);
- снять кронштейны опор двигателя (рис. 3.16);
- медленно, чтобы не повредить трубопроводы и электропроводы, поднять кузов автомобиля подъемником;

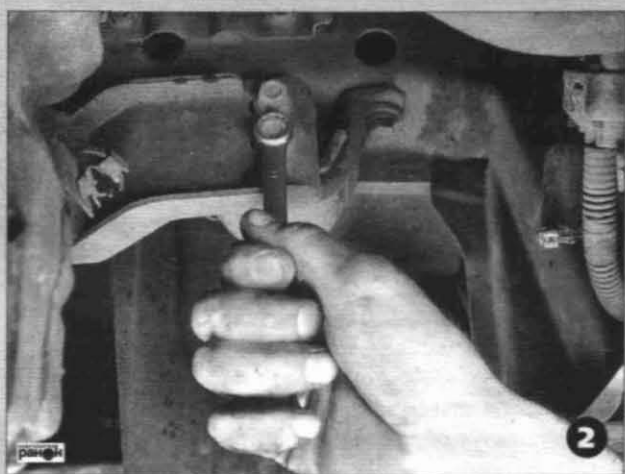
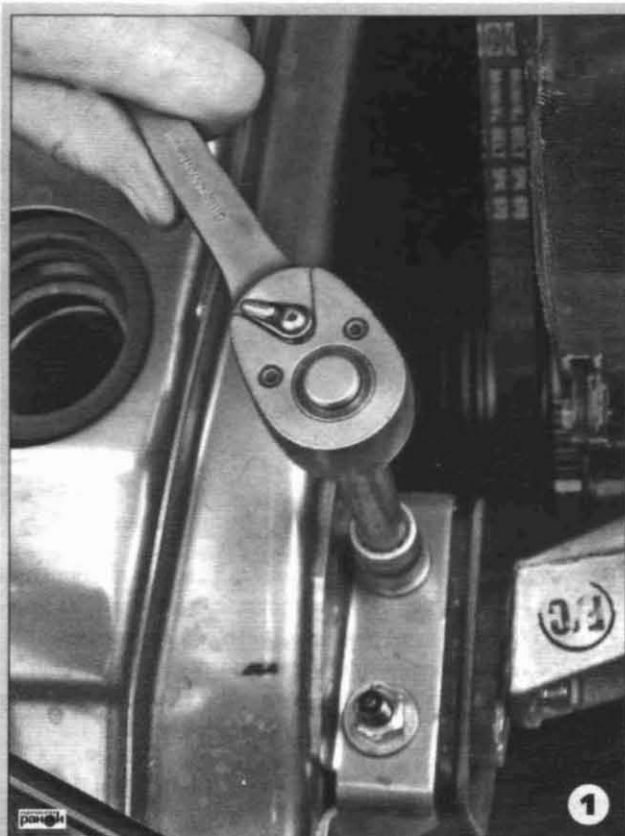


Рис. 3.16. Снятие кронштейнов опор двигателя





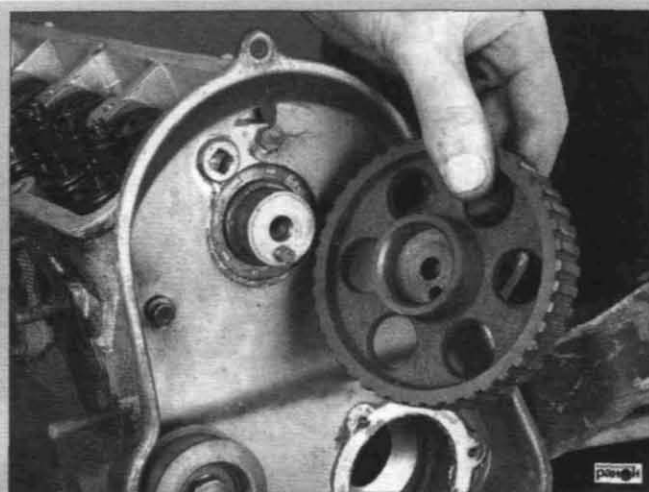
Рис. 3.17. Снятие ведомого шкива распредвала

- установка двигателя осуществляется в обратной последовательности с затяжкой резьбовых соединений рекомендуемыми моментами.
- после установки двигателя залить в картер двигателя соответствующее моторное масло, в систему охлаждения – охлаждающую жидкость.

### ЗАМЕНА САЛЬНИКА РАСПРЕДВАЛА

Эту работу можно проводить, не снимая двигатель. Для замены сальника распредвала необходимо выполнить следующие операции:

- снять ремень ГРМ (см. раздел «Проверка и замена ремня ГРМ»);
- во избежание проворачивания распредвала, через отверстие в шкиве надеть на гайку крепления задней крышки ГРМ фиксатор;
- отвернув болт крепления, снять шкив распределительного вала (рис. 3.17);
- аккуратно поддев отверткой, извлечь сальник (рис. 3.18.1) (можно вкрутить в тело сальника два самореза и извлечь сальник плоскогубцами);
- нанести слой моторного масла на рабочую кромку нового сальника;
- используя оправку (в качестве оправки можно ис-



пользовать старый сальник), запрессовать новый сальник (рис. 3.18.2);

- собрать механизм ГРМ;

### СНЯТИЕ ГОЛОВКИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

#### Снятие головки блока цилиндров

Эту работу можно проводить, не снимая двигатель. Последовательность разборки при снятии головки следующая:

- снять ремень ГРМ (рис. 3.19, см. раздел «Проверка и регулировка зубчатого ремня»);

**Внимание!** Нельзя проворачивать коленчатый вал двигателя после снятия зубчатого ремня во избежание нарушения фаз газораспределения!

- снизить давление в топливной системе (сняв предохранитель цепи включения топливного насоса) (см. раздел «Замена топливного фильтра»);
- запустить двигатель и дать ему поработать до полной остановки;
- отсоединить провода от аккумулятора и от «массы» автомобиля;

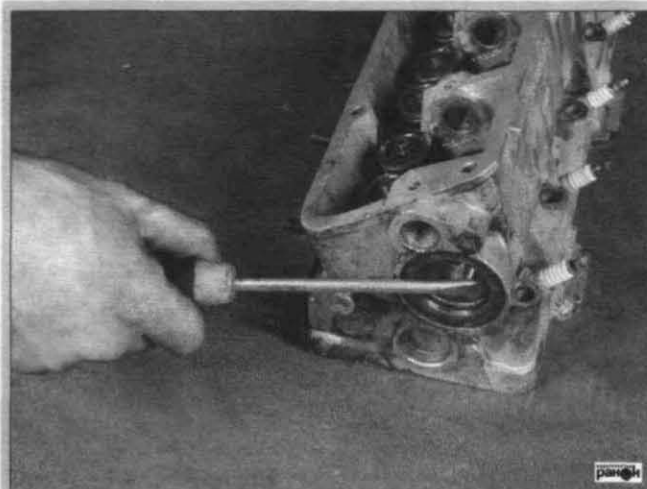
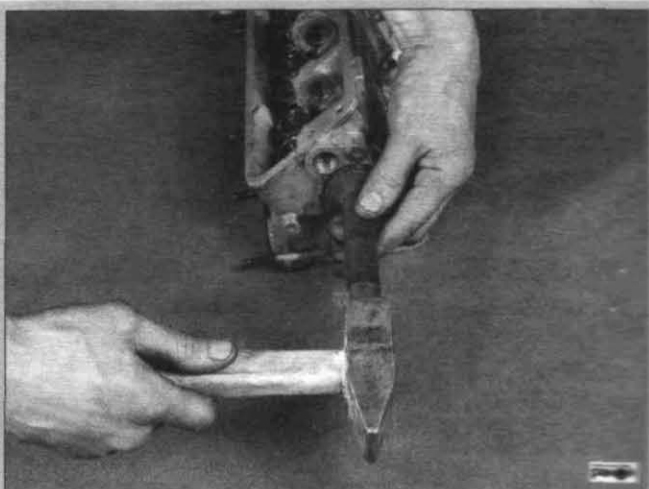


Рис. 3.18. Замена сальника распредвала





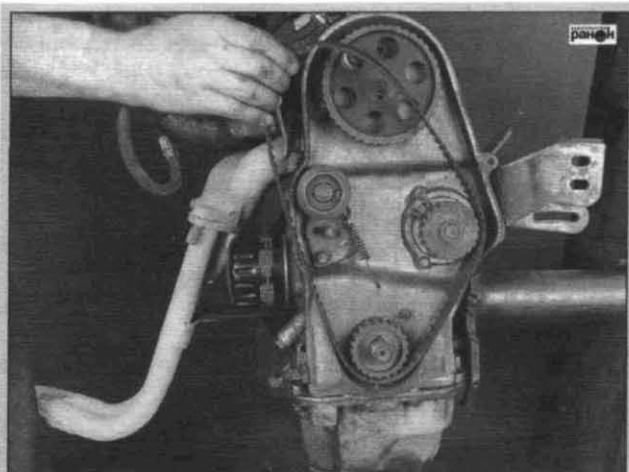


Рис. 3.19. Снятие ремня ГРМ

- снять воздушный патрубок с корпуса дроссельной заслонки, отсоединить трубку вентиляции картера (рис. 3.20);
- слить охлаждающую жидкость (см. раздел «Заправка системы охлаждения жидкостью»);
- отсоединить колодку проводов форсунок;
- отсоединить все необходимые вакуумные трубки;

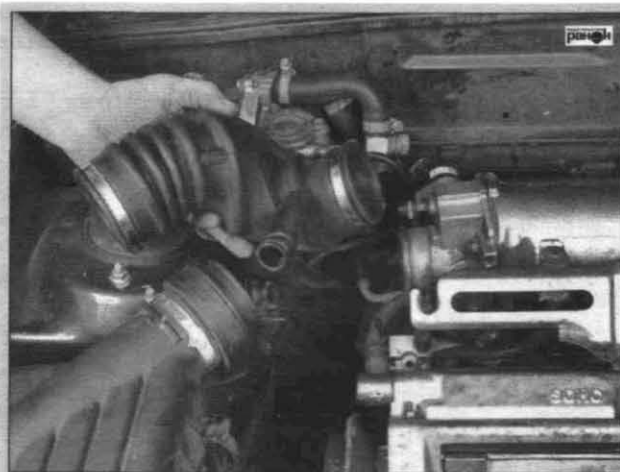


Рис. 3.20. Снятие воздушного патрубка

- отсоединить топливопроводы, пережав их зажимами;
- отсоединить трос привода дроссельной заслонки (см. главу «Система управления двигателем»);
- отсоединив высоковольтные провода, снять модуль зажигания (рис. 3.21);
- отсоединить шланги системы охлаждения от головки блока цилиндров, корпуса дроссельной заслонки (рис. 3.22);

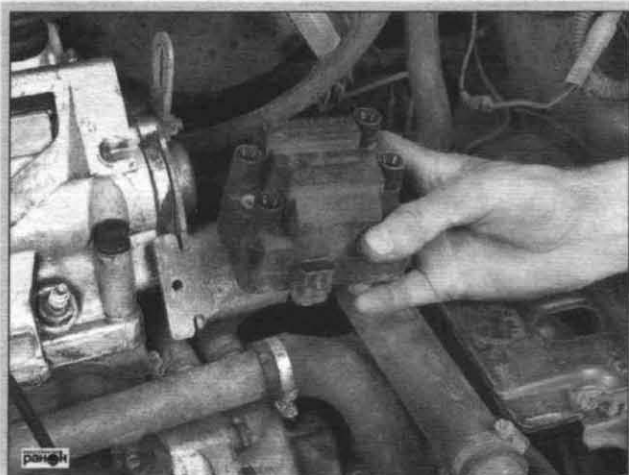


Рис. 3.21. Снятие модуля зажигания

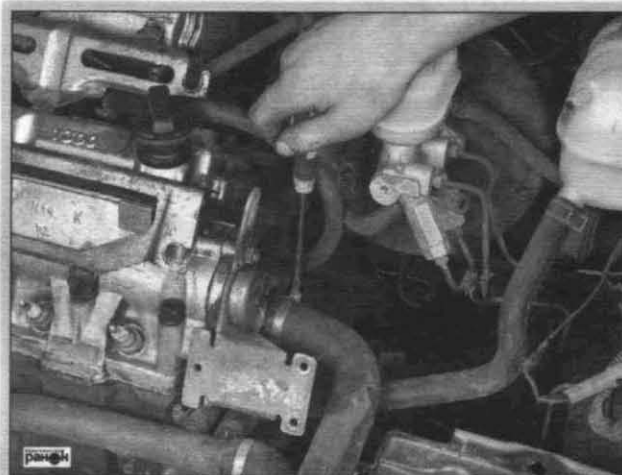
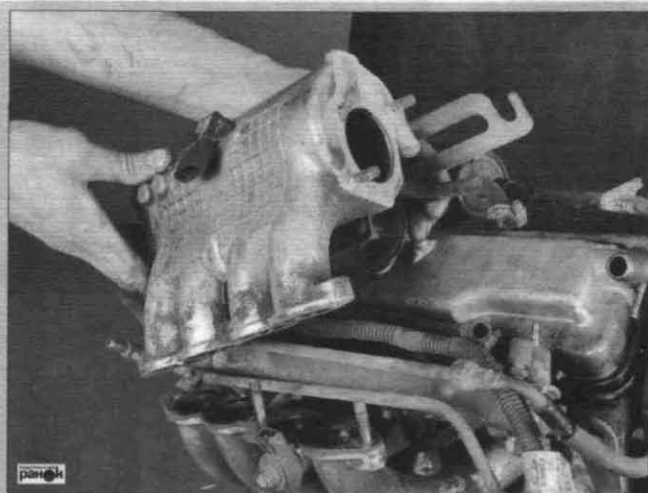


Рис. 3.22. Отсоединение шлангов системы охлаждения



Рис. 3.23. Снятие ресивера





- отвинтив гайки, снять приемную трубу системы выпуска отработавших газов (см. раздел «Снятие двигателя»);
- отвернув болты крепления, снять ресивер (рис. 3.23);
- отвернув болты крепления, снять выпускной (рис. 3.24) и впускной (рис. 3.25) коллекторы;
- снять топливную рампу форсунок (рис. 3.26) (подробнее см. главу «Система управления двигателем»);
- снять кронштейн крепления декоративной крышки (рис. 3.27);
- снять клапанную крышку (рис. 3.28);

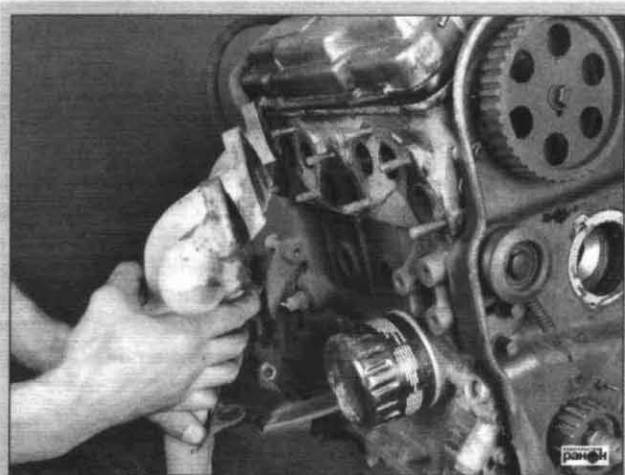


Рис. 3.24. Снятие выпускного коллектора

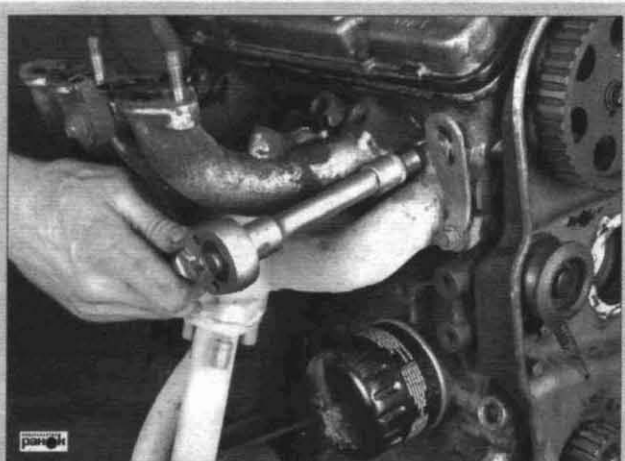
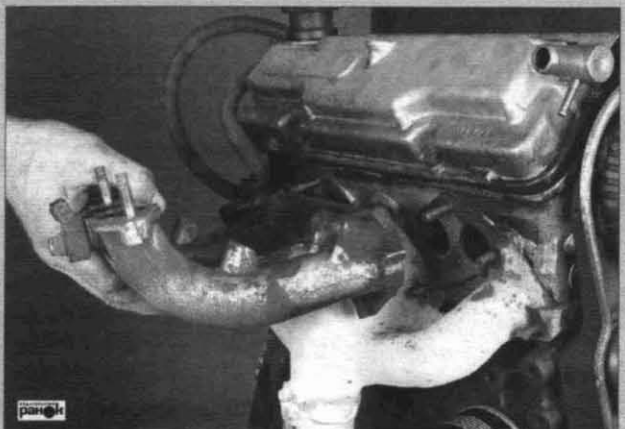


Рис. 3.25. Снятие впускного коллектора



- во избежание проворачивания распредвала, через отверстие в шкиве надеть на гайку крепления задней крышки ГРМ фиксатор (см. раздел «Замена сальника распредвала»);
- отвернув болт крепления, снять шкив распределительного вала (см. раздел «Замена сальника распредвала»);
- отвернуть болты крепления головки цилиндров;
- приподняв головку (примерно на 8...10 мм), отвести ее в сторону коробки передач до выхода носка распределительного вала с нижнего кожуха зубчатого ремня, снять головку цилиндров и прокладку (рис. 3.29);

Установка головки блока цилиндров производится в обратной последовательности.

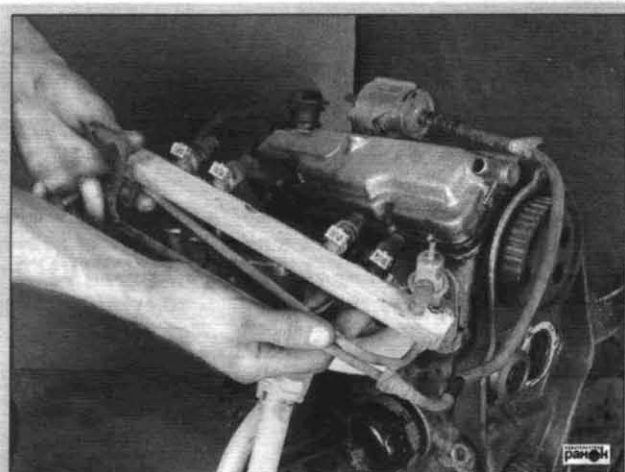


Рис. 3.26. Снятие рампы форсунок

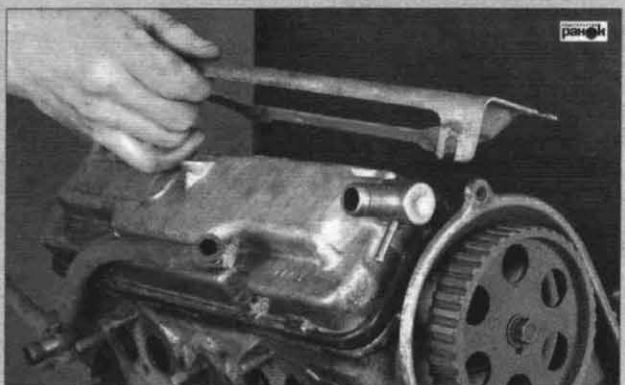
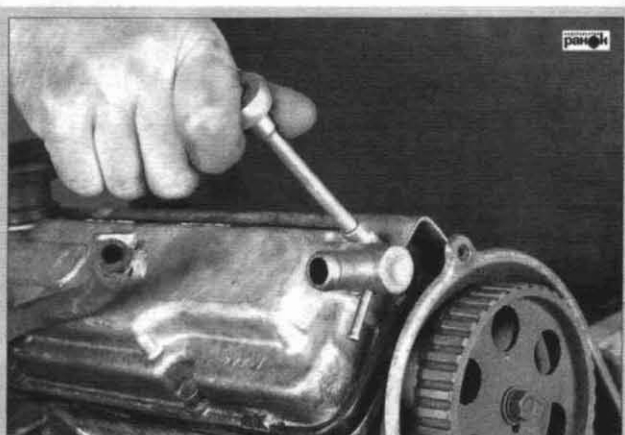


Рис. 3.27. Снятие кронштейна крепления декоративной крышки двигателя



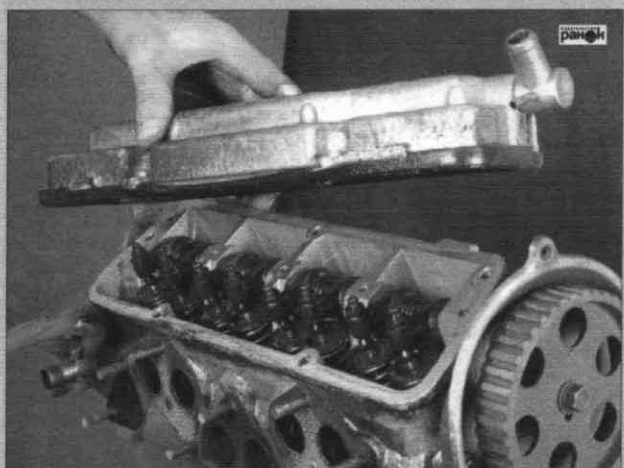


Рис. 3.28. Снятие клапанной крышки

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА РАСПРЕДВАЛА

Эти работы можно проводить, не снимая двигатель.

Последовательность разборки при снятии распредвала следующая:

- снять декоративную крышку двигателя и кронштейн ее крепления (см. раздел «Снятие головки блока цилиндров»);
- снять воздушный патрубок с корпуса дроссельной заслонки (см. раздел «Снятие головки блока цилиндров»);

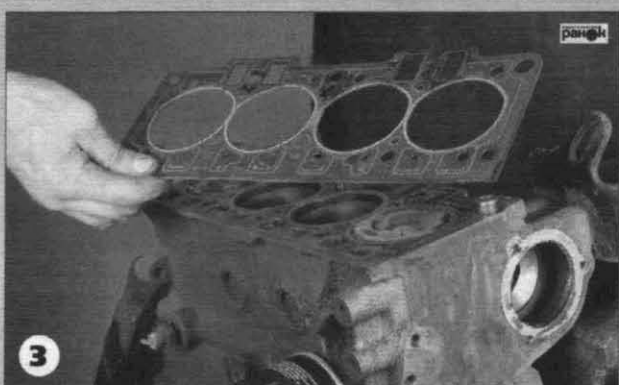
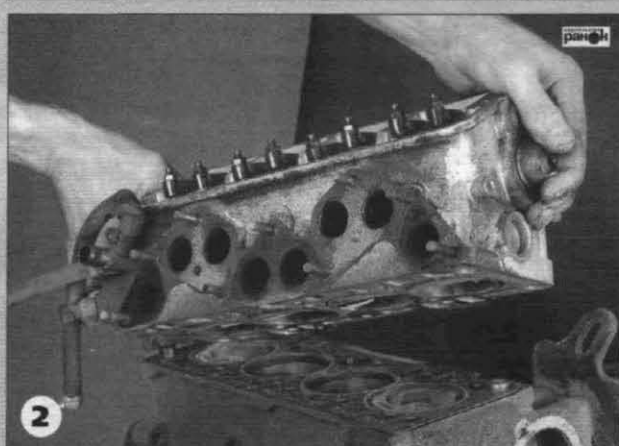


Рис. 3.29. Снятие головки блока цилиндров и прокладки

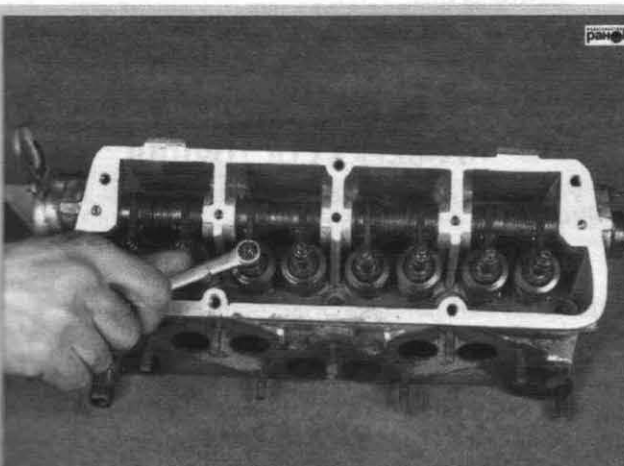
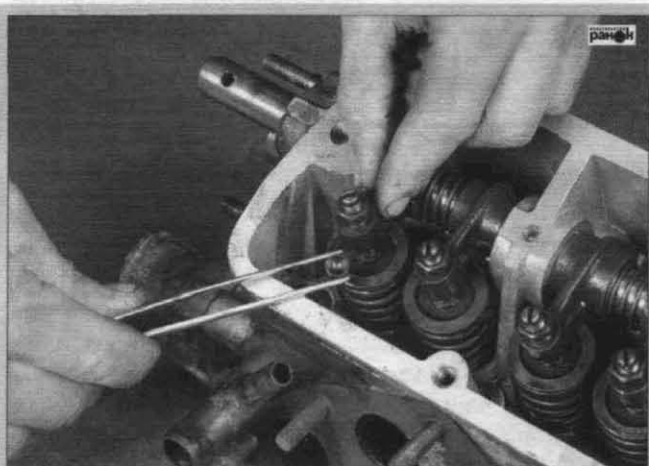


Рис. 3.30. Ослабление регулировочных винтов и снятие их наконечников





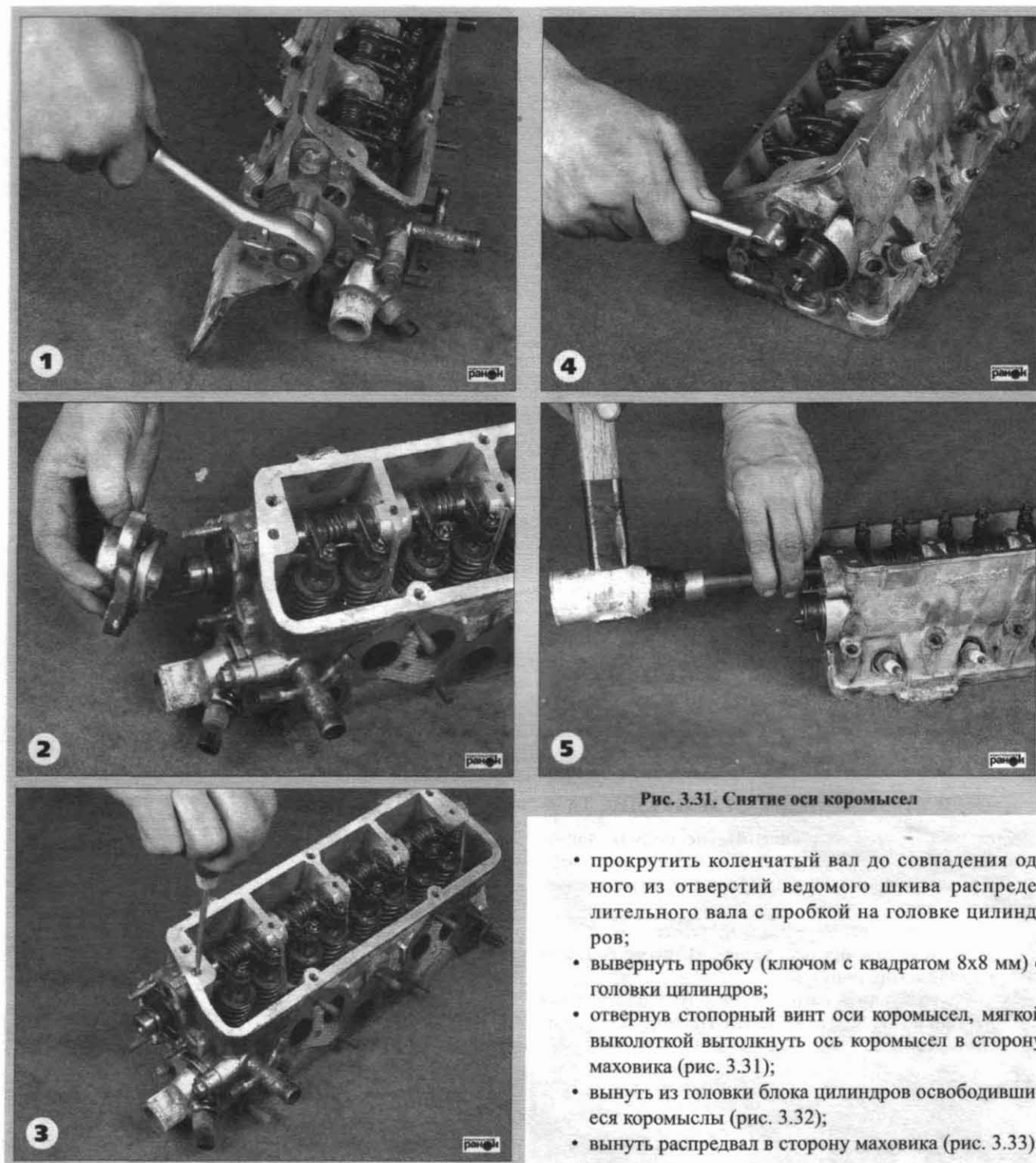


Рис. 3.31. Снятие оси коромысел

- снять ремень ГРМ (см. раздел «Замена ремня ГРМ»);
- отвернув болт крепления, снять шкив распределительного вала (см. раздел «Снятие головки блока цилиндров»);
- открутив болты крепления, снять клапанную крышку головки блока цилиндров (см. раздел «Снятие головки блока цилиндров»);
- ослабив гайки регулировочных винтов, вывернуть регулировочные винты на 7...8 мм и снять с них наконечники (рис. 3.30);

- прокрутить коленчатый вал до совпадения одного из отверстий ведомого шкива распределительного вала с пробкой на головке цилиндров;
- вывернуть пробку (ключом с квадратом 8x8 мм) с головки цилиндров;
- отвернув стопорный винт оси коромысел, мягкой выколоткой вытолкнуть ось коромысел в сторону маховика (рис. 3.31);
- вынуть из головки блока цилиндров освободившиеся коромысла (рис. 3.32);
- вынуть распредвал в сторону маховика (рис. 3.33).

### ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА И ЕГО ДЕТАЛЕЙ

Тщательно промытый и протертый насухо распределительный вал проверяется по состоянию опорных шеек и кулачков.

Вал заменяется, если:

- износ шеек распределительного вала более 0,020 мм;
- зазор между шейками вала и гнездами в головке цилиндров более 0,15 мм;
- биение шеек вала более 0,025 мм;



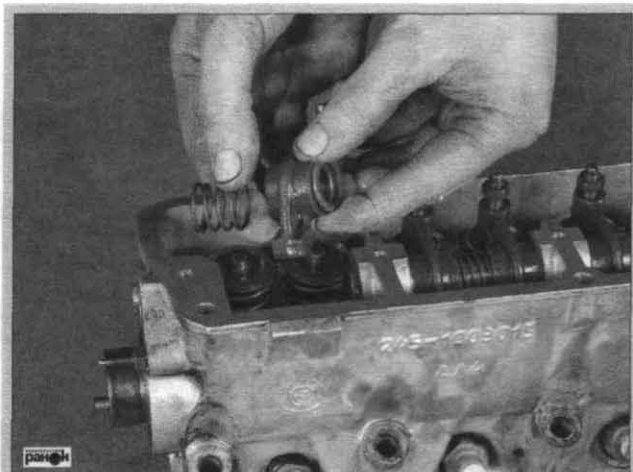


Рис. 3.32. Снятие коромысел

— разность наибольшего и наименьшего размеров профиля хотя бы у одного из кулачков меньше 5,534 мм.

При незначительном износе вершин кулачков — их нужно заполировать (т. к. возможен ускоренный износ цилиндрических поверхностей коромысел).

Проверить состояние поверхности зубьев ведомого и ведущего шкивов распределительного вала (как бывших в работе, так и новых) — поверхности должны быть гладкими и чистыми.

Обнаруженные забоины и заусенцы зачистить и заполировать (даже незначительные заусенцы и забоины на зубьях вызывают ускоренный износ зубчатого ремня).

Установка распределительного вала производится в обратной последовательности.

### СНЯТИЕ КЛАПАНОВ И ЗАМЕНА МАСЛОТРАЖАТЕЛЬНЫХ КОЛПАЧКОВ (САЛЬНИКОВ КЛАПАНОВ)

#### Замена маслостражательных колпачков (сальников клапанов)

Для проведения работ по замене маслостражательных колпачков головку блока цилиндров можно не снимать.

Последовательность работ при замене сальников клапанов следующая:

- снять крышку головки блока цилиндров;
- снять распределительный вал (см. раздел «Снятие распределительного вала»);
- вывернуть свечи зажигания (см. раздел «Замена свечей зажигания»);

**Внимание!** Во избежание проваливания клапана, через свечное отверстие между днищем поршня и тарелкой клапана, на котором заменяется сальник нужно вставить пруток (диаметром около 8 мм) из мягкого металла!

- сжав пружины при помощи съемника (рис. 3.34), вынуть сухари (рис. 3.35) и, постепенно отпуская пружины, снять тарелку пружины клапана, пружины и шайбу (рис. 3.36);
- при помощи съемника вынуть сальники клапанов (рис. 3.37);

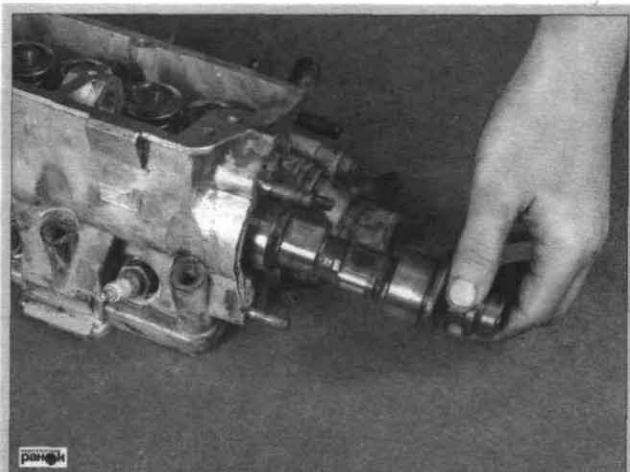


Рис. 3.33. Снятие распредвала

- нанеся на рабочую кромку нового сальника тонкий слой моторного масла, установить сальник на стержень клапана;
- через оправку напрессовать сальник на направляющую втулку клапана (в качестве оправки можно использовать высокую головку на «12»);
- собрать клапанный механизм в обратной последовательности.

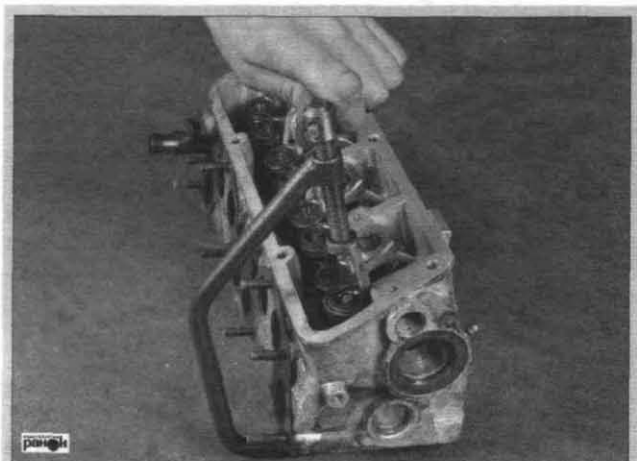


Рис. 3.34. Сжатие клапанных пружин при помощи приспособления

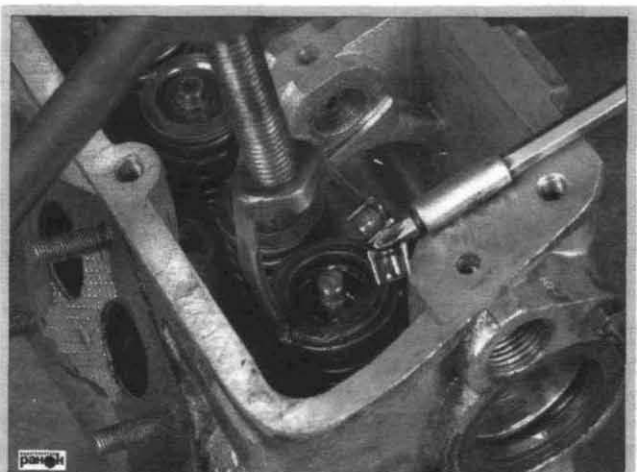


Рис. 3.35. Снятие сухарей («рассухаривание») клапана



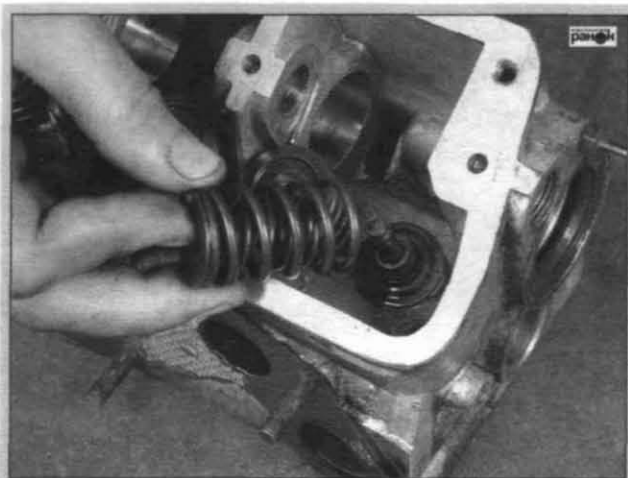


Рис. 3.36. Снятие пружин клапана

#### Снятие клапанов

**Внимание!** Чтобы исключить установку клапанов в «чужой» цилиндр, перед снятием их нужно пометить маркером или нанести риски!

Последовательность работ по снятию клапанов следующая:

- снять головку блока цилиндров (см. раздел «Снятие головки блока цилиндров»);
- вывернуть свечи зажигания (см. раздел «Замена свечей зажигания»);
- сжав пружины при помощи съемника (рис. 3.37), вынуть сухари (эта операция называется «рассушивание») и, постепенно отпуская пружины, снять тарелку пружины клапана, пружины и шайбу;
- проверить стержень клапана в месте упора сухарей на наличие наклепа, мешающего выемке клапана из направляющей втулки. При необходимости зачистить наклеп напильником.
- вынуть клапан из направляющей (рис. 3.38);
- аналогично извлечь остальные клапаны;
- очистить клапаны от нагара, шлаковых отложений и промыть;
- очистить седла клапанов, впускные и выпускные каналы головки цилиндров, направляющие клапанов и промыть головку цилиндров;
- проверить состояние клапанов, седел, направляющих втулок, пружин клапанов, произвести необходимый ремонт и установить клапаны на место в последовательности, обратной разборке.

**Внимание!** При установке клапанов соблюдать первоначальное положение клапанов и пружин!

#### Проверка состояния клапанов и их направляющих втулок

Диаметр стержня нового выпускного клапана 7,937...7,925 мм, впускного 7,967...7,955 мм. Непрямолинейность стержня не более 0,01 мм на длине цилиндрической части.

Если диаметр стержня выпускного клапана менее 7,915, а впускного 7,945 мм – клапаны заменить.

Если зазор между стержнем клапана и направляющей втулкой клапана более 0,12 мм для впускного и 0,15 мм

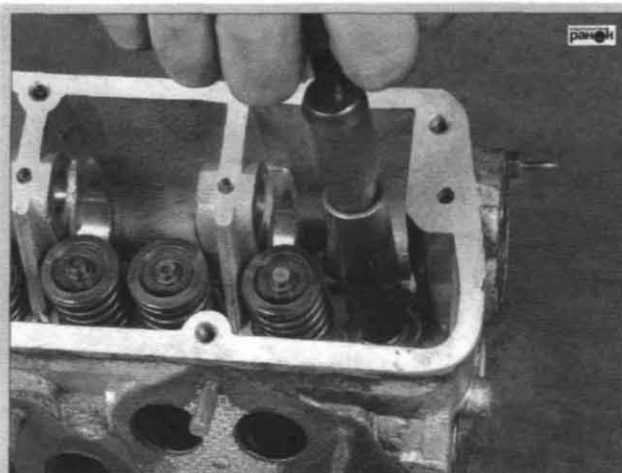


Рис. 3.37. Извлечение сальника клапана



Рис. 3.38. Извлечение клапана

для выпускного клапанов – клапаны подлежат замене.

Внутренний диаметр новой направляющей втулки впускного клапана 7,992...8,010 мм, выпускного 7,966...7,987 мм. При износе внутреннего диаметра втулки впускного клапана более 0,05 мм, диаметр более 8,060 мм, а выпускного более 0,07 мм, диаметр более 8,057 мм, направляющие втулки подлежат замене.

Данные о номинальных и предельно допустимых размерах клапанов и направляющих втулок, а также величина зазора в их соединении приведены в табл.3.6.



Таблица 3.6

## Номинальные и предельно допустимые размеры клапанов, направляющих втулок и величина зазора их соединений

Наименование параметра	Номинальный		Предельно допустимый в эксплуатации	
	Выпускной	Впускной	Выпускной	Впускной
Диаметр стержня клапана, мм	7,937...7,925	7,967...7,955	7,915	7,945
Непрямолинейность стержня клапана, мм	0,01	0,01	0,015	0,015
Внутренний диаметр втулки, мм	7,966...7,987	7,992...8,010	8,057	8,060
Зазор между стержнем клапана и направл. втулкой, мм	0,029...0,062	0,025...0,055	0,150	0,120

## КЛАПАНЫЕ ПРУЖИНЫ

Длина новой пружины в свободном состоянии равняется 49,38...50 мм (для наружной) и 38,58...39,20 мм (для внутренней); если длина пружины меньше нижнего предела длины на 5%, пружина подлежит замене.

Если после шлифовки фаски клапана и седла стержень клапана выступает настолько, что длина установленных пружин при закрытом клапане будет более 35,03 мм нужно установить дополнительную шайбу пружин, чтобы длина пружин при собранном клапанном механизме была в пределах 32,12...35,03 мм.

## СБОРКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

Сборка и установка головки блока цилиндров проводится в последовательности, обратной разборке.

Перед сборкой головки блока цилиндров нужно металлической щеткой удалить нагар с поверхности камер сгорания, промыть головку блока цилиндров керосином и продуть масляные каналы сжатым воздухом. Перед установкой клапанов нужно очистить их от нагара и нанести на стержни клапанов тонкий слой моторного масла.

Очистить привалочные поверхности блока цилиндров, головки и выпускного патрубка от остатков старых прокладок, грязи и масла. Удалить из резьбовых отверстий блока цилиндров под винты крепления головки масло и охлаждающую жидкость.

**Внимание!** Повторное использование прокладки головки блока цилиндров не допускается!

Головка блока цилиндров с новой прокладкой устанавливается по двум центрирующим втулкам. Затем устанавливаются и затягиваются болты крепления головки блока цилиндров.

Затяжка крепежных болтов – очень ответственная операция! Ее нужно делать, строго соблюдая порядок и момент затяжки.

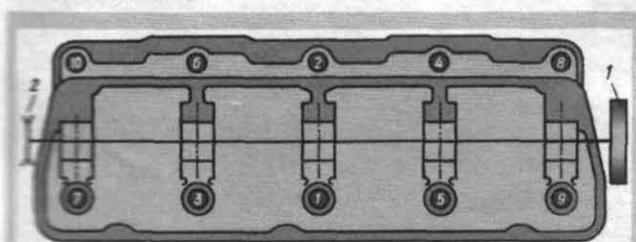


Рис. 3.39. Порядок затяжки болтов крепления головки блока цилиндров: 1 – маховик; 2 – ведомый шкив коленчатого вала

На современных моторах регламентируется вытяжка болтов.

Болты надо затягивать на холодном двигателе в несколько этапов по следующей схеме (рис. 3.39):

- **первый этап** – затянуть болты моментом 44,1–53,9 Н·м (4,41–5,39 кгс·м) (выбрать слабину);
- **второй этап** – затянуть болты моментом 74,5–84,3 Н·м (7,45–8,43 кгс·м).

В результате такой затяжки болты работают в режиме текучести материала, головка прижимается к блоку более равномерно и в дальнейшем не нуждается в подтяжке.

**Внимание!** Цифры моментов затяжки болтов головки блока цилиндров действительны при использовании прокладок головки блока цилиндров 317.1003020 (двигатель МеМЗ-317 (1,4 л)), или 301.1003020 или 301.1003020-04 (двигатель МеМЗ-307 (1,3 л))! При использовании прокладок головки блока цилиндров других производителей, моменты затяжки могут отличаться (каждый производитель указывает их на упаковке прокладки)!

**Внимание!** Болты крепления головки к блоку подлежат обязательной замене! Повторно применять их допустимо лишь в редких случаях, если остаточное удлинение не превысило критического значения. Для 8-клапанных двигателей ЗАЗ длина стержня болта не должна превышать 98,8 (длина нового болта 98±0,435 мм)!

**Внимание!** Чтобы прокладки впускного, выпускного коллекторов (их, желательно, заменить на новые) и головки цилиндров не прикипали, перед установкой их нужно покрыть графитовым порошком!

**?** По какой причине может покоробиться головка блока цилиндров? И можно ли ее отремонтировать?

Обычно головка блока коробится от перегрева (перегрев может произойти при высоких тепловых нагрузках двигателя – езда с использованием мощности, близкой к максимальной, – в спортивном стиле, на высоких скоростях, по тяжелым трассам с песчаными, грязевыми участками, крутыми подъемами и т.д.). Но это бывает и при перетяжке крепежных болтов.



Нередко присутствуют оба фактора (особенно если «мастер» хочет уклониться от серьезного и недешевого ремонта головки и, заменив прокладку, просто тянет болты «на смерть»).

Прогиб привалочной плоскости до 0,3 мм (в зоне второго и третьего цилиндров) исправить не очень сложно: ее фрезеруют, седла клапанов перешлифовывают. Небольшой разброс степени сжатия по цилиндрам и ее увеличение легко отслеживаются системой впрыска, и она корректирует углы опережения зажигания.

При более серьезной деформации фрезеровка плоскости головки и шлифовка седел проблемы не решают. Нужно восстанавливать опоры распредвала, уравнивать объемы камер сгорания (сложная операция!), спрессовывать головку. В этом случае выгодней заменить головку новой.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА МАСЛЯНОГО НАСОСА, ПОДДОНА МАСЛЯНОГО КАРТЕРА

Для снятия масляного насоса необходимо:

- снять двигатель (см. раздел «Снятие и установка двигателя»);
- снять ремень ГРМ (см. раздел «Замена ремня ГРМ»);
- открутив болт крепления, снять шкив привода генератора (рис. 3.40);

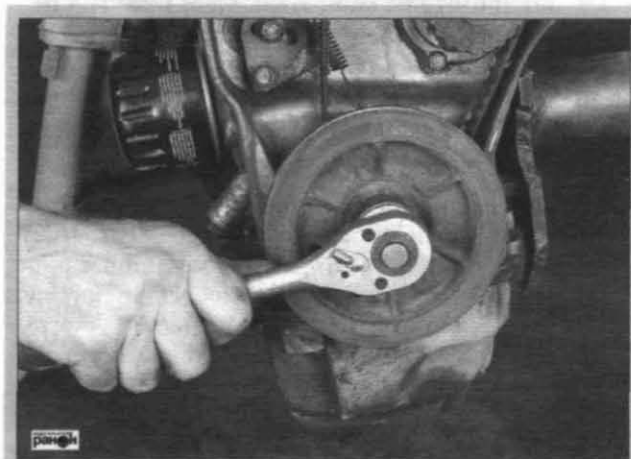


Рис. 3.40. Снятие шкива привода генератора

- открутив болты крепления, снять насос охлаждающей жидкости (см. раздел «Снятие и установка насоса охлаждающей жидкости»);
- сняв натяжную пружину и открутив болты крепления, снять натяжной ролик привода ГРМ (рис. 3.41);
- поддев монтажной лопаткой или отверткой, снять зубчатый шкив коленчатого вала (рис. 3.42);
- открутив болты крепления, снять нижнюю крышку ремня ГРМ (рис. 3.43);
- повернуть двигатель на поворотном устройстве и снять поддон картера (рис. 3.44.1–2);
- вывернув крепежные болты (рис. 3.44.3–4), снять масляный насос и его прокладку.

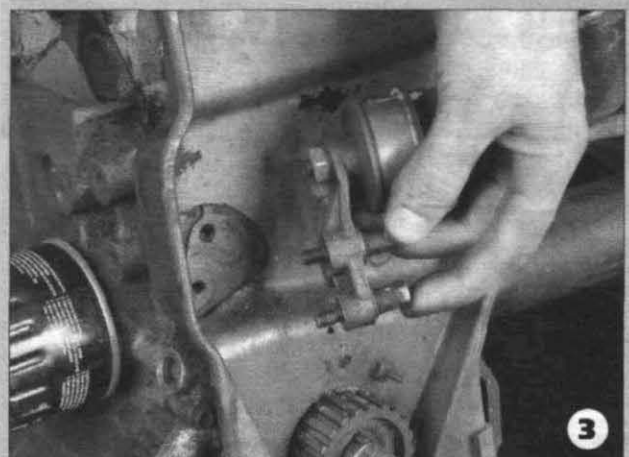


Рис. 3.41. Снятие натяжного ролика ГРМ



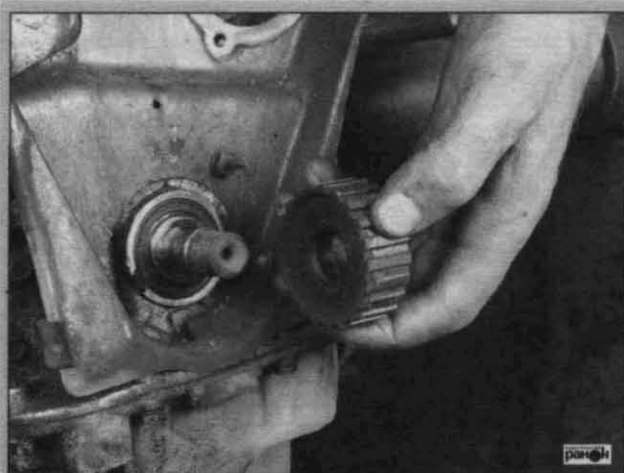


Рис. 3.42. Снятие зубчатого шкива коленвала

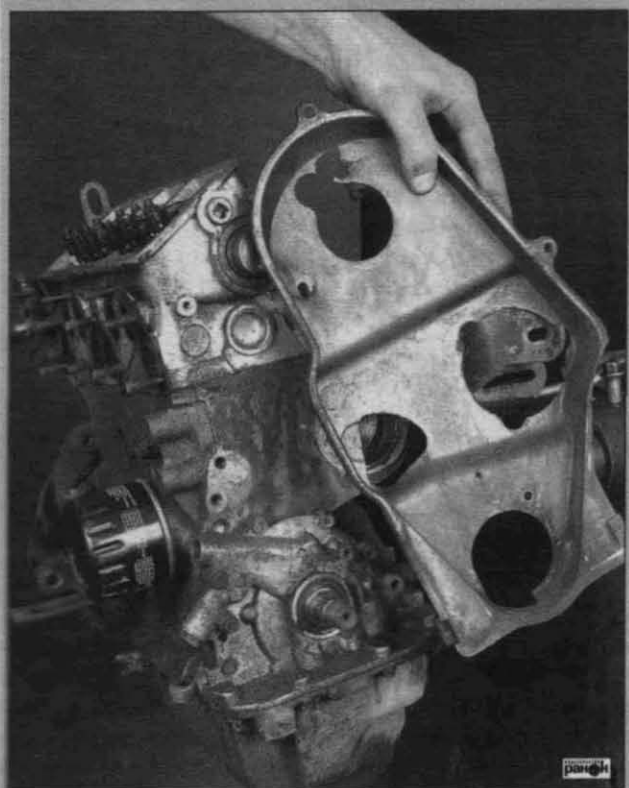
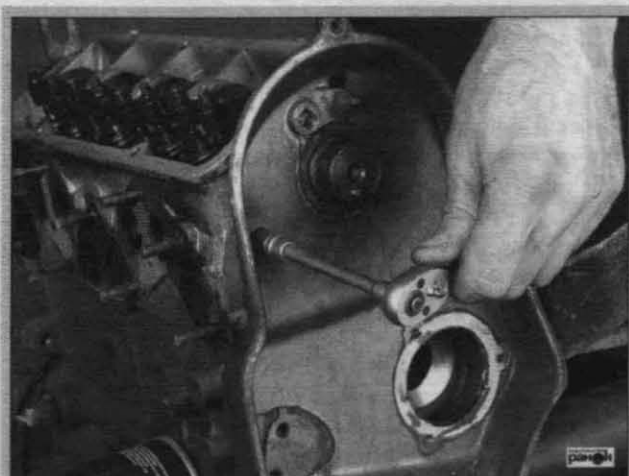


Рис. 3.43. Снятие нижней крышки ремня ГРМ

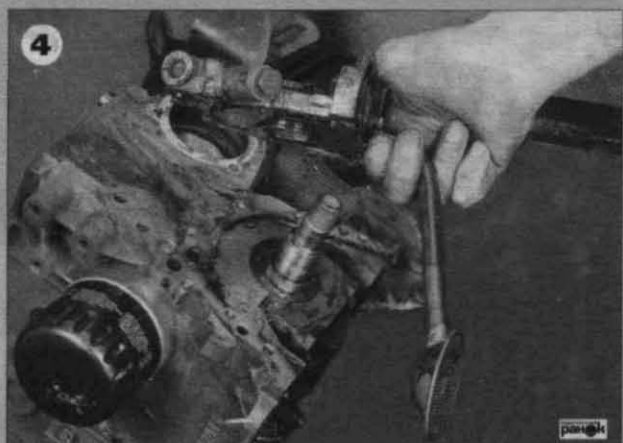


Рис. 3.44. Снятие поддона масляного картера и масляного насоса



Сняв и очистив масляный насос можно определить величину износа его деталей и, при необходимости, заменить детали. Перед сборкой нужно смазать детали масляного насоса чистым моторным маслом.

**Внимание!** Обязательно заполнить полость масляного насоса моторным маслом! В противном случае при запуске двигателя наступит «масляное голодание», что может привести к поломке двигателя.

Перед установкой маслоприемника и масляного насоса нужно:

- очистить и продуть сжатым воздухом сетку маслоприемника;

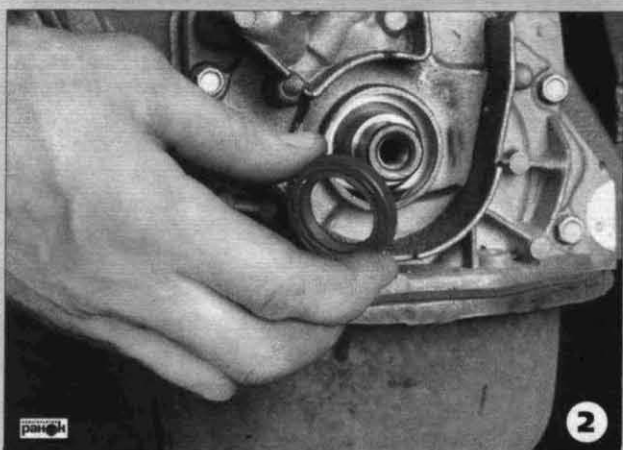
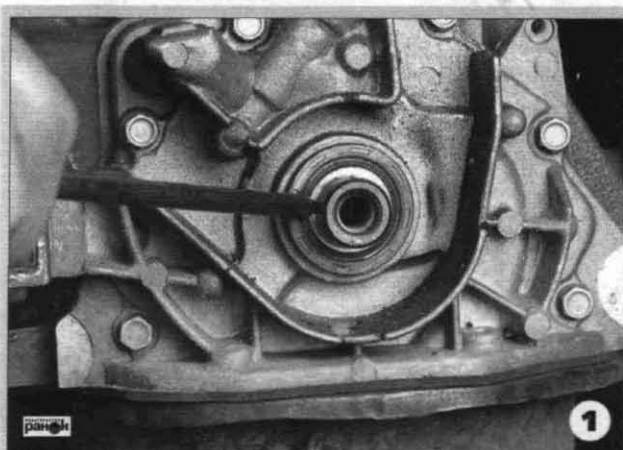


Рис. 3.45. Снятие нижней крышки ремня ГРМ

- заменить, при необходимости, резиновое уплотнительное кольцо соединения патрубка маслоприемника с корпусом насоса;
- очистить привалочные поверхности корпуса насоса и блока цилиндров;
- установить новую прокладку корпуса масляного насоса;
- нанести слой термостойкого герметика на поверхность насоса, прилегающую к блоку цилиндров;
- совместив лыски на коленчатом валу с выступами в отверстии ведущей шестерни масляного насоса, установить насос в последовательности, обратной его снятию, с рекомендуемыми моментами затяжки резьбовых соединений.

При проведении работ по снятию-установке масляного насоса, желательно, поменять передний сальник коленчатого вала.

Передний сальник коленчатого вала можно поменять и, не снимая двигатель.

Для этого:

- снять ремень привода ГРМ (см. раздел «Проверка и замена ремня ГРМ»);
- снять шкив привода генератора (см. раздел «Снятие и установка масляного насоса, поддона масляного картера»);
- поддев монтажной лопаткой или отверткой, снять зубчатый шкив коленчатого вала (см. раздел «Снятие и установка масляного насоса, поддона масляного картера»);
- вынув шпонку из паза коленчатого вала, извлечь сальник (рис. 3.45.1–2);
- нанеся на рабочую кромку нового сальника слой моторного масла, запрессовать сальник оправкой (в качестве оправки можно использовать старый сальник, рис. 3.45.3).

### СНЯТИЕ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА И ПОРШНЕЙ

Для снятия коленвала и поршней необходимо:

- снять поддон масляного картера (см. раздел «Снятие и установка масляного насоса, поддона масляного картера»);
- вывернув шатунные болты (рис. 3.46.1), снять сначала крышку шатуна (рис. 3.46.2) вместе с нижним вкладышем, затем снять верхний вкладыш;
- уперевшись в шатун ручкой молотка, извлечь поршень с шатуном (рис. 3.46.3);
- аналогично извлекаются и остальные поршни;

**Внимание!** Если детали шатунно-поршневой группы не повреждены и мало изношены, то могут быть снова использованы. Поэтому при разборке их нужно пометить, чтобы при последующей установке они были бы установлены на свои места.

- отвернув болты крепления опор (рис. 3.46.3–4) коленчатого вала, соблюдая осторожность, извлечь коленвал (рис. 3.46.6);
- проверив состояние коленвала, поршней и шатунов, произвести необходимый ремонт и установить детали на место в последовательности, обратной разборке.



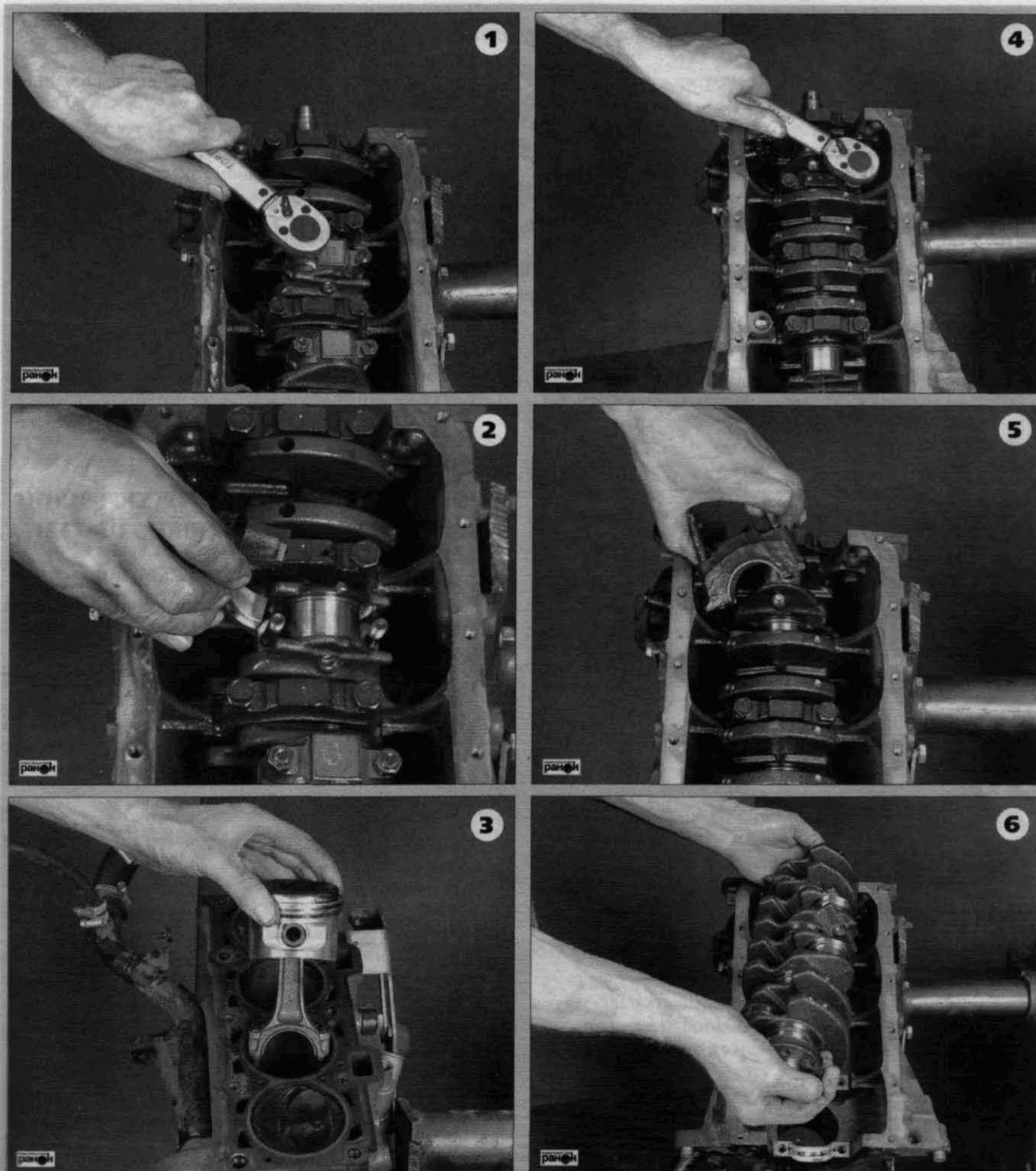


Рис. 3.46. Снятие коленчатого вала

### ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Промытый и очищенный коленчатый вал, с вывернутыми пробками масляных каналов, не должен иметь на коренных и шатунных шейках грубых рисок, натиров, следов прихвата или повышенного износа. Резьба во фланце для болтов крепления маховика не должна быть деформирована.

Если зазоры в коренных и шатунных подшипниках (вкладышах) не более 0,12 мм, а овальность и

конусность шеек не превышает 0,01 мм (овальность и конусность шеек нового коленчатого вала не более 0,005 мм), коленчатый вал может быть оставлен для дальнейшей эксплуатации со старыми вкладышами.

Если зазоры в коренных и шатунных подшипниках (вкладышах) близки к предельно допустимым, но размеры шеек не менее: коренных 49,974 мм, шатунных – 44,974 мм, коленчатый вал может быть оставлен для дальнейшей эксплуатации с новыми коренными и шатунными вкладышами.



При первой замене коренных и шатунных вкладышей обычно устанавливают вкладыши номинального размера.

При износе коренных шеек коленчатого вала до размера менее 49,974 мм, шатунных шеек — до размера 44,974 мм или при существенных дефектах по визуальному осмотру коленчатый вал подлежит замене или ремонту.

Ремонт коленчатого вала заключается в шлифовке коренных и шатунных шеек с уменьшением от номинального размера на 0,125, 0,25 и 0,5 мм (табл. 3.7).

При этом перешлифовывать следует все коренные либо все шатунные шейки.

Таблица 3.7

#### Ремонтные размеры шеек коленчатого вала и толщина вкладышей

Категория ремонтного размера	Размер шеек коленчатого вала, мм		Толщина ремонтных вкладышей, мм	
	коренных	шатунных	коренных	шатунных
1	49,875 <sub>-0,016</sub>	44,875 <sub>-0,016</sub>	2,06 <sub>-0,02 -0,027</sub>	1,81 <sub>-0,015 -0,022</sub>
2	49,75 <sub>-0,016</sub>	44,75 <sub>-0,016</sub>	2,125 <sub>-0,02 -0,027</sub>	1,875 <sub>-0,015 -0,022</sub>
3	49,50 <sub>-0,016</sub>	44,5 <sub>-0,016</sub>	3,25 <sub>-0,02 -0,027</sub>	2,0 <sub>-0,015 -0,02</sub>

Размеры между щеками должны быть:

- второй и четвертой коренных шеек —  $24 \pm 0,105$  мм;
- между щеками средней коренной шейки  $28 \pm 0,026$  мм;
- между щеками шатунных шеек  $23 \pm 0,10$  мм.

Радиус галтелей:

- для всех коренных шеек — 2,5–0,2 мм;
- для шатунных шеек — 2,7–0,3 мм.

Обработанные шейки коленчатого вала должны соответствовать следующим условиям:

- шероховатость поверхности должна быть не выше 0,32 мкм;
- отклонение от параллельности осей шатунных шеек вместе с отклонениями от геометрической формы при опоре на крайние коренные шейки не должна превышать 0,04 мм на длине 100 мм;
- конусообразность, бочкообразность, седлообразность, овальность и огранка поверхностей коренных и шатунных шеек не должна превышать 0,005 мм;
- биение второй, третьей и четвертой шеек при установке на крайние коренные шейки не должно превышать 0,03 мм.

Проверка и замена вкладышей коренных и шатунных подшипников

В процессе работы двигателя в антифрикционный слой вкладышей вкрапывается значительное количество твердых частиц (продуктов износа, деталей, абразивных частиц, засасываемых в цилиндры двигателя с воздухом и т. п.).

Поэтому, такие вкладыши, имея часто незначительный диаметральный износ, способны вызвать ускоренный и усиленный износ шеек коленчатого вала. Следует также учитывать, что шатунные подшипники (вкладыши) работают в более тяжелых условиях, чем коренные. Интенсивность их износа несколько превышает интенсивность износа коренных подшипников (вкладышей).

Во всех случаях удовлетворительного состояния поверхности вкладышей коренных подшипников критерием необходимости их замены служит величина диаметрального зазора в подшипнике.

Поверхность антифрикционного слоя считается удовлетворительной:

- если на ней нет задиров;
- антифрикционный сплав не имеет выкрашиваний и вдавленных в сплав инородных материалов.

Вкладыши ремонтных размеров отличаются от вкладышей номинального размера уменьшенным на 0,125, 0,25 и 0,5 мм внутренним диаметром. Наружный диаметр всех вкладышей одинаков.

**Внимание!** Коренные и шатунные вкладыши ремонтных размеров устанавливаются только после перешлифовки шеек коленчатого вала! Коренные вкладыши рекомендуется менять все одновременно, чтобы избежать повышенного прогиба коленчатого вала! При замене коренных вкладышей необходимо проследить за правильной установкой вкладышей, совпадением отверстий для подвода смазки.

## ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И РАЗБОРКА УЗЛА ПОРШЕНЬ-ШАТУН

### Проверка технического состояния

- сняв поршень вместе с шатуном, нужно очистить поршень от нагара и удалить все отложения из смазочных каналов поршня и шатуна;
- провести осмотр снятых деталей: трещины любого характера на поршне, поршневых кольцах, пальце, на шатуне и его крышке не допускаются; если на рабочей поверхности вкладышей имеются глубокие риски, то необходимо заменить вкладыши новыми.

Поршень подлежит замене:

- при износе юбки по контрольному размеру до  $\varnothing 74,900$  мм (для MeM3-307 (1.3 i)) и  $\varnothing 77,300$  мм (для MeM3-317 (1.4 i));
- при увеличении размера высоты канавок под компрессионные кольца: для первой канавки более 1,615 мм, второй — 2,075 мм,
- при увеличении зазора между компрессионным кольцом и канавкой поршня соответственно более 0,15 мм и 0,13 мм;
- при увеличении диаметра под поршневой палец более 20,001 мм;



Рис. 3.47. Очистка канавок поршня при помощи приспособления



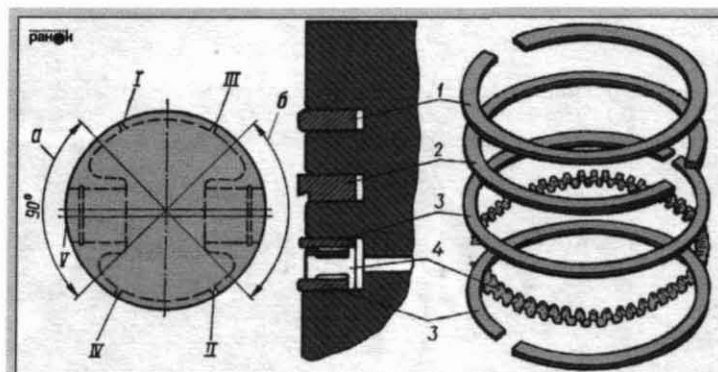


Рис. 3.48. Расположение поршневых колец на поршне: 1 – верхнее компрессионное кольцо; 2 – нижнее компрессионное кольцо; 3 – диски маслосъемного кольца; 4 – расширитель маслосъемного кольца. Замки компрессионных колец и замки дисков маслосъемных колец не должны располагаться на участках а и б. Расположение замков колец: I, II – компрессионных колец; III – диска верхнего маслосъемного кольца; IV – диска нижнего маслосъемного кольца; V – расширителя маслосъемного кольца. В нижнюю канавку устанавливаются нижний диск, multifunctional расширитель и верхний диск, а затем в среднюю канавку – нижнее фосфатированное кольцо и в верхнюю канавку – верхнее хромированное кольцо

– при наличии дефектов по внешнему осмотру – трещины, задиры, прогары и др.

Монтажный зазор в замке колец, сжатых в цилиндре, должен быть 0,21...0,55 мм для компрессионных и 0,3...1,0 мм для маслосъемных колец.

При установке поршней в цилиндры замки колец должны быть расположены, как указано на рис. 3.48.

#### Разборка шатунно-поршневой группы:

- разжав пальцами рук (не прилагая больших усилий) замок верхнего компрессионного кольца, вынуть кольцо из канавки поршня;
- аналогично снять нижнее компрессионное и маслосъемное кольцо (рис. 3.49.1);
- снять расширитель маслосъемного кольца;

- поддев отверткой стопорное кольцо поршневого пальца, извлечь его из кольцевой канавки бобышки поршня (рис. 3.49.2–3);

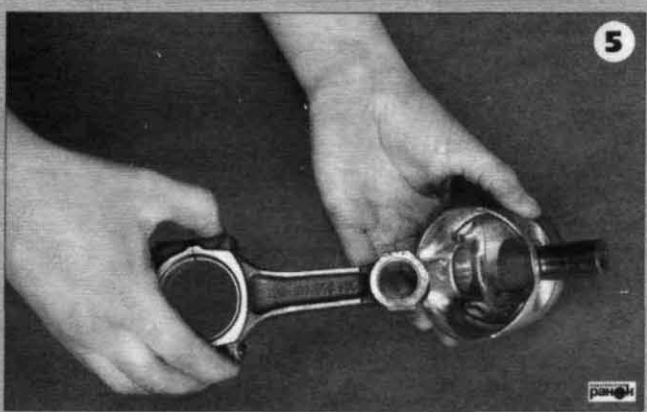
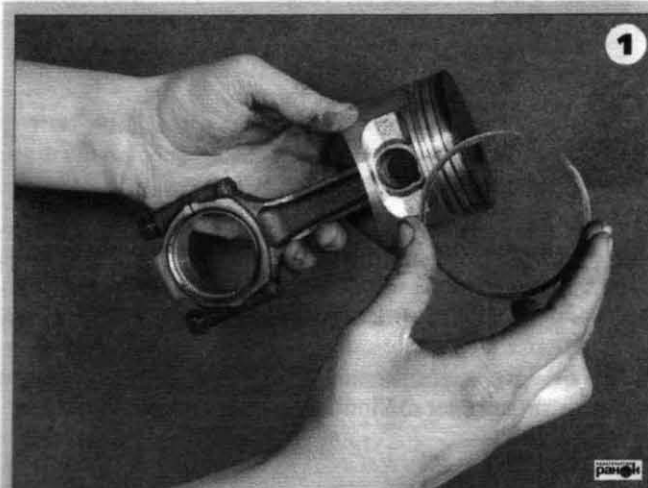


Рис. 3.49. Разборка шатунно-поршневой группы



- вытолкнув оправкой поршневой палец, снять поршень с верхней головки шатуна (рис. 3.49.4–5).

### Сборка и установка шатунно-поршневой группы

Перед сборкой шатунно-поршневой группы из новых деталей необходимо подобрать пальцы к поршням и шатунам.

Класс поршня и шатуна по диаметру отверстий под палец должен соответствовать классу диаметра пальца. Правильно подобранный поршневой палец, смазанный моторным маслом, должен входить в отверстие верхней головки шатуна с усилием нажатия большим пальцем руки и не выпадать из него при вертикальном положении.

При сборке поршня с шатуном их нужно сориентировать так, чтобы при установке в цилиндр выбитый на шатуне порядковый номер располагался ближе к задней стенке блока цилиндров (на ней расположен масляный фильтр).

Смазав моторным маслом канавки на поршнях под поршневые кольца, установить кольца на поршни.

Устанавливаются кольца следующим образом:

- замок верхнего компрессионного кольца – под углом  $45^\circ$  к оси поршневого пальца;
- замок нижнего компрессионного кольца – под углом  $180^\circ$  к оси замка верхнего кольца;
- замок масляеъемного кольца – под углом  $90^\circ$  к оси замка верхнего компрессионного кольца.

**Внимание!** При установке масляеъемного кольца стык расширителя располагать со стороны, противоположной замку кольца! Нижнее компрессионное кольцо устанавливается проточкой («скребком») вниз! Если на кольце нанесена метка «ВЕРХ» или «ТОР», кольцо нужно расположить меткой вверх!

Установка поршня в цилиндр:

- смазав моторным маслом детали шатунно-поршневой группы и цилиндры, надеть на поршень регулируемую оправку;
- сжав оправкой поршневые кольца, установить поршень с шатуном в цилиндр (при этом шатунная шейка коленчатого вала данного цилиндра должна находиться в положении ВМТ);
- упираясь рукояткой молотка в днище поршня, протолкнуть поршень в цилиндр (рис. 3.51);
- сняв оправку, дослать рукояткой молотка поршень в цилиндр до упора;
- убедившись в правильности посадки вкладыша нижней головки шатуна на шейку коленчатого вала, установить крышку шатуна (порядковые номера на шатуне и крышке должны совпадать и располагаться с одной стороны шатуна);
- дальнейшая сборка двигателя проводится в последовательности, обратной разборке.

### МАХОВИК

Для снятия маховика необходимо:

- снять коробку передач (см. раздел «Снятие и установка коробки передач»);



Рис. 3.50. Смазка вкладыша шатуна перед установкой

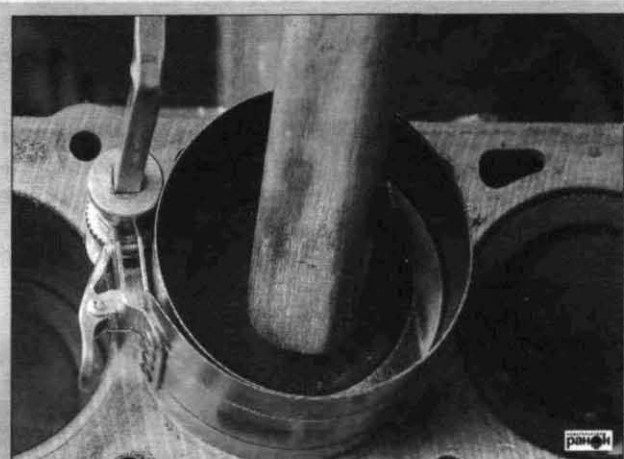


Рис. 3.51. Установка поршня в цилиндр при помощи приспособления

- мелом или маркером пометить положение маховика относительно коленчатого вала;
- вернуть в отверстие блока цилиндров шпильку M10x1,25 или болт крепления картера сцепления к блоку цилиндров;
- отверткой, вставленной между зубьями маховика и технологической шпилькой застопорить маховик;

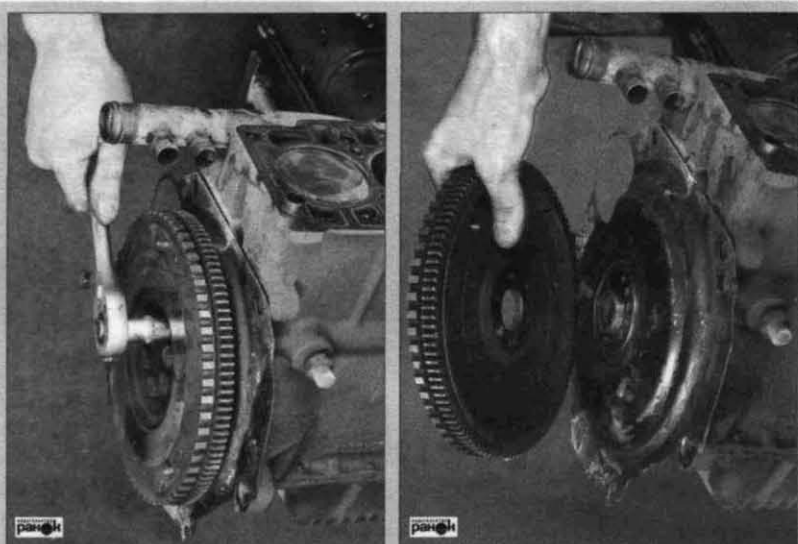


Рис. 3.52. Снятие маховика



- отвернув болты крепления, снять маховик (рис. 3.52);
- проверить техническое состояние маховика и устранить неисправности;
- используя нанесенные метки, установить маховик.

### ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ МАХОВИКА

Проверка состояния маховика заключается в проверке:

- плоскости прилегания ведомого диска сцепления;
- состояния ступицы и зубчатого обода;
- состояния зубчатого обода информационного венца.

Плоскость прилегания ведомого диска должна быть гладкой без рисок и задиров, незначительные риски нужно шлифовать, шероховатость поверхности не должна быть ниже 2,5 мкм. Биение указанной плоскости в сборе с коленчатым валом не более 0,10 мм на крайних точках.

При наличии трещин ступицы маховика – маховик заменить.

При наличии забоин на зубьях – зачистить их, а при значительных повреждениях – обод маховика заменить:

- перед напрессовкой обод нагреть до температуры 200...230 °С;
- установить фаской на внутреннем диаметре обода

и напрессовать до упора. Биение зубьев обода допускается не более 0,7 мм.

### ЗАМЕНА ЗАДНЕГО САЛЬНИКА КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Замена заднего сальника коленчатого вала производится в следующем порядке:

- снять маховик (см. раздел «Снятие маховика»);
- отвернув болты крепления, снять защитный кожух (рис. 3.53);
- отвернув болты крепления, снять держатель сальника (рис. 3.54);
- извлечь изношенный сальник;
- смазав рабочие кромки нового сальника моторным маслом, установить его в держатель;
- дальнейшая сборка проводится в обратной последовательности.

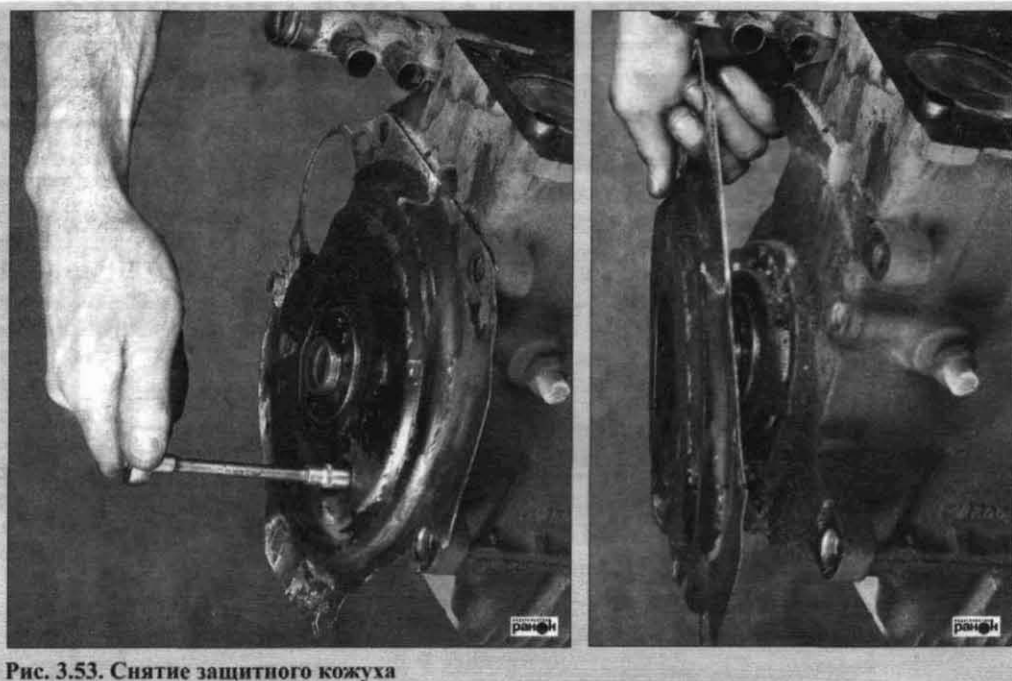


Рис. 3.53. Снятие защитного кожуха

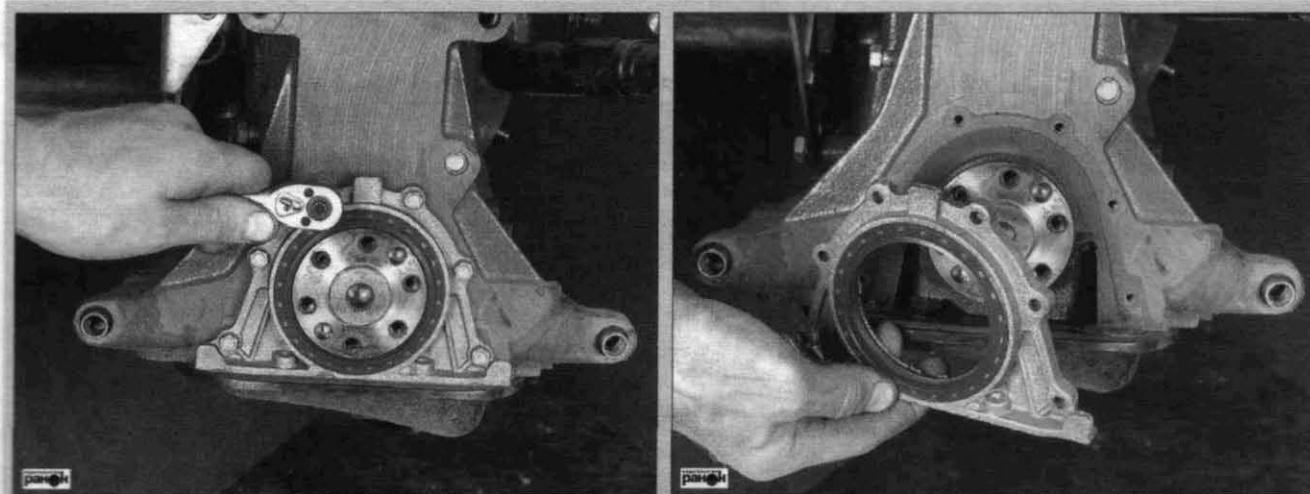


Рис. 3.54. Замена заднего сальника коленчатого вала



## СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

**Внимание!** Во избежание ожогов, все работы проводить на холодном двигателе!

Система охлаждения жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией при помощи центробежного насоса. В состав системы охлаждения входят:

- радиатор;
- расширительный бачок;
- насос охлаждающей жидкости;
- термостат и электроventильатор.

Термостат с твердым термочувствительным наполнителем. Температура начала открытия клапана термостата  $80 \pm 2^\circ\text{C}$ ;

- температура полного открытия клапана  $95^\circ\text{C}$ ;
- температура закрытия клапана  $80 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Электроventильатор имеет пятилопастную крыльчатку, установленную валу электродвигателя. Работой ventильатора управляет контроллер (электронный блок управления двигателем). Контроллер получив информацию о тепловом режиме двигателя от датчика температуры охлаждающей жидкости, через реле подает команду на включение ventильатора.

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТЕРМОСТАТА

- слить охлаждающую жидкость (см. раздел «Замена охлаждающей жидкости»);
- отсоединив патрубки от корпуса термостата, снять корпус термостата;
- при необходимости проверить термостат на соответствие температуры начала и полного открытия клапана (при помощи емкости с охлаждающей жидкостью, термометра и нагревательного прибора);
- установить термостат в обратной снятию последовательности;
- залить охлаждающую жидкость.

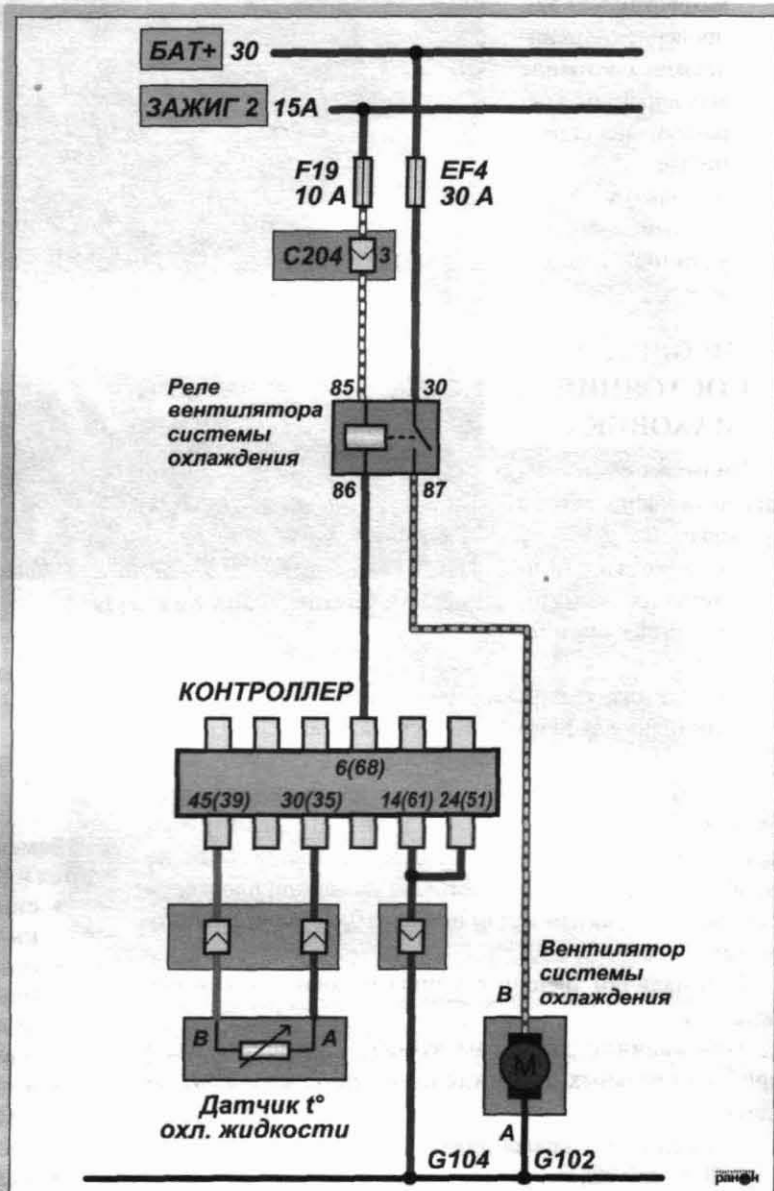


Рис. 3.55. Схема подключения ventильатора радиатора (в скобках дана нумерация контактов контроллера «Микас 10.3»)

Таблица 3.7

Основные неисправности системы охлаждения двигателя, их причины и способы устранения

Перечень возможных неисправностей	Метод устранения
<b>Перегрев двигателя</b>	
Низкий уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения	Долить охлаждающую жидкость
Сильное загрязнение наружной поверхности радиатора системы охлаждения	Очистить наружную поверхность радиатора струей воды (противотоком)
Неисправен (постоянно закрыт) термостат	Заменить термостат
Неисправен электроventильатор системы охлаждения	Проверить электродвигатель ventильатора, датчик его включения и реле, неисправные узлы заменить
Использование бензина с пониженным октановым числом	Использовать бензин с соответствующим октановым числом
<b>Быстрое падение уровня охлаждающей жидкости в расширительном бачке</b>	
Повреждение шлангов или прокладок в соединениях трубопроводов	Заменить поврежденные шланги или прокладки
Подтекание жидкости через сальник насоса охлаждающей жидкости	Отремонтировать насос охлаждающей жидкости
Повреждена прокладка головки блока цилиндров	Заменить прокладку



## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА НАСОСА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ (ПОМПЫ)

Для снятия насоса охлаждающей жидкости необходимо:

- слить охлаждающую жидкость (см. раздел «Замена охлаждающей жидкости»);
- снять ремень ГРМ (см. раздел «Замена ремня ГРМ»);
- открутив болты крепления, снять насос охлаждающей жидкости (рис. 3.56).

После снятия насоса охлаждающей жидкости:

- осмотреть корпус насоса охлаждающей жидкости на предмет трещин, течи;
- осмотреть подшипник насоса охлаждающей жидкости (люфт, повышенный шум);
- осмотреть шкив насоса (при наличии дефектов насос необходимо заменить);
- очистить сопрягающиеся поверхности насоса охлаждающей жидкости и блока цилиндров;
- установить насос в обратной снятию последовательности;
- залить охлаждающую жидкость.

## ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДЯНОГО НАСОСА

Осевой зазор в подшипнике не должен превышать 0,13 мм при осевой нагрузке 50 Н (5 кгс). При необходимости – подшипник заменить.

Манжету насоса и прокладку между насосом и блоком цилиндров при ремонте – заменить.

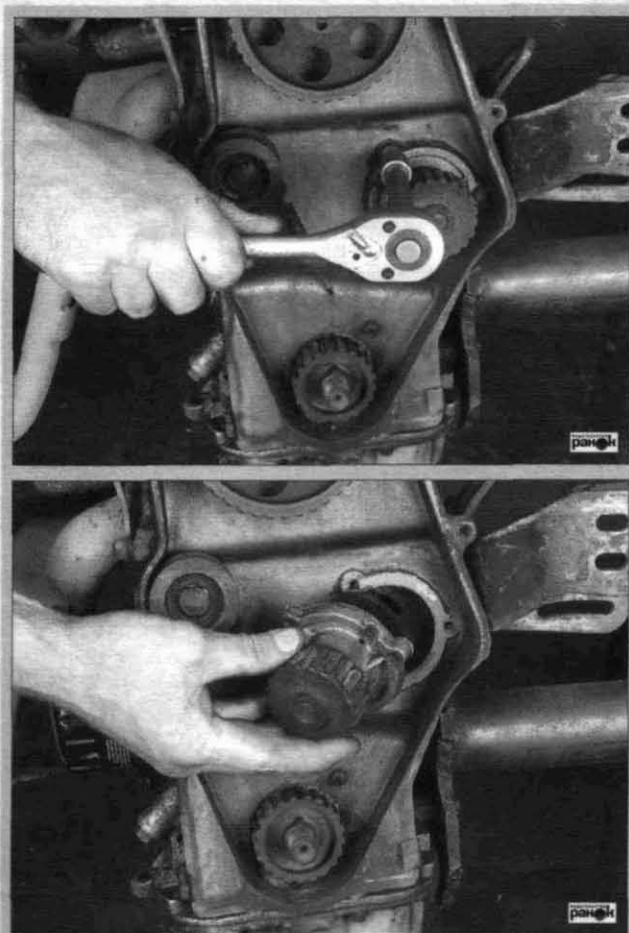


Рис. 3.56. Снятие насоса охлаждающей жидкости

Корпус крыльчатки насоса – деформации или трещины не допускаются.

Поверхность зубьев шкива насоса (как бывшего в работе, так и нового) должна быть гладкой и чистой.

Обнаруженные забоины и заусенцы зачистить и заполировать (любые, даже незначительные заусенцы и забоины на зубьях шкива насоса вызывают ускоренный износ и, как следствие, обрыв зубчатого ремня).

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ЭЛЕКТРОВЕНТИЛЯТОРА

Для снятия электровентилятора необходимо:

- отсоединить провод аккумулятора от «массы» автомобиля;
- отсоединить колодку электропроводки от электровентилятора (рис. 3.57.1);
- вывернув крепежные болты (рис. 3.57.2), снять вентилятор (рис. 3.57.3);
- вывернув гайку, снять крыльчатку вентилятора с вала электродвигателя;

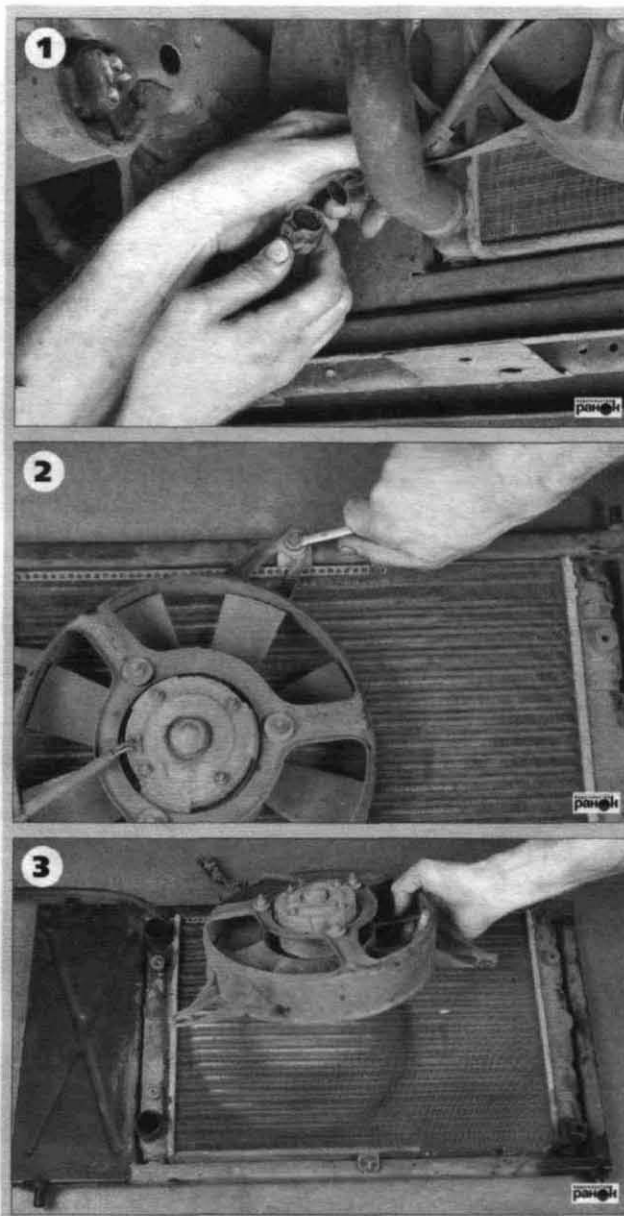


Рис. 3.57. Снятие электровентилятора



## 114 Автомобили AvtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»

- вывернув крепежные винты, снять электродвигатель вентилятора с кожуха;
- установить электровентилятор в обратной снятию последовательности;

! **Внимание!** Поврежденные детали вентилятора подлежат замене!

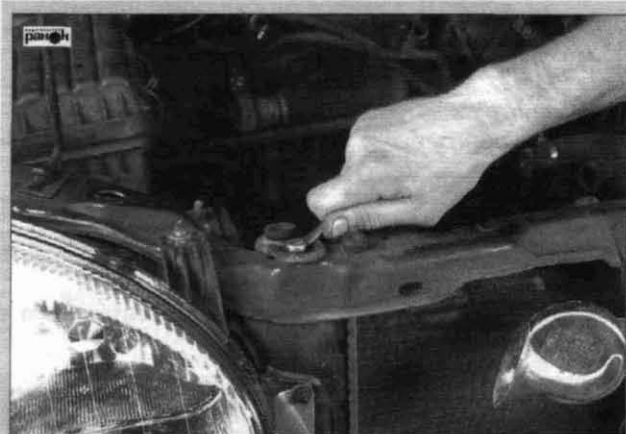


Рис. 3.58. Снятие кронштейна крепления радиатора



Чтобы не повредить радиатор, будьте осторожны и внимательны при установке кронштейнов кожуха вентилятора в гнезда левого бачка радиатора (рис. 3.60)!

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА РАДИАТОРА

Для снятия радиатора необходимо:

! **Внимание!** Перед выполнением работ по снятию радиатора дать двигателю остыть!

- слить охлаждающую жидкость (см. раздел «Замена охлаждающей жидкости»);
- ослабив хомуты, отсоединить от радиатора верхний и нижний патрубки, шланг расширительного бачка;
- вывернув крепежные болты, снять кронштейны крепления радиатора (рис. 3.58);
- аккуратно вынуть радиатор (рис. 3.59);
- установить радиатор в последовательности, обратной снятию.

Проверка герметичности радиатора:

- снять радиатор;
- заглушить патрубки в бачках;

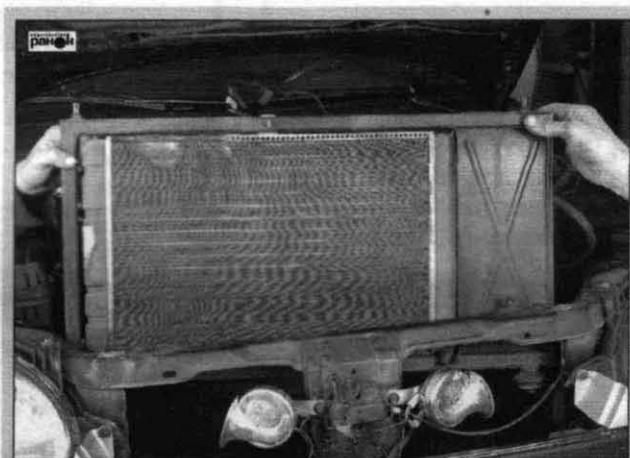


Рис. 3.59. Извлечение радиатора

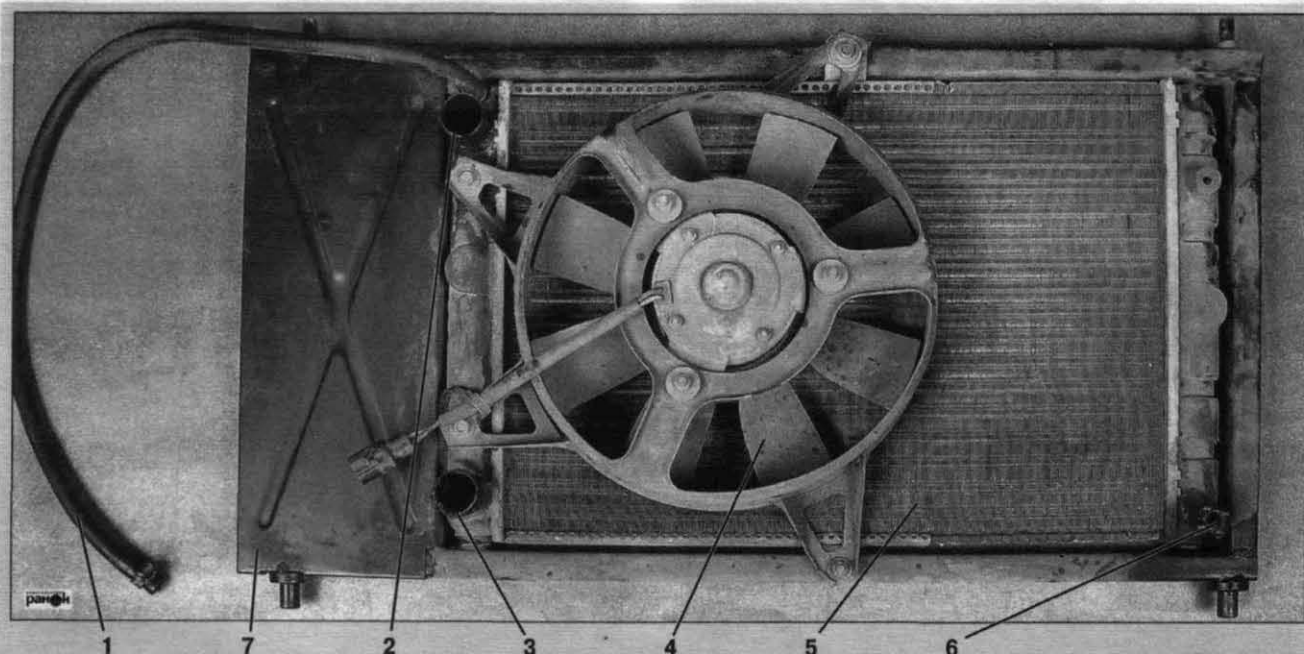


Рис. 3.60. Радиатор в сборе с электровентилятором: 1 – подводящий шланг от расширительного бачка; 2 – верхний патрубок; 3 – нижний патрубок; 4 – электровентилятор; 5 – радиатор; 6 – сливной кран радиатора; 7 – рамка подвески радиатора



- к одному из патрубков подвести воздух под давлением 1,5...2,0 атм. и опустить радиатор в ванну с водой (не менее чем на 30 с) (при погружении, из

- радиатора не должны выходить пузырьки воздуха);
- негерметичный радиатор отремонтировать или заменить новым.

## СИСТЕМА ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

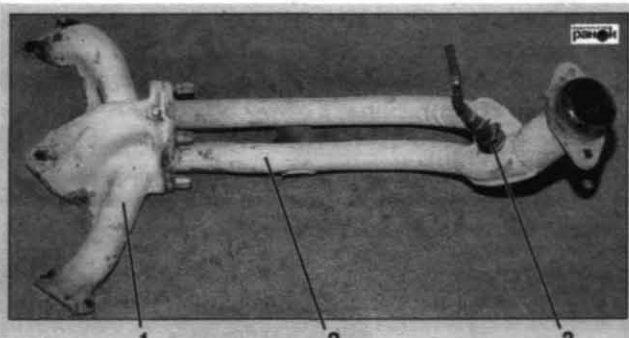


Рис. 3.61. Приемная труба системы выпуска отработавших газов: 1 — выпускной коллектор; 2 — приемная труба системы выпуска отработавших газов; 3 — лямбда-зонд

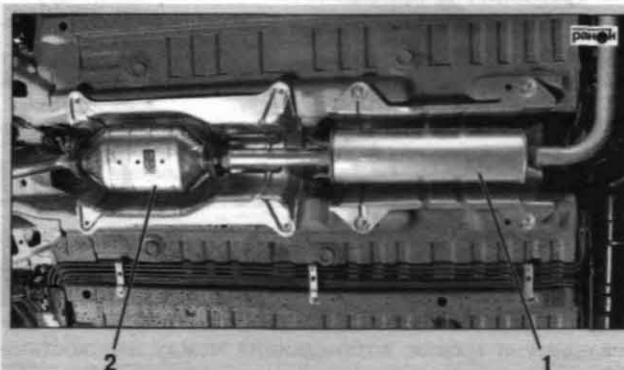


Рис. 3.62. Передний глушитель и катализатор: 1 — передний глушитель; 2 — катализатор

Система выпуска отработавших газов служит для отвода из цилиндров двигателя отработавших газов и глушения шума выпуска.

Система состоит из:

- выпускного коллектора 1 (рис. 3.61);
- приемной трубы системы выпуска отработавших газов 2 (рис. 3.61);
- катализатора и соединительной трубы (рис. 3.62);
- переднего глушителя 1 (рис. 3.62);
- заднего глушителя (рис. 3.64).

На автомобилях, выполняющих нормы токсичности Евро-3, может устанавливаться другой катализатор. Этот катализатор устанавливается на место приемной трубы системы выпуска отработавших газов (рис. 3.63).

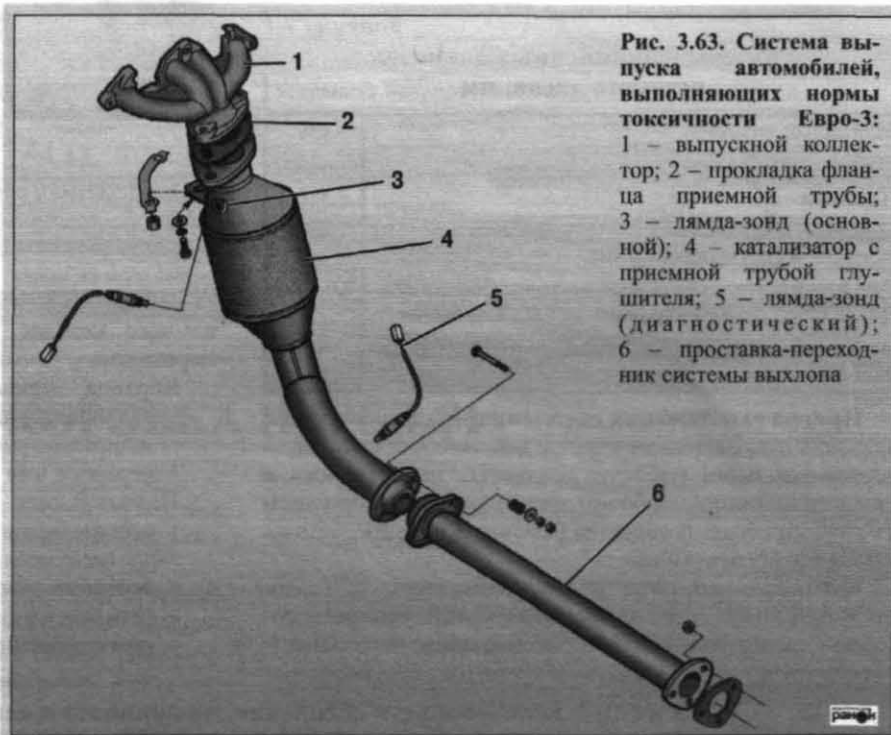


Рис. 3.63. Система выпуска автомобилей, выполняющих нормы токсичности Евро-3: 1 — выпускной коллектор; 2 — прокладка фланца приемной трубы; 3 — лямбда-зонд (основной); 4 — катализатор с приемной трубой глушителя; 5 — лямбда-зонд (диагностический); 6 — проставка-переходник системы выхлопа



Рис. 3.64. Задний глушитель



Рис. 3.65. Снятие катализатора

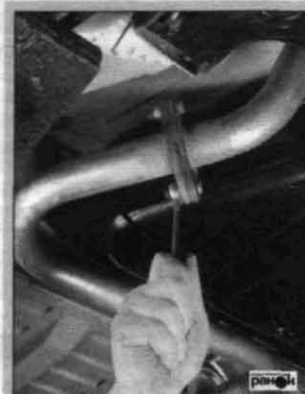


Рис. 3.66. Снятие заднего глушителя



## Глава 4

# ТРАНСМИССИЯ

Трансмиссия предназначена для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам автомобиля.

В состав трансмиссии автомобилей «Sens» 1,3i и «Lanos» 1,4i входят:

- главная передача;
- сцепление;
- коробка передач;
- дифференциал и привод ведущих колес, конструктивно объединенные в одном агрегате.

## СЦЕПЛЕНИЕ

**Сцепление** — это устройство для разъединения и плавного соединения двигателя с коробкой передач, что необходимо для начала движения автомобиля и переключения передач. Работа сцепления основана на использовании сил трения, возникающих между плоскостями прижатых друг к другу ведущего и ведомого дисков. Детали сцепления представлены на рис. 4.1. Технические характеристики сцепления представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Размеры фрикционных накладок ведомого диска, мм

Наружный диаметр	180
Внутренний диаметр	125
Толщина	3,5±0,1
Ведомый диск должен свободно вращаться при отводе нажимного диска, на мм	1,4
Ход упорного торца нажимной пружины (соответствующий отводу нажимного диска на 1,4...1,7 мм), мм	8,0...9,0
Зазор между выжимным подшипником и нажимной пружиной	1,5

**Привод выключения сцепления** — гидравлический. Усилие в нем от педали к вилке выключения сцепления передается через рабочую жидкость, находящуюся в главном цилиндре, рабочем цилиндре и соединяющем их трубопроводе. В качестве рабочей жидкости используется тормозная жидкость.

Как показывает опыт эксплуатации, сцепление автомобиля «Lanos», даже при городской эксплуатации, способно «проходить» 150–170 тыс. км, после чего меняет-

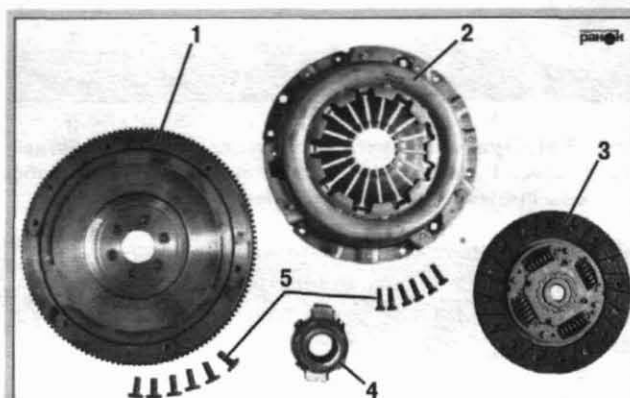


Рис. 4.1. Детали сцепления: 1 – маховик; 2 – корзина сцепления; 3 – ведомый диск сцепления; 4 – выжимной подшипник; 5 – крепежные болты

ся в сборе. Сцепление автомобиля «Sens» «выхаживает» немного меньше, но при аккуратной езде, способно «проходить» 70–90 тыс. км.

Корзина — меняется в сборе при:

- ослаблении диафрагменной пружины;
- задирах на рабочей поверхности;
- перекосе или короблении самой корзины;

Ведомый диск — меняется при:

- осевом биении накладок более 0,5 мм;
- растрескивании и задирах;
- неравномерном износе накладок;
- если расстояние между рабочей поверхностью накладок и головкой заклепки составляет менее 0,2 мм.

Таблица 4.2

Основные неисправности сцепления, их причины и способы устранения

Перечень возможных неисправностей	Метод устранения
<b>Сцепление не полностью включается («пробуксовывает»)</b>	
Замасливание маховика, нажимного диска, фрикционных накладок ведомого диска	Тщательно промыть бензином замасленные поверхности и протереть насухо. Если накладки ведомого диска глубоко пропитались маслом, заменить диск. Устранить причину замасливания. Заменить ведомый диск
Износ фрикционных накладок ведомого диска	Заменить нажимной диск
Ослабление пружины нажимного диска	Заменить нажимной диск
Заедание привода выключения сцепления или его неправильная регулировка	Устранить заедание. Отрегулировать привод
<b>Сцепление не полностью выключается («ведёт»)</b>	
Недостаточный ход педали сцепления	Отрегулировать привод выключения сцепления
Поломка фрикционных накладок ведомого диска	Заменить ведомый диск
Коробление ведомого диска	Заменить ведомый диск
Задиры на рабочих поверхностях маховика или нажимного диска	Заменить маховик или нажимной диск
Перекос или коробление нажимного диска	Заменить нажимной диск



Продолжение таблицы 4.2

Перечень возможных неисправностей	Метод устранения
Заедание ступицы ведомого диска на шлицах первичного вала	Очистить шлицы и нанести на них тонкий слой молибденовой смазки. При значительном износе шлицев заменить ведомый диск и первичный вал коробки передач
<b>Рывки и удары при движении автомобиля и при трогании с места, несмотря на плавное отпускане педали сцепления</b>	
Износ окон под пружины гасителя крутильных колебаний ведомого диска	Заменить диск
Поломка пружин гасителя крутильных колебаний ведомого диска	Заменить диск
Деформация ведомого диска	Заменить диск
Задиры на рабочих поверхностях маховика или нажимного диска	Заменить маховик или диск
Неравномерный износ накладок ведомого диска, наличие трещин на них	Заменить ведомый диск
Замасливание фрикционных накладок ведомого диска	Промыть фрикционные накладки бензином и вытрите насухо. Устраните причину замасливания
<b>Дребезжание, стук, шум при выключении сцепления</b>	
Износ окон под пружины гасителя крутильных колебаний ведомого диска	Заменить ведомый диск
Поломка пружин гасителя крутильных колебаний ведомого диска	Заменить ведомый диск
Деформация ведомого диска	Заменить ведомый диск
Люфт в креплении вилки выключения сцепления	Устранить люфт
<b>Шум выжимного подшипника при включенном сцеплении</b>	
Нарушение работы привода выключения сцепления	Устранить неисправности и отрегулировать привод
Заедание подшипника	Проверить подшипник на наличие заусенцев, забоин и других дефектов. При невозможности их устранения или при заедании из-за отсутствия смазки, заменить подшипник
Снижение усилия возвратной пружины педали	Заменить пружину
<b>Повышенный шум при выключении сцепления</b>	
Износ выжимного подшипника или вытекание из него смазки	Заменить подшипник
<b>Повышенное усилие на педали сцепления</b>	
Заедание в приводе выключения сцепления	Устранить причины заедания

## КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

**Коробка передач** – это редуктор, позволяющий ступенчато изменять соотношение скоростей вращения входного и выходного вала (передаточное отношение) в процессе управления автомобилем.

На автомобилях «Sens» 1,3i и «Lanos» 1,4i установлены механические пятиступенчатые коробки передач с пятью передачами переднего хода и одной задней с синхронизаторами на передачах переднего хода. Коробки передач выполнены в одном картере с главной передачей и объединены с дифференциалом.

Все шестерни коробки передач, кроме шестерни заднего хода, косозубые, постоянного зацепления. Ведомые шестерни первой, второй, третьей четвертой и пятой передач свободно вращаются на хвостовике ведущей шестерни главной передачи.

Ведущая, промежуточная и ведомая шестерня заднего хода прямозубые. Шестерни первой, второй, третьей, четвертой и пятой передач включаются посредством скользящих муфт и синхронизаторов.

Муфты перемещаются при помощи вилок переключения, закрепленных на штоках.

Коробка передач автомобиля «Sens» – «Таврическая», но не стандартная, а так называемая «горная колесная». В свое время МеМЗ разработал ее для машин, экспортируемых в Колумбию, чтобы те могли успешно преодолевать горные кручи. Передаточное отношение главной пары здесь 4,13 против 3,875 у «Тав-

рии». Для «Сенса» с его сравнительно большой массой (снаряженная – 1010 кг) такое передаточное отношение предпочтительнее.

Таблица 4.3

**Передаточные отношения коробки передач автомобиля «Sens» 1,3i**

Передача	Передаточное отношение
Первая	3,454
Вторая	2,056
Третья	1,333
Четвертая	0,969
Пятая	0,828
Заднего хода	3,358
Главная передача	4,13

**В коробку передач** автомобиля «Sens» залито трансмиссионное масло с классом вязкости по классификации SAE: 75W90, 80W90 или 85W90 и уровнем эксплуатационных свойств по классификации API: GL-4, GL-5. Обслуживание коробки передач заключается в регулярной проверке уровня и замене масла. Замена масла производится после 45 тыс. км пробега (при использовании масла ТАД-17, ТСп-15к или Tap-15B заменить производить через 30 тыс. км).



Коробка передач корейского производства автомобиля «Lanos» 1,4i аналогична коробке передач автомобиля «Lanos» 1,5i. Для установки коробки передач на двигатель МемЗ-317 применен переходной фланец – плита.

В коробку передач автомобиля «Lanos» 1,4i залито трансмиссионное масло с классом вязкости по классификации SAE: 75W90, 80W90 или 85W90 и уровнем эксплуатационных свойств по классификации API: GL-4, GL-5. Масло залито на весь срок службы коробки и не заменяется (рекомендуется заменять масло при ремонте коробки передач или замене сцепления). Обслуживание коробки передач заключается в регулярной проверке уровня масла, к падению которого агрегат очень чувствителен.

**Таблица 4.4**
**Передаточные отношения коробки передач автомобиля «Lanos» 1,4i**

Передача	Передаточное отношение
Первая	3,55
Вторая	1,95
Третья	1,28
Четвертая	0,89
Пятая	0,71
Заднего хода	3,33
Главная передача	4,19

**Таблица 4.5**
**Основные неисправности коробки передач, их причины и способы устранения**

Перечень возможных неисправностей	Метод устранения
<b>Шум в коробке передач (шум уменьшается или исчезает при выключении сцепления)</b>	
Недостаточный уровень масла в картере коробки передач	Проверить уровень, и, при необходимости, долить масло
Попадание воды в масло (например, при проезде глубокой лужи) – масло становится белесого цвета	Заменить масло
Износ или повреждение подшипников, зубьев шестерен	Заменить изношенные детали
<b>Передачи включаются с трудом, посторонние шумы отсутствуют</b>	
Выход из строя пластмассовых деталей привода управления	Заменить изношенные детали
Нарушение регулировки привода	Отрегулировать привод
Поломка пружины механизма переключения передач	Заменить пружину
Деформация тяги привода механизма переключения передач	Заменить тягу
Ослабление крепления рычага штока выбора передач	Затянуть болты (можно нанести на них герметик)
Не полностью выключается сцепление	См. «Неисправности сцепления»
<b>Самопроизвольное выключение передач</b>	
Повреждение или износ синхронизаторов	Заменить изношенные детали
Нарушение регулировки привода	Отрегулировать привод
Ослабление пружины в механизме переключения передач	Заменить пружину
Разрушение опор двигателя	Заменить опоры
<b>Шум или треск при включении передачи</b>	
Не полностью выключается сцепление	См. «Неисправности сцепления»
Повреждение подшипников коробки передач	Заменить изношенные детали
Износ кольца синхронизатора	Заменить кольцо
Отсутствие масла в коробке передач	Проверить уровень, и, при необходимости, долить масло. Продуть сапун
<b>Шум (гул) при движении автомобиля</b>	
Повреждение подшипников коробки передач	Заменить изношенные детали
<b>Не включается передача заднего хода</b>	
Неисправность соленоида	Заменить соленоид
Неисправность цепи питания соленоида	Устранить неисправность (временно можно подать питание напрямую от аккумулятора)
<b>Утечка масла</b>	
Износ сальников коробки передач	Заменить изношенные сальники. Продуть сапун
Большой люфт первичного вала коробки передач	Проверить состояние подшипников вала. Проверить затяжку гайки и, при необходимости, подтянуть
Ослабло крепление картера сцепления или коробки передач	Подтянуть крепление



## ? Что такое передаточное число КПП и главной передачи?

Передаточное число – это не что иное, как отношение числа зубьев ведомой шестерни к числу зубьев ведущей (КПП или редуктора). На практике это выглядит следующим образом. Если одна (ведомая) шестерня имеет 60 зубьев, а другая (ведущая) – 30, то передаточное число данной пары равно 2 (60:30).

Передаточное число – одна из основных характеристик зубчатых передач, которые обеспечивают передачу крутящего момента от двигателя на привод какого-либо другого устройства (узла). При этом данный механизм позволяет увеличивать или уменьшать величину передаваемого момента. Например, изменяя число зубцов на обеих шестернях, можно увеличивать или уменьшать передаваемый от двигателя к «потребителю» крутящий момент. В обычных автомобилях момент, передаваемый от двигателя внутреннего сгорания к ведущим колесам через КПП (кроме 4-й, 5-й передач) и редуктор ведущего моста, увеличивается. Во многих внедорожниках величину передаваемого момента дополнительно изменяет раздаточная коробка с пониженным рядом передач.

Величина передаточного числа в КПП и редукторе влияет на такие характеристики как разгонная динамика и максимальная скорость автомобиля. Применительно к ступеням КПП с разными передаточными числами это выглядит так: чем больше данное число, тем «короче» и «тяговитее» передача, то есть мотор при разгоне быстрее раскручивается до максимальных оборотов, а машина интенсивнее ускоряется. Правда, при этом снижается максимальная скорость на данной передаче. Следовательно, возникает необходимость в более частом переключении.

На разгонную динамику в такой же степени влияет и передаточное число главной пары редуктора. Чем оно выше, тем автомобиль динамичнее, лучше тянет на всех передачах, но максимальная скорость при этом ниже. Уменьшая передаточное число, повышают максимальную скорость (если у двигателя

есть так называемый запас мощности), но проигрывают в разгонной динамике авто. Например, установка главной пары 4,1 или 4,3 вместо 3,9 делает автомобиль более динамичным, но менее скоростным.

Стоит отметить, что передаточные числа трансмиссии подбираются в зависимости от мощностных и моментных характеристик двигателя, размера колес, возможностей тормозной системы, а если автомобиль тюнингуют, учитываются еще и пожелания автолюбителя.

## СНЯТИЕ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ И ЗАМЕНА СЦЕПЛЕНИЯ

Для того чтобы снять коробку передач и заменить сцепление надо:

- установив автомобиль на подъемник, снять левое переднее колесо;
- вынуть шлицевую часть полуоси из ступицы (см. раздел «Привод передних колес»);

**Внимание!** Чтобы избежать выпадения полуосей, на автомобиле «Sens» 1,3i, необходимо зафиксировать полуоси (можно использовать мягкую проволоку или капроновый шнур)! (рис. 4.2)

- отвинтив гайки, снять приемную трубу системы выпуска отработавших газов (см. раздел «Снятие и установка двигателя»);
- отсоединить привод коробки передач (см. раздел «Снятие и установка двигателя»);
- подставить под коробку передач упор (рис. 4.3);



Рис. 4.2. Фиксирование полуосей автомобиля «Sens» 1,3i



Рис. 4.3. Постановка упора и крепежные болты коробки передач (показаны стрелками) автомобиля «Lanos» 1,4i





Рис. 4.4. Отсоединение кронштейнов опор двигателя автомобиля «Lanos» 1,4i

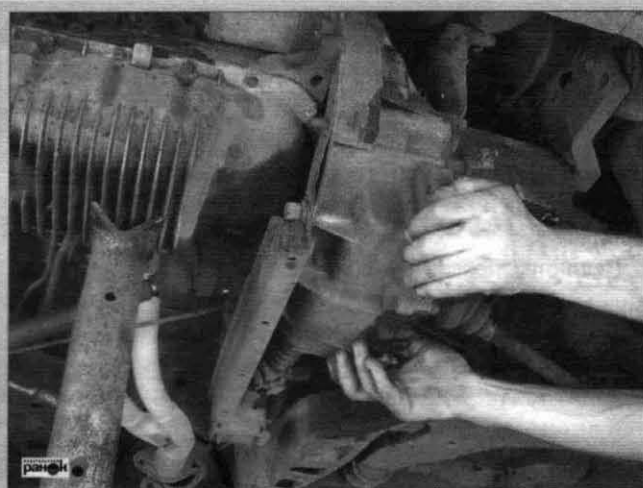
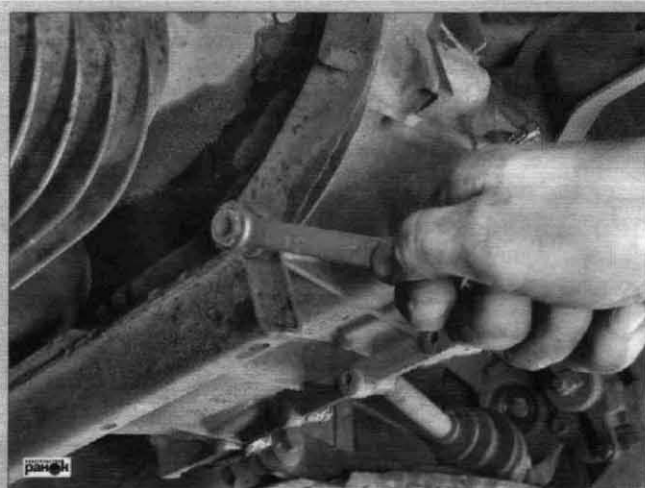


Рис. 4.5. Снятие коробки передач

- отсоединить разъемы датчиков коробки передач;
- отсоединить кронштейны опор двигателя (рис. 4.4) (для автомобиля «Sens» 1,3i см. раздел «Снятие и установка двигателя»);
- медленно, чтобы не повредить трубопроводы и электропроводы, приподнять кузов автомобиля подъемником;

- отвернув гайки крепления, отсоединить коробку передач (рис. 4.5);
- отметить положение кожуха сцепления на маховике;
- открутив болты крепления, снять корзину и ведомый диск сцепления (рис. 4.8);
- заменив изношенные детали, установить сцепление в порядке, обратном снятию.



Рис. 4.6. Коробка передач автомобиля «Lanos» 1,4i в сборе с дифференциалом и приводами колес

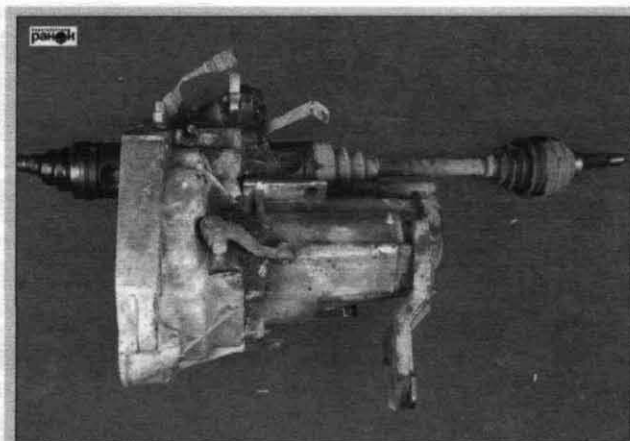


Рис. 4.7. Коробка передач автомобиля «Sens» 1,3i в сборе с дифференциалом и приводами колес



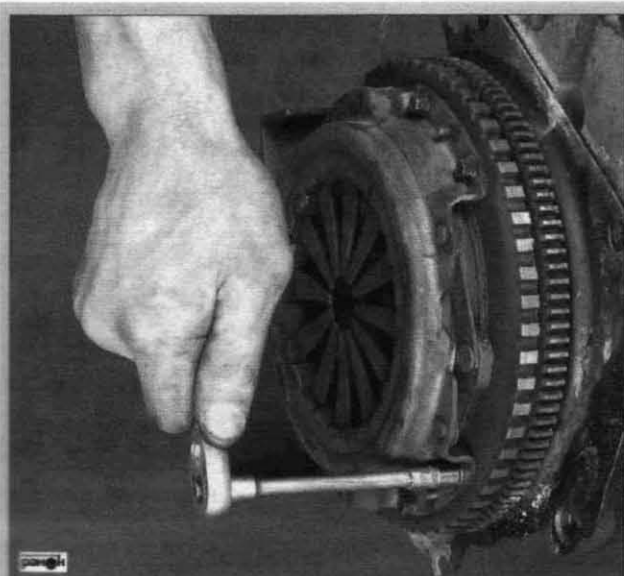


Рис. 4.8. Снятие корзины сцепления и ведомого диска сцепления

### ПОДШИПНИК ВЫКЛЮЧЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ (ВЫЖИМНОЙ ПОДШИПНИК)

При сборке в подшипник закладывается 1...3 г смазки.  
Подшипник выключения сцепления ремонту не подлежит. Радиальный и осевой зазор в подшипнике должен быть не более 0,05 мм.

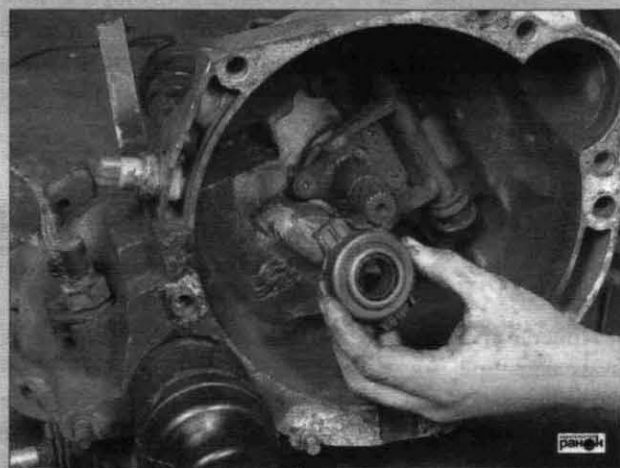
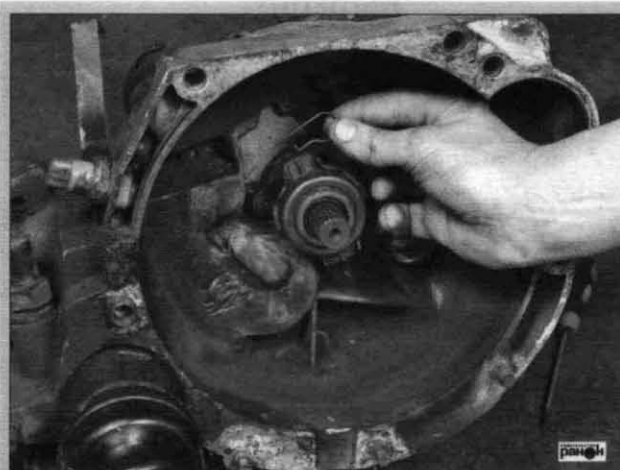


Рис. 4.9. Снятие выжимного подшипника автомобиля «Sens» 1,3i

Если зазор между муфтой подшипника и втулкой более 0,20 мм – изношенные детали заменить.

Для того чтобы снять выжимной подшипник надо:

Для «Sens» 1,3i:

- поддев отверткой, извлечь фиксирующие скобы (рис. 4.9.1);
- извлечь выжимной подшипник (рис. 4.9.2);

Для «Lanos» 1,4i:

- выкрутив болт крепления вилки выключения сцепления, извлечь выжимной подшипник (рис. 4.10);

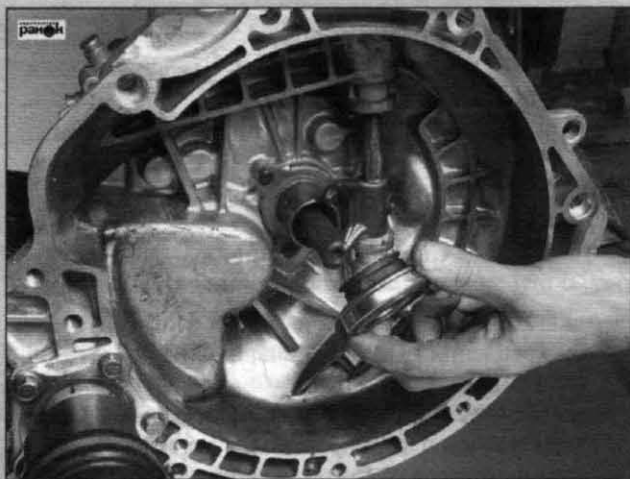
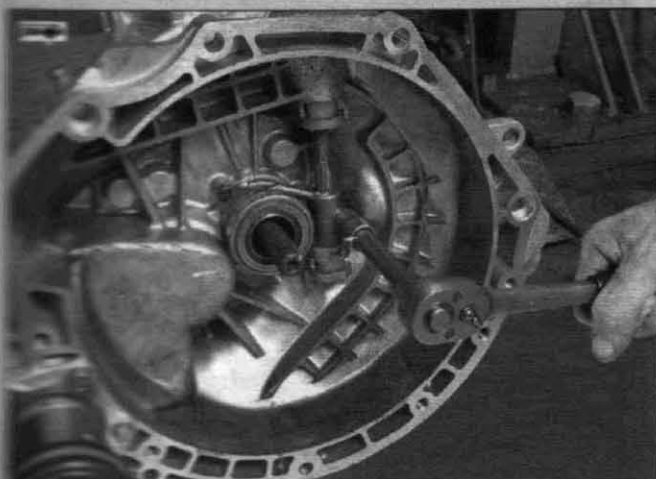


Рис. 4.10. Снятие выжимного подшипника автомобиля «Lanos» 1,4i



### ПРОКАЧКА ГИДРОПРИВОДА СЦЕПЛЕНИЯ

Перед прокачкой проверить уровень жидкости в бачке привода сцепления.

При необходимости долить тормозную жидкость.

- снять защитный колпачок со штуцера прокачки рабочего цилиндра;
- надеть на штуцер прозрачный пластиковый шланг, конец которого опустить в емкость, частично заполненную тормозной жидкостью (рис. 4.11);
- несколько раз медленно нажать педаль сцепления;
- при нажатой педали сцепления на  $\frac{1}{2}$  –  $\frac{3}{4}$  оборота отвернуть штуцер прокачки.

При этом часть тормозной жидкости и воздух вытесняются в емкость, а педаль сцепления опускается до пола. Пузырьки воздуха хорошо видны в емкости с жидкостью или в прозрачном шланге.

- завернуть штуцер и повторять эту операцию до тех



Рис. 4.11. Прокачка гидропривода сцепления

пор, пока выход пузырьков воздуха из шланга не прекратится;

- снять шланг и надеть на штуцер защитный колпачок.

## ПРИВОД ПЕРЕДНИХ ВЕДУЩИХ КОЛЁС

### ШАРНИРНЫЕ ВАЛЫ (ПОЛУОСИ)

Привод передних ведущих колес осуществляется двумя шарнирными валами (полуосями), правым и левым. Конструктивно оба вала одинаковые и отличаются только длиной, правый вал длиннее левого. На стержне правого вала установлен гаситель крутильных колебаний.

Шарнирные валы приблизительно до 200 000 км пробега не требуют технического обслуживания (если только водитель не любит резко трогаться с вывернутыми колесами). Техническое обслуживание ограничивается осмотром и контролем состояния резиновых пыльников через каждые 15000 км пробега (при эксплуатации в тяжёлых условиях процедуру осмотра надо проводить чаще). Закладываемая в шарниры специальная пластичная смазка гарантирует нормальную и долговечную работу шарниров при температуре от минус 40 до плюс 70°C.

**Внимание!** При поврежденном чехле в шарнир попадает вода и грязь, вызывая коррозию деталей, интенсивный износ и разрушение шарнира. Поврежденные чехлы необходимо немедленно заменить новыми.

#### Снятие и установка шарнирных валов:

- включить передачу заднего хода и отвернуть гайку крепления наружного шарнира вала к ступице (рис. 3.12);
- надежно установить на подставки передок автомобиля и снять передние колеса;
- сняв фиксатор (скобу) и отвернув гайку болта крепления шаровой опоры к поворотному кулаку, от-

соединить шаровую опору (см. раздел «Передняя подвеска»);

- отвести поворотный кулак со стойкой в сторону и вывести из зацепления шлицевой хвостовик наружного шарнира (рис. 4.13);

**Внимание!** Чтобы избежать выпадения полуосей, на автомобиле «Sens» 1,3i, необходимо зафиксировать полуоси (можно использовать мягкую проволоку или капроновый шнур)! (рис.4.2)

- опираясь монтажной лопаткой (можно через подложенный деревянный брусок) на картер сцепления, извлечь хвостовик полуоси из картера (рис. 4.14);

Если необходимо снять левый шарнирный вал – повернуть рулевое колесо вправо, при снятии правого шарнирного вала – повернуть рулевое колесо влево.



Рис. 4.12. Отворачивание гайки крепления наружного шарнира вала к ступице





Рис. 4.13. Извлечение хвостовика полуоси

При этом повернувшийся поворотный кулак позволит снять шлицевую часть шарнирного вала со ступицы. Если шарнирный вал свободно не выходит из ступицы, нужно, ударя по торцу вала, через выколотку из цветного металла, выбить его из ступицы. Чтобы шарнирный вал при его снятии со ступицы не упал на пол, его следует подвязать, зацепив любым проволоочным крючком за перемычку окна, предусмотренного для рулевой тяги.

**Внимание!** Во избежание проворачивания полуосевых шестерен внутри дифференциала и падения их в картер (потеря соосности шестерни и отверстия в картере дифференциала) категорически запрещается одновременный демонтаж обоих шарнирных валов!

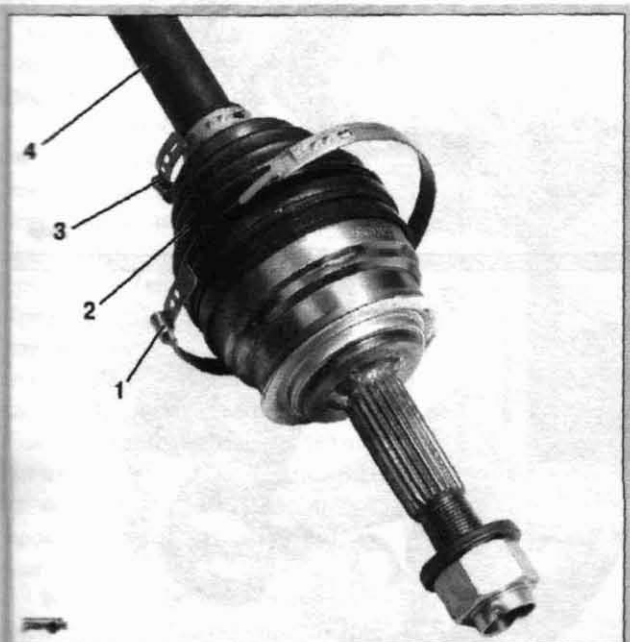


Рис. 4.15. ШРУС («граната») со снятым хомутом: 1 – хомут большой; 2 – резиновый чехол («пыльник»); 3 – хомут малый; 4 – заглушка; 5 – ступичная гайка; 6 – шайба ступицы



Рис. 4.14. Извлечение полуоси из картера сцепления

После демонтажа одного из шарнирных валов, необходимо сразу поставить заглушку (или пробку с удлинителем) для фиксации полуосевой шестерни.

Снятый с автомобиля шарнирный вал тщательно промыть, заменить изношенные или поврежденные детали и установить в обратной последовательности на автомобиль.

После установки наружного шарнира в ступицу колеса, надеть шайбу, завернуть новую гайку ступицы колеса, затянуть её и законтрить.

Даже если шарнирный вал разбирался только из-за повреждения резиновых чехлов, то в обязательном порядке нужно промыть шарниры и заложить в них свежую смазку. Надежно закрепить чехлы хомутами. При установке защитных чехлов обратить внимание на правильную их посадку, складки на чехле не должны быть сдавлены и скручены. Не допускается установка чехла внутреннего шарнира на наружный шарнир и наоборот. После сборки шарнирного вала проверить прочность посадки внутренних грязеотражателей на корпусах шарниров.

### ЗАМЕНА ПЫЛЬНИКА ПОЛУОСИ И РАЗБОРКА НАРУЖНОГО/ВНУТРЕННЕГО ШАРНИРОВ (ШРУСОВ)

Разборка производится в следующем порядке:

- демонтировать привод (см. раздел «Снятие и установка шарнирных валов»);
- снять хомуты 1, 3 (рис. 4.18), сдвинуть резиновый чехол 2 (пыльник) и извлечь шарнир из пыльника (рис. 4.16);
- сдвинув по валу (рис. 4.17), снять изношенный пыльник;
- промыв детали «гранаты», заложив новую смазку, надеть новый пыльник и собрать привод в последовательности, обратной разборке.

Дальнейшая разборка «гранаты»:

- удалить немного смазки в районе стопорного кольца («усиков») (рис. 4.18);
- сжав стопорное кольцо, извлечь обойму шарнира (рис. 4.19);





Рис. 4.16. Извлечение шарнира («гранаты») из пыльника

- произвести окончательную разборку шарнира (рис. 4.20);
- промыв детали «гранаты», заложив новую смазку, надеть новый пыльник и собрать привод в последовательности, обратной разборке.

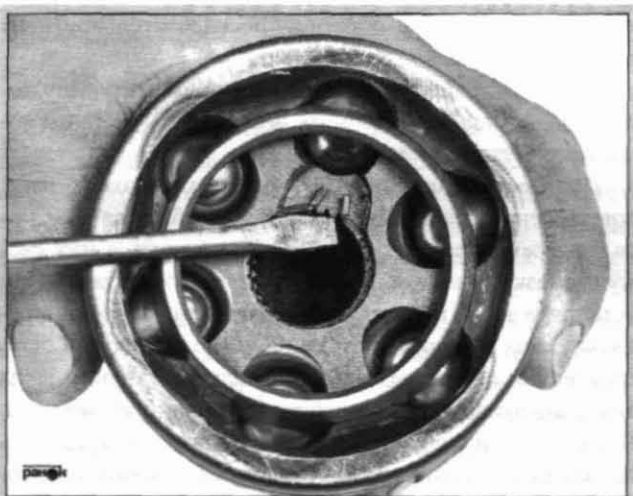


Рис. 4.18. Расположение стопорного кольца («усиков») обоймы «гранаты»



Рис. 4.19. Извлечение обоймы шарнира

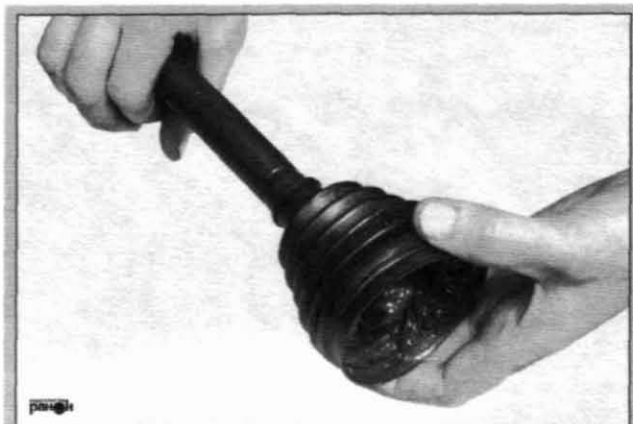


Рис. 4.17. Снятие пыльника



Рис. 4.20. Порядок разборки шарнира («гранаты»)



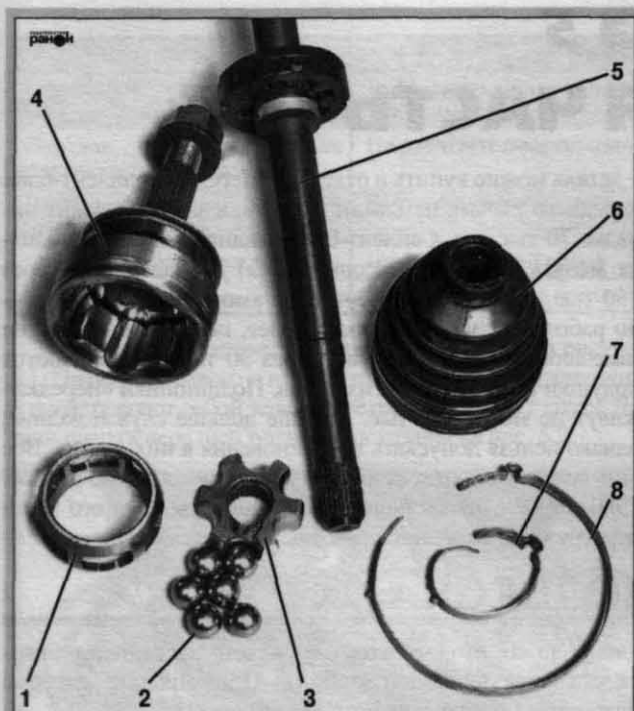


Рис. 4.21. Детали ШРУСа («гранаты»): 1 – сепаратор; 2 – шарик; 3 – обойма; 4 – корпус ШРУСа («гранаты»); 5 – полуось с гасителем крутильных колебаний; 6 – пыльник; 7 – короткий хомут; 8 – длинный хомут

### ? Как отремонтировать трехшлицевик автомобиля «Sens» 1,3i?

Вышедшие из строя трехшлицевики вала привода ведущих колес многие автолюбители выбрасывают, покупая для замены новые, несмотря на весьма существенную стоимость этого узла.

Трехшлицевики от «Sens» 1,3i можно во многих случаях отреставрировать. Конечно, лучше это делать в заводских условиях с использованием токарного и круглошлифовального станков.

Итак, разобрав узел, начинаем со шлифовки шеек трехшлицевика на круглошлифовальном станке, используя базовые технологические отверстия для центровки (как на крестовине). Чрезмерно увлекаться шлифовкой нельзя, т. к. глубина слоя цементации небольшая. Правда, в данном случае это не столь важно, потому что такая технология реставрации предполагает использование специальных бронзовых втулок вместо иголок.

На токарном станке вытачиваем шлифовальную оправку цилиндрической формы (рис. 4.18, а) с таким расчетом, чтобы в ее отверстие плотно входили все

три сферических сухаря, которые можно шлифовать как в отдельности, так и все сразу. Ножовкой по металлу разрезаем оправку по длине в одном месте, чтобы она пружинила в патроне шлифовального станка, надежно закрепляя сухари. Оправка необходима, прежде всего, для упрощения и ускорения установки детали на биение.

**Внимание!** Отверстия всех трех сухарей шлифовать следует до одного размера. Это в дальнейшем упростит технологию ремонта и исключит путаницу при комплектовании узла.

Затем берем размеры для втулок (рис. 4.18, б), которые тоже должны быть взаимозаменяемыми. Высота втулки  $H = h + b$ , где  $h$  – высота сферического сухаря,  $b$  – толщина буртика, заменившего запорную шайбу (соответствует её толщине). Диаметр буртика  $D_1$  должен быть больше диаметра расшлифованного отверстия сферического сухаря на 3–4 мм. Буртик при высоких частотах вращения колёс и возможном послаблении прессовой посадки деталей узла, не даёт центробежным силам смещать втулку относительно отверстия сухаря.

По внешнему диаметру  $D$  втулки изготавливается с натягом – 0,02–0,04 мм, а по внутреннему с допуском 1 мм под расточку. Втулку можно точить сразу и под окончательный заданный размер, однако нужно учитывать, что бронза имеет свойство садиться, от чего несколько уменьшится размер отверстия. Запрессованные втулки растачиваем до размера шейки трехшлицевика с зазором +0,03–0,05 мм.

Остается собрать трехшлицевик, заложив соответствующую смазку (при ее отсутствии можно использовать «Литол-24»), и вы убедитесь, что отреставрированный узел ведет себя не хуже изготовленного промышленным способом.

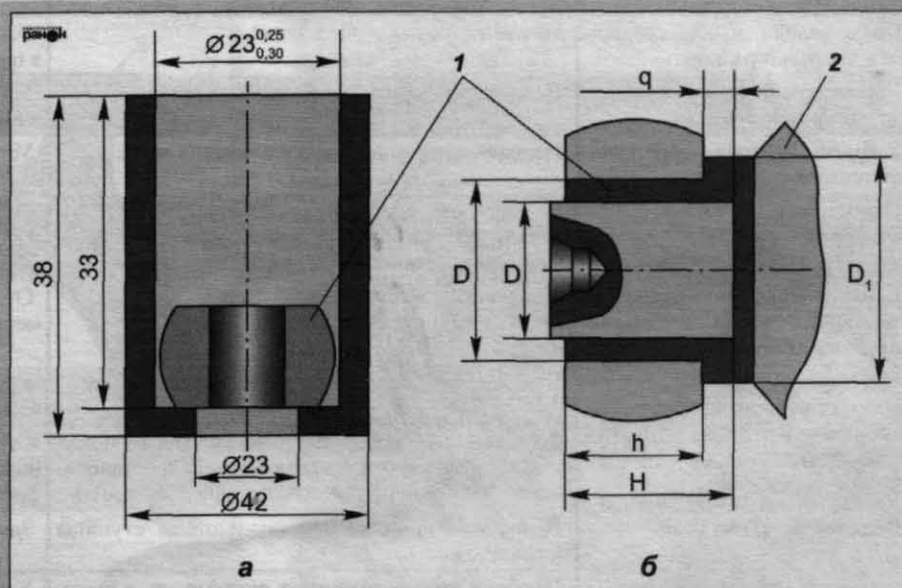


Рис. 4.22. Детали для ремонта трехшлицевика: а – оправка: 1 – сферический сухарь; б – отремонтированный трёхшлицевик: 1 – бронзовая втулка:  $D$  – внешний диаметр втулки;  $d$  – внутренний диаметр втулки;  $D_1$  – диаметр буртика втулки;  $b$  – толщина буртика;  $h$  – высота сферического сухаря;  $H$  – высота втулки; 2 – корпус трехшлицевика



## Глава 5

# Ходовая часть

К ходовой части относятся: передняя подвеска, задняя подвеска, рулевое управление и тормозная система.

Подвеска автомобиля «Sens» представляет собой удачный набор компромиссов. Умеренно жесткая, она обеспечивает нормальную управляемость на высоких скоростях, хорошо поглощает средние неровности, но подробно передает на кузов все мелкие неровности. Если дорога неровная, при быстрой езде машина проявляет склонность к раскачиванию и рысканию. Главное же достоинство подвески в отечественных условиях – долговечность.

Шаровые опоры легко «доживают» до 100–150 тыс. км, причем не обязательно заменять их вместе с рычагом

– деталь можно купить и отдельно. Передний сайлент-блок переднего рычага называют вечным, а задний служит порядка 70 тыс. км. Сайлент-блоки задней балки приходится менять (они выпрессовываются) не чаще, чем через 150 тыс. км пробега. Все четыре амортизатора безупречно работают до 60 тыс. км и более, но у «гонщиков», не замечающих ям, порой уже через 30 тыс. км сминаются подушки и втулки амортизаторов. Подшипники «передка» живут не менее 150 тыс. км, еще дольше служат задние, однако нельзя допускать возникновения в них люфта. Все они заменяются отдельно от ступиц. В наследство от Opel 1980–1990 гг. Lanos получил особенность: если его часто перегружать, то задние пружины ломаются.

## ПЕРЕДНЯЯ ПОДВЕСКА

Передняя подвеска переднеприводных автомобилей – это система деталей и сборочных единиц, обеспечивающая:

- номинальное (расчетное) положение передних колес относительно корпуса автомобиля;
- передачу вращающего момента от коробки передач к колесам;
- возможность управляемого изменения положения передних колес для изменения направления движения автомобиля;
- возможность вертикального перемещения колес под воздействием сил, возникающих в процессе движения;
- установку устройств тормозной системы.

Передняя подвеска автомобилей «Sens» – независимая, то есть каждое из колес имеет собственную, неза-

висимую от второго колеса, систему установки относительно корпуса автомобиля. Применяемая система называется подвеской типа «МакФерсон».

Упрощенно, подвеска состоит из двух стоек подвески, двух нижних поперечных рычагов и стабилизатора поперечной устойчивости.

Стабилизатор поперечной устойчивости уменьшает боковые крены при поворотах и поперечные угловые колебания кузова автомобиля при наезде одного из колес на препятствие. Штанга стабилизатора прикреплена к кузову автомобиля при помощи двух хомутов крепления с резиновыми втулками. Концы штанги через тяги соединены с рычагами подвески.

Возможные неисправности передней подвески приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Возможные неисправности передней подвески

Неисправность	Причина	Способ устранения
Повышенный износ средней части протектора шин	Повышенное давление в шине	Установить нормальное давление воздуха в шине
Повышенный износ крайних частей протектора шин	Недостаточное давление воздуха в шине	Установить нормальное давление воздуха в шине
Ускоренный поперечный износ протектора шины	Неправильная величина расхождения колес	Установить правильное расхождение колес
Односторонний быстрый износ протектора шины	Большое отклонение угла развала колеса от номинального значения из-за неправильной регулировки или деформации передней подвески	Отрегулировать развал колес, проверить рычаги, при необходимости заменить деформированный рычаг
Неравномерный износ протектора шины (одним или многими пятнами)	Погнут обод колеса	Отрихтовать и проверить биение или заменить колесо
Увод автомобиля или постоянная тенденция перемещения его вправо или влево от прямолинейного движения	Неодинаковое давление воздуха в шинах колес	Установить нормальное давление воздуха в шинах;
	Большое отклонение угла развала колес от номинального значения из-за неправильной регулировки или деформации рычагов передней подвески	Отрегулировать развал колес, проверить рычаги, при необходимости заменить деформированный рычаг
Виляние передних колес	Износ или повреждение подшипника ступицы переднего колеса	Заменить подшипник
	Большой люфт в шарнирах рулевых тяг и шаровой опоре рычага	Устранить люфт в шарнирах рулевых тяг и заменить шаровую опору
	Эксцентрисичность колес или шин	Проверить радиальное биение шин. Проследить, чтобы колеса были правильно закреплены к ступицам (без эксцентриситета)



Продолжение таблицы 5.1

Неисправность	Причина	Способ устранения
Проседание передка автомобиля	Проседание или поломка пружин передней подвески	Заменить пружины
Передок автомобиля сильно раскачивается на ходу	Не работают амортизационные стойки	Заменить неисправную амортизационную стойку
Частые «пробои» передней подвески	Разрушен буфер сжатия	Заменить буфер сжатия
Стуки в нижней части передней подвески	Люфт в шаровой опоре	Устранить люфт или заменить шаровую опору
	Отпущены болты крепления стойки к кулаку	Подтянуть болты крепления стойки к кулаку

Общий вид передней подвески представлен на рисунке 5.1. Подвески правого и левого переднего колеса идентичны и представляют собой зеркальное отражение друг друга. Детали рычага передней подвески показаны на рис. 5.2.

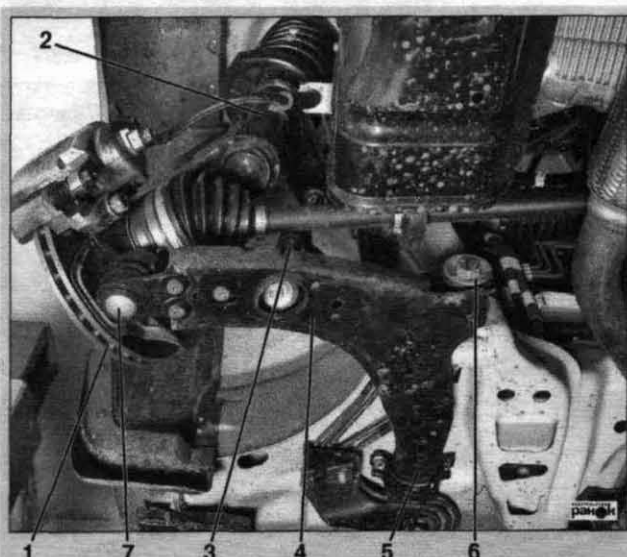


Рис. 5.1. Элементы передней подвески: 1 – тормозной диск; 2 – амортизационная стойка с пружиной; 3 – стойка стабилизатора поперечной устойчивости; 4 – рычаг; 5 – задний сайлент-блок; 6 – передний сайлент-блок; 7 – шаровая опора; 8 – полуось; 9 – тормозной шланг

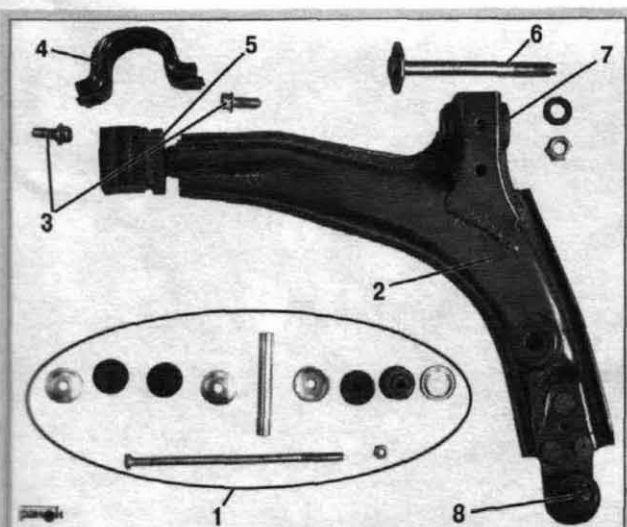


Рис. 5.2. Детали рычага передней подвески: 1 – детали стойки стабилизатора поперечной устойчивости; 2 – передний рычаг; 3 – болты крепления кронштейна заднего сайлент-блока; 4 – кронштейн крепления заднего сайлент-блока; 5 – задний сайлент-блок; 6 – болт крепления переднего сайлент-блока; 7 – передний сайлент-блок; 8 – шаровая опора

## СНЯТИЕ РЫЧАГА ПЕРЕДНЕЙ ПОДВЕСКИ И ЗАМЕНА ШАРОВОЙ ОПОРЫ

Работы производятся в следующем порядке:

- поддомкратить переднюю часть автомобиля и снять колесо;
- отсоединить стойку стабилизатора от рычага (см. раздел «Снятие и установка стабилизатора поперечной устойчивости»);
- поддев дужку фиксатора гайки крепления шаровой опоры, извлечь ее из гайки (рис. 5.3);
- открутив гайку крепления пальца шаровой опоры (рис. 5.4), при помощи монтажной лопатки вывести палец из проушины поворотного кулака;
- отвернуть болты крепления заднего и болт крепления переднего сайлент-блоков (рис. 5.5);
- снять передний рычаг (рис. 5.6);

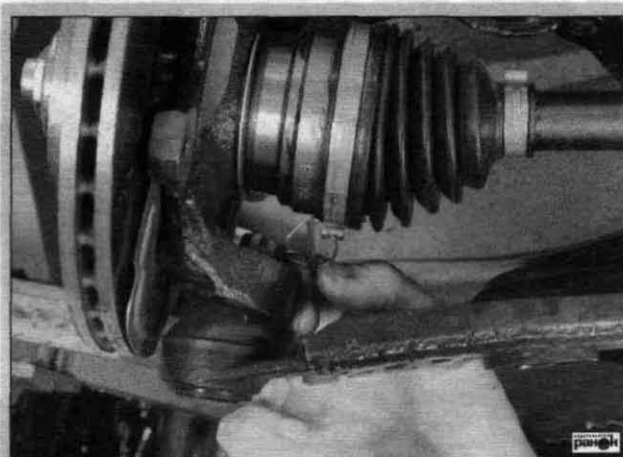


Рис. 5.3. Извлечение дужки фиксатора гайки крепления шаровой опоры

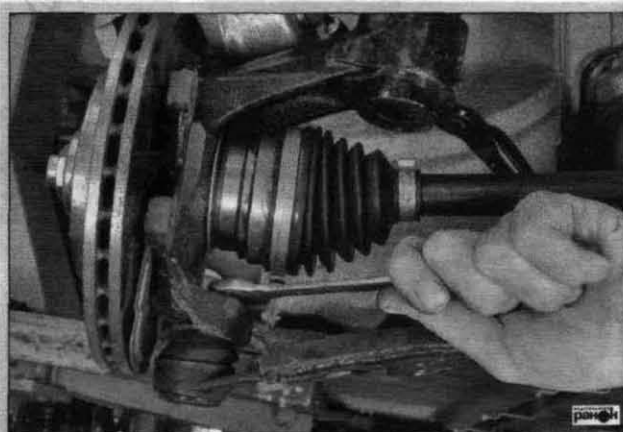


Рис. 5.4. Отсоединение гайки крепления пальца шаровой опоры

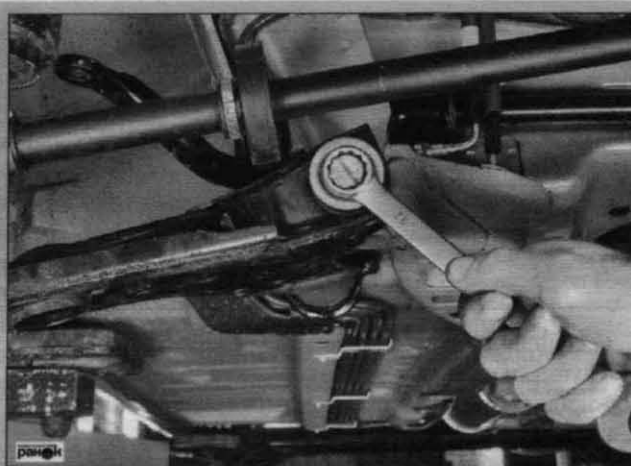




Рис. 5.5. Отсоединение болтов крепления заднего и болта крепления переднего сайлент-блоков

- высверлить заклепки крепления шаровой опоры (рис. 5.7);

Проверить шаровую опору. Качание пальца от усилия руки должно быть во всех направлениях без люфта. На автомобиле люфт пальца (без разборки) можно определить покачиванием рычага из смотровой ямы в вертикальном направлении. Незначительный люфт шарового пальца можно устранить за счет вдавливания средней части заглушки с последующей посадкой завальцован-



ной части. Вдавливание и посадка выполняется молотком через проставку. Если люфт в шаровом шарнире значительный и на ходу вызывает стуки – заменить опору новой. Проверить состояние защитного чехла шаровой опоры. При обнаружении разрыва или незначительной трещины – чехол заменить новым.

- закрепить новую опору болтами, входящими в комплект шаровой опоры (гайки болтов должны быть снизу рычага);
- заменив сайлент-блоки (при необходимости), установить рычаг на автомобиль в последовательности, обратной снятию.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА АМОРТИЗАТОРНОЙ СТОЙКИ

Снятие стойки производится в следующем порядке:

- отсоединить шаровую опору (см. раздел «Снятие рычага передней подвески и замена шаровой опоры»);
- отсоединить наконечник рулевой тяги от поворотного рычага амортизаторной стойки (см. раздел «Рулевое управление»);

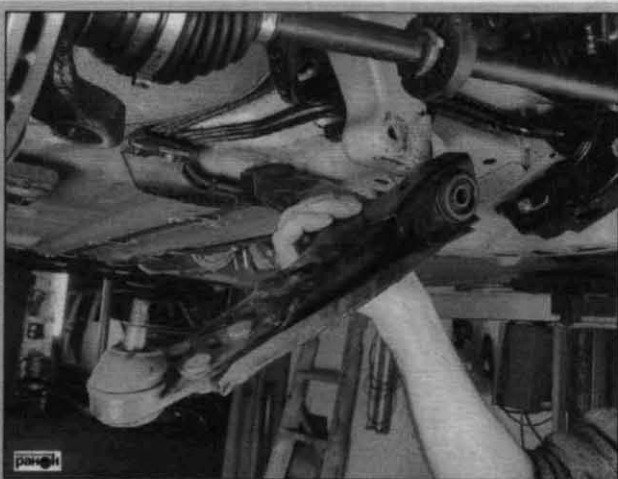


Рис. 5.6. Снятие переднего рычага

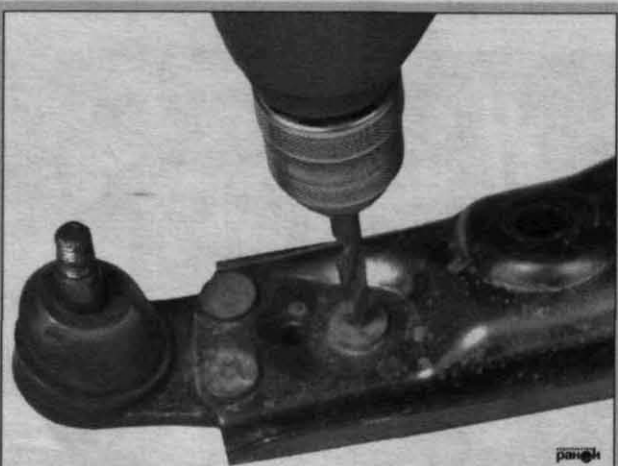


Рис. 5.7. Высверливание заклепок крепления шаровой опоры

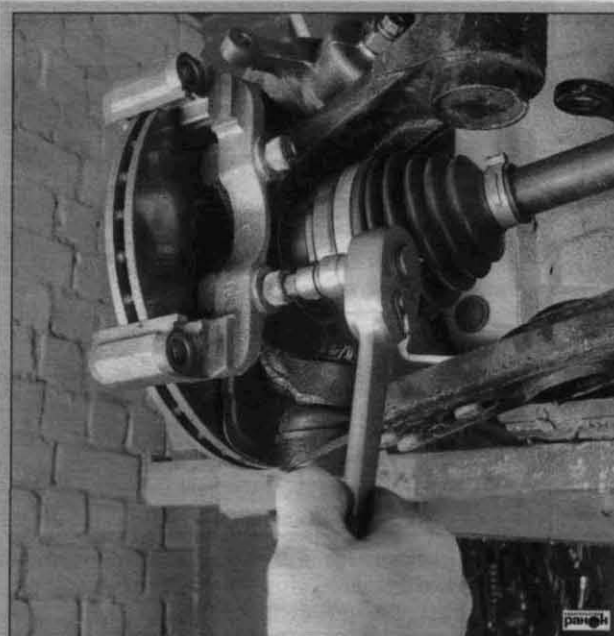


Рис. 5.8. Отворачивание винтов крепления тормозного суппорта



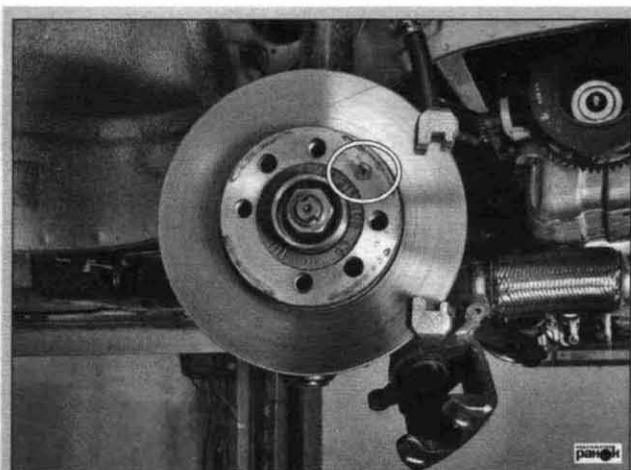


Рис. 5.9. Винт крепления тормозного диска

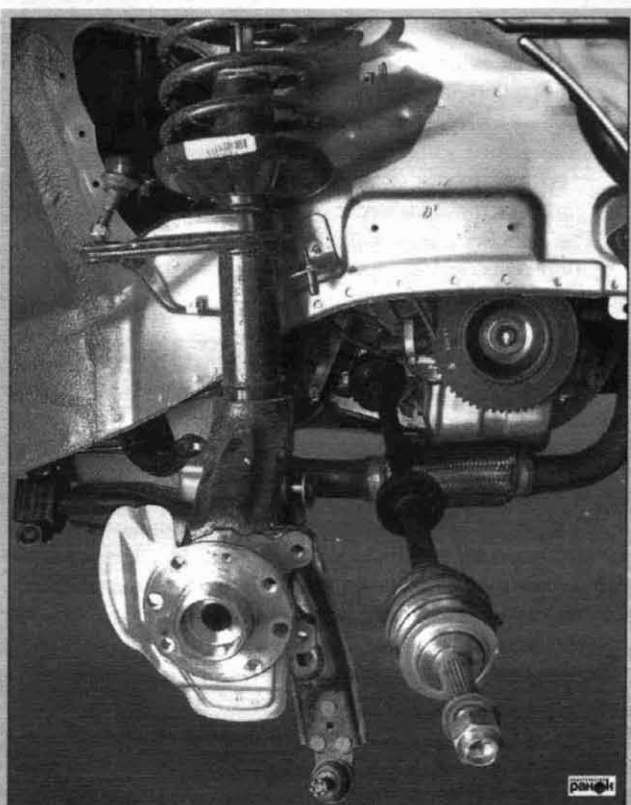


Рис. 5.10. Стойка, подготовленная к снятию

- отвернув винты крепления тормозного суппорта (рис. 5.8), отвести его в сторону (суппорт, чтобы не повредить тормозной шланг, необходимо подвязать к переднему рычагу);
- открутив винт крепления (рис. 5.9), снять тормозной диск.

Стойка, подготовленная к снятию показана на рис. 5.10.

- отвернув гайки крепления верхней опоры амортизаторной стойки (рис. 5.11), придерживая стойку стойку из колесной ниши.

Основными дефектами, определяющими необходимость замены амортизатора и деталей амортизаторной стойки являются:

- забоины и задиры;
- следы износа на полированной поверхности штока;
- разрушение буфера хода отдачи.

Снятая с автомобиля стойка при вытягивании штока должна оказывать сопротивление большее, чем при сжатии. Свободное, без сопротивления, перемещение штока указывает на неисправность стойки. Если стойка долгое время находилась в горизонтальном положении, ее необходимо (перед установкой) тщательно прокачать до восстановления упругости. В исправной амортизаторной стойке, при перемещении штока в обоих направлениях, не должно прослушиваться стуков и заеданий. Если стуки прослушивались в районе стойки при движении автомобиля, то необходимо, не снимая стойки, проверить все детали подвески, надежность их крепления, отсутствие зазоров в верхней опоре, в нижнем шаровом шарнире, в креплении стойки с кулаком.

Неисправная стойка подлежит замене. Установка новой стойки производится в порядке, обратном снятию.

### РАЗБОРКА И СБОРКА АМОРТИЗАТОРНОЙ СТОЙКИ, ЗАМЕНА АМОРТИЗАТОРА

Необходимость разборки амортизаторной стойки возникает при обнаружении неисправностей амортизатора (течь, стуки, отсутствие сопротивления) и заключается в снятии пружины и извлечении самого амортизатора.

В собранном узле пружина постоянно находится в напряженном состоянии. Поэтому перед снятием пружину необходимо немного сжать и зафиксировать. Для этих целей существуют различные приспособления, одно из которых показано на рис. 5.12.

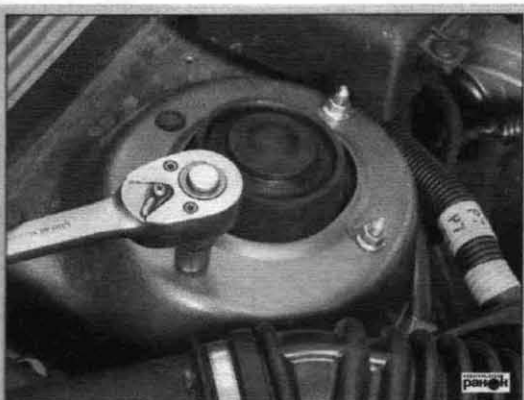


Рис. 5.11. Отворачивание гаек крепления верхней опоры амортизаторной стойки

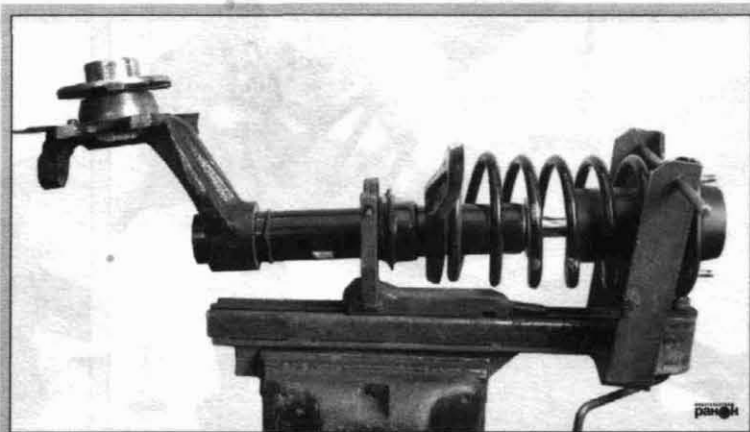


Рис. 5.12. Стойка в приспособлении, подготовленная к разборке



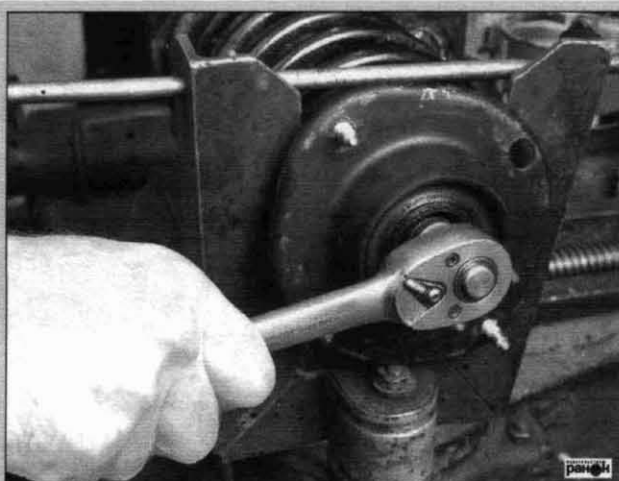
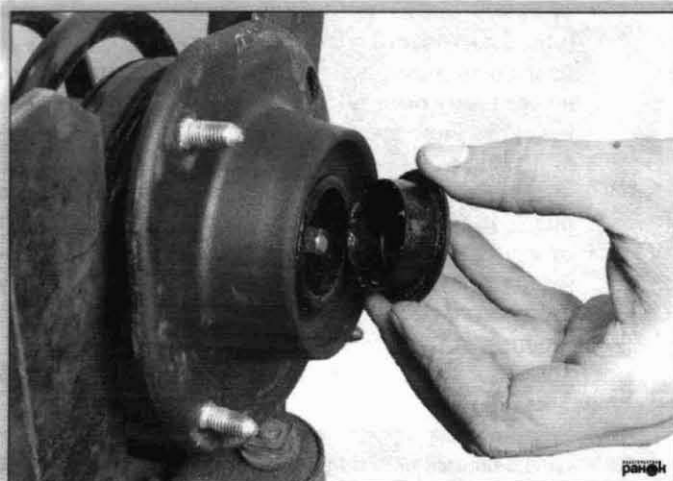


Рис. 5.13. Отворачивание гайки крепления верхней опоры к штоку

Разборка амортизаторной стойки производится в следующем порядке:

- установив в приспособление стойку, сжать пружину так, чтобы на верхнюю чашку пружина перестала оказывать давление;
- сняв защитный колпачок, отвернуть гайку крепления верхней опоры к штоку (рис. 5.13);
- снять верхнюю опору (рис. 5.14);
- освободив от сжатия, снять пружину, буфер хода сжатия и его защитный чехол (рис. 5.15);
- закрепив стойку в тисках, открутить специальную гайку корпуса стойки и извлечь амортизатор (рис. 5.16);

Произвести осмотр деталей, изношенные и поврежденные детали заменить. Особое внимание нужно обра-

тить на состояние опоры верхней стойки. Если на резиновой части опоры имеются разрывы или отслоение от металлической части, то опора подлежит замене. Подшипник в корпусе должен быть плотно обжат и не иметь осевого люфта. Для замены подшипника нужно отжать места его крепления и снять подшипник. Новый подшипник после установки необходимо обжать в четырех местах так, чтобы он не имел в корпусе осевого люфта.

Сборка амортизаторной стойки производится в порядке обратном разборке.

**? Свой «Sens» считаю достаточно быстроходным, но на скорости он рыскает по курсу и раскачивается на неровностях. От каких иномарок можно позаимствовать более жесткие амортизаторы?**

Многих активных водителей не устраивает слишком мягкая подвеска автомобиля «Sens». Но заимствовать амортизаторы от других иномарок не обязательно, поскольку специально для этой модели выпускается несколько типов специальных демпфирующих элементов со спортивными характеристиками. В продаже можно встретить жесткие газовые амортизаторы – одно- и двухтрубные, а также спортивные – пригодные для длительной активной работы без изменения характеристик из-за перегрева и вспенивания рабочей жидкости. Их цена вполне демократична – порядка 50–95 долларов за единицу в зависимости от производителя. Более того, фирма

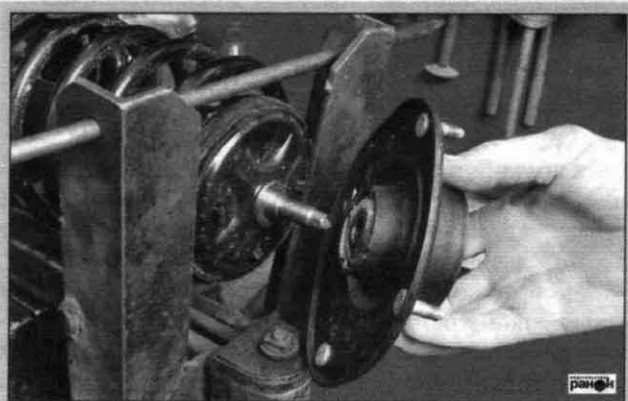


Рис. 5.14. Снятие верхней опоры

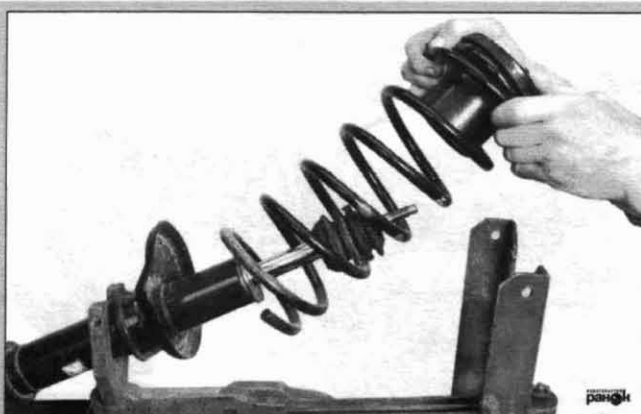
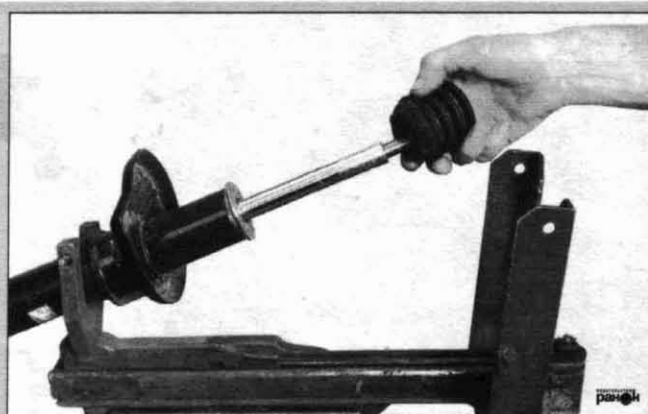


Рис. 5.15. Снятие пружины и буфера хода отбоя





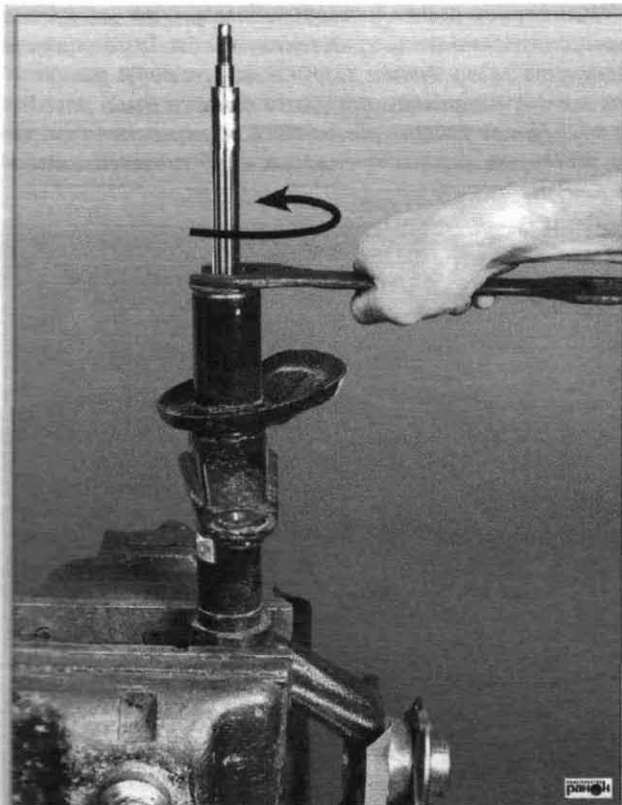


Рис. 5.16. Извлечение амортизатора



Kayaba выпускает для Sens спортивную модель амортизаторов с регулируемой жесткостью. Благодаря им передняя подвеска получает 4 ступени регулировки, а задняя – 8. Причем для переключения ступени не требуется ни специальный инструмент, ни яма или подъемник. Такие стойки значительно дороже (198 и 133 доллара соответственно), однако позволяют изменять характер машины в зависимости от того, какого рода поездка предстоит – по скоростной трассе или по разбитой сельской дороге.

Если все же говорить о применении амортизаторов от автомобилей других марок, стоит упомянуть Opel Kadett E, от которого к Sens подходят все четыре амортизатора, и Opel Astra F, с которым у нашего «корейца» идентичны задние. Монтаж и демонтаж всех четырех амортизаторов – довольно хлопотное дело. Поэтому прежде чем приобрести и установить на машину более жесткие узлы, посоветуйтесь с теми, кто уже ездит на таких амортизаторах.

### ЗАМЕНА ПЕРЕДНЕГО СТУПИЧНОГО ПОДШИПНИКА

Порядок действий следующий:

- снять амортизаторную стойку (см. раздел «Разборка и сборка амортизаторной стойки, замена амортизатора»);
- из отверстия поворотного кулака извлечь наружное стопорное кольцо (рис. 5.17);
- при помощи оправки или съемника снять ступичный подшипник (рис. 5.18);
- осмотрев посадочное место ступичного подшипника (на нем не должно быть механических повреждений), установить новый подшипник;
- установить амортизаторную стойку.

После снятия установки амортизаторной стойки, необходимо проверить сходжение колес.

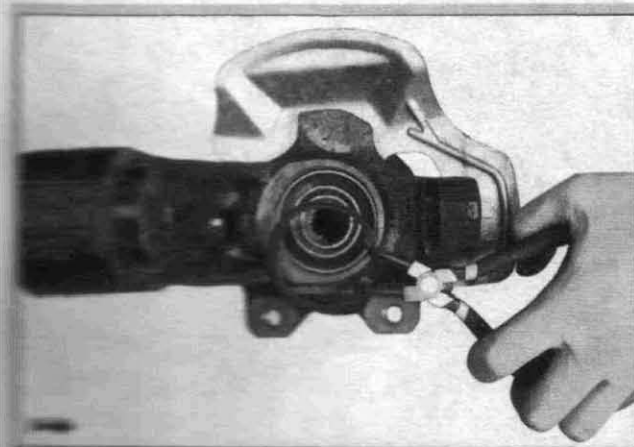


Рис. 5.17. Извлечение наружного стопорного кольца

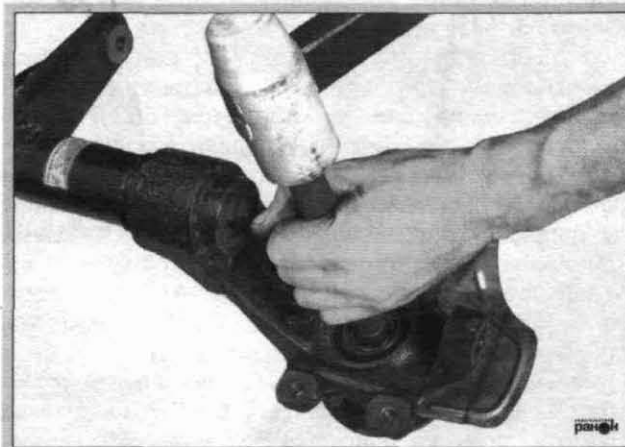


Рис. 5.18. Снятие наружного ступичного подшипника



## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА СТАБИЛИЗАТОРА ПОПЕРЕЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

Работы производятся в следующем порядке:

- отвернуть гайку крепления стойки стабилизатора поперечной устойчивости (рис. 5.19);
- отвернув болты крепления, снять скобы и разрезные подушки штанги стабилизатора и снять саму штангу (рис. 5.20);
- заменив изношенные резиновые подушки и втулки, установить стабилизатор поперечной устойчивости в последовательности, обратной снятию.

**Внимание!** Резиновые втулки стойки стабилизатора располагаются выступами друг к другу, а опорные шайбы выпуклостями к резиновым втулкам!



Рис. 5.19. Снятие стойки стабилизатора

Установив штангу стабилизатора, не затягивая окончательно болты крепления, необходимо сначала затянуть гайку болта стойки так, чтобы расстояние между опорными шайбами стойки было равным 38 мм! После установки стойки, нужно окончательно затянуть болты крепления скоб штанги стабилизатора.

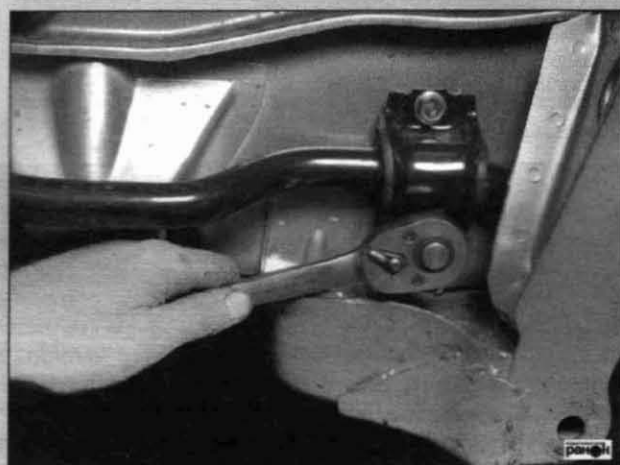
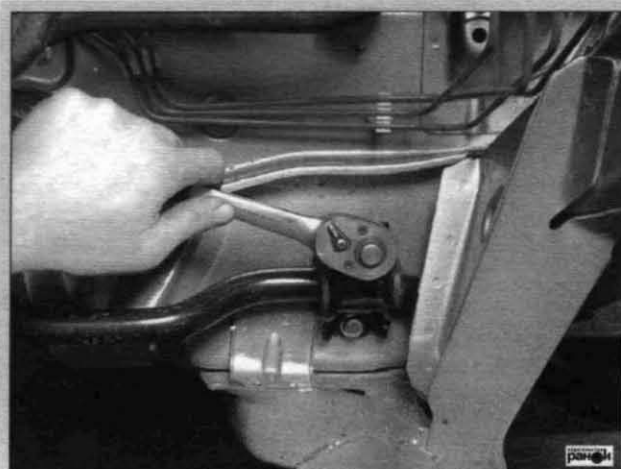


Рис. 5.20. Снятие штанги стабилизатора поперечной устойчивости

## ЗАДНЯЯ ПОДВЕСКА

Задняя подвеска – полунезависимая на продольных рычагах, связанных друг с другом через балку U-образного профиля и шарнирно закрепленных на кузове, с бочкообразными пружинами и телескопическими амортизаторами двустороннего действия. Основной несущий элемент подвески – балка (рис. 5.21), состоящая из продольных рычагов и соединителя, сваренных между собой. Сзади к рычагам подвески приварены кронштейны для крепления амортизаторов и фланцы для крепления осей задних колес и щитов тормозных механизмов. Спереди в проушины рычагов запрессованы сайлент-блоки. Через втулку сайлент-блока проходит болт, соединяющий рычаг с кронштейном кузова. Для повышения поперечной устойчивости автомобиля и уменьшения углов крена в балке установлен стабилизатор поперечной устойчивости. Верхний конец пружины подвески опирается через резиновую прокладку на приваренную к лонжерону кузова площадку,

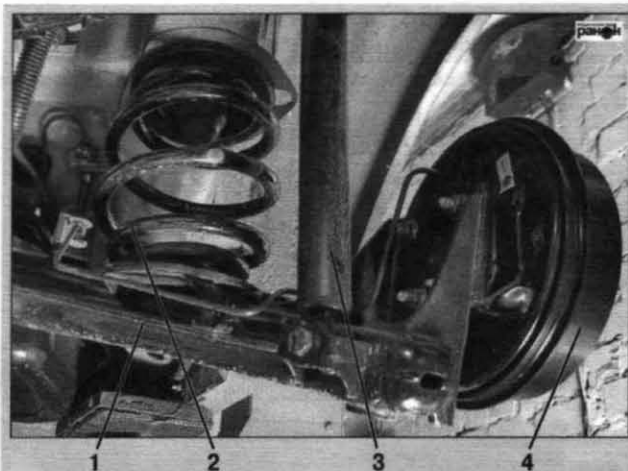


Рис. 5.21. Элементы задней подвески: 1 – задняя балка; 2 – пружина; 3 – амортизатор; 4 – тормозной барабан



нижний – через резиновую прокладку, на кронштейн, приваренный к рычагу. Резиновая прокладка верхнего конца пружины выполнена заодно с буфером хода сжатия. Нижний конец амортизатора крепится болтом к кронштейну рычага подвески, а шток амортизатора через опорные шайбы и подушки – к кузову.

В ступице заднего колеса установлены два конических роликовых подшипника. Наружные кольца подшипников установлены в ступице с небольшим натягом, внутренние – на оси с небольшим зазором.

Возможные неисправности задней подвески приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Возможные неисправности задней подвески

Неисправность	Причина	Способ устранения
Увод автомобиля в сторону	Неодинаковое давление воздуха в шинах	Установить нормальное давление в шинах
	Шины колес имеют разный рисунок или износ протектора	Заменить шины
	Нарушен угол развала	Устранить причину нарушения угла развала и установить правильное расхождение колес
	Осадка или поломка одной из пружин	Заменить пружину
	Деформация продольных рычагов	Заменить рычаги
	Износ сайлент-блоков продольных рычагов	Заменить сайлент-блоки
Шум и стук в подвеске при движении автомобиля	Неисправен амортизатор	Заменить амортизатор;
	Ослабление крепления амортизатора или износ втулки проушин амортизатора	Затянуть болт с гайкой нижнего крепления амортизатора или заменить втулки.
	Износ сайлент-блоков продольных рычагов подвески	Заменить сайлент-блоки
	Проседание или поломка пружин задней подвески	Заменить пружины
	Выход из строя подшипника ступицы колеса	Заменить подшипник
Повышенный или неравномерный износ протектора шин	Давление воздуха в шинах не соответствует норме	Установить нормальное давление в шинах
	Нарушены параметры углов установки колес	Устранить причину нарушения угла развала и установить правильное расхождение колес
	Постоянная перегрузка автомобиля	Эксплуатировать автомобиль согласно рекомендациям инструкции по эксплуатации
	Нарушена балансировка колес	Отбалансировать колеса

## РЕГУЛИРОВКА ПОДШИПНИКОВ СТУПИЦ ЗАДНИХ КОЛЕС

Для наглядности операция показана со снятым колесом.

Порядок действий следующий:

- вывесить заднее колесо;
- снять защитный колпачок со ступицы (рис. 5.22);
- расшплинтовать корончатую гайку ступицы (рис. 5.23);
- затянуть гайку подшипника, одновременно покачивая рукой колесо в обоих направлениях для самоустановки подшипника (рис. 5.24);
- ослабить затяжку гайки до положения, в котором отверткой можно переместить упорную шайбу

подшипника в радиальном направлении (при этом лезвие отвертки не должно опираться на ступицу);

- установить новый шплинт (если отверстие в оси ступицы и пазы гайки не совмещаются – подтянуть гайку до совмещения);
- проверить возможность перемещения шайбы (если шайба застопорена, вынуть шплинт и ослабить гайку до совмещения стопорных элементов);
- заложив смазку, установить защитный колпачок.

**Внимание!** Излишняя затяжка ступичного подшипника ведет к ускоренному выходу подшипника из строя и является причиной повышенного расхода топлива!

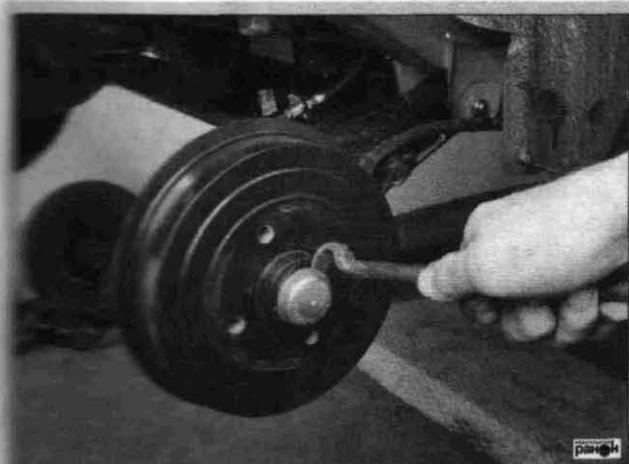


Рис. 5.22. Снятие защитного колпачка

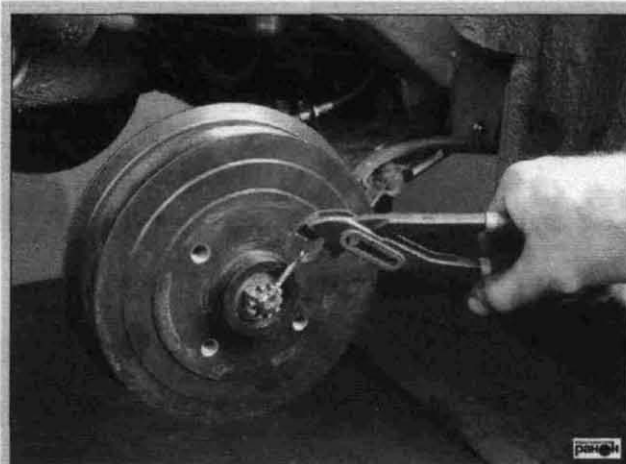


Рис. 5.23. Снятие шплинта корончатой гайки ступицы



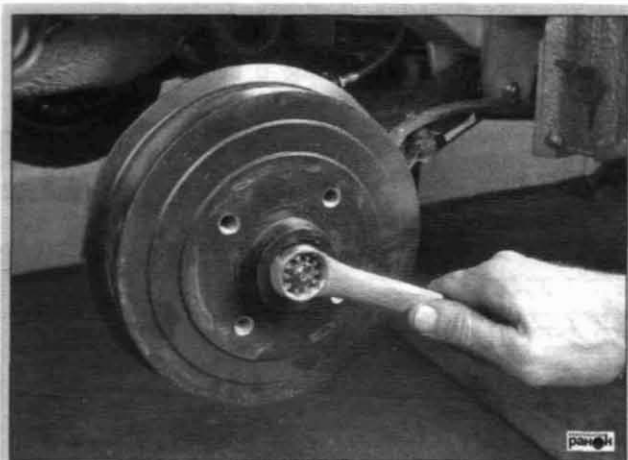


Рис. 5.24. Регулировка ступичного подшипника

### ЗАМЕНА ЗАДНЕГО АМОРТИЗАТОРА

**!** Внимание! Если необходима замена двух амортизаторов, следует снимать их поочередно, чтобы не повредить шарнирные соединения подвески, трубопроводы и шланги заднего тормоза.

Для снятия амортизатора необходимо:

- открыть багажник и открыть лючок, который закрывает гайку крепления штока амортизатора (рис. 5.25);
- удерживая шток амортизатора от проворачивания, открутить гайку его крепления (рис. 5.26);



Рис. 5.26. Снятие крепежа верхней части амортизатора

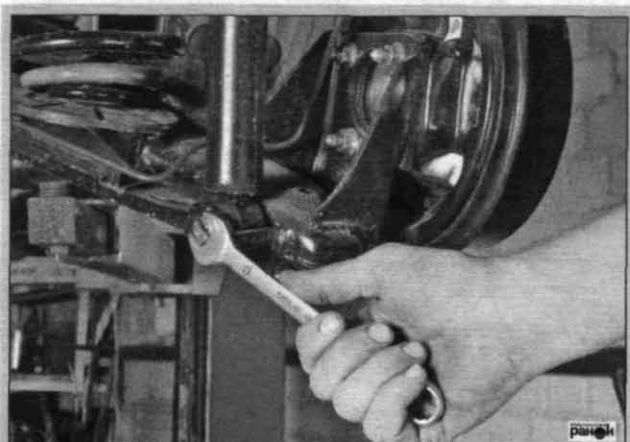


Рис. 5.27. Снятие крепежа нижней части амортизатора

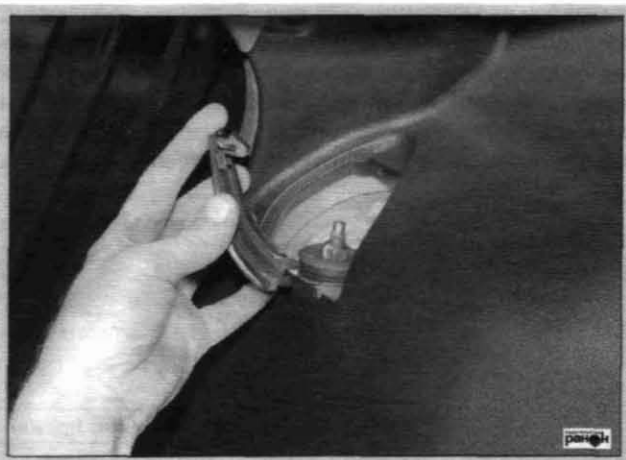


Рис. 5.25. Снятие декоративного лючка

- поддомкратив заднюю часть автомобиля, открутить болт нижнего крепления амортизатора (рис. 5.27);
- выведя проушину амортизатора из кронштейна рычага подвески, снять амортизатор (рис. 5.28);
- установить новый (восстановленный) амортизатор в последовательности обратной снятию с рекомендуемыми моментами затяжки резьбовых соединений.

**!** Внимание! Чтобы избежать неудобств при установке штока амортизатора в верхнее отверстие кузова, рекомендуется выполнять эту операцию с помощью проволоки предварительно продетой в отверстие и прикрепленной к штоку.

### ЗАМЕНА ПРУЖИН ЗАДНЕЙ ПОДВЕСКИ

**!** Внимание! При замене пружин задней подвески необходимо отпустить крепления сайлент-блоков балки, чтобы не повредить их при опускании балки!



Рис. 5.28. Снятие амортизатора



Порядок действий следующий:

- поднять автомобиль на подъемнике;
- подпереть заднюю балку;
- снять задний амортизатор (см. раздел «Замена заднего амортизатора»);
- убрав упор, извлечь пружину (рис. 5.29);

## ? Как увеличить дорожный просвет (клиренс) на Daewoo «Sens»?

Величину клиренса автомобиля Lanos (160 мм) можно увеличить несколькими способами.

**Первый** — это установка проставок под пружины подвески. На рынках есть проставки, как под передние стойки, так и под задние пружины. В результате установки проставок клиренс увеличивается на 30–35 мм и у автомобиля с новыми пружинами может составлять 190–195 мм, что близко к дорожному просвету паркетных внедорожников. Если пружины уже просели, то при помощи проставок можно довести клиренс до значения, как у нового автомобиля.

Так, как передние проставки устанавливаются между верхней опорой амортизаторной стойки и кузовом, требуются дополнительные крепежные детали, которые входят в комплект.

На задней подвеске проставки устанавливаются вместо штатных резиновых прокладок между верхней опорной чашкой и пружиной.

**Второй способ** увеличения клиренса — купить усиленные пружины, которые поднимают «хвост» еще выше.

Принимая решение об изменении клиренса, нужно учитывать возможные последствия такой «модернизации». Если проставки дополняют просевшие штатные пружины — это восстановление первоначального положения кузова. Но если установить их на новые или усиленные пружины, сайлент-блоки рычагов подвески и амортизаторы будут работать в режимах, которые для них не предусмотрены. Например, увеличится угол поворота сайлент-блоков. Поэтому лучше ослабить гайки крепления сайлент-блоков и переустановить их. На ходе отбоя возможно даже разрушение амортизатора, так поршень будет упираться в верхнюю крышку. Для амортизаторов придется покупать специальные удлинители штоков.

Помните, что любые изменения в конструкции автомобиля, который находится на гарантии, могут привести к отказу в гарантийном ремонте. Поэтому предварительно нужно проконсультироваться у специалистов СТО, проводящей гарантийное обслуживание, а в случае положительного решения купить детали и установить их именно здесь.

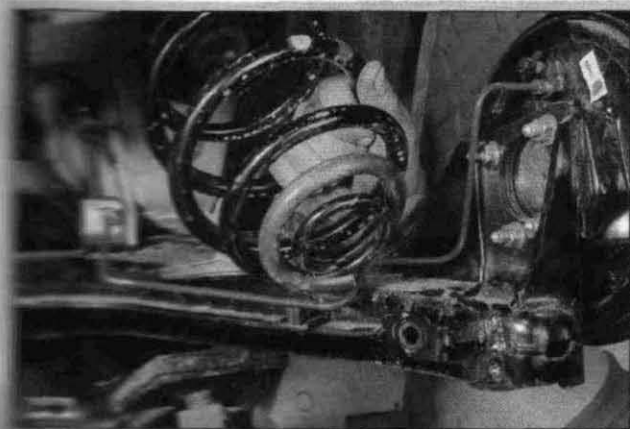


Рис. 5.29. Снятие задней пружины

И обязательно получите документ, что данное изменение было выполнено на фирменной СТО в период гарантийного срока и не влечет за собой потерю гарантии.

## УГЛЫ УСТАНОВКИ ПЕРЕДНИХ И ЗАДНИХ КОЛЕС

Регулировка углов установки передних колес необходима для обеспечения нормальной работы передней подвески. Нарушение расчетных величин углов установки колес затрудняет управление автомобилем, снижает его устойчивость при движении и приводит к преждевременному износу шин.

Нарушение угла развала колес вызывает односторонний износ протектора шин. При увеличенном положительном угле развала наружная сторона протектора шины изнашивается быстрее, чем внутренняя. При отрицательном угле развала быстрее изнашивается внутренняя часть протектора.

Отклонение схождения колес от допустимой величины приводит к интенсивному износу протектора шины.

Увеличенное схождение приводит к ступенчатому износу протектора шины, выраженному в появлении острых кромок, направленных к оси автомобиля.

Расхождение колес характеризуется износом шины с появлением острых ступенчатых кромок, направленных наружу и является более вредным и опасным, так как в этом случае ухудшается устойчивость автомобиля.

Таблица 5.3

Значения углов установки передних колес

Параметр	Значение
Развал, град (выполнен заводом-изготовителем автомобиля и регулировке не подлежит):	от -25° до -45°
Угол продольного наклона оси поворота, град (выполнен заводом-изготовителем автомобиля и регулировке не подлежит):	1°45'±1°
Схождение, град или мм:	0°±10° (или 0±1 мм)

Углы установки задних колес конструктивно выполнены заводом-изготовителем и не регулируются.

Таблица 5.4

Значения углов установки задних колес для автомобиля с заполненным наполовину топливным баком и нагрузкой 70 кгс на передних сиденьях

Параметр	Значение
Развал, град (выполнен заводом-изготовителем автомобиля и регулировке не подлежит):	от 0° до -1° (при максимальной допустимой разнице на левом и правом колесе 0°30')
Схождение, град или мм (выполнено заводом-изготовителем автомобиля и регулировке не подлежит):	0°10'–0°40' (или 1–4 мм)

Если замеренные величины углов не соответствуют установленным, необходимо проверить состояние подвески.

- ❗ **Внимание!** Схождение задних колес необходимо периодически проверять, т.к. в результате естественного износа сайлент-блоков подвески, ослабления креплений, а также деформации деталей от сильных ударов при движении с большой скоростью по плохой дороге схождение задних колес может нарушиться, что влечет за собой неравномерный износ шин.



## КОЛЕСА И ШИНЫ

На автомобиле «Sens» с двигателем 1,3i и «Lanos» с двигателем 1,4i устанавливаются стальные колеса (диски) с посадочным диаметром 13 дюймов и шины размером 175/70R13.

Табличка с информацией о шинах (размер шин, давление и максимальная допустимая нагрузка) находится на водительской двери.

### АВТОМОБИЛЬНЫЕ КОЛЕСНЫЕ ДИСКИ

#### Виды колесных дисков

Колесные диски различаются по технологии изготовления:

- стальные сварные (штампованные, прокатные),
- литые,
- кованные.

Существуют так же литые и кованные диски, выполненные из магниевых сплавов.

#### Стальные диски

Возможность отрихтовать стальной диск после деформации, а так же тот факт, что при ударе такие диски не трескаются, а мнутся, является основным достоинством стального колеса. Более низкая стоимость стального диска также является неоспоримым преимуществом. К недостаткам стальных колес можно отнести низкую коррозионную стойкость, большой вес (около 6–6,5 кг) и невыразительный дизайн.

#### Литые диски

Вес литого диска на 15–30% легче, чем у аналогичного стального. Это приводит к тому, что неподрессоренная масса становится меньше, что благоприятно сказывается на работе подвески. Литой диск, имеет меньший момент инерции, колесо быстрее реагирует на возвратные действия амортизатора, тем самым быстрее восстанавливая контакт с дорогой. Легкие сплавы обладают хорошей теплопроводностью. Таким образом, легкосплавные диски обеспечивают лучшее охлаждение тормозных дисков и суппортов. Основными недостатком литых дисков является их хрупкость. При сильном ударе литой диск может просто расколоться. Также к недостатку можно отнести и относительно большую стоимость таких дисков.

#### Кованные диски

Процесс изготовления кованных дисков использует технологию горячей объемной штамповки, называемой иначе ковкой.

Кованные диски легче и прочнее литых – это их главное достоинство. Но в то же время, они и дороже. При сильных ударах кованный диск не мнется и не трескается, так как в диске отсутствуют скрытые раковины и поры как у литого диска.

#### Литые и кованные диски из магниевых сплавов

Магниевые диски легче и прочнее чем диски из алюминиевых сплавов. Но их основной недостаток, из-за которого они не нашли широкого применения, это – низкая коррозионная стойкость. На такие диски не рекомендуется ставить стальные балансировочные грузики, так как образовавшаяся химическая пара «магний-сталь» приводит к ускорению процесса разрушения диска. Для защиты диска от окружающей среды, весь диск покрывается защитными лаками или красками, а это приводит к увеличению стоимости магниевых колес.

**Внимание!** К основным недостаткам кованных и литых дисков, как ни странно, можно отнести их прочность, поскольку при сильных ударах на плохой дороге такие диски не гнутся, тем самым не «амортизируя» удар, а просто двигаются в направлении удара, ломая ступицу и, таким образом, разбивая ходовую часть машины. Так что, если вы хотите застраховаться от таких неприятностей, следуйте одному простому совету: выбрав литые или кованные диски, выбирайте дороги, по которым вы ездите.

### ПОДБОР ДИСКОВ

При покупке диска необходимо учесть целый ряд параметров, а именно:

- диаметр центров крепежных отверстий
- количество и диаметр крепежных отверстий
- диаметр отверстия под ступицу – DIA
- вылет колеса – ET.

Характеристика диска задается строкой вида:

**5.5Jx15H2ET31**

где 5.5 – ширина обода в дюймах (стандартный ряд: 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0 ...);

J – форма бортовой закраины обода (может быть: JJ, JK, K или L);

Таблица 5.5

Сравнительные характеристики автомобильных дисков

Колесо	Вес/ Следствие	Прочность/ Следствие	Коррозионная устойчивость/ Следствие	Способ изготовления/ Следствие	Отвод тепла от тормозного узла
Кованное алюминиевое	Легче стального на 40–55%, литого Al – на 15–20%	В 1,5 раза превышает требуемый по ГОСТ уровень прочностных свойств, в 2 раза – пластических	Очень высокая за счет применяемого сплава и трехслойного лакового покрытия	Полная механическая обработка всех поверхностей	Хороший
	Меньше неподрессоренная масса	Повышение безопасности	Длительный срок эксплуатации в любых климатических и дорожных условиях	Отсутствие дисбаланса	
Литое алюминиевое	Тяжелее ковального на 15–20%	На уровне требований ГОСТ	Высокая	Частичная мехобработка поверхности	Хороший
	Неподрессоренная масса больше	При сильном ударе разрушается	Гарантирована в течении срока эксплуатации	Отсутствие дисбаланса не гарантировано	
Стальное	Тяжелее ковального на 40–50%	Удовлетворительное	Недостаточная	Соединение частей колеса сваркой	Недостаточный
	Значительная неподрессоренная масса	При сильном ударе деформируется, но не разрушается	Ухудшение внешнего вида автомобиля	Отсутствие дисбаланса не гарантировано	



**15** – диаметр обода в дюймах (стандартный ряд: 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20);

**H2** – код конструкции хампов (может быть: H, FH, AH ...);

**ET31** – вылет колеса в мм (может обозначаться: E, OFFSET (смещенный), DEPORT (выступающий));

### DIA

Диаметр центрального отверстия под ступицу (DIA) указывается в мм.

При несоответствии диаметра центрального отверстия диск не одевается на ступицу. Если отверстие меньше, его можно расточить (только доверить эту операцию нужно квалифицированным специалистам, т. к. требуется высокая точность расточки).

Как правило, диски выпускаются с большим отверстием центрального отверстия под ступицу и комплектуются специальными переходными кольцами.

### PCD

Показатель PCD (Pitch Center Diameter, диаметр делительной окружности центральных точек, центров, иногда переводится как Pitch Circle Diameter – диаметр начальной окружности).

Формула колеса (PCD) включает в себя количество крепежных отверстий (рис. 5.31) и диаметр расположения центров крепежных отверстий колеса в мм. Так, обозначение PCD 4/100 (или 4x100) указывает, что крепежных отверстий – 4, а диаметр центров крепежных отверстий 100 мм. **Параметр PCD обязательно должен соответствовать автомобилю!**

Чтобы определить параметр PCD, нужно измерить расстояние между отверстиями и умножить его на коэффициент:

- для трех отверстий – **1,555**;
- для четырех отверстий – **1,414**;
- для пяти отверстий – **1,701**.

Стоит заметить, что если диаметр расположения отверстий будет отличаться на 2–3 мм, то колесо при движении будет вызывать биение, что может привести к его отрыву от ступицы.

**Внимание!** Болты крепления для легкосплавных дисков длиннее, чем для стальных.

### ET

Вылет колеса (ET) – расстояние от плоскости симметрии обода до плоскости прилегания к фланцу ступицы. Вылет может быть как положительным, так и отрицательным, и указывается в мм. Параметр рассчитывается производителем для каждой модели автомобиля индивидуально.

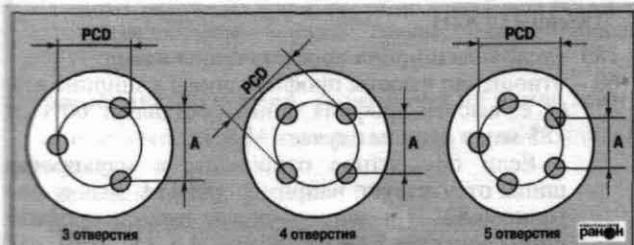


Рис. 5.31. Виды крепежных отверстий

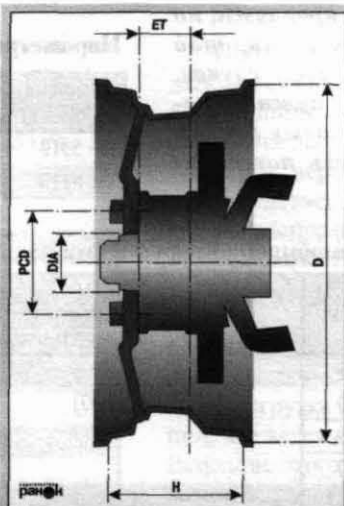


Рис. 5.30. Основные размеры и параметры колесного диска: D – посадочный диаметр обода; H – посадочная ширина обода; ET – вылет обода; PCD – диаметр расположения крепежных отверстий; ЦО (DIA) – диаметр центрального отверстия

Возможно, но не рекомендуется, устанавливать на автомобиль диск с нестандартным значением вылета, получая при этом увеличение колеи и повышая этим устойчивость в повороте.

Установка диска с уменьшенным вылетом приводит к увеличению нагрузки на подвеску и уменьшению ресурса ступичных подшипников. На некоторые автомобили, с тормозным суппортом большого размера, установка диска с уменьшенным вылетом может привести к тому, что суппорт не уберется внутрь диска. Допускается уменьшение вылета на 5–7 мм.

**Термин «вылет» настраивает на то, что колесо «вылетает», т. е. выступает наружу. В действительности при увеличении вылета колесо сдвигается к середине автомобиля (больше притягивается внутрь колесной ниши), а при уменьшении – выдвигается наружу. Этот показатель вместе с шириной диска влияет не только на возможность «поместить» колесо в штатную колесную нишу, но и изменяет некоторые характеристики**

**подвески: ход, радиус поворота колеса, плечо обкатки (ПО), и влияет на управляемость автомобиля.**

Главная проблема при установке колесных дисков с отличными от «родных» вылетом – иное поведение рулевого управления, подвески и автомобиля в целом из-за изменения плеча обкатки, т. е. расстояния от линии пересечения центральной плоскости вращения колеса с дорогой до точки пересечения с ней оси поворота колеса. Если точка пересечения оси поворота колеса с дорогой находится с внутренней стороны от плоскости вращения колеса, то говорят, что плечо обкатки положительное, если с наружной – отрицательное. Величина и знак плеча обкатки влияют на усилие на рулевом колесе и способность машины «держат курс», т. е. устойчиво двигаться по прямой. Поэтому вылет не должен отличаться более чем на 5 мм от «родного».

### Другие плюсы и минусы

При использовании дисков с уменьшенным вылетом увеличивается колея, машина увереннее стоит на дороге, лучше проходит повороты. Так как обций ход колеса при равных размерах рычагов и пружин подвески немного увеличивается, несколько повышается комфортность. Меньший вес колеса дает возможность немного улучшить динамику и сократить расход топлива в переменных режимах.

Но чрезмерно выступающие из колесных арок покрышки будут забрасывать боковину кузова и боковые стекла грязью. Могут уменьшиться углы поворота управляемых колес, так как шины будут задевать за колесные арки. Несколько увеличится нагрузка на подшипники ступиц и детали подвески, что сокращает срок их службы.

Увеличение вылета приводит к смещению колеса внутрь арки. В результате диск может упереться в тормозной суппорт или детали подвески, и колесо просто не встанет на место. Если же оно все-таки установится, уменьшится колея, а значит, снизится устойчивость и, опять же, при предельных углах поворота колесо может задевать детали подвески или подкрылки.



## 138 Автомобили ArtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»

Чтобы автомобиль был не только красивым, но и безопасным, лучше не злоупотреблять шириной диска и уменьшенным вылетом. В любом случае, соблюдая меры предосторожности, нужно провести основательный «тест-драйв» новых дисков, чтобы почувствовать, как изменилось поведение машины.

Таблица 5.6  
Параметры колес (дисков) и шин автомобилей «Sens»

Колеса (диски)	Шины	Давление в шинах при полной загрузке, кПа (атм)
5J13	155/80R13	240 (2.4)
5J13	175/70R13	220 (2.2)

Таблица 5.7  
Параметры колес (дисков) и шин автомобилей «Sens» и их взаимозаменяемость с другими моделями Daewoo

Модель автомобиля	Диаметр и ширина диска (дюймы)		PCD Количество крепёжных отверстий (диаметр центров, мм)	DIA (ЦО) (Диаметр отверстия под ступицу, мм)	ЕТ (Вылет, мм)
Espero (1995–2000)	14	5.5	4 (100)	56.5	49.0
Lanos (1997–)	13	6.0	4 (100)	56.5	49.0
	14	6.5			
	14	5.0			
Racer (1995–1999)	13	5.5	4 (100)	56.5	49.0
	14	5.5			
Nexia (1995–)	13	5.5	4 (100)	56.5	49.0
	14	5.5			
Nubira/NubiraII (1997–2003)	14	5.5	4 (100)	56.5	49.0

Так же на автомобиль «Sens» подойдут диски таких автомобилей «Opel»:

Corsa A/B/C (1987–2006); Kadett (1984–1991);  
Astra F/G (1991–2004); Vectra A/B (1988–2002).

### АВТОМОБИЛЬНЫЕ ШИНЫ

Безопасная езда на автомобиле во многом зависит от правильного выбора шин.

Правильно подобрав покрышки можно значительно улучшить ходовые качества автомобиля, а также достичь высокой степени безопасности. Процесс подбора покрышек значительно упрощают имеющиеся на них обозначения основных эксплуатационных и технических характеристик.

Таблица 5.8  
Индексы грузоподъемности шин

Индекс грузоподъемности	Грузоподъемность, кгс
65	290
66	300
67	307
68	315
69	325
70	335
71	345
72	355
73	365
74	375
75	387
76	400
77	412
78	425
79	437
80	450
81	462
82	475
83	487

### Виды шин

По классификации шины делятся на следующие виды:

- легковые;
- легкогрузовые;
- грузовые;
- специальные.

В зависимости от условий эксплуатации и от назначения шины также подразделяются на:

- дорожные (летние);
- зимние;
- всесезонные;
- повышенной проходимости.

### Основные конструкции шин

По способу герметизации внутреннего объема шины делятся на:

- камерные;
- бескамерные.

Бескамерные шины имеют меньшую массу, лучше балансируются, а при проколах, особенно небольших, теряют воздух не так быстро, как камерные шины.

**Внимание!** Установка камер в шины бескамерной конструкции запрещена, т.к. это приводит к существенному изменению поведения шины на дороге и опасности перегрева и разрушения шины при движении с высокой скоростью.

### Маркировка шин

Радиальная шина:

Радиальная шина имеет смешанное миллиметровое обозначение, например:

**185/60R14 82H**

185 – условная ширина профиля шины в мм;  
60 – отношение высоты профиля шины к ширине в % (т. е. высота профиля шины составляет 60% от 185 мм, в данном случае 111 мм);

Если процентное отношение в маркировке шины отсутствует, например **185R14**, значит оно равно 0,82. И в данном случае высота профиля шины составит 82% от 185 мм, т. е. 151,7 мм.

**R** – радиальная шина;



- 14 – посадочный размер шины в дюймах;  
 82 – условный индекс грузоподъемности шины (см. табл. 5.8);  
 H – индекс скорости шины (см. табл. 5.9).

Таблица 5.9

#### Буквенные обозначения индекса скорости шин

Буквенное обозначение	Максимальная скорость, км/час
Q	160
R	170
S	180
T	190
U	200
H	210
V	240
Z	свыше 240
W	270
Y	300

На боковину шины наносятся и дополнительные обозначения. Например, кроме индекса грузоподъемности, часто обозначается максимальная нагрузка (Maximum Load) и соответствующее этой нагрузке внутреннее давление в шине (Maximum Pressure).

При этом нагрузка указывается в фунтах (LBS), а давление в – фунтах на квадратный дюйм (PSI) для шины в «холодном» состоянии (1 LBS=0.4536 кг, а 1 PSI=0,0069 МПа).

Таблица 5.10

#### Некоторые обозначения на боковинах шин

Обозначение	Пояснение
AS, All season, AW, Any weather, Tours terrain*	Всесезонная шина
M+S, RW	Зимняя, универсальная шина
DA, Second, Secunda	Есть второстепенные дефекты, не влияющие на прочность
Inside, Side facing inwards	Внутренняя сторона шины
Outside, Side facing outwards	Наружная сторона шины
P (Passenger)	Легковая шина (амер.)
LT (Light Truck), C (commercial), Reinforced, RF, XL	Шина для легких грузовых автомобилей (с усиленной несущей способностью)
Tubeless, TL	Бескамерное исполнение шины
Tube type, TT, Mit Schlauch	Шины, работающие с камерой
Steel Radial	Радиальная шина с металлическим кордом
Rotation + стрелка или просто стрелка*	Направление вращения (для шин с направленным рисунком)
TWI	Индикатор мин. допустимой глубины рисунка протектора
Retread	Восстановленная шина

\* На шинах некоторых фирм вместо надписей или букв используются символы – рисунки: солнце, дождь, снежинка, лед, снежинка в кристалле льда.

#### Условия эксплуатации, влияющие на износ шин

Основными факторами, влияющими на износ шин, являются:

- величина и тип нагрузки;
- величина внутреннего давления шины;
- скорость и способ езды;
- дорожные и климатические условия.

#### Влияние нагрузки на срок службы шины

Чтобы увеличить пробег шин, нужно строго соблюдать максимальную грузоподъемность допустимую для данной шины. Перегрузка шин имеет место не только в случае чрезмерной нагрузки, но и тогда, когда:

- груз неравномерно расположен в транспортном средстве;
- транспортное средство эксплуатируется на дорогах с некачественным покрытием (ухабы, неровности);
- автомобиль проезжает повороты с большой скоростью;
- парные колеса имеют разные диаметры или разное давление.

Перегрузка шины вызывает увеличение ее деформации, что ведет к повышению температуры внутри шины. Результат этого – ослабление шины (увеличение напряжения каркаса) и снижение удароустойчивости и прочности на прокол. Вследствие перегрузки шин возникает, прежде всего, расслоение каркаса и потертость протектора. Износ резины лобовой зоны протектора – ускоренный и неравномерный. В этом случае скорость износа шины аналогична износу при езде с большими скоростями.

Таблица 5.11

#### Влияние перегрузки на пробег шины

Величина нагрузки	нормальная	+20%	+60%	+100%
Пробег шины	100%	75%	50%	25%

#### Влияние внутреннего давления на срок эксплуатации шин

При эксплуатации шины с номинальным давлением, соответствующим нагрузке, износ протектора шины оптимален.

В случае, когда давление в шинах не соответствует рекомендуемому в инструкции по эксплуатации транспортного средства (т.е. высокое или низкое), сокращается срок службы шины и она может выйти из строя.

В результате эксплуатации шины с низким давлением возникает чрезмерная деформация шины и увеличивается ее температура. Вследствие этого, происходит ослабление шины, обрыв ниток каркаса и местный перелом слоев каркаса. Шина соприкасается с покрытием дороги только с наружных сторон протектора, что является причиной ускоренного износа наружной зоны беговой дорожки протектора. Кроме того, возникает большой изгиб шины, что разрушает внутреннюю конструкцию шины.

Надо помнить, что шина, эксплуатирующаяся с низким давлением, подвержено механическим повреждениям. Увеличивается также сопротивление качению и расход топлива.

Высокое давление является причиной быстрого и чрезмерного износа резины протектора. Уменьшается пятно контакта беговой дорожки протектора с покрытием дороги. В результате этого снижается сцепление покрышки с дорогой и увеличивается износ центральной части протектора. Высокое давление вызывает увеличение внутреннего напряжения каркаса и протектора, приводящие к излому каркаса. Кроме того, уменьшается сцепление шины с покрытием дороги, и ухудшаются амортизационные свойства шины.

Низкое давление является более опасным, чем высокое давление.



Таблица 5.12

Влияние давления в шинах на динамику автомобиля

Режим движения	Норма	Увеличено на 0,5 атм.		Уменьшено на 0,5 атм.	
	Замер	Замер	Изменения	Замер	Изменения
Разгон, лед	20,9 с	20,9 с	нет	24,0 с	увеличение на 3,1 с
	100%	100%	нет	114,8%	хуже на 14%
Торможение, лед	57,6 м	57,6 м	нет	59,4 м	увеличение на 1,8 м
	100%	100%	нет	103,1%	хуже на 3,1%
Торможение, снег	31,7 м	27,3	уменьшение на 4,4 м	27,4 м	уменьшение на 4,3 м
	100%	86,1%	лучше на 13,9%	86,4%	лучше на 13,6%

Таблица 5.13

Влияние давления в шине на износ

Нормальное давление	Шина соприкасается с дорожным покрытием всей шириной. Износ протектора равномерный
Высокое давление	Шина соприкасается с дорожным покрытием только центральной частью протектора. Ускоренный износ центральной части протектора
Низкое давление	Шина соприкасается с дорожным покрытием наружными частями протектора. Ускоренный износ наружных частей протектора. Разрушение внутренней конструкции шины.

Таблица 5.14

Влияние низкого давления на пробег шины

Давление	Нормальное, 100%	80%	70%	45%
Пробег шины	100%	75%	50%	25%

Влияние скорости и манеры езды на износ шин

Одним из важнейших факторов, влияющих на пробег и прочность шины, является скорость и способ езды. Езда с большими скоростями способствует ускоренному износу протектора. Кроме того, повышенное выделение тепла (в зоне плеча) влияет на снижение устойчивости покрышки к повреждениям (расслоение каркаса). Особенно большое влияние на износ резины протектора имеет манера езды. Так езда с резкими ускорениями и торможениями, а также прохождение поворотов со скольжением, приводит к быстрому износу протектора, сопоставимое со стиранием резины шлифовальным диском.

#### Взаимозаменяемость шин

В Руководстве по эксплуатации каждой модели автомобиля обязательно указаны допустимые к применению размеры шин и колес. Поэтому новые шины, приобретаемые владельцем, должны строго соответствовать параметрам автомобиля:

- максимальной скорости;
- грузоподъемности и др.

Кроме того, новые шины должны примерно (лучше – максимально) соответствовать габаритам стандартных шин – прежде всего, наружному диаметру или статическому радиусу.

Необходимо помнить, что любые отклонения от обозначенной производителем автомобиля нормы неизбежно проявятся при движении автомобиля – пусть незначительно, хотя бы в погрешности показаний спидометра. Расширение и понижение профиля шины связано с установкой колес иного размера, например, с увеличенной шириной обода, что может привести к задеванию колесом или шиной элементов подвески и кузова в повороте,

а изменение вылета колеса проявится в существенном изменении поведения автомобиля на дороге.

Десятки фирм во всем мире выпускают колеса и шины, предназначенные строго для определенных марок, моделей и даже отдельных модификаций автомобилей. Так, например, на автомобиль Mazda 323 можно ставить вместо штатных шин 175/70R13 низкопрофильные шины 205/50R16, естественно, на колесных дисках увеличенного диаметра. Однако еще раз нужно напомнить: все возможные для применения колеса и шины строго оговорены в Руководствах по эксплуатации автомобилей.

Таблица 5.15

Таблица перевода типоразмеров шин фирмы Firestone

В каждой ячейке указаны размер шины, ее максимальный наружный диаметр в мм и максимальная грузоподъемность в кг.

Шина	Близкая замена	Возможная замена
<b>165/70R13</b> (562 мм; 437 кг)	<b>195/60R13</b> (564 мм; 487 кг)	<b>145R13</b> (566 мм; 375 кг) <b>175/65R13</b> (558 мм; 450 кг) <b>185/60R13</b> (552 мм; 450 кг) <b>205/60R13</b> (576 мм; 530 кг) <b>165/65R14</b> (570 мм; 425 кг) <b>185/60R14</b> (578 мм; 475 кг) <b>195/50R15</b> (577 мм; 475 кг)
<b>175/70R13</b> (576 мм; 475 кг)	<b>205/60R13</b> (576 мм; 539 кг) <b>195/50R15</b> (577 мм; 475 кг)	<b>155R13</b> (548 мм; 425 кг) <b>175/65R14</b> (548 мм; 475 кг) <b>185/60R14</b> (587 мм; 475 кг) <b>185/55R15</b> (585 мм; 462 кг) <b>205/50R15</b> (587 мм; 530 кг)

**? Можно ли установить на Daewoo «Sens» с двигателем 1,3i диски размером 14 дюймов?**

Для автомобиля «Sens» с двигателем 1,3i автопроизводитель рекомендует установку дисков шириной 5 и диаметром 13 дюймов. Допускается использование шин 175/70 R13 и 155/80 R13.

Устанавливать 14-дюймовые диски специалисты не рекомендуют, так как стальные и литые легкосплавные



14-дюймовые диски тяжелее штатных (в сумме с более тяжелыми шинами масса колеса может увеличиться на несколько килограмм), и с такими колесами у автомобиля ухудшится динамика и вырастет расход бензина. Альтернативой может быть только установка кованых легкосплавных дисков, с которыми масса колеса может

даже несколько уменьшиться, но такие диски существенно дороже (в 1,5–3 раза). Необходимо также учесть, что установка дисков большего диаметра станет основанием для отказа в гарантийном ремонте ходовой части (внесение изменений, не предусмотренных заводом-изготовителем).

## ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Тормозная система автомобиля Daewoo «Sens» оборудована двумя самостоятельными приводами: гидравлическим от ножной педали (действующим на все колеса) и механическим, от ручной рукоятки (действующим только на задние колеса).

**Рабочая тормозная система** с гидравлическим приводом обеспечивает регулирование скорости автомобиля и его остановку с необходимым замедлением. Состоит система из двух независимых контуров (рис. 5.32) для торможения передних и задних колес по диагонали (левое переднее – правое заднее, правое переднее – левое заднее). Для этой цели в главном тормозном цилиндре имеются две независимые полости с двумя поршнями. Бачок с двумя полостями и двумя шлангами питает каждую полость в отдельности.

Два независимых гидравлических контура с диагональным разделением значительно повышают безопасность вождения автомобиля. При отказе одного из контуров в качестве тормозной системы используется второй контур, с достаточной эффективностью обеспечивающий остановку автомобиля.

**Тормоза передних колес** – дисковые. Тормозной механизм смонтирован на поворотном кулаке, надежен и прост, легко разбирается (рис. 5.33).

**Тормоза задних колес** – барабанного типа с автоматической регулировкой зазора между тормозными колодками и барабаном (рис. 5.34).

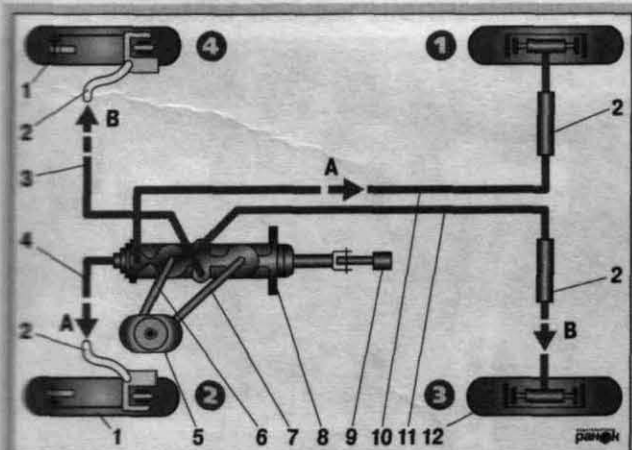


Рис. 5.32. Схема системы гидропривода колес: 1 – передний тормоз; 2 – гибкие шланги; 3 – трубопровод к правому переднему колесу; 4 – трубопровод к левому переднему колесу; 5 – бачок гидропривода; 6 – шланг от бачка питающий контур «А» (задний контур); 7 – шланг от бачка питающий контур «В» (передний); 8 – главный цилиндр; 9 – управляющий привод тормозного механизма; 10 – трубопровод к правому заднему колесу; 11 – трубопровод к левому заднему колесу; 12 – задние тормоза; А – контур переднего левого и заднего правого колес; В – контур переднего правого и заднего левого колес. Цифры в кружках обозначают порядок прокачки тормозов колес

Управляется система тормозов гидравлическим приводом. В главном тормозном цилиндре 8 (рис. 5.32) имеется два поршня расположенных друг за другом, каждый из которых управляет отдельным тормозным контуром (А или В). В системе применяется тормозная жидкость стандарта DOT 3. Объем тормозной жидкости гидропривода тормозов – 0,5 л. Объем рабочей жидкости не постоянен: он увеличивается по мере износа накладок тормозных колодок. Для автономного пополнения системы тормозной жидкостью служит расширительный бачок 5. С целью безопасности бачок разделен на две секции, каждая из которых питает свой тормозной контур. В случае аварийной ситуации в одном из контуров (например, порыв шланга), второй контур будет продолжать функционировать.

**Стояночный тормоз** механического действия с тросовым приводом. Действует только на задние колеса. Стояночный тормоз предназначен для удержания автомобиля во время стоянки, но в крайних случаях его можно использовать и как аварийный тормоз.

Для безотказной работы тормозной системы нужно регулярно проверять состояние тормозных колодок и своевременно их заменять.

**Внимание!** При каждой замене колодок обязательно смазать направляющие суппортов!

Замена тормозной жидкости производится согласно инструкции через каждые 30 тыс. км пробега.

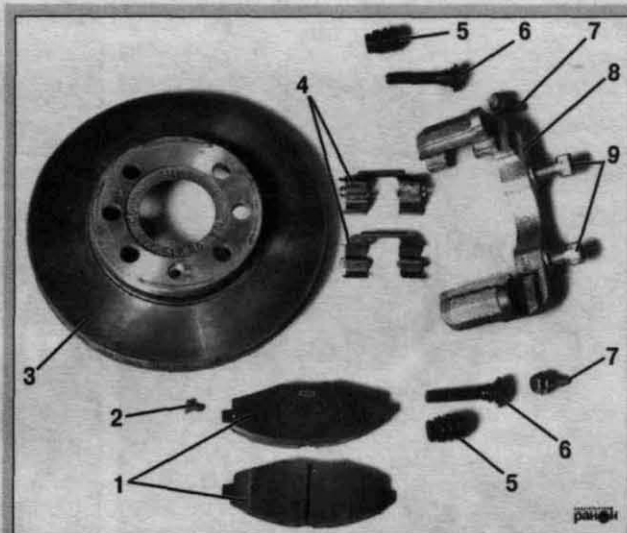


Рис. 5.33. Детали тормозного механизма переднего колеса: 1 – тормозные колодки; 2 – болт крепления тормозного диска; 3 – тормозной диск; 4 – пружины тормозных колодок; 5 – пыльник направляющего пальца; 6 – направляющий палец; 7 – болт; 8 – направляющая тормозных колодок; 9 – болт крепления направляющей тормозных колодок



Таблица 5.16

Техническая характеристика тормозной системы

Параметр	Характеристика
Рабочая тормозная система, тип привода	гидравлический, с разделением гидравлического привода по диагональной схеме на колесные тормозные механизмы, сигнализацией об аварийном состоянии тормозной системы, с автоматической регулировкой зазора между колодкой и рабочей поверхностью
Тип тормозов:	
передних	дисковые, с плавающей скобой с закрытыми направляющими
задних	барабанные с плавающими колодками
Передний тормоз:	
наружный диаметр диска, мм	236,0
толщина диска (нового), мм	20
минимальная толщина диска при эксплуатации, мм	18
толщина фрикционной накладки, мм	11
минимальная толщина фрикционной накладки (при износе), мм	2
Задний тормоз:	
внутренний диаметр барабана, мм	200,0
толщина фрикционных накладок, мм	5
минимальная толщина фрикционной накладки (при износе), мм	1
Заправочный объем рабочей тормозной системы, л	0,5
Рабочая жидкость	Тормозная жидкость типа DOT3
Стояночная тормозная система	с ручным механическим тросовым приводом, действует на колодки задних колес

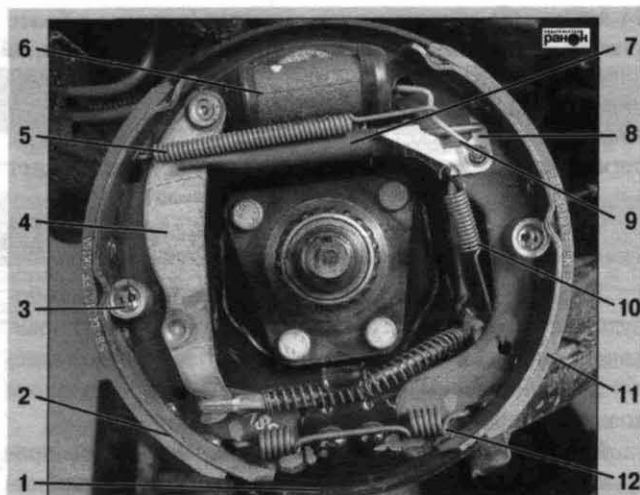


Рис. 5.34. Тормозной механизм заднего колеса: 1 – тормозной щит; 2 – задняя колодка; 3 – опорная стойка; 4 – разжимной рычаг колодок; 5 – верхняя стяжная пружина; 6 – колесный тормозной цилиндр; 7 – распорная планка; 8 – рычаг регулятора; 9 – серьга; 10 – пружина рычага регулятора; 11 – передняя колодка; 12 – нижняя стяжная пружина; 13 – трос привода стояночного тормоза («ручника»).

## ЗАМЕНА ПЕРЕДНИХ ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК

Замена тормозных колодок – штатная операция, производимая периодически в рамках технического обслуживания по мере износа колодок. Операция не сложная и по силам любому автомобилисту, однако требует знания некоторых приемов, используемых при проведении работ.

Порядок работ следующий:

- ослабить затяжку болтов крепления колеса;
- поднять при помощи домкрата переднюю часть автомобиля (правую или левую);
- отвернув 4 болта, снять колесо;
- открутить болты 1 крепления суппорта к направляющему пальцу (рис. 5.35);

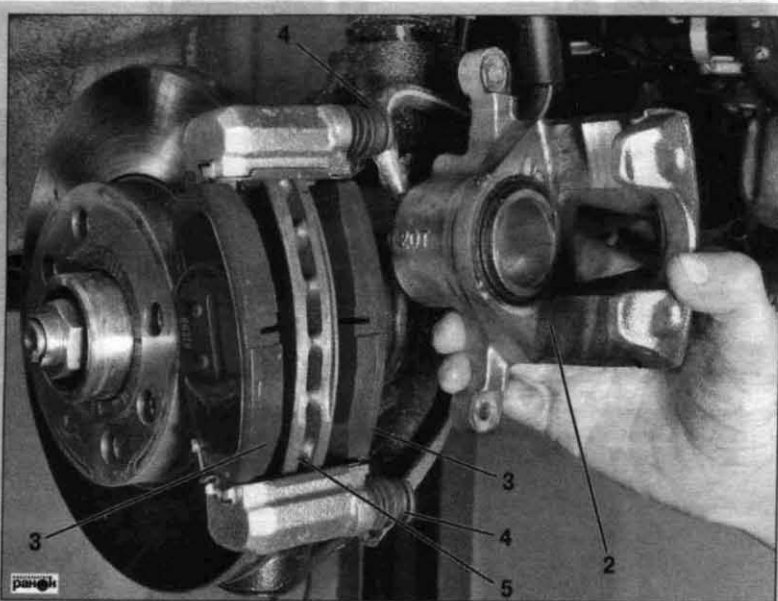
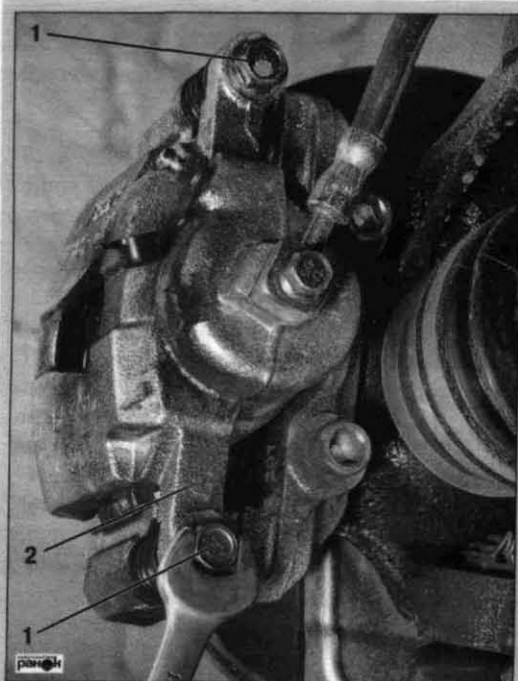


Рис. 5.35. Снятие суппорта и тормозных колодок: 1 – болт крепления суппорта к направляющему пальцу; 2 – суппорт тормозного механизма; 3 – тормозная колодка; 4 – направляющий палец; 5 – тормозной диск





Рис. 5.36. Снятие направляющей тормозных колодок

- снять суппорт;
- вынуть изношенные тормозные колодки;

Прежде, чем приступить к установке новых колодок, нужно переместить поршень тормозного цилиндра во внутрь цилиндра в крайнее положение («утопить»). При этом сопротивление цилиндра значительное. Эту операцию можно производить при помощи различных инструментов: монтировки, монтажной лопатки. Однако, наиболее легкий способ – использовать небольшую струбцину. Для выполнения операции достаточно подвести нижнюю лапку струбцины к середине поршня, а винтовую часть расположить со стороны корпуса тормозного цилиндра. Постепенно закручивая винт, можно легко установить поршень в крайнее внутреннее положение;

- установить новые колодки;
- смазать направляющие суппорта;
- установить суппорт на штатное место;
- закрутить болты крепления суппорта к направляющим пальцам;
- установить колесо.

Затем в том же порядке заменить пару колодок на втором колесе.

**Внимание!** Замена тормозных колодок производится только комплектом!

**Внимание!** После замены тормозных колодок обязательно нажать на педаль тормоза до появления упругого сопротивления (чтобы колодки заняли рабочее положение)!

### СНЯТИЕ ТОРМОЗНОГО СУППОРТА И ДИСКА

Порядок действий следующий:

- ослабить затяжку болтов крепления колеса;

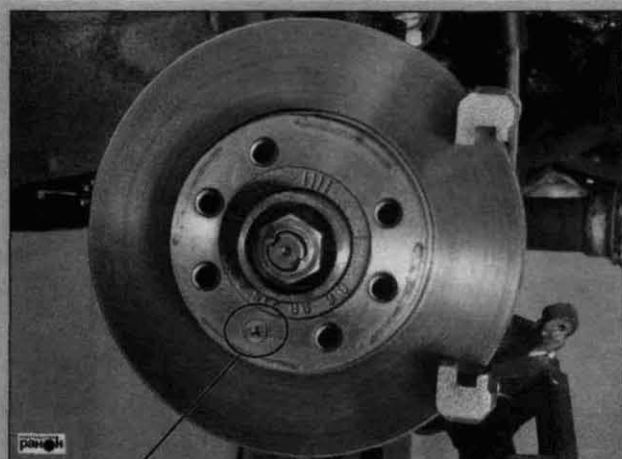


Рис. 5.37. Снятие тормозного диска: 1 – винт крепления тормозного диска к ступице

- поддомкратить автомобиль и снять колесо, открутив 4 болта;
- отсоединить от суппорта тормозной шланг;
- открутив болты крепления, снять суппорт и тормозные колодки (рис. 5.35);
- открутив болты крепления, снять направляющую тормозных колодок (рис. 5.36);
- открутив винт 1 крепления диска к ступице (рис. 5.37), желательно ударной отверткой, снять тормозной диск;
- очистить поверхность диска от следов коррозии;
- оценив состояние тормозного диска (минимальная толщина диска 18 мм; отсутствие глубоких борозд или трещин (мелкие риски и царапины допускаются) провести ремонт или замену диска;
- собрать тормозной механизм в последовательности, обратной разборке.

**Внимание!** Перед установкой тормозного суппорта нужно «утопить» тормозной поршень в цилиндр!  
После окончательной сборки несколько раз нажать на педаль тормоза, чтобы колодки заняли рабочее положение!

### ЗАМЕНА ЗАДНИХ ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК И РАЗБОРКА ЗАДНЕГО ТОРМОЗНОГО МЕХАНИЗМА

Работы производятся в следующем порядке:

- ослабить затяжку болтов крепления колеса;
- поддомкратить автомобиль и снять заднее колесо, отвернув 4 болта;
- отвернуть винты крепления тормозного барабана;
- снять тормозной барабан (рис. 5.38) (если барабан не удается снять сразу, можно аккуратно через деревянную проставку обстучать его заднюю часть);
- отсоединить верхнюю стяжную пружину (рис. 5.39.1);
- нажав и повернув на четверть оборота, снять стопорную шайбу, пружину и опорную стойку (рис. 5.39.2);





Рис. 5.38. Снятие тормозного барабана

- снять пружину рычага регулятора (рис. 5.39.3);
- снять распорную планку (рис. 5.39.4);
- извлечь тормозные колодки (рис. 5.39.5);

- отсоединить от передней колодки рычаг регулятора, его пружину и серьгу;
- установить новые колодки и произвести сборку заднего тормозного механизма в последовательности, обратной разборке.

! **Внимание!** Шестерня распорной планки, серьга и рычаг регулятора правого тормозного механизма серебристого цвета, а левого – черного!

На переднюю часть распорной планки правого тормозного механизма нанесена маркировка RH, а левого – LH!

! **Внимание!** Перед сборкой заднего тормозного механизма необходимо уменьшить длину распорной планки, завернув до конца гайку на резьбовом стержне планки (это нужно сделать, чтобы установить тормозной барабан)!

После того, как тормозной барабан установлен, необходимо подвести к нему тормозные колодки. Для этого

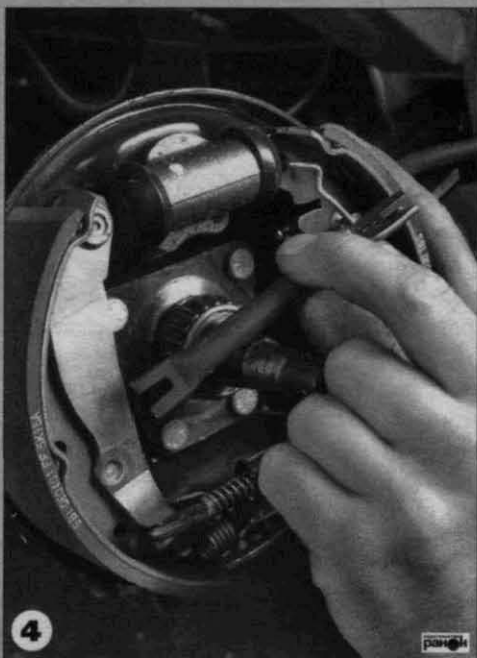
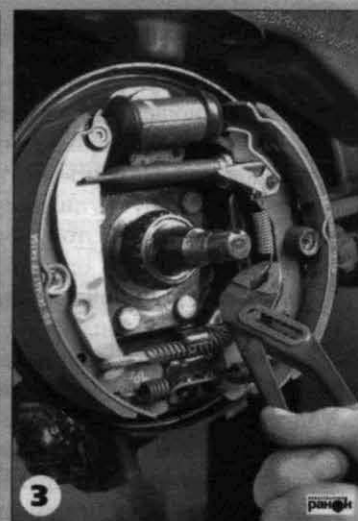
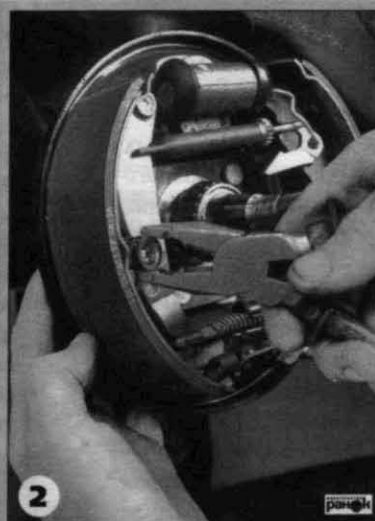
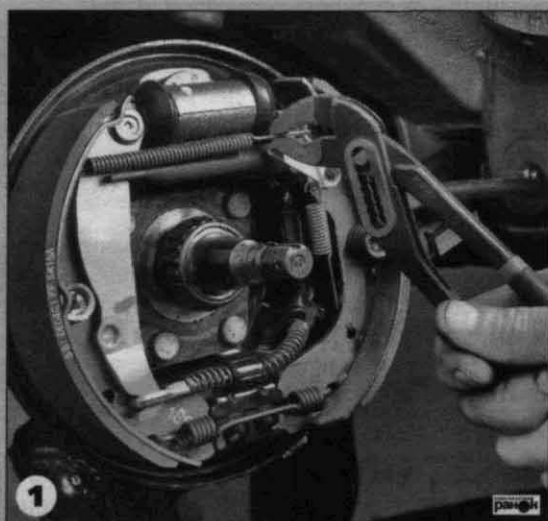


Рис. 5.39. Снятие задних тормозных колодок



нужно несколько раз нажать на педаль тормоза. При этом в барабане должен сработать механизм автоматической регулировки зазоров (при срабатывании механизма в барабане слышатся щелчки). Когда щелчки прекратятся, регулировка закончена.

После установки новых задних тормозных колодок, необходимо отрегулировать стояночный тормоз («ручник»).

### РЕГУЛИРОВКА СТОЯНОЧНОГО ТОРМОЗА («РУЧНИКА»)

Чтобы получить доступ к регулировочному винту стояночного тормоза, надо вынуть пепельницу задних пассажиров, расположенную на декоративном кожухе (рис. 5.40.1)

Вращая гайку по часовой стрелке (натяжение) или против (ослабление), отрегулировать трос стояночного тормоза (рис. 5.40.2).

**! Внимание!** При опущенном рычаге «ручника», вывешенные задние колеса должны вращаться свободно, а исправный и правильно отрегулированный стояночный тормоз должен удерживать автомобиль на уклоне в 23%.

**? В моем автомобиле началась утечка тормозной жидкости, которая особенно усиливается в мороз. Раз в 2–3 недели приходится доливать по 3–5 мм (по уровню в бачке). Видимых следов утечки нет. Замена вакуумного усилителя результата не дала, тормоза прокачиваются и в целом работают нормально. Что может быть причиной такой неисправности?**

Если уровень тормозной жидкости (ТЖ) в бачке регулярно снижается, значит, утечка все же имеет место. Наиболее вероятными ее причинами могут быть износ резиновых манжет тормозных цилиндров задних тормозов (у «Sens» они барабанного типа) и/или манжет главного тормозного цилиндра. Эту версию подтверждает и тот факт, что течь усиливается в мороз, когда эластичность

резинотехнических изделий снижается и они «дубеют».

Можно отметить, что небольшие утечки не всегда удастся обнаружить своевременно: так, ТЖ, попадая на вращающиеся детали тормозного механизма, «разбрасывается», и обнаружить ее следы без демонтажа колес и снятия тормозных барабанов сложно.

Даже при небольшой утечке тормозные колодки, как правило, со временем «намокают», и эффективность их работы заметно снижается. Если автомобиль эксплуатируется регулярно, колодки, постоянно нагреваясь, частично просушиваются. При редких поездках или частой езде «накатом» (последнее зависит от стиля вождения) этого не происходит, но и в данном случае снижения эффективности барабанных тормозов можно не заметить, поскольку доля задних колес обычно не превышает 40% общего усилия торможения.

В случае износа манжет главного тормозного цилиндра жидкость может проникать внутрь вакуумного усилителя, скапливаться там, не вытекая наружу и достаточно долго ничем себя не обнаруживая. На работе двигателя такие дефекты не сказываются, но могут привести к повреждению вакуумного усилителя (в первую очередь – его диафрагмы). При этом педаль тормоза становится «дубовой», а эффективность тормозной системы заметно снижается.

**? На своем автомобиле поменял во всех цилиндрах тормозной системы манжеты, поставил новый «вакуум», прокачал несколько раз систему, залил новую жидкость, а тормоз все равно не хочет нормально работать. При первом нажатии на педаль торможение эффективное, но при последующих она «дубеет», и машина замедляется очень плохо. С чем это связано?**

Причин может быть несколько. В первую очередь следует обратить внимание на шланг вакуумного усилителя тормозов. При потере жесткости, расслоении или использовании несоответствующего сверхэластичного шланга из-за разрежения во впускном коллекторе он сжимается, и его пропускная способность заметно снижается.

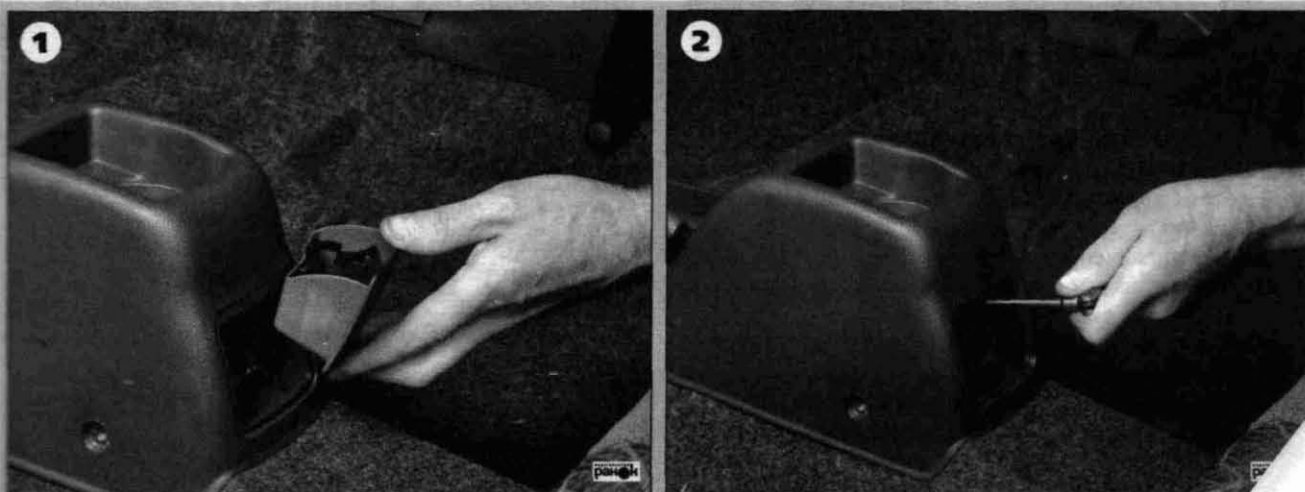


Рис. 5.40. Регулировка стояночного тормоза («ручника»)



При первом нажатии на педаль тормоза разрежения в вакуумном усилителе вполне достаточно для разового эффективного замедления. При последующих качках педаль «дубеет» из-за того, что через передавленный шланг вакуум не передается в усилитель.

Очень часто при неразогретом двигателе или в мороз, когда из-за пониженной температуры этот шланг остается достаточно жестким, тормоза работают нормально. Проблемы возникают тогда, когда шланг нагревается и становится более эластичным.

Похожие симптомы могут проявляться и при неисправности вакуумного усилителя, а также при подклинивании поршеньков главного тормозного цилиндра.

**? Почему при установке колодок одного производителя тормоза пищат, а при установке выпущенных под другой маркой — нет?**

Посторонний звук, исходящий от тормозных механизмов, — это неустойчивое, сложное для анализа явление, представляющее собой высокочастотные колебания порядка 1000 Герц и выше. Писк возникает при нарушении настроек тормозной системы, точнее, вследствие несоответствия характеристик фрикционного материала и тормозного диска и т. д.

Писк в тормозной системе может появиться по многим причинам, в том числе из-за:

- нарушения режима приработки — при неправильной притирке колодок к тормозному диску возможно образование глянцевого слоя (остекление) либо разрушение фрикционного слоя из-за перегрева на начальной стадии эксплуатации. И то, и другое недопустимо;
- сверхдопустимого износа тормозных колодок (толщина менее 2 мм) или их загрязнения;
- подклинивания тормозных колодок или скобы суппорта;
- ослабления монтажных пружин тормозной колодки (в результате колодка в суппорте начинает вибрировать);
- неравномерного износа (по толщине) и деформации тормозного диска (писк в момент торможения);
- нарушения геометрии опорной пластины тормозной колодки (что приводит к перекосу тормозной колодки);
- коррозии суппорта и тормозного диска (заклинивания направляющих суппорта);
- состава фрикционного материала колодки. Чем он тверже, тем больше вероятность возникновения посторонних звуков. В рабочую поверхность

слишком мягких накладок может проникать дорожная пыль, что неблагоприятно отражается на комфорте торможения;

- неисправности регулятора тормозного усилия.

Методов борьбы с писком не так уж много. В первую очередь рекомендуется правильно установить и обкатать тормозные колодки и диски. К продукции серьезных производителей всегда прилагается инструкция с соответствующими рекомендациями.

Изношенные тормозные колодки подлежат замене. При подклинивании направляющих суппорта тормозные механизмы колес следует очистить от грязи и смазать направляющие пальцы, по которым перемещается суппорт. При этом нельзя допускать попадания смазочных материалов на рабочие поверхности тормозных механизмов, иначе система не сможет выполнять свои функции. Решением проблемы писка тормозов занимаются и производители тормозных систем. Так, многие из них наносят на обратную сторону металлического основания колодки различные «противописковые» мастики или устанавливают специальные пластины. Все это смягчает контакт поршня тормозного цилиндра с несущей стальной основой колодки, предотвращая шумность, которая вызвана вибрациями. Средства борьбы с этой «болезнью» предлагают и химики. Они разработали специальные препараты для очистки тормозных систем, способствующие предотвращению писка.

## ПРОКАЧКА ГИДРОСИСТЕМЫ ТОРМОЗОВ

Прокачка гидросистемы тормозов — это процесс удаления пузырьков воздуха из трубопроводов и механизмов тормозной системы. Необходимость в «прокачке тормозов» возникает при замене тормозной жидкости, после ремонта элементов тормозной системы, при которой произошла разгерметизация, например, после ремонта главного тормозного цилиндра, рабочих цилиндров, при замене трубопроводов.

Необходимость в прокачке может возникнуть также и в процессе эксплуатации автомобиля, когда эффективность работы тормозной системы ухудшилась. Однако, такая ситуация требует выяснения причин возникновения изменений и требует диагностического вмешательства.

Подробно прокачка гидросистемы тормозов и другие работы, связанные с обслуживанием тормозной системы, рассмотрены в главе «Техническое обслуживание».

## РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Рулевое управление предназначено для передачи усилия, приложенного к рулевому колесу, на управляемые колеса автомобиля для изменения их положения относительно продольной оси автомобиля.

Рулевое управление состоит из: рулевого колеса, рулевой колонки, вала рулевого управления, рулевого механизма, рулевых тяг и наконечников рулевых тяг.

Характерный дефект рулевого управления автомобиля — выпадение фторопластовой втулки рулевого вала из гнезда (дефект устраняется фиксированием втулки подходящим хомутом). Люфт рейки устраняется регулировкой или заменой втулок (допустимый люфт рулевого колеса составляет 30 мм). Наконечники рулевых тяг «ходят» как минимум 50 тыс. км.

### ЗАМЕНА НАКОНЕЧНИКА РУЛЕВОЙ ТЯГИ

Работы производятся в следующем порядке:

- ослабить затяжку болтов крепления колеса;
- поддомкратить автомобиль и снять колесо;
- пометить краской на регулировочном винте витки резьбы до торцов наружного и внутреннего наконечников рулевой тяги (новый наконечник должен занять прежнее положение);
- ослабить затяжку болта крепления клемного соединения наружного наконечника;
- отвернуть гайку крепления пальца шарового шарнира наконечника к рычагу амортизаторной стойки (рис. 5.41);



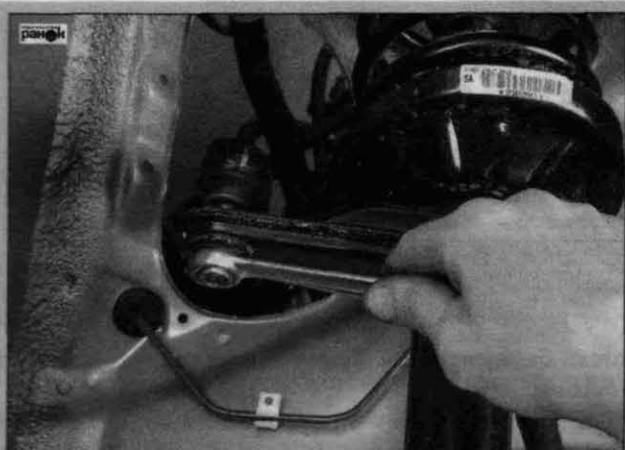


Рис. 5.41. Отсоединение гайки крепления пальца шарового шарнира наконечника рулевой тяги

- извлечь наконечник;
  - вращая, отвернуть и снять наконечник 4 с регулировочного винта 3 (рис. 5.44) (резьба на правом наружном наконечнике – левая, а на левом – правая).
- Для снятия рулевой тяги:
- поддеть отверткой стопорную пластину (рис. 5.42);
  - отвернуть болт крепления рулевой тяги (рис. 5.43);
  - извлечь рулевую тягу.

### ЗАМЕНА ПЫЛЬНИКА РУЛЕВОЙ РЕЙКИ

Порядок работ следующий:

- снять скобу крепления рулевой рейки;
- снять защитный колпачок и хомут;
- ослабив хомут крепления, снять пыльник рулевой рейки (рис. 5.45).

**? В моей машине на скорости 80–100 км/ч, а также при торможении вибрирует рулевое колесо. Что делать?**

Вибрация руля на скорости и при торможении может быть вызвана различными причинами. При торможении «биение» могут спровоцировать неисправные узлы тормозной системы – изношенные передние тормозные ко-



Рис. 5.42. Отсоединение стопорной пластины

лодки или тормозные диски, «разбитое» крепление суппорта. Для диагностирования этих поломок достаточно снять передние колеса. Степень износа колодок устанавливаются на глаз, допустимые пределы износа диска указаны в инструкции по эксплуатации и обслуживанию каждого автомобиля. Изношенные диски и колодки требуют замены. Тормозные колодки меняются только в комплекте одновременно на обоих колесах одной оси. Замена только одной или пары колодок может привести к неравномерному торможению, вследствие чего автомобиль будет уводить в сторону от заданной траектории движения.

Диск начинает вибрировать при неравномерном износе поверхности или температурной деформации. Чтобы установить величину «биения», необходимо снять колесо и закрутить один из колесных болтов с дистанционной шайбой толщиной 10 мм. Замер производится с помощью стрелочного индикатора, плоского бруска или щупа на расстоянии 10 мм от внешнего края диска. Максимально допустимое значение кривизны – 0,1 мм. Другой способ проверки – демонтаж диска и его проверка специальным приспособлением с индикаторной головкой. Неравномерно изношенный диск можно проточить на токарном станке (в пределах допустимой толщины).



Рис. 5.43. Отсоединение рулевой тяги





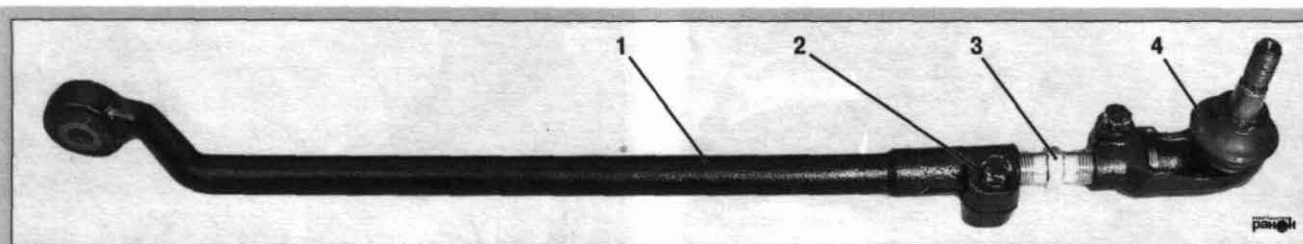


Рис. 5.44. Рулевая тяга в сборе: 1 – рулевая тяга; 2 – клемное соединение наконечника; 3 – регулировочный винт; 4 – наконечник рулевой тяги

Степень «разбития» суппорта определяют при его покачивании. Следует учитывать, что относительно диска должен существовать небольшой (!) люфт суппорта.

«Биение» руля на скорости выше 80–100 км/ч возникает преимущественно из-за разбалансировки колес. При данной неисправности в первую очередь следует отбалансировать колеса. Вибрации могут способствовать поврежденные шины (разрывы корда, вздутия) или кривые колесные диски, которые не «уравнива-

ются» балансировкой. Такие детали следует заменить новыми.

К «биению» руля могут привести и критично изношенные ШРУСы или погнутые полуоси, а также разбитые узлы подвески и рулевого управления – большие люфты в сайлент-блоках рычагов, шаровых опорах, наконечниках рулевых тяг, рулевом механизме. Наличие люфта сайлент-блоков можно «грубо» установить при раскачке кузова автомобиля из стороны в сторону. Люфт шаровых опор диагностируют при покачивании в поперечной вертикальной плоскости вывешенного колеса. Износ шарниров рулевых тяг определяется визуально при энергичных поворотах рулевого колеса влево-вправо (автомобиль должен стоять на твердой опоре).

Если все указанные меры не принесли желаемого результата, нужно проверить регулировки подшипников ступиц передних колес. Для этого необходимо проконтролировать «свободу» вращения вывешенного колеса – не должно быть рывков и стуков при вращении, должен отсутствовать люфт в подшипнике при покачивании за края колеса (не перепутайте люфт подшипника с износом деталей подвески). Следует помнить, что вибрации на рулевом колесе часто возникают вследствие комплекса вышеуказанных причин. Поэтому устранение лишь одной из них (например, балансировка колес) может не привести к исчезновению вибраций.

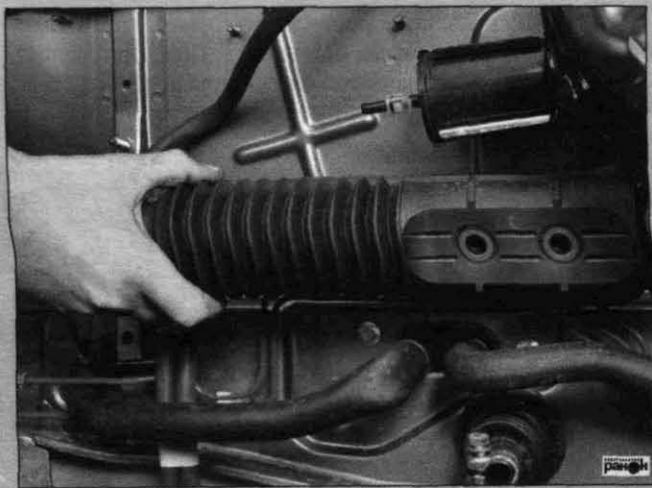
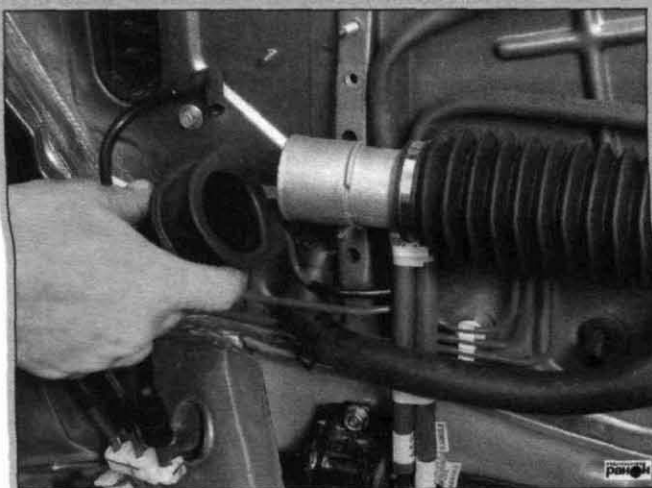
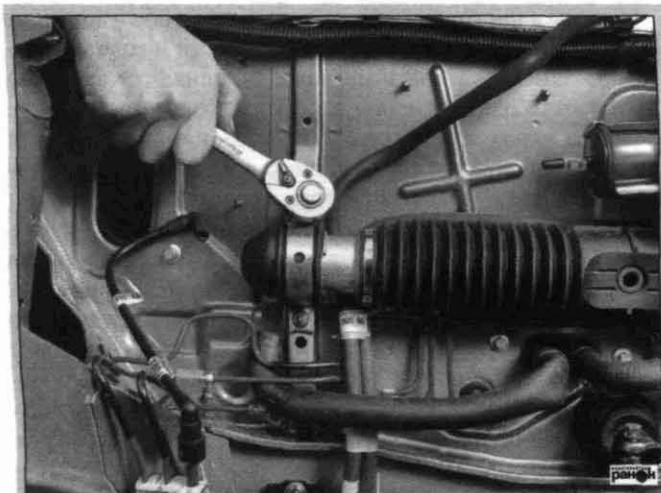


Рис. 5.45. Замена пыльника рулевой рейки



## Глава 6

# ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Электрооборудование автомобиля «Sens»/«Lanos 1.4i» выполнено по однопроводной схеме – отрицательные выводы источников и потребителей электроэнергии соединены с металлическими частями кузова и двигателя – «массой», которая выполняет функции второго провода.

Электрооборудование состоит из источников и потребителей электроэнергии, соединенных между собой электрическими проводами. Источниками электроэнергии являются генератор и аккумуляторная батарея (кроме режима зарядки). Потребители энергии – стартер, приборы управления двигателем (датчики, управляющие и исполнительные механизмы, модуль зажигания), приборы индикации, освещения и сигнализации, звуковоспроизводящая аппаратура, сервисные устройства (стеклоочистители, стеклоподъемники, омыватель, обогреватель стекла и пр.), а также аккумуляторная батарея в режиме зарядки.

### СИСТЕМА ПУСКА, ЗАРЯДКИ И ФОРМИРОВАНИЯ ПИТАНИЯ

К приборам указанной системы относятся:

- аккумуляторная батарея;
- стартер;
- генератор;
- замок зажигания;
- переключатель света в части формирования шины 58 «ПОДСВЕТКА», предназначенной для освещения приборов и устройств индикации в темное время суток и включения стояночных огней;
- реле подсветки, разъемы и провода.

Электрическая схема системы пуска, зарядки и формирования питания представлена на рис. 6.1. Перечень потребителей электроэнергии автомобиля «Sens»/«Lanos 1.4i» в соответствии с питающей их шиной приведен в таблице 6.1.

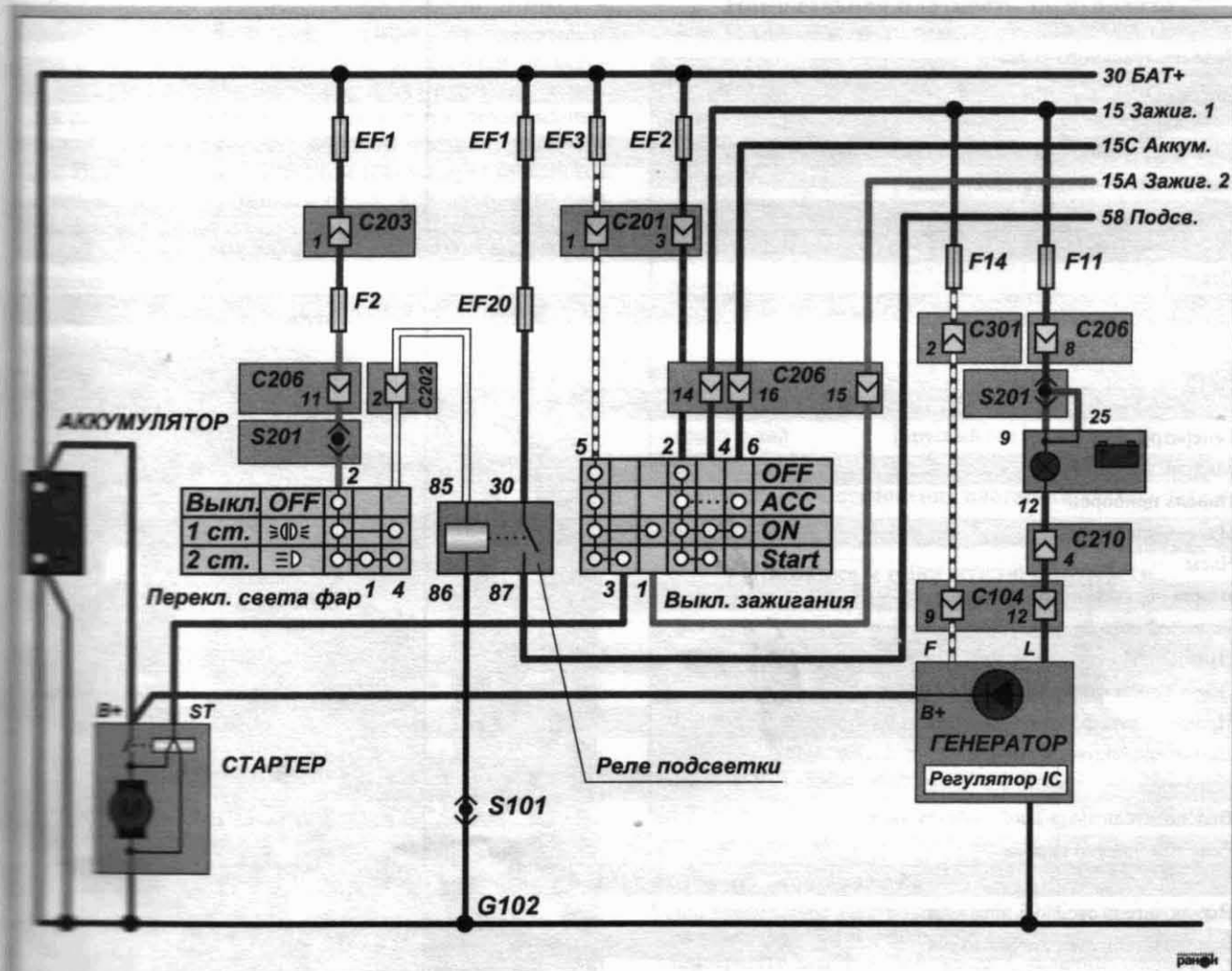


Рис. 6.1. Схема электрическая системы пуска, зарядки и формирования питания



**150 Автомобили AvtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»**

Таблица 6.1

Перечень потребителей электроэнергии в соответствии с питающей шиной

Потребитель питания	Номер контакта (клемма)
<b>30 БАТ+ (под напряжением постоянно)</b>	
Стартер	B+
Генератор	B+
Выключатель (замок) зажигания	2
Выключатель (замок) зажигания	5
Реле топливного насоса	30
Реле звукового сигнала	30
Реле звукового сигнала	85
Переключатель подсветки и фар	2
Переключатель света фар (кратковр. вкл. дальнего света)	7
Реле фар	30
Реле подсветки	30
Реле вентилятора системы охлаждения двигателя	30
Реле стеклобогревателя	30
Реле электродвигателя вентилятора системы вентиляции	30
Лампа освещения багажника	-
Лампа освещения салона	1
Выключатель фар	1
Диагностический разъем	G
Часы	2
Блок иммобилайзера	6
Реле центрального замка	7
Контроллер	18
Контроллер	27
Звуковоспроизводящая аппаратура	5
Выключатель лампы стоп-сигнала	2
Выключатель аварийной остановки	8
<b>50 Стартер (под напряжением в положении ключа START)</b>	
Стартер	St
<b>15C Аккумулятор (под напряжением в положении ключа ON (ACC))</b>	
Звуковоспроизводящая аппаратура	4
Прикуриватель	-
<b>15 Зажигание 1 (под напряжением в положении ключа ON и Start)</b>	
Генератор	F
Модуль зажигания	D
Панель приборов	9
Панель приборов	25
Часы	5
Лампа перчаточного ящика	-
Звуковой сигнал	8
Иммобилайзер	5
Левая лампа фонаря заднего хода	3
Правая лампа фонаря заднего хода	3
Датчик скорости автомобиля	1
Адсорбер	-
Выключатель аварийной сигнализации	10
Реле топливного насоса	86
<b>15A Зажигание 2 (под напряжением в положении ключа ON)</b>	
Выключатель стеклоочистителя	3
Выключатель стеклоочистителя	8
Реле стеклоочистителя	15
Электродвигатель стеклоочистителя	4



Продолжение таблицы 6.1

Потребитель питания	Номер контакта (клемма)
Переключатель режимов эл. двигателя системы вентиляции	B3
Реле вентилятора системы охлаждения	86
Реле стеклообогревателя	86
<b>58 Подсветка (под напряжением в положении 1 ст. и 2 ст. переключателя света фар при любом положении ключа зажигания)</b>	
Лампы подсветки Блока управления вентиляцией и отоплением	A3
Задние габаритные огни	1
Передние габаритные огни	2
Звуковая аппаратура	3
Лампа подсветки пепельницы	—
Лампы подсветки приборной панели	14
Выключатель сигнала аварийной остановки	2
Часы	6
Звуковой сигнал (информационный)	6
Переключатель корректора положения фар	1
Переключатель корректора положения фар	2
Лампа подсветки переключателя подсветки	—
Лампа подсветки номерного знака	—

## АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ

На автомобилях, выходящих с завода, установлены необслуживаемые аккумуляторные батареи, готовые к действию, т. е. залитые электролитом и заряженные. В связи с тем, что на батарее блоки электродов (пластины) опущены до самого дна, над пластинами более чем в два раза увеличился объем электролита, позволивший уменьшить периодичность доливки дистиллированной воды. При нормальном зарядном токе батарея нуждается в доливке дистиллированной воды не более одного раза за четыре месяца эксплуатации. Батареи имеют меньший саморазряд и могут храниться залитыми электролитом и заряженными в течение 12 месяцев с подзарядом через каждые 4...6 недель.

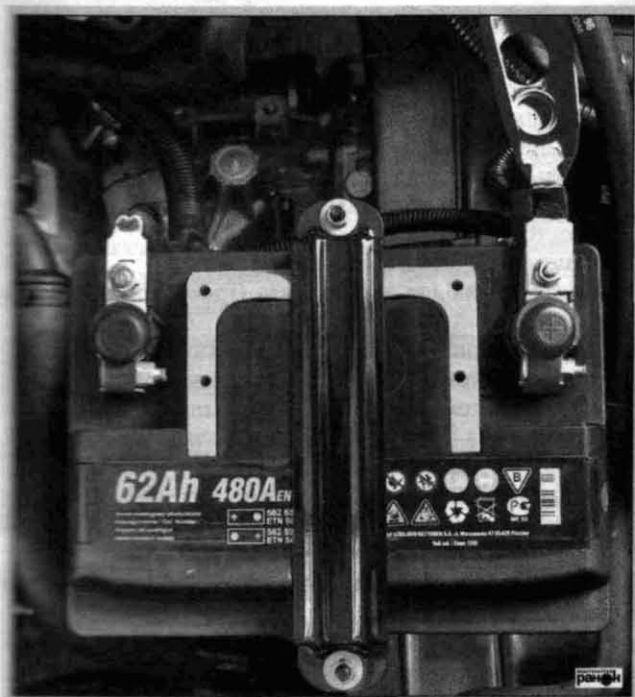


Рис. 6.2. Аккумуляторная батарея

Таблица 6.2  
Номинальная плотность электролита  
в зависимости от температурных условий

Микроклиматические районы, средняя месячная температура воздуха в январе, °C	Время года	Плотность электролита*, приведенная к 25 °C, г/см <sup>3</sup> (заряженной батарее)
<b>холодный</b>		
очень холодный от минус 50 до минус 30	зима	1,30
	лето	1,28
	круглый год	1,28
<b>умеренный</b>		
умеренный от минус 15 до минус 8	круглый год	1,28
теплый влажный от 0 до 4	круглый год	1,23
жаркий сухой от минус 15 до 4	круглый год	1,23

\* Допускаются отклонения плотности электролита на  $\pm 0,01$  г/см<sup>3</sup>

Таблица 6.3  
Поправка к показателю плотности  
в зависимости от температуры электролита

Температура электролита при измерении его плотности, °C	Поправка* к показанию ареометра, г/см <sup>3</sup>
от минус 40 до минус 26 включительно	-0,04
от минус 25 до минус 11 включительно	-0,03
от минус 10 до минус 4	-0,02
от 5 до 19 включительно	-0,01
от 20 до 30 включительно	0,00
от 31 до 45	+0,01

\* При температуре электролита выше 30 °C величина поправки прибавляется к фактическому показанию ареометра. При температуре электролита ниже 20 °C величина поправки соответственно вычитается. Когда температура электролита в пределах 20–30 °C, поправка на температуру не вводится



Таблица 6.4

Плотность электролита,  
приведенная к температуре 25 °C, г/см<sup>3</sup>

Полностью заря- женная батарея	Батарея разряжена на:	
	25%	50%
1,30	1,26	1,22
1,28	1,24	1,20
1,23	1,19	1,15

### ? Нужно ли заряжать новую аккумуляторную батарею?

В настоящее время все аккумуляторные батареи выпускаются в сухозаряженном исполнении. Это значит, что для приведения такой батареи в рабочее состояние достаточно залить электролит плотностью на 0,02 г/см<sup>3</sup> меньше эксплуатационной для данного климатического пояса и через 20 минут, в течение которых происходит пропитка пластин, батарея готова к эксплуатации.

Но, если аккумуляторная батарея простояла в сухом виде более года, ее нужно залить электролитом нормальной плотности, затем, не ранее чем через 20 минут, и не позже, чем через 2 часа, необходимо произвести замер плотности электролита. Если плотность снизилась не более чем на 0,03 г/см<sup>3</sup>, то батарея готова к эксплуатации. Если плотность понизилась более чем на 0,03 г/см<sup>3</sup>, то батарею следует подключить к зарядному устройству и заряжать током равным 0,1 емкости батареи до тех пор, пока не будет бурного выделения газов (кипения) и плотность не поднимется до нормальной (для регионов с умеренным климатом 1,27–1,29 г/см<sup>3</sup>). После этого аккумулятор можно устанавливать на автомобиль.

### ? Как уменьшить саморазряд аккумуляторной батареи?

Саморазряд считается повышенным, если падение емкости батареи превышает 2% в сутки.

Причинами повышенного саморазряда являются:

- утечка тока по поверхности батареи, смоченной электролитом;
- износ пластин в процессе эксплуатации;
- загрязнение электролита посторонними примесями;
- хранение батареи при высоких температурах.

Для предупреждения и уменьшения повышенного саморазряда и утечки тока необходимо:

- содержать батарею в чистоте, для чего после каждого заряда, а также в случае проливания электролита на поверхность батареи, каждый раз обязательно протирать крышку аккумулятора, стенки корпуса батареи, сначала чистой сухой ветошью, затем ветошью, смоченной в 10% растворе нашатырного спирта или кальцинированной соды. После чего протереть поверхность ветошью, смоченной водой и насухо вытереть чистой сухой ветошью;
- не допускать трещин в герметизирующей мастике, так как через них электролит проникает на стенки корпуса и увеличивает саморазряд;
- применять для изготовления электролита только чистую серную кислоту и дистиллированную воду. При повышении температуры окружающего воздуха саморазряд увеличивается, а при температуре электролита 0°C и ниже – практически прекращается.

### ? Как правильно хранить аккумуляторную батарею?

Аккумуляторные батареи можно хранить в сухом виде и приведенными в рабочее состояние.

Сухие батареи надо хранить в сухом помещении с температурой от –40 до +60 °C в вертикальном положении (пробками вверх). Пробки с уплотнительными прокладками должны быть плотно завернуты, выводы, и перемычки должны быть смазаны тонким слоем консервационной смазки, например, техническим вазелином.

Батареи с электролитом могут храниться в помещении с температурой от –40 до +45 °C, но температура от 0 до +5°C наиболее подходящая.

Перед установкой аккумуляторной батареи на хранение необходимо произвести такие операции:

- батарею полностью зарядить и установить уровень электролита на 10–15 мм выше верхних кромок сепараторов, а для батарей, имеющих заливную горловину (тубус) – до нижнего края отверстия в тубусе;
- вернуть пробки в аккумуляторы, предварительно прочистив вентиляционные отверстия;
- поверхность батареи тщательно нейтрализовать 10% раствором кальцинированной соды или 10% раствором нашатырного спирта, протереть ветошью, смоченной в воде и вытереть насухо;
- выводы и перемычки (если они открыты) очистить от окислов (белого или зеленого цвета) и нанести тонкий слой смазки.

Проверку уровня и плотности электролита, доливку дистиллированной воды и при необходимости подзарядку необходимо проводить через 1 месяц. Если температура хранения не выше +15 °C, то проверку можно проводить через 2 месяца. Не допускать хранения сильно разряженной батареи при температуре ниже 0 °C.

### ? В чем проявляется и чем может быть вызвана сульфатация пластин аккумуляторной батареи?

Сульфатация пластин (электродов) аккумуляторной батареи – появление на поверхности пластин слоя сульфата свинца (белого цвета) – возникает в результате неправильного ухода за батареями по причинам:

- большого разряда;
- длительного нахождения батареи в разряженном состоянии;
- систематического недозаряда;
- низкого уровня электролита (ниже верхнего края пластин);
- применение электролита более высокой плотности, чем предусмотрено для климатических условий;
- высокой температуры электролита;
- доливки в аккумулятор электролита вместо дистиллированной воды;
- заливки батареи электролитом, загрязненным примесями, вследствие применения недистиллированной воды, грязной посуды.

Сульфатация пластин характеризуется следующими признаками:

- при зарядке быстро повышается температура электролита;
- плотность электролита почти не повышается или повышается очень медленно;



- газовыделение начинается значительно раньше, чем у исправных аккумуляторов (нередко газовыделение начинается при включении аккумулятора на заряд);
- напряжение аккумулятора сначала держится повышенным, затем повышается очень медленно, а в конце заряда снижается ниже нормы;
- при контрольном разряде батарея отдает емкость значительно меньше нормы.

### ? Как устранить сульфатацию?

Для устранения сульфатации аккумуляторную батарею нужно разрядить током 20-часового режима (для 6СТ-55 ток 20-часового разряда равен 2,75 А) до напряжения 1,75 В. Затем из аккумулятора вылить электролит и промыть его дистиллированной водой. После промывки в аккумулятор залить дистиллированную воду и через 1 час включить на зарядку током 3 А. Заряд проводить до постоянства плотности электролита и напряжения на отдельных аккумуляторах в течение часа. После заряда довести плотность электролита до  $1,27 \pm 0,1$  г/см<sup>3</sup> путем доливки электролита плотностью 1,4 г/см<sup>3</sup> и провести контрольный разряд 20-часовым режимом. Если за время разряда батарея отдает меньше 75% номинальной емкости, операцию заряда и разряда повторить. Если после проведения трех таких циклов батарея будет отдавать не менее 75% гарантированной емкости, батарею можно эксплуатировать, в противном случае она подлежит капитальному ремонту в специальной мастерской или замене.

### ? Как определить, будет ли аккумулятор при минус 20 °С «тянуть» стартер машины?

Определить возможности АКБ при низких температурах можно, измерив ее способность сохранять величину электродвижущей силы (ЭДС) под нагрузкой. Для этого применяется нагрузочная вилка – специальный прибор с точным вольтметром и с мощным сопротивлением (шунтом). Она позволяет проверять работу аккумулятора при больших величинах разрядного тока – порядка 100–150 А, имитируя работу стартера под нагрузкой.

При подключении нагрузочной вилки к клеммам аккумулятора напряжение в течение 5 секунд измерения не должно упасть ниже 9,5–10 В. При проверке секционного аккумулятора с наружными перемычками можно измерить напряжение на клеммах каждой банки – оно не должно опускаться ниже 1,55–1,6 В.

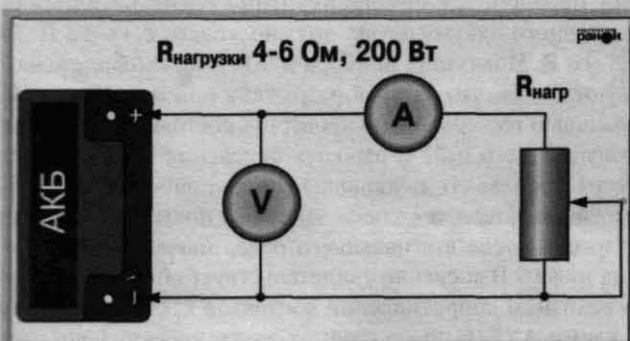


Рис. 6.3. Схема подключения разрядного устройства к аккумулятору

Если показатели укладываются в рамки допуска, АКБ останется работоспособной и при минусовых температурах. Меньшие значения напряжений (измерения проводятся при плюсовых температурах) свидетельствуют о том, что параметры аккумулятора серьезно ухудшились, и он нуждается в зарядке или замене. Если нет нагрузочной вилки, оценить возможности АКБ можно и по ее «возрасту». Необратимые процессы старения пластин приводят к тому, что через 3–4 года исправный аккумулятор, который эксплуатируется с соблюдением всех технических норм, сохраняет лишь 70–80% емкости. Через 5–7 лет – еще меньше. А при минусовых температурах (например, при  $-15$  °С) емкость и разрядный (стартерный) ток изношенной АКБ могут снизиться вдвое против номинальных значений, и двигатель нельзя будет прокрутить стартером. Следует отметить, что результаты перечисленных проверок позволяют оценить возможности аккумулятора лишь ориентировочно. Более точный прогноз работоспособности АКБ можно дать только после проведения специальных испытаний – контрольно-тренировочных циклов.

### ? Что такое контрольно-тренировочные циклы аккумулятора и как они проводятся?

Контрольно-тренировочный цикл (КТЦ) – это операция, позволяющая в большинстве случаев восстановить работоспособность подержанных и сильно разряженных аккумуляторов (АКБ), а также определить их пригодность к дальнейшей эксплуатации и хранению. Рекомендуется проводить КТЦ для всех аккумуляторов, за исключением еще не бывших в эксплуатации.

Тренировочный цикл включает в себя заряд, контрольный разряд и повторный заряд испытываемой батареи.

При некоторых навыках работ с электрооборудованием КТЦ можно провести своими силами. Сначала АКБ, снятую с автомобиля, полностью заряжают от внешнего зарядного устройства, после чего выравнивают плотность электролита во всех ее банках. Измерения производят ареометром. Если плотность выше нормы, в аккумулятор доливают дистиллированную воду, если ниже – электролит плотностью 1,4 г/см<sup>3</sup>.

Полностью заряженный аккумулятор подключают к устройству, состоящему из мощного реостата, вольтметра и амперметра и разряжают током так называемого 10-часового режима, величина которого составляет 9% от емкости, указанной на этикетке батареи (см. табл. 6.5). В процессе разряда величину тока поддерживают на постоянном уровне в течение всего времени до момента, когда напряжение на клеммах аккумулятора уменьшится до 10,2 В. Ниже этого значения разряжать свинцово-кислотные батареи недопустимо. В ходе работ необходимо следить за температурой электролита АКБ, не допуская ее увеличения свыше 45 °С.

Первое измерение проводят в начале разряда, второе – через 4 часа. Когда напряжение на клеммах снизится до 11 В, измерения проводят через каждые 15 минут и чаще, чтобы уловить момент окончания разряда.

Уменьшенное время разряда говорит о том, что параметры АКБ ухудшились. Например, если время разряда батареи емкостью 60 А·ч током 5,4 А составило 6 часов 20 мин (6,3 часа), то количество электричества,



отданного в нагрузку, равно:  $Q = 5,4 \times 6,3 = 34,0 \text{ А} \cdot \text{ч}$ . Это и есть реальная величина емкости аккумулятора, которая в данном случае заметно меньше паспортной (60 А·ч).

После испытательного разряда аккумулятор полностью заряжают током обычного режима. Такие тренировочные циклы (обычно – два или три) проводятся с интервалом в 1–2 часа. Если процессы старения «начинки» аккумулятора не зашли слишком далеко, «тренировка» зарядно-разрядными циклами позволяет повысить активность электродов, частично восстановить работоспособность батареи и продлить срок ее службы.

Профилактику подержанного аккумулятора достаточно проводить 2 раза в год – весной и перед зимним сезоном эксплуатации автомобиля.

Таблица 6.5

## Разрядный ток для АКБ разной емкости

Емкость, А·ч	Ток, А
44	4,0
50	4,5
55	5,0
60	5,4
75	6,8
90	8,1
105	9,5

### ? Нужно ли готовить аккумулятор к зимней эксплуатации? Если да, то что требуется сделать?

Для того, чтобы аккумуляторная батарея (АКБ) автомобиля надежно работала в холодное время года, перед началом зимнего сезона ее действительно следует подготовить. Прежде всего, это касается батарей, находившихся в эксплуатации несколько лет или хранившихся длительное время. Корпус АКБ следует очистить от грязи, масла, металлической пыли. Если разлился электролит, поверхность протирается ветошью, смоченной 15–20-процентным раствором пищевой соды, а затем сухой тряпкой. Эта простая операция позволит устранить возможный саморазряд батареи из-за утечки тока по загрязнениям на корпусе. При окислении клемм АКБ и токосъемных проводов их очищают наждачной шкуркой, а после установки и фиксации смазывают солидолом. Этим исключается дальнейшее окисление контактов, т.е. обеспечивается надежная работа стартера.

В обслуживаемых аккумуляторах производится чистка вентиляционных отверстий в пробках или крышке, а также проверка уровня электролита в банках. Восстанавливают его, доливая дистиллированную воду. Чтобы повысить энергоотдачу АКБ при низких отрицательных температурах, рекомендуется увеличить плотность электролита на 0,01–0,02 г/см<sup>3</sup>, но не более, чем до 1,28 г/см<sup>3</sup> (для нашей климатической зоны). В противном случае активизируется процесс сульфатации пластин, а это ускоряет выход АКБ из строя. Плотность электролита определяют с помощью ареометра. Подержанный или глубоко разряженный аккумулятор можно подвергнуть

контрольно-тренировочному циклу (КТЦ). Эта операция в большинстве случаев позволяет восстановить работоспособность батареи, а также определить ее пригодность к дальнейшей эксплуатации. Подобная процедура показана для всех аккумуляторов, за исключением еще не бывших в эксплуатации. Если провести КТЦ нет возможности, перед зимней эксплуатацией АКБ, снятый с автомобиля, рекомендуется полностью зарядить от внешнего зарядного устройства, после чего произвести корректировку (выравнивание) плотности электролита во всех банках. Если плотность выше нормы, в аккумулятор доливают дистиллированную воду, если ниже – электролит плотностью 1,4 г/см<sup>3</sup>.

Следует учесть, что через 3–4 года исправный аккумулятор, эксплуатирующийся с соблюдением всех технических норм, в результате необратимых процессов старения батареи сохраняет лишь 70–80% начальной емкости. При отрицательных температурах (например, при –15°C) емкость АКБ может уменьшиться наполовину! Поэтому для сохранения работоспособности аккумулятора при низких отрицательных температурах его следует утеплить. АКБ, расположенную под капотом автомобиля, проще всего укрыть чехлом из войлока или другого теплоизоляционного материала толщиной 15–30 мм. При этом необходимо предусмотреть отверстия для вентиляции, чтобы избежать накопления взрывоопасной водородно-воздушной смеси. Для надежной работы батареи необходимо также проверить электрооборудование машины; в первую очередь – исправность генератора и реле зарядки. Следует убедиться в отсутствии утечек тока (с помощью миллиамперметра, включенного в разрыв плюсового провода АКБ), которые приводят к ускоренному разряду аккумулятора. Причиной утечки может быть перетертая изоляция провода.

### ? Как можно проверить работоспособность аккумулятора, если под рукой нет нагрузочной вилки?

Действительно, нагрузочная вилка имеется в арсенале далеко не каждого автолюбителя. Проверить работоспособность аккумулятора можно более простым способом – с помощью обычного тестера (стрелочного или с электронной индикацией), у которого есть шкала с диапазоном измерений 0–15 В. «Концы» тестера подсоединяют к клеммам АКБ, соблюдая полярность подключения. При запуске мотора стартером (для измерений понадобится помощник) напряжение на клеммах исправного аккумулятора должно упасть с 11–12 В до 9,5–10 В. Показания прибора в 9 В и ниже свидетельствуют о том, что батарея разряжена или неисправна. С помощью тестера можно проверить состояние контактов втягивающего реле и выявить окисление клемм. Измерение производят, подключив минус прибора к «массе» блока двигателя, а «плюс» замеряют прямо на контакте стартера после втягивающего реле. Значение напряжения ниже 9 В косвенно свидетельствует об увеличенном переходном сопротивлении контактов как стартера, так и клемм АКБ. В обоих случаях электрические цепи следует отремонтировать – зачистить контакты реле и проводов, а также окислившиеся клеммы.



## ГЕНЕРАТОР

Генератор – это электрическая машина, предназначенная для преобразования части механической энергии двигателя в электрическую с целью обеспечения работы потребителей электроэнергии автомобиля и зарядки аккумуляторной батареи.

На автомобилях «Sens» 1,3i и «Lanos» 1,4i установлен генератор 97.3701 (рис. 6.4).

Генератор 97.3701 (или его модификация 971.3701) трехфазный синхронный генератор переменного тока с электромагнитным возбуждением. Обмотки статора генератора соединены в двойную звезду. Для выпрямления переменного тока в генератор встроен выпрямительный блок БПВ 76-80-02, собранный по мостовой схеме с тремя дополнительными диодами для питания обмотки возбуждения и подключения лампы контроля.

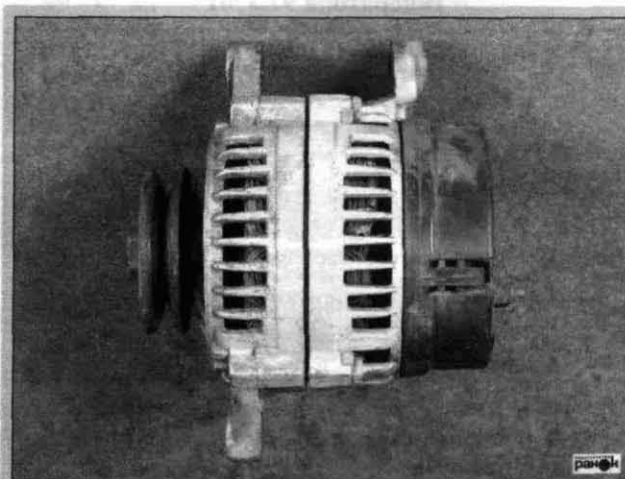


Рис. 6.4. Генератор 97.3701

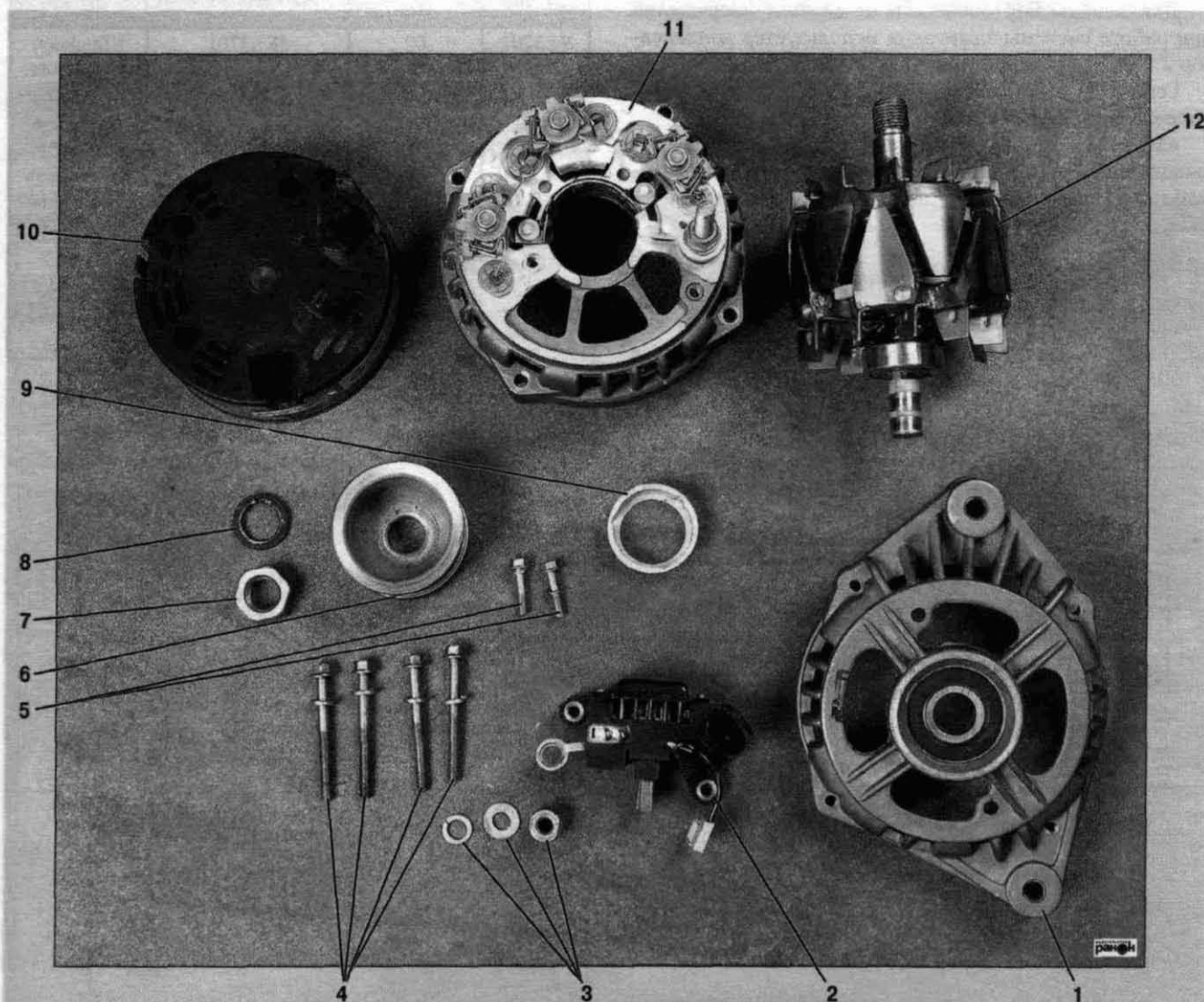


Рис. 6.5. Детали генератора 97.3701: 1 – задняя крышка в сборе с подшипником; 2 – щеточный узел в сборе с регулятором напряжения и конденсатором; 3 – гайка и шайбы крепления регулятора напряжения; 4 – стягивающие болты крышек генератора; 5 – болты крепления регулятора напряжения; 6 – шкив генератора; 7 – гайка крепления шкива; 8 – шайба гайки крепления шкива; 9 – втулка заднего подшипника; 10 – пластмассовая крышка генератора; 11 – передняя крышка генератора в сборе с выпрямительным блоком и статором; 12 – ротор генератора в сборе с передним подшипником



Таблица 6.6

Техническая характеристика генератора 97.3701

Направление вращения	правое (со стороны привода)
Номинальное напряжение, В	14
Максимальный ток нагрузки, А	65
Максимальная частота вращения ротора, мин. <sup>-1</sup> (об./мин.), не более	14000
Пределы регулируемого напряжения, В	14,0±0,3
Сопротивление обмотки возбуждения при 20 ± 5°C, Ом	2,5±0,2
Масса генератора, кг	4,5

Щеткодержатель конструктивно объединен с регулятором напряжения и закреплен на задней крышке генератора (под пластмассовым кожухом).

Регулятор напряжения неразборный, и при выходе из строя заменяется вместе со щеткодержателем.

Для защиты бортовой сети от скачков напряжения при работе системы зажигания используется конденсатор 2,2 мкф, расположенный в щеточном узле.

Генератор работает в однопроводной схеме электрооборудования автомобиля.

«Минус» – корпус генератора. Генератор имеет два вывода «+» и «Д» для подключения к электросети автомобиля и гнезда «~», «Ш» и «В» для диагностики генератора.

? В чем отличие генератора 97.3701 от генераторов, применявшихся ранее?

На Херсонском электромашиностроительном заводе в 1995 году начат серийный выпуск генератора 97.3701. Эти генераторы конструктивно отличаются от большинства применяемых в странах СНГ автомобильных генераторов. Основное конструктивное отличие генератора 97.3701 состоит в том, что контактные кольца

и щетки вынесены из внутренней зоны, а вентиляторы системы охлаждения обмоток встроены внутри разборного корпуса с двух сторон ротора. Это решение позволяет значительно повысить мощность генератора при снижении его веса.

В генераторе, кроме 6 силовых диодов, на выпрямительном блоке имеются 3 дополнительных диода, питающих, отдельно от основных, обмотку возбуждения генератора.

По присоединительным размерам генераторы семейства 97.3701 выпускаются в нескольких модификациях, в том числе и с однолапным креплением для некоторых иномарок (табл. 6.7).

Диагностика и ремонт проводится, как правило, на снятом с автомобиля генераторе.

Таблица 6.7

Применимость генераторов семейства 97.3701 на легковых автомобилях

Генератор	Расстояние между лапками, мм	Взаимозаменяемый генератор	Автомобиль
97.3701	60	583.3701	«Таврия», «Славута»
971.3701	60	Г221, Г222, 37.3701	Все ВАЗ и ЗАЗ-1102 до 1992 г.
971.3701	60	58.3701	«Москвич» 2140, 2141
973.3701	70	32.3701	ЗИЛ-130
9731.3701	70	Г250-Г2	ГАЗ-53
9732.3701	70	16.3701	ГАЗ-24, -3102, УАЗ
975.3701	Однолапный	«Бош», «Рено» и др.	Иномарки

СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ГЕНЕРАТОРА

Для снятия генератора необходимо (рис. 6.8):

- отсоединить «-» провод аккумулятора от «массы» автомобиля;

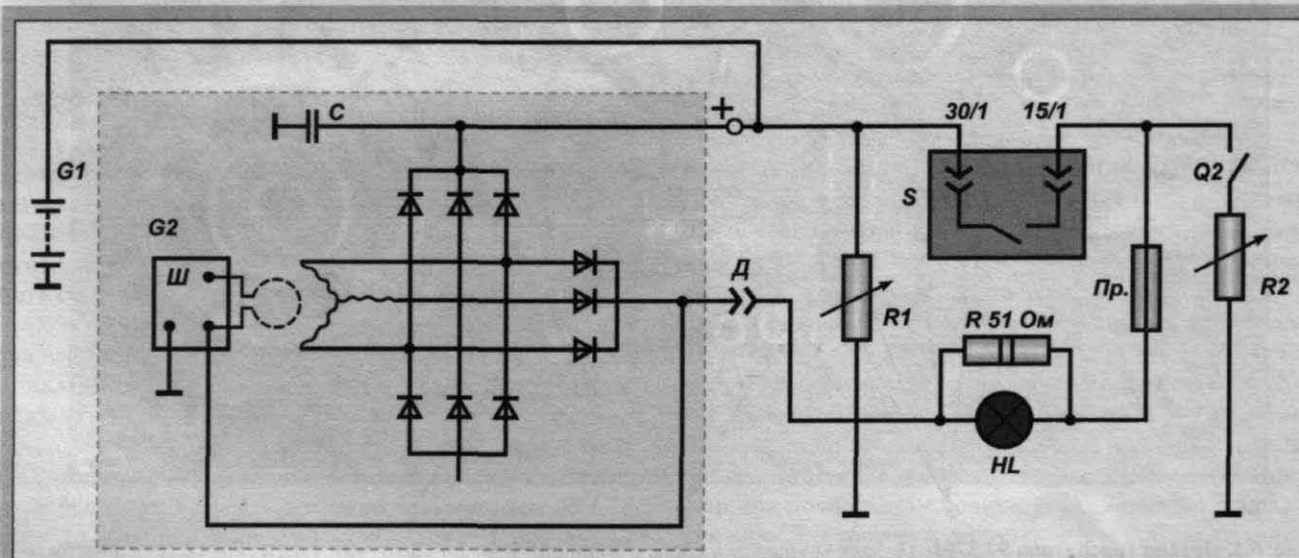


Рис. 6.6. Схема соединения генератора 97.3701 в общую схему автомобиля: G1 – аккумуляторная батарея; G2 – интегральный регулятор напряжения; D – клемма генератора; S – замок зажигания; R1 и R2 – потребители электроэнергии; R51 Ом – сопротивление; HL – контрольная лампа заряда; C – конденсатор



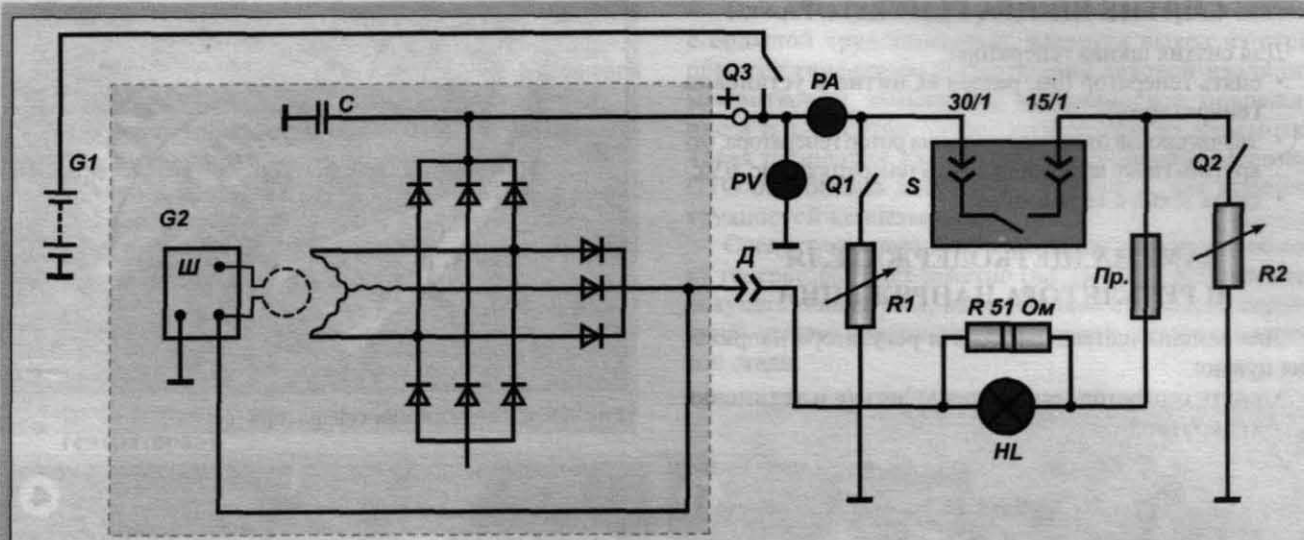


Рис. 6.7. Схема соединений для проверки генератора 97.3701: G1 – аккумуляторная батарея; G2 – интегральный регулятор напряжения; C – конденсатор; Q1, Q2, Q3 – выключатели; PV – вольтметр; PA – амперметр; D – клемма генератора; S – замок зажигания; R1 и R2 – потребители электроэнергии; R51 Ом – сопротивление; HL – контрольная лампа заряда

- отсоединить провода от генератора и отвести их в сторону;
- вывернуть болт крепления генератора к натяжной планке;
- снять приводной ремень генератора;

- отвернув болт крепления генератора к кронштейну, снять генератор;
- установка генератора производится в обратной последовательности.

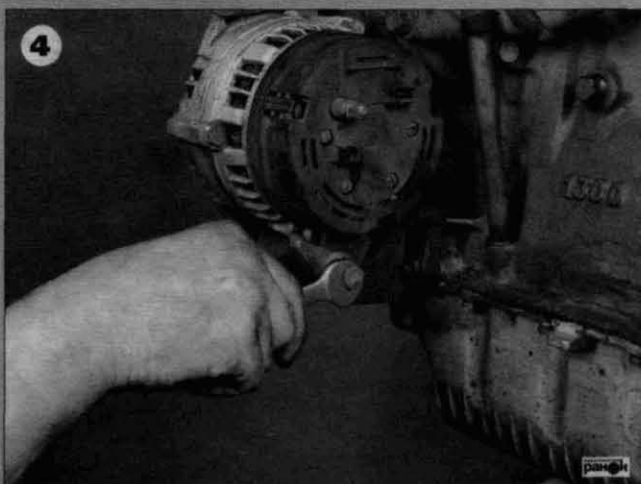
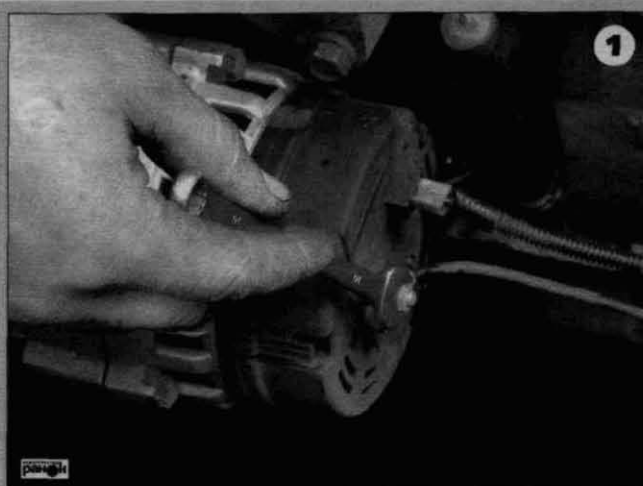


Рис. 6.8. Снятие генератора



### СНЯТИЕ ШКИВА ГЕНЕРАТОРА

Для снятия шкива генератора:

- снять генератор (см. раздел «Снятие и установка генератора»);
- зафиксировав от проворачивания ротор генератора, открутить гайку крепления шкива генератора (рис. 6.9);
- снять шкив с вала ротора;

### ЗАМЕНА ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛЯ И РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

Для замены щеткодержателя и регулятора напряжения нужно:

- снять генератор (см. раздел «Снятие и установка генератора»);

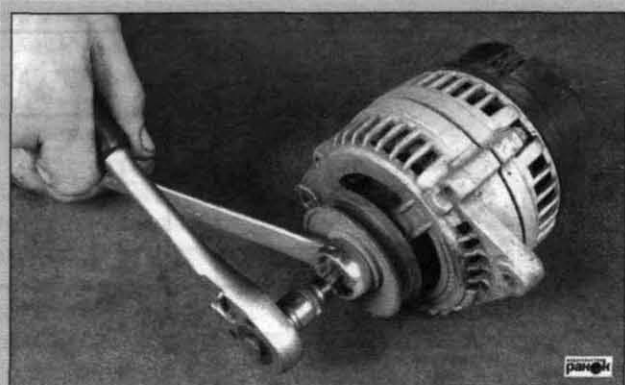


Рис. 6.9. Снятие шкива генератора

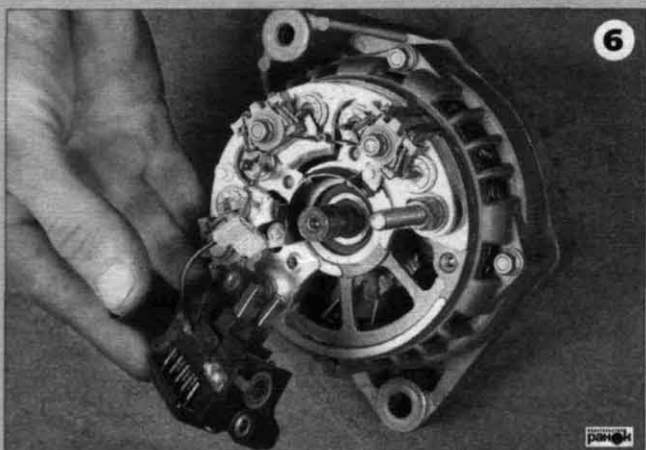
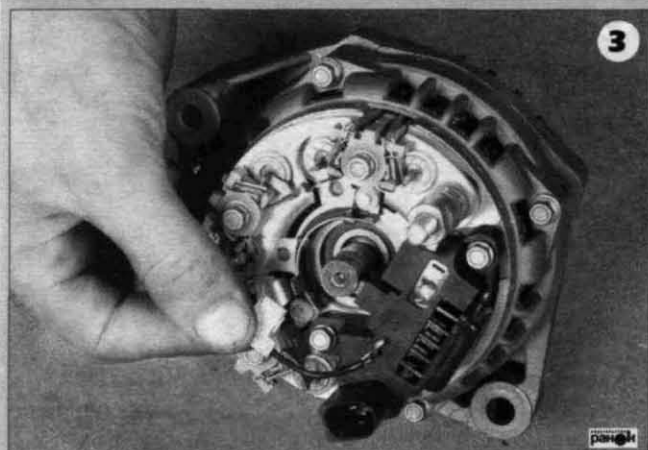
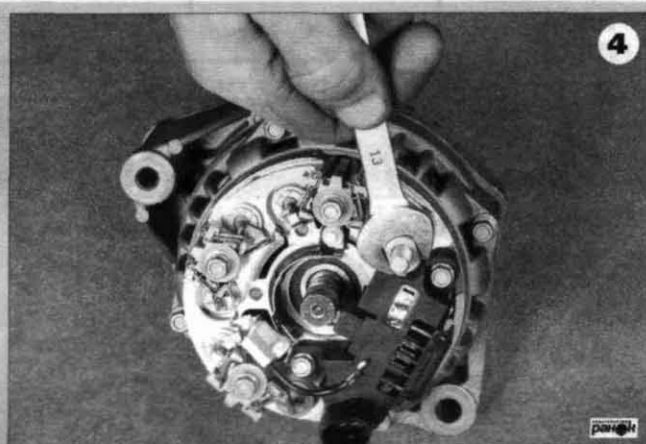
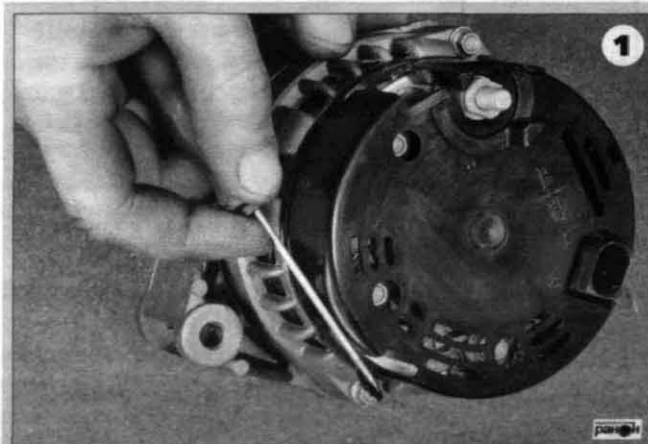


Рис. 6.10. Снятие щеткодержателя и регулятора напряжения



- отжав защелки, снять пластмассовую крышку генератора (рис. 6.10.1–2);
- отсоединить электрический разъем регулятора (рис. 6.10.3);
- отвернуть гайку крепления вывода щеткодержателя к выводу «В+» генератора (рис. 6.10.4);
- отвернуть болты крепления регулятора (рис. 6.10.5);
- снять регулятор напряжения со щеткодержателем (рис. 6.10.6);

### СНЯТИЕ РОТОРА ГЕНЕРАТОРА

Снятие ротора генератора производится в следующем порядке:

- снять генератор (см. раздел «Снятие и установка генератора»);
- снять с генератора щеткодержатель и регулятор напряжения (см. раздел «Замена щеткодержателя и регулятора напряжения»);
- пометив взаимное расположение крышек генератора, открутить болты крепления крышек (рис. 6.11.1);
- поддев отверткой, разъединить крышки генератора (рис. 6.11.2);
- извлечь ротор генератора (рис. 6.11.3).

**?** Генератор – основной источник электроэнергии в автомобиле. И как многие узлы и агрегаты, он не вечен и со временем выходит из строя. Что делать в такой ситуации?

В большинстве случаев неисправный генератор можно отремонтировать. Но прежде чем приступить к работам, следует учесть «возраст» генератора и экономическую целесообразность замены его деталей. Иногда есть смысл приобрести новый или восстановленный.

Ремонт генератора полноценен только при условии снятия его с машины, проведения комплексной диагностики на специальном стенде и полной разборки. Без этих операций можно лишь проверить напряжение при работающем двигателе, заменить электронный регулятор напряжения, а также изношенные щетки.

Следует отметить, что при этом не всегда устраняются скрытые поломки генератора. Возможны наличие «взаимокомпенсирующих» неисправностей: например, из-за отказавшего диодного моста генератор выдает заниженное напряжение, а «подгоревший» ЭРН – завышенное. В результате при малых нагрузках генератор сохраняет работоспособность (напряжение составляет 13,8–14,9 В), но при увеличении нагрузки его энергоотдача резко падает.

Если не выявить короткое замыкание обмоток или диодного моста, новый регулятор после установки сразу сгорит.

Разобранный генератор следует вымыть. При этой, несложной на первый взгляд, процедуре удаляется грязь (в том числе содержащая металлические включения), что в дальнейшем повышает ресурс отремонтированного агрегата. В современных профильных мастерских при мойке применяют специальный раствор (токсичные солярка, бензин или растворители не используются).

При ремонте можно заменить практически любую деталь генератора. Вышедшие из строя регулятор напряжения и выпрямительный мост («подкову») с основными и вспомогательными диодами, как правило, заменяют новыми.

Одной из поломок, устранение которых связано с большой трудоемкостью, является выход из строя обмоток генератора (перегорание лаковой изоляции, межвитковые замыкания, механическое повреждение и т. д.). В этом случае необходима их перемотка. Такая процедура для статора в специализированных СТО отработана достаточно хорошо и, как правило, трудностей не вызывает.

Следует отметить, что перемотать статорную обмотку генератора будет заметно (на 25–50%) дешевле, чем покупать новый узел, из-за высокой стоимости сердечника – пакета пластин из специальной электротехнической стали.

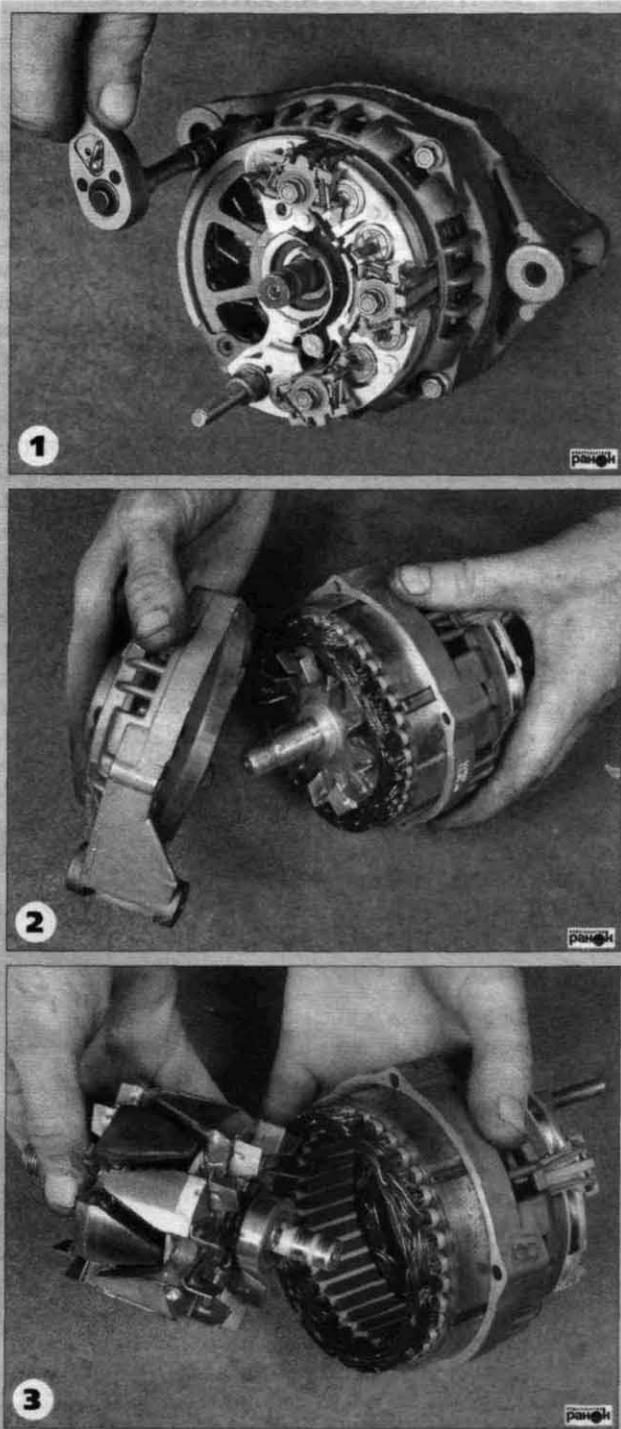


Рис. 6.11. Снятие ротора генератора



С ротором ситуация сложнее. Это самая дорогая деталь генератора (40–60% его стоимости). Как правило, ротор неразборной, поэтому в случае поломки его чаще всего заменяют новым.

При перематке ротора очень важна последующая его балансировка. Работа эта сложная, и в результате ремонт ротора может обойтись дороже, чем покупка новой детали. Вот почему даже разборные роторы перематывают только в крайних случаях – если нет новой запчасти.

Подшипники генератора ремонту не подлежат. При износе одного из них, желательно, заменить оба – это повысит надёжность работы отремонтированного агрегата.

### ДИАГНОСТИКА ГЕНЕРАТОРА

О том, что с генератором не всё в порядке, в первую очередь сигнализирует контрольная лампа зарядки АКБ. Если она горит при работающем двигателе, значит, генератор не выдаёт зарядный ток. В таких случаях причиной неисправности, чаще всего, является износ щёток агрегата (они прекращают плотно прижиматься к контактным кольцам) или самих колец. Лампа может продолжать светиться и в случае перегорания электронного регулятора напряжения, выпрямительных и/или вспомогательных диодов. «Грубо» проверить исправность генератора можно, включив фары и запустив двигатель. Если при увеличении оборотов они не начинают гореть ярче, это свидетельствует о том, что генератор не «выдаёт» электроэнергию.

Более точную диагностику проводят с использованием вольтметра, подсоединённого к клеммам АКБ при работающем двигателе. На оборотах холостого хода прибор должен зарегистрировать напряжение 13,6–14,8 В. Показания, отличающиеся более чем на 1 В (например, 12,5 В или 16 В), свидетельствуют о неисправности генератора (и/или регулятора напряжения).

Следует отметить, что горящая контрольная лампа зарядки АКБ порой сигнализирует о других неполадках в машине, в то время как сам генератор может быть исправным. Например, ремень привода генератора со временем изнашивается и, если его не подтягивать, начинает проскальзывать на шкивах. В результате обороты генератора падают, а его энергоотдача снижается. Такая же картина может наблюдаться, если изношены шкивы агрегата (в этом случае ремень «проваливается» в изношенные шкивы, что может привести к его обрыву).

#### Проверка катушки возбуждения ротора

Обмотку возбуждения можно проверить, не снимая генератор с автомобиля, сняв только регулятор напряжения со щёткодержателем. Зачистив, при необходимости, контактные кольца, омметром или контрольной лампой проверить наличие/отсутствие обрывов в обмотке возбуждения:

- проверить отсутствие короткого замыкания на «массу» обмотки возбуждения (подсоединить щупы омметра к корпусу ротора и поочередно к контактным

кольцам; измеренное сопротивление должно быть очень большим (стремиться к бесконечности);

- если сопротивление не соответствует этим значениям, ротор подлежит замене.
- измерить сопротивление обмотки (сопротивление должно быть – 1,7–2,3 Ом при температуре 20 °С).
- если сопротивление не соответствует значениям 1,7–2,3 Ом, ротор подлежит замене.

#### Проверка статора

Проверяется после разборки генератора на отсутствие обрывов и короткого замыкания на «массу» обмотки:

- омметром поочередно измерить сопротивление между всеми выводами обмоток;
- если измеренное сопротивление очень большое (стремиться к бесконечности), статор подлежит замене;
- подсоединить омметр к корпусу статора и поочередно измерить сопротивление каждой из обмоток;
- измеренное сопротивление должно быть очень большим (стремиться к бесконечности);
- если сопротивление не соответствует этим значениям, статор подлежит замене.

Изоляция проводов должна быть без следов перегрева, который происходит при коротком замыкании в диодах выпрямительного блока. Статор с такими следами подлежит замене.

#### Проверка диодов выпрямительного блока

Исправный диод пропускает ток только в одном направлении. Неисправный – может либо вообще не пропускать ток (обрыв цепи), либо пропускать ток в обоих направлениях (короткое замыкание).

При исправных диодах выпрямительного блока в положении I переключателя лампа должна гореть, а в положении II – гореть не должна. Если в обоих положениях переключателя лампа горит – это указывает на неисправность диодов выпрямительного блока. Такой блок подлежит замене.

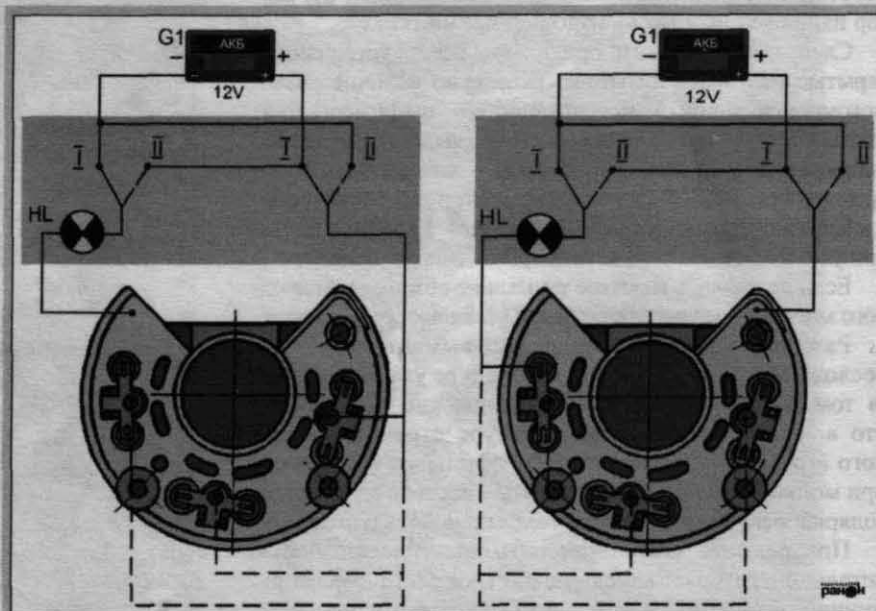


Рис. 6.12. Схема проверки выпрямительного блока генератора: G1 – аккумуляторная батарея; HL – контрольная лампа



### Проверка регулятора напряжения:

В генераторе имеется регулятор напряжения, который представляет собой неразборный нерегулируемый узел, припаянный к щёткам генератора.

Работа регулятора заключается в непрерывном и автоматическом изменении силы тока возбуждения генератора таким образом, чтобы напряжение генератора поддерживалось в заданных пределах при изменении частоты вращения и тока нагрузки генератора.

Проверка на автомобиле (для проверки необходимо иметь вольтметр постоянного тока со шкалой до 15...30 В, класса точности не ниже 1,0):

- после 15 мин работы двигателя на средней частоте вращения при включенных фарах замерить напряжение между клеммой «+» и массой генератора (напряжение должно находиться в пределах  $14 \pm 0,3$  В);
- в случае, если напряжение меньше (недозаряд) или больше (перезаряд) – регулятор напряжения подлежит замене.

### Проверка снятого регулятора

- между щётками генератора подсоединить лампу мощностью 1...5 Вт, 12 В;
- присоединить источник питания (сначала напряжением 12 В, а затем напряжением 15...16 В): «+» на клемму «L» и вывод «BAT» регулятора напряжения, а «-» на второй вывод регулятора;

**Внимание!** В отверстие второго вывода регулятора рекомендуется вставить винт и затянуть гайку, чтобы обеспечить контакт между выводами регулятора и щетки!

- если регулятор исправен, то в первом случае лампа должна гореть, а во втором – гаснуть.
- если лампа горит в обоих случаях, то в регуляторе пробой, а если не горит в обоих случаях, то в регуляторе имеется обрыв.

### РЕМОНТ ГЕНЕРАТОРА

Неисправность или повреждение устраняются заменой деталей. Единственный вид ремонта – это проточка контактных колец в случае износа или подгара.

Биеение колец относительно шеек вала не должно быть более 0,05 мм.

#### Замена щёток:

Если щетки износились и выступают из щеткодержателя меньше чем на 8 мм, то щетки подлежат замене:

- снять щеткодержатель;
- выпаять регулятор напряжения;
- заменить щетки;
- перед установкой регулятора напряжения с новыми щётками на место нужно продуть гнездо в генераторе от угольной пыли и удалить загрязнения;
- припаять выводы регулятора напряжения.

### ? Как продлить «жизнь» генератору?

Продлить «жизнь» генератору можно, соблюдая ряд несложных правил:

- При работах, связанных со снятием проводов с клемм АКБ (установка новой батареи и особенно «прикуривание» от другого источника тока), стро-

го соблюдать полярность подключения: в случае ошибки выгорает диодный мост генератора и регулятор напряжения.

- Временное отключение плюсового провода с АКБ при работающем двигателе нежелательно – возникающие при этом в силовых и высоковольтных цепях переходные процессы могут повредить как генератор, так и другие элементы электрооборудования машины.
- Нежелательно одновременно включать много мощных потребителей электроэнергии – усилители звука, «люстры» и т. д. Включенные одновременно с фарами, отопителем, кондиционером, они потребляют значительный ток. Агрегат может не выдержать такой нагрузки и сгореть.
- Следует избегать попадания воды в генератор во время движения по глубоким лужам, а также при мытье машины и моторного отсека. Если такое случилось, при возможности сразу продуйте генератор и другое электрооборудование машины сжатым воздухом.

### Внимание!

1. «Минус» аккумуляторной батареи всегда должен соединяться с «массой», а «плюс» – подключаться к зажиму «+» генератора. Ошибочное обратное включение батареи немедленно вызовет повышенный ток через диоды генератора и они выйдут из строя.
2. Не допускается работа генератора с отсоединенными от зажима «+» проводами потребителей (особенно с отсоединенной аккумуляторной батареей). Это вызывает опасное повышение напряжения, и могут быть повреждены диоды и регулятор напряжения.
3. Нельзя проверять работоспособность генератора «на искру» даже кратковременным соединением зажима «+» генератора с «массой». При этом через диоды протекает значительный ток и они повреждаются. Проверять генератор можно только с помощью амперметра и вольтметра.
4. Нельзя проверять электропроводку автомобиля мегомметром или лампой, питаемой напряжением более 12 В. Если такая проверка необходима, то предварительно следует отсоединить провода от генератора и регулятора напряжения.
5. Проверять сопротивление изоляции статора повышенным напряжением следует только на стенде и обязательно с отсоединенными выводами фазных обмоток от диодов.
6. Диоды генератора не допускается проверять напряжением более 12 В или мегомметром, так как он имеет слишком высокое для диода напряжение и они при проверке будут пробиты (произойдет короткое замыкание).
7. При электросварке узлов и деталей кузова автомобиля следует отсоединять провода от всех клемм генератора и аккумуляторной батареи.



**Возможные неисправности генератора и способы устранения**

Неисправность	Способ устранения
<b>Контрольная лампа горит или периодически загорается при движении автомобиля</b>	
Проскальзывание ремня привода генератора	Отрегулировать натяжение ремня
Обрыв в цепи контрольной лампы заряда	Проверить и восстановить соединение
Разрегулировано или повреждено реле контрольной лампы заряда	Проверить реле, отрегулировать или заменить его
Обрыв или межвитковое замыкание в обмотке статора	Заменить статор
Короткое замыкание одного или нескольких положительных диодов выпрямителя	Заменить держатель с тремя положительными диодами
Износ или зависание щеток в щеткодержателях	Проверить прилегание щеток к кольцам, а также усилие пружин и свободное перемещение в щеткодержателе. При необходимости заменить изношенные детали
Обрыв или короткое замыкание на «массу» обмотки возбуждения или её касание к контактным кольцам	Снять щеткодержатель и проверить сопротивление цепи обмотки возбуждения между контактными кольцами. Если нарушена пайка концов обмотки возбуждения от колец – запаять концы, а при замыкании – заменить ротор.
Интегральный регулятор напряжения не поддерживает напряжение (14,1±0,4) В	Заменить регулятор напряжения
Обрыв цепи между генератором и штекером 15/1 выключателя зажигания	Восстановить соединение
Аккумуляторная батарея неисправна	С помощью исправной аккумуляторной батареи проверить, гаснет ли контрольная лампа. Заменить аккумуляторную батарею.
<b>Контрольная лампа не загорается при включении зажигания</b>	
Обрыв цепи лампы	Восстановить соединение
Обрыв соединения между аккумуляторной батареей и штекером «+» генератора	Восстановить соединение
Обрыв соединения между штекером регулятора напряжения и штекером выпрямительного блока	Восстановить соединение и проверить работу выпрямительного блока
Износ или окисление контактов выключателя зажигания 30/1 и 15/1	Проверить состояние контактов выключателя зажигания, при износе заменить выключатель зажигания
Перегорела нить контрольной лампы	Заменить лампу
Короткое замыкание одного и больше «отрицательных» диодов выпрямителя	Заменить держатель с «отрицательными» диодами
Замыкание статорной обмотки на массу	Заменить статор
<b>Слабая зарядка аккумуляторной батареи Контрольная лампа работает нормально</b>	
Интегральный регулятор напряжения не поддерживает напряжение (14,1±0,3) В	Заменить регулятор напряжения
Неисправна аккумуляторная батарея	Заменить батарею
Ослаблено крепление наконечников проводов на генераторе и аккумуляторной батарее, окислены выводы или повреждены провода	Очистить выводы батареи от окислов, затянуть зажимы, заменить поврежденные провода
<b>Аккумуляторная батарея перезаряжается (электролит «кипит») Контрольная лампа работает нормально</b>	
Интегральный регулятор напряжения не поддерживает напряжения (14,1±0,4) В	Заменить регулятор напряжения
Неисправность аккумуляторной батареи (замкнуты банки аккумулятора)	Заменить аккумуляторную батарею
Радиальное биение контактных колец	Проверить радиальное биение колец, которое не должно превышать 0,05 мм, при необходимости проточить контактные кольца
Загрязнены контактные кольца	Промыть кольца
<b>Повышенная шумность генератора</b>	
Ослабла гайка шкива генератора	Подтянуть гайку
Повреждены подшипники генератора	Заменить подшипники
Межвитковое замыкание обмотки статора	Заменить статор
Скрип щеток	Протереть щетки и контактные кольца хлопчатобумажной салфеткой, смоченной в бензине
Короткое замыкание в одном из диодов генератора	Заменить выпрямительный блок



## СТАРТЕР

Стартер представляют собой электродвигатель постоянного тока смешанного возбуждения и предназначен для пуска двигателя.

Стартер включается с помощью электромагнитного тягового реле, установленного на фланце крышки стартера.

На автомобиле «Sens» 1,3i устанавливается стартер UKF 50006 (рис. 6.13).

На автомобиле «Lanos» 1,4i устанавливается стартер MAGNETON 9141 322 Чешского производства.

Конструкция и принцип работы стартеров UKF 50006 и MAGNETON 9141 322 аналогичны.

Таблица 6.9

Техническая характеристика стартера UKF 50006

Номинальное напряжение, В	12
Номинальная мощность, кВт	0,93
Пусковой крутящий момент при токе 450 А, Н·м	11,3
Ток холостого хода, А, не более	25
Ток при номинальной мощности, А, не более	200
Крутящий момент режиме номинальной мощности, Н·м	4,3
при пусковой мощности, мин. <sup>-1</sup> (об./мин.), не менее	1730
Направление вращения со стороны привода	правое
Ток включающей обмотки при напряжении 12 В, А	3,5
Ток удерживающей обмотки при напряжении 12 В, А	12
Масса стартера, кг	3,7

Снятие и установка стартера, ремонт стартера:

- поставив автомобиль на смотровую яму, отсоединить провода от аккумуляторной батареи;
- отсоединить провода от стартера;
- отвернуть гайки шпилек крепления стартера к картеру сцепления (рис. 6.14.1), сдвинуть на длину шпилек стартер в сторону генератора и снять его (рис. 6.14.2);
- установка стартера производится в обратной последовательности.

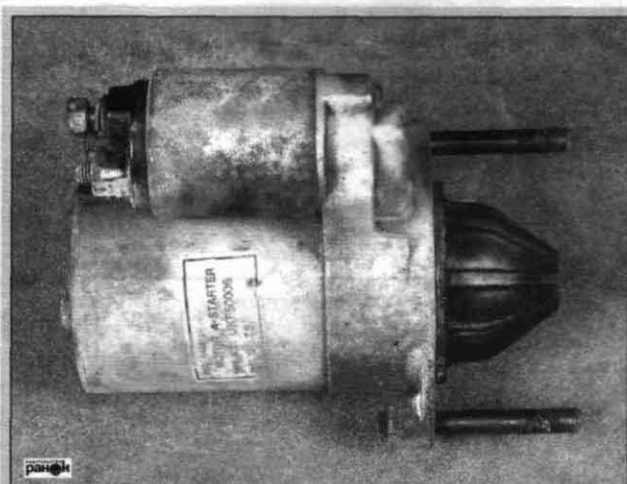


Рис. 6.13. Стартер UKF 50006

### Проверка тягового реле

Электромагнитное тяговое реле служит для перемещения привода по винтовым шлицам вала якоря и ввода шестерни в зацепление с ободом маховика. Реле прикреплено двумя винтами к крышке стартера.

Катушка реле имеет две обмотки последовательную и параллельную. Сопротивление обмоток при 20 °С соответственно 0,45...0,55 Ом и 0,74...0,86 Ом.

При включении стартера напряжение от аккумуляторной батареи подается на обе обмотки реле, втягивающую и удерживающую. После замыкания контактов реле втягивающая обмотка отключается, так как оба ее конца оказываются соединенными с «+» аккумуляторной батареи.

Чтобы проверить реле:

- соединить (можно использовать «прикуриватель») «+» аккумулятора с управляющим выводом тягового реле, а «-» с «массой» (корпусом стартера);
- якорь втягивающего реле должен выдвинуть шестерню с обгонной муфтой в окно передней крышки;

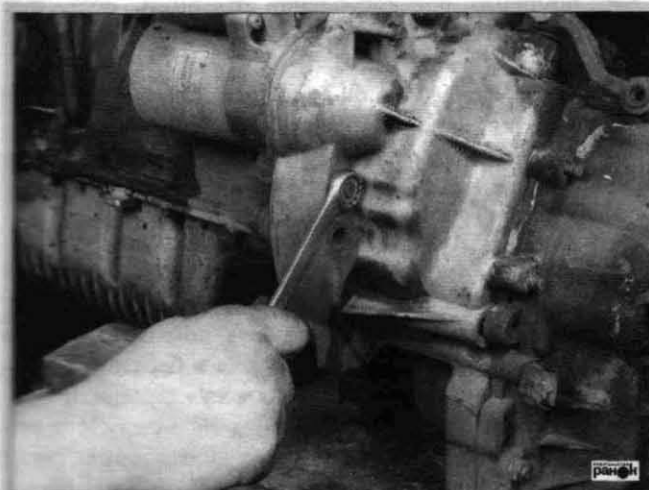


Рис. 6.14. Снятие стартера





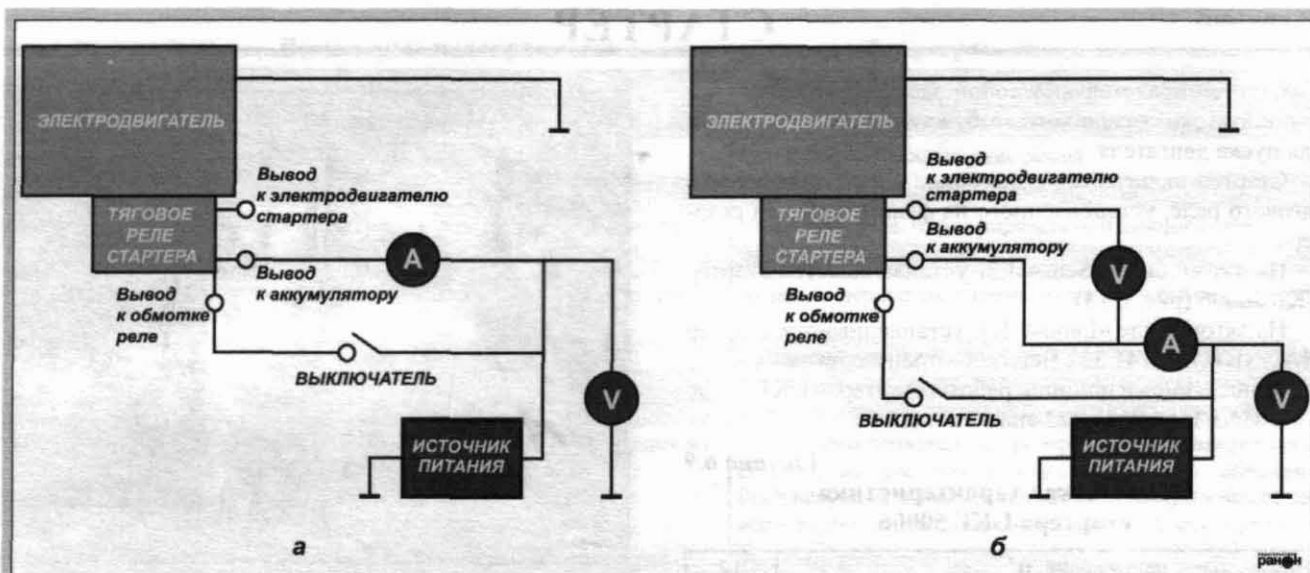


Рис. 6.15 Схема соединений для проверки стартера и тягового реле: а – схема для определения эксплуатационных показателей; б – схема испытания падения напряжения; А – амперметр; V – вольтметр

- если этого не происходит – неисправное тяговое реле подлежит замене;
- соединить «+» аккумулятора с нижним контактным болтом тягового реле, а «–» с «массой» (корпусом стартера);
- при этом частота вращения якоря должна составлять 2800–3000 об/мин при напряжении на зажимах проводов 11,5–12,0 В;
- если этого не происходит – необходим ремонт стартера.

Проверить лёгкость перемещения якоря реле и состояние контактов. Если они подгорели – зачистить их мелкозернистой шкуркой или плоским бархатным напильником.

При значительном повреждении контактных болтов в месте соприкосновения с контактной пластиной можно повернуть их на 180°.

Проверить сопротивление обмотки реле, надёжность соединения ее выводов с разъемом выключателя зажигания и с «массой», а также, нет ли следов перегрева обмотки. Поврежденное реле заменить новым.

### РЕМОНТ СТАРТЕРА

Неисправности или повреждения устраняют заменой деталей. Единственный вид ремонта, который может быть выполнен, это проточка торцевого коллектора.

**Разборка стартера** производится в следующем порядке (рис. 6.16):

- отвернув гайку контактного болта крепления провода, отсоединить провод от катушки возбуждения;
- отвернув винты крепления тягового реле, снять реле;
- отвернуть и вынуть стяжные болты статора;
- снять колпачок, изоляционную фибровую прокладку и пружины щеток;
- снять статор в сборе с задней крышкой;
- легким постукиванием разъединить заднюю крышку и статор;

- вынуть из гнезд крышки изолированные щетки;
- на задней крышке отвернуть гайки, крепящие изолированный щеткодержатель и выводы неизолированных щеток, снять щеткодержатель и щетки;
- с вала якоря со стороны коллектора снять упорные шайбы;
- сняв с передней крышки резиновую уплотнительную прокладку, вынуть якорь вместе с приводом и рычагом (при этом пометить положение рычага в собранном стартере и при последующей сборке установить его в то же положение);
- снять шайбы с шейки вала со стороны привода (одна упорная шайба, вторая специальная пружинная шайба);
- сдвинуть упорное кольцо, освободив при этом стопорное кольцо, снять с вала стопорное и упорное кольцо и привод;
- при снятии поврежденной обмотки катушки возбуждения отпаять вывод, пометить на полюсах обмоток и корпусе места установки полюсов и с помощью приспособления отвернуть полюсные винты. Вынуть полюса и обмотки из корпуса стартера;
- проверить работоспособность деталей стартера;
- заменив, при необходимости, изношенные детали, собрать стартер;
- установить стартер на автомобиль.

### Якорь

Проверить омметром, нет ли замыкания обмотки якоря на «массу».

При проверке омметр должен показывать очень большое сопротивление (стремиться к бесконечности). Якорь, имеющий замыкание на «массу», заменить.

Проверить отсутствие замыканий между секциями обмотки якоря или пластинами коллектора, а также обрывов в месте припайки выводов секции обмотки к пластинам коллектора.



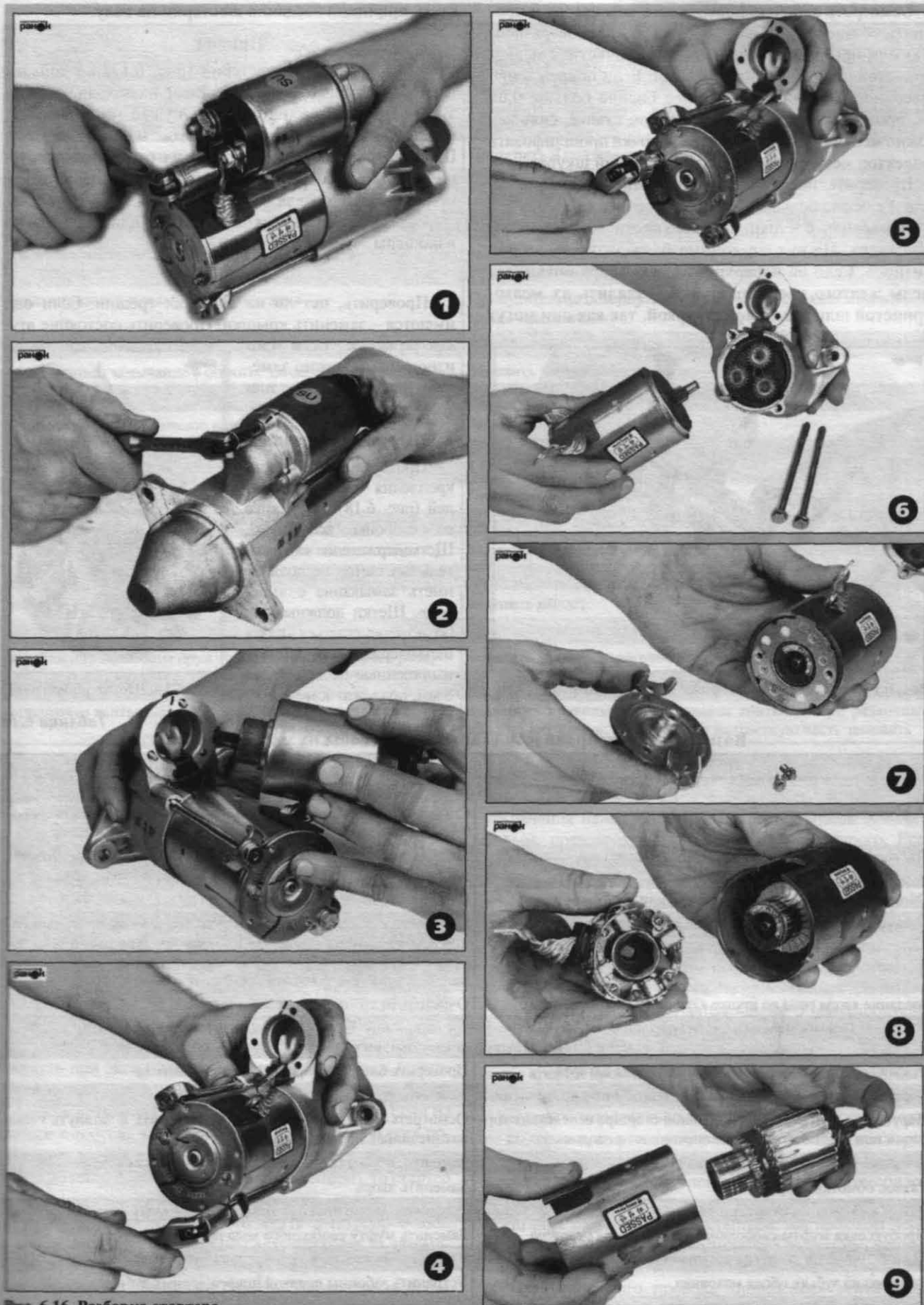


Рис. 6.16. Разборка стартера



Осмотреть рабочую поверхность коллектора и проверить её биение относительно цапф вала. Загрязненную или пригоревшую поверхность зачистить мелкозернистой шлифовальной шкуркой. Если повреждение поверхности значительно или ее биение больше 0,05 мм, проточить коллектор на токарном станке, сняв как можно меньше металла. После проточки шлифовать коллектор мелкозернистой шлифовальной шкуркой.

Проверить биение сердечника относительно цапф вала. Если оно больше 0,10 мм – заменить якорь.

Проверить состояние поверхности шлиц и цапф вала якоря. На них не должно быть задиров, забоин и износа. Если на поверхности вала якоря появились следы желтого цвета от втулки – удалить их мелкозернистой шлифовальной шкуркой, так как они могут

стать причиной заедания шестерни на валу.

### Привод

Зубья приводной шестерни (рис. 6.17) не должны иметь значительного износа. Если на заходной части зубьев имеются забоины, то их нужно подшлифовать мелкозернистым наждачным кругом малого диаметра. Шестерня должна проворачиваться относительно ступицы муфты, но только в направлении вращения якоря при запуске двигателя.

Если детали привода повреждены или значительно изношены – заменить привод новым.

### Крышки

Проверить, нет ли на крышках трещин. Если они имеются – заменить крышки. Проверить состояние втулок крышек. Если они изношены – можно заменить крышку в сборе или только втулки.

### Щеткодержатель

Проверить надежность крепления щеткодержателей (рис. 6.18) на крышке со стороны коллектора. Щеткодержатели положительных щеток не должны иметь замыкание с «массой». Щетки должны свободно перемещаться в пазах щеткодержателей. Щетки, изношенные по высоте до 8 мм, подлежат замене.



Рис. 6.17. Приводная шестерня с обгонной муфтой

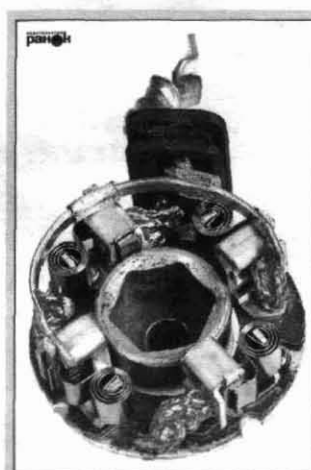


Рис. 6.18. Щеткодержатель

Таблица 6.10

Возможные неисправности стартера и способы их устранения

Причина	Способ устранения
<b>При включении стартера якорь не вращается</b>	
Нарушение контакта щеток с коллектором	Снять и разобрать стартер. При необходимости зачистить и проточить коллектор, заменить щетки
Отсутствие контакта в тяговом реле стартера	Отсоединить провод от стартера, отпаять вывод от катушки и снять крышку с клеммами. Если контакты подгорели, зачистить их
Обрыв соединений внутри стартера или в тяговом реле	Отремонтировать или заменить стартер
Отсутствие надежного контакта в выключателе зажигания	Проверить цепь с помощью контрольной лампы, присоединенной к клемме 50 выключателя и к «массе». При отсутствии напряжения на клемме 50 в положении, соответствующем включению стартера, выключатель зажигания заменить
Заедание якоря реле во втулке катушки электромагнита	Очистить от грязи якорь, реле и втулку
<b>При включении стартера коленчатый вал двигателя не вращается или вращается с малой частотой, накал ламп освещения становится слабым</b>	
Разряжена или неисправна аккумуляторная батарея	Проверить батарею, зарядить или заменить её
Короткое замыкание обмотки якоря или обмоток возбуждения	Заменить якорь или обмотки возбуждения
Нарушение контакта в цепи питания стартера вследствие коррозии или слабой затяжки наконечников проводов	Осмотреть цепи питания стартера, зачистить и затянуть гайки наконечников проводов на клеммах
Заедание якоря стартера за полюсы	Заменить втулки (подшипники) вала якоря или стартер
Разнос обмотки якоря	Заменить якорь
<b>При включении стартера вал якоря вращается с большой частотой, но не проворачивает коленчатый вал двигателя</b>	
Пробуксовка муфты свободного хода привода стартера	Заменить муфту свободного хода привода стартера
<b>При включении стартера слышен скрежет шестерни стартера, которая не входит в зацепление с зубчатым ободом маховика</b>	
Забоины на зубьях обода маховика	Устранить забоины правкой поврежденных зубьев
Ослабление буферной пружины привода стартера	Заменить пружину



Продолжение таблицы 6.10

Причина	Способ устранения
<b>При включении стартера слышен повторяющийся стук тягового реле и шестерня о зубчатый обод маховика. Коленчатый вал двигателя при этом не вращается</b>	
Отсутствие надежного контакта между клеммами и наконечниками проводов, особенно у аккумулятора	Проверить и подтянуть крепление наконечников проводов на клеммах
Разряжена или неисправна аккумуляторная батарея	Проверить и подзарядить батарею
Неисправна обмотка тягового реле или плохой контакт ее с массой	Заменить обмотку или припаять вывод обмотки к «массе»
<b>После пуска двигателя стартер не выключается</b>	
Спекание контактов выключателя тягового реле	Немедленно остановить двигатель, отключить аккумуляторную батарею, снять и отремонтировать реле
Заедание ключа выключателя зажигания	Принудительно повернуть ключ выключателя зажигания в положение «выключено»
Заедание муфты или шестерни привода на валу якоря стартера	Разобрать стартер и установить причину заедания
Межвитковое замыкание в обмотке тягового реле стартера	Заменить тяговое реле стартера
<b>Шум стартера при вращении якоря</b>	
Износ втулок подшипников или шеек вала якоря	Заменить стартер
Ослабло крепление стартера или поломана его крышка со стороны привода	Подтянуть гайки крепления или заменить крышку
Стартер закреплен с перекосом	Проверить крепление стартера
Ослабло крепление полюса статора (якорь задевает за полюс)	Затянуть винт крепления полюса
Повреждены зубья шестерни привода или обода маховика	Заменить привод, маховик или зубчатый обод маховика
<b>Шестерня не выходит из зацепления с маховиком:</b>	
заедание рычага привода;	заменить рычаг;
заедание муфты на шлицах вала якоря;	очистить и смазать шлицы моторным маслом;
ослабили или поломаны пружины муфты или тягового реле;	заменить муфту или тяговое реле;
заедание якоря тягового реле;	устранить заедание или заменить тяговое реле;
неисправна контактная часть выключателя зажигания	проверить правильность замыкания контактов при различных положениях ключа: неисправную контактную часть заменить

**?** На моем автомобиле не включается стартер, вместо него при положении ключа «пуск двигателя» начинает работать вентилятор радиатора. На щитке приборов в положении «зажигание» не горят лампы давления масла и зарядки. Предохранители целы, АКБ в порядке. До ближайшей фирменной СТО – сорок километров, самостоятельно «потрошить» почти новую машину не хочется. А может, причина элементарно проста?

Действительно, подобная неисправность может возникнуть при эксплуатации автомобиля «Sens», и причину ее нужно искать там же, где и у других автомобилей – в месте крепления провода «массы» двигателя. Если на моторе «минуса» нет (проверяется тестером при всех положениях ключа в замке зажигания) или соединение ненадежно (обладает большим сопротивлением), то стартер работать не будет. «Минус» на двигатель подает провод, который выходит из основного жгута электропроводки, идущего от минусовой клеммы аккумулятора. В автомобилях часто обрывается не сам провод, а его наконечник, который крепится болтом к «массе». Первопричиной потери «массы», очевидно, становится недостаточная эла-

стичность провода, по которому на наконечник передаются колебания двигателя, в конце концов, ломающие его. Для устранения неисправности наконечник нужно заменить новым, предварительно удалив обломок старого. Если поломка произошла в дороге, проблему временно можно решить, подложив под упомянутый болт шайбу увеличенного диаметра, которая прижмет оторвавшийся провод с обломком наконечника. А чтобы сделать соединение более надежным, можно встроить между наконечником провода и точкой его крепления на моторе плетеную «косичку». Например, такую, какие применялись для подачи «минуса» в «советских» автомобилях. У автолюбителей может возникнуть желание «бросить массу» с кузова на двигатель в районе левого брызговика, используя для этого крепеж кронштейна подушки двигателя. Это делать нежелательно, поскольку сам кузов получает «минус» от АКБ через относительно тонкий провод, который может не выдержать значительного тока, потребляемого стартером. То, что вместо стартера включается вентилятор, объясняется особенностью электросхем этих автомобилей. Когда при отсутствии «минуса» на двигателе через замок зажигания замыкается цепь стартера, ток проходит через катушку реле включения вентилятора радиатора, которое и включает вентилятор. Естественно, после устранения обрыва минусового провода «поведение» вентилятора приходит в норму.



## ПРЕДОХРАНИТЕЛИ И РЕЛЕ

Элементы электрооборудования автомобиля «Ланос» защищены плавкими предохранителями, которые разрушаются (плавятся) при прохождении через них тока, превышающего допустимое значение, прекращая подачу питания на аварийный участок.

Схемы электрических соединений предохранителей и реле, расположенных в моторном отсеке и в салоне автомобиля, с исполнительными и управляющими приборами электрооборудования показаны на рис. 6.19–6.22.

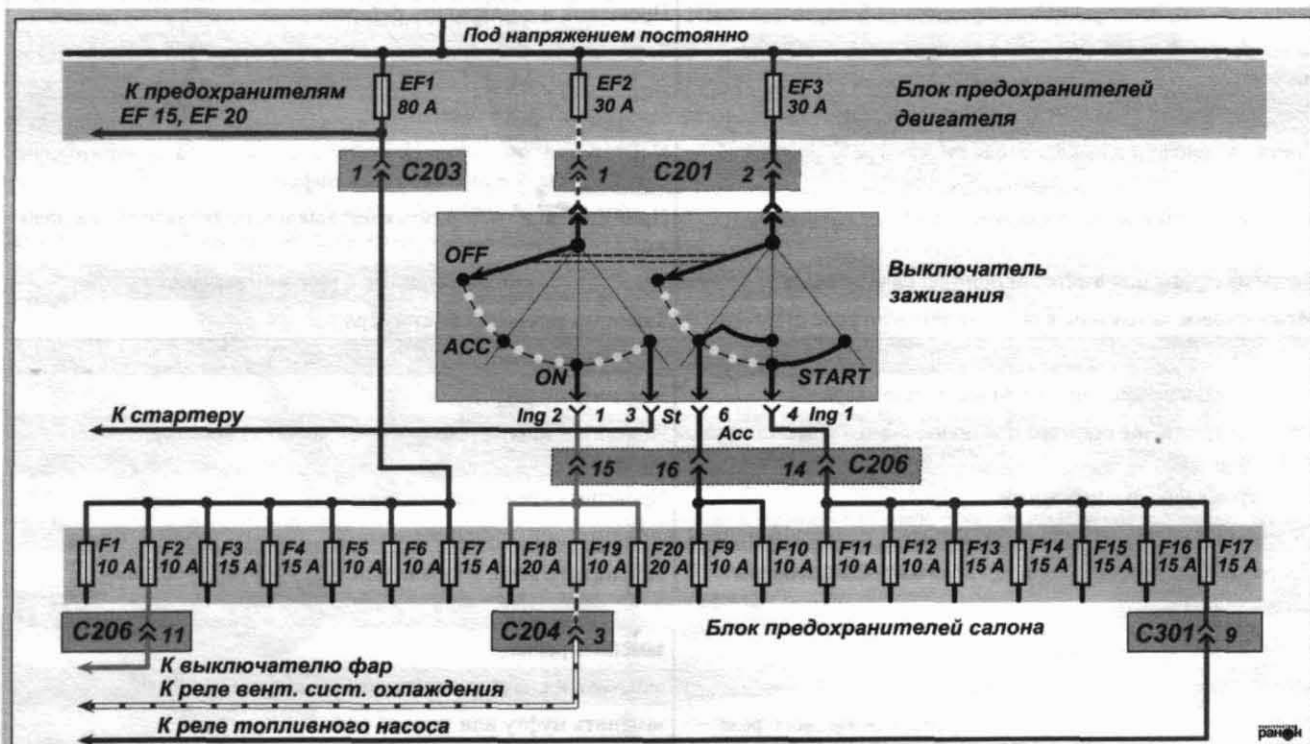


Рис. 6.19. Схема электрических соединений блоков предохранителей и реле, часть 1

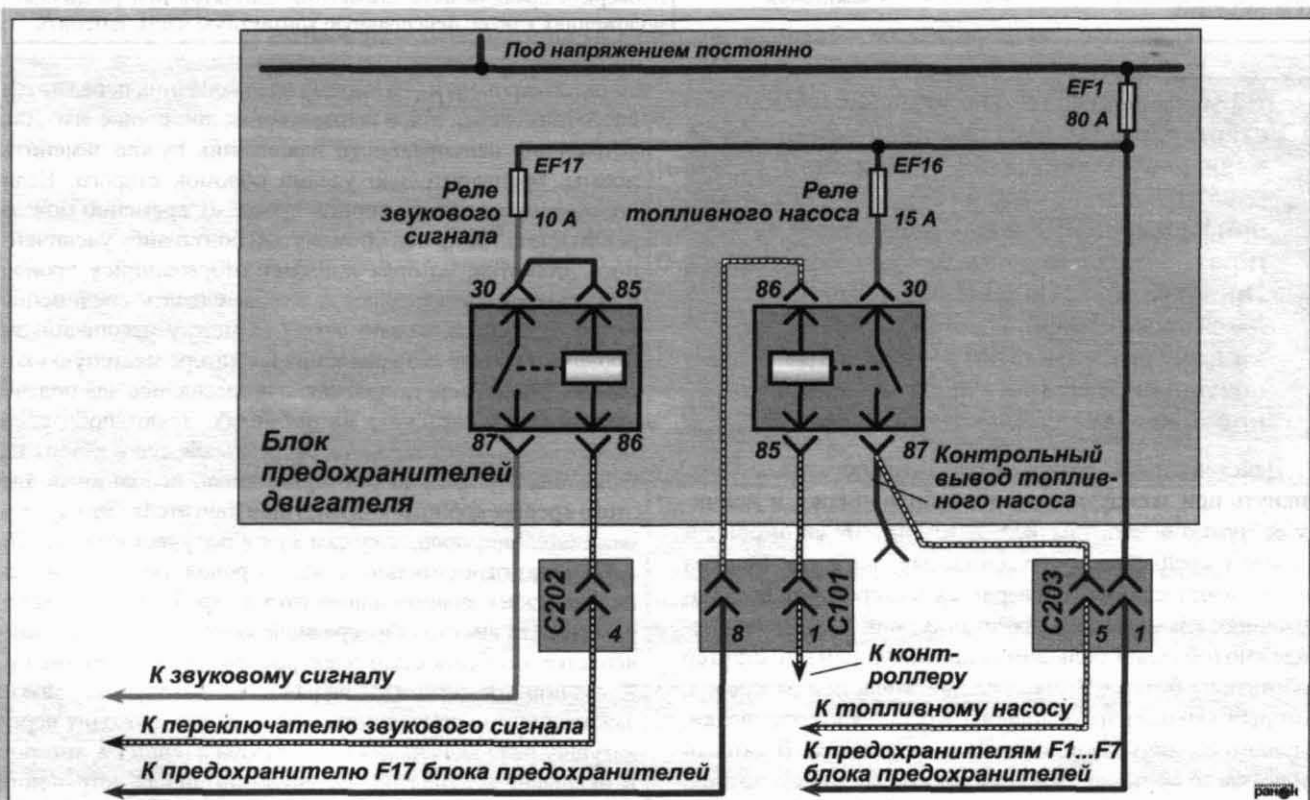


Рис. 6.20. Схема электрических соединений блоков предохранителей и реле, часть 2



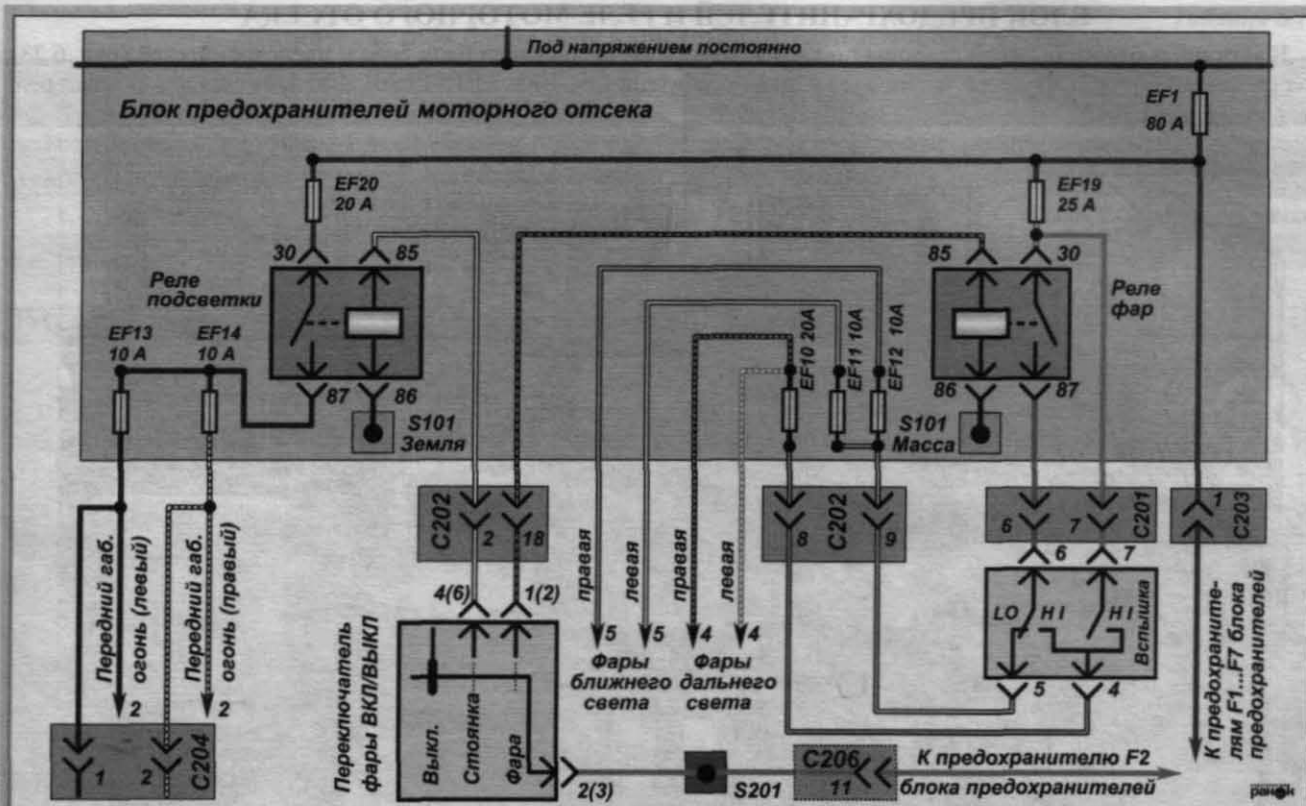


Рис. 6.21. Схема электрических соединений блоков предохранителей и реле, часть 3

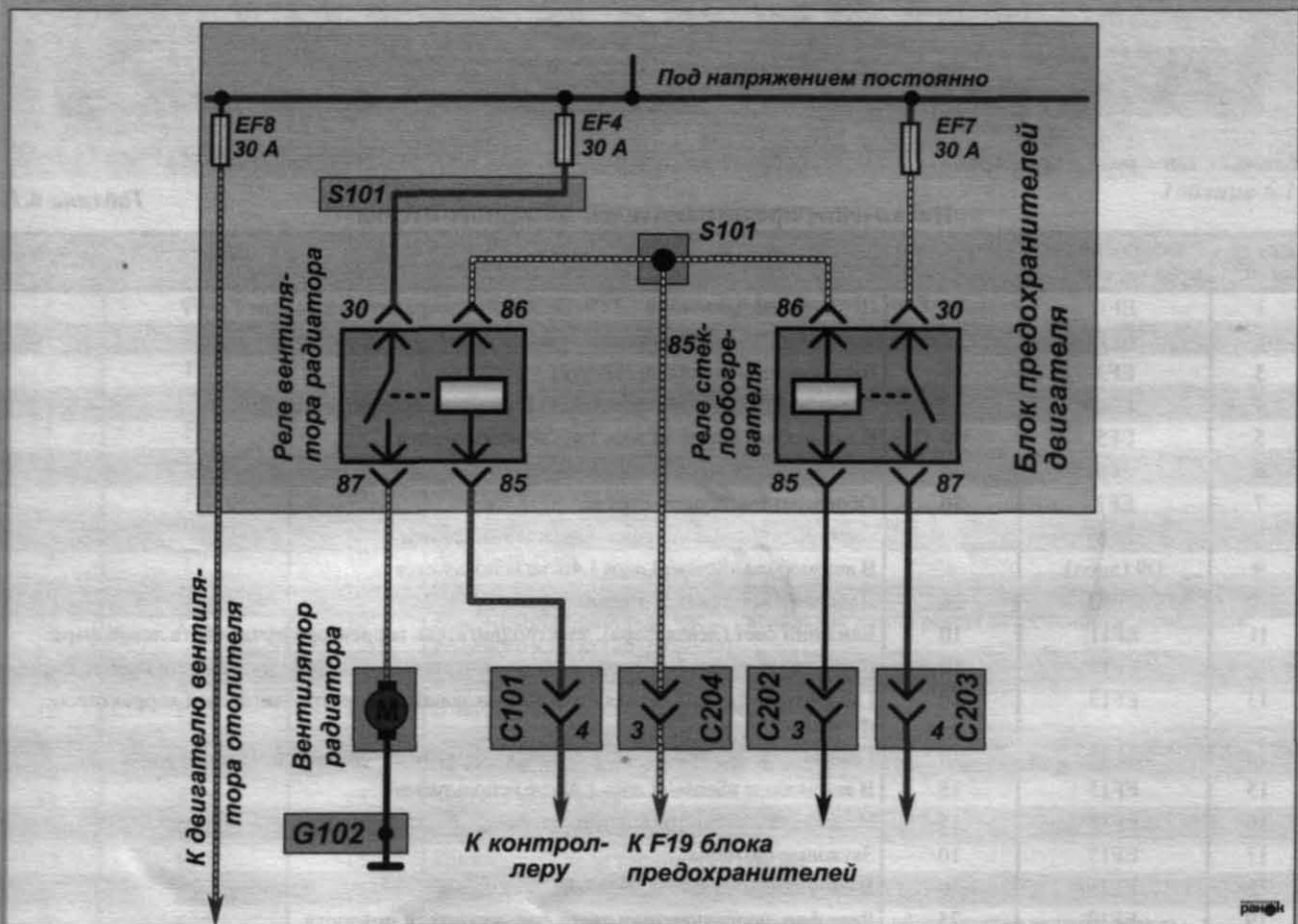


Рис. 6.22. Схема электрических соединений блоков предохранителей и реле, часть 4



## 170 Автомобили AvtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»

### БЛОК ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ И РЕЛЕ МОТОРНОГО ОТСЕКА

В моторном отсеке (с левой стороны по ходу автомобиля) расположен блок реле и предохранителей (рис. 6.23), под съемной крышкой которого установлены предохранители EF1-EF8, EF10-EF20, диод D9 (табл. 6.11) и ряд реле (поз 21–32, табл. 6.12).

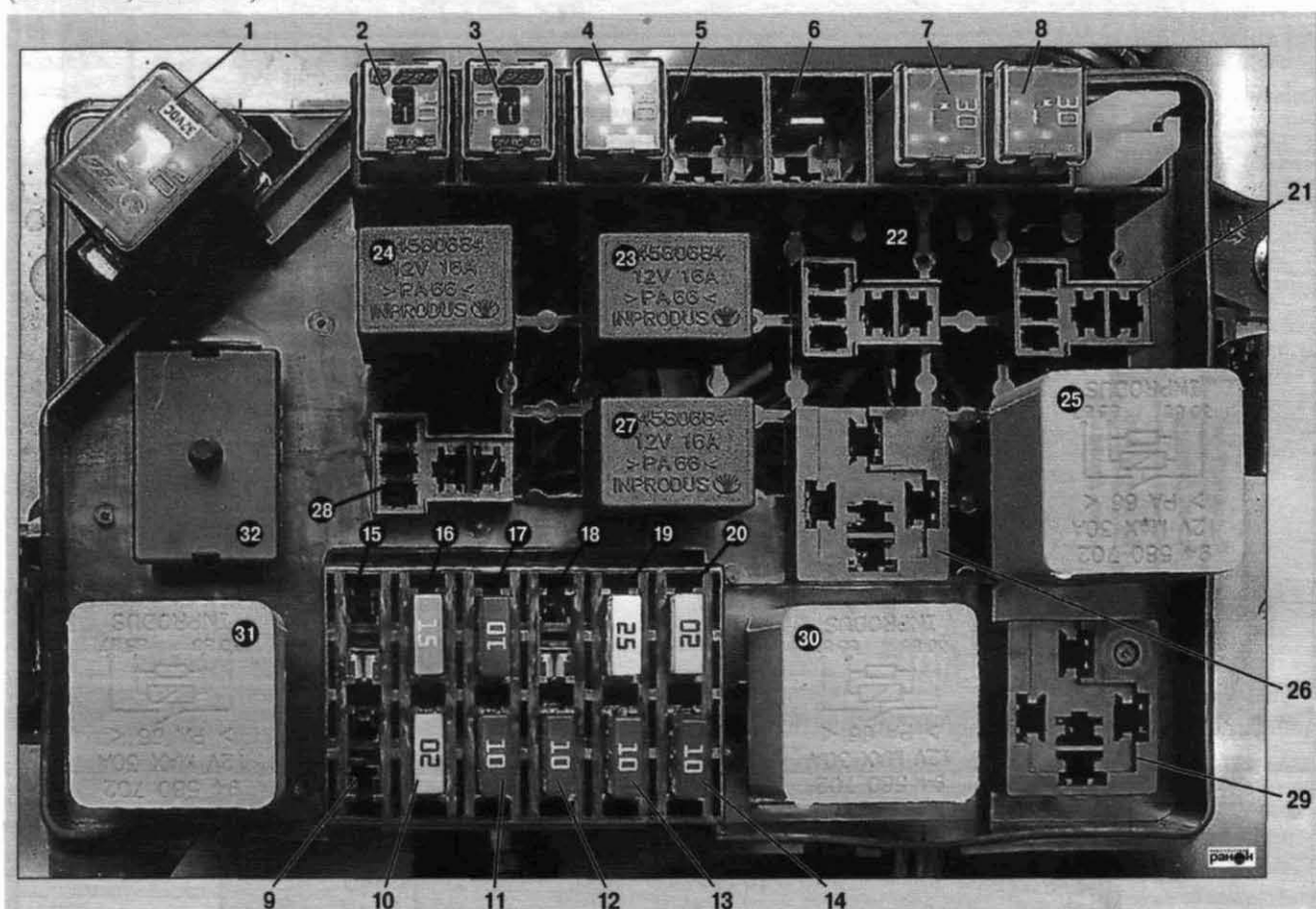


Рис. 6.23. Блок реле и предохранителей моторного отсека (поз. 1–20 см. табл. 6.11, поз. 21–32 см. табл. 6.12)

### Назначение предохранителей моторного отсека

Таблица 6.11

Поз. на рис. 6.23	Обозначение предохранителя	Номинальный ток, А	Защищаемая цепь
1	EF1	80	Цепи предохранителей EF15–EF20 и предохранителей салона F1–F7
2	EF2	30	Выключатель зажигания (IGN1)
3	EF3	30	Выключатель зажигания (IGN2)
4	EF4	30	Электродвигатель вентилятора системы охлаждения
5	EF5	30	В автомобиле «Sens»/«Lanos 1.4i» не используется
6	EF6	40	В автомобиле «Sens»/«Lanos 1.4i» не используется
7	EF7	30	Обогреватель заднего стекла
8	EF8	30	Электродвигатель системы вентиляции салона
9	D9 (диод)	-	В автомобиле «Sens»/«Lanos 1.4i» не используется
10	EF10	20	Дальний свет левой и правой фары
11	EF11	10	Ближний свет (левая фара), электродвигатель корректора пучка света левой фары
12	EF12	10	Ближний свет (правая фара), электродвигатель корректора пучка света правой фары
13	EF13	10	Габаритные фонари (левая сторона), включатель электродвигателей корректоров пучка света
14	EF14	10	Габаритные фонари (правая сторона), фонарь освещения номерного знака
15	EF15	15	В автомобиле «Sens»/«Lanos 1.4i» не используется
16	EF16	15	Электродвигатель топливного насоса
17	EF17	10	Звуковые сигналы
18	EF18	10	В автомобиле «Sens»/«Lanos 1.4i» не используется
19	EF19	25	Реле фар, переключатели света фар, указатели поворота
20	EF20	20	Реле корректоров пучка света фар и цепь предохранителя EF13



Таблица 6.12

**Назначение реле блока реле и предохранителей моторного отсека**

Поз. на рис. 6.23	Назначение реле
21	В автомобиле «Sens»/«Lanos 1.4i» не используется
22	Реле компрессора кондиционера
23	Реле фар
24	Реле звукового сигнала
25	Реле вентилятора радиатора
26	Реле стеклоподъемника

Поз. на рис. 6.23	Назначение реле
27	Реле стояночных огней (габариты)
28	В автомобиле «Sens»/«Lanos 1.4i» не используется
29	В автомобиле «Sens»/«Lanos 1.4i» не используется
30	Реле обогревателя заднего стекла
31	Реле топливного насоса
32	Блок перемычек (S101)

**БЛОК ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ ПАССАЖИРСКОГО САЛОНА**

В салоне (с левой стороны по ходу автомобиля) в зоне ног водителя расположен второй блок предохранителей. Доступ к блоку открывается после сня-

тия защитной крышки (рис. 6.16.1). В блоке (рис. 6.16.2) размещены предохранители F1-F7, F9-F20 и диод D8.

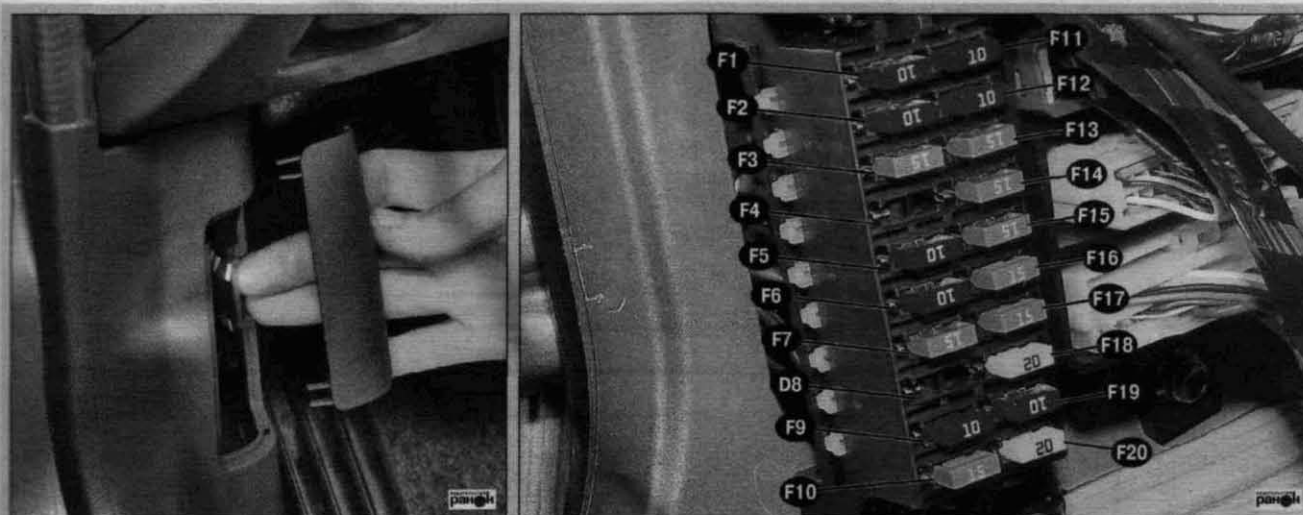


Рис. 6.24. Блок предохранителей пассажирского салона, назначение предохранителей см. табл. 6.11

Таблица 6.13

**Назначение предохранителей пассажирского салона**

№ на рис. 6.24	Обозначение предохранителя	Номинальный ток, А	Защищаемая цепь
1	F1	10	Плафон освещения салона, плафон освещения багажника
2	F2	10	Переключатель света фар
3	F3	15	Аварийная сигнализация
4	F4	15	В автомобиле «Sens»/«Lanos 1.4i» не используется
5	F5	10	Контроллер
6	F6	10	Аудиосистема
7	F7	15	Фонари стоп-сигнала
8	D8	-	В автомобиле «Sens»/«Lanos 1.4i» не используется
9	F9	10	Аудиосистема
10	F10	15	Прикуриватель
11	F11	10	Комбинация приборов, часы, сигнальная лампа ремня безопасности, освещение вещевого ящика («бардачка»)
12	F12	10	Фонарь заднего хода
13	F13	15	В автомобиле «Sens»/«Lanos 1.4i» не используется
14	F14	15	Генератор, датчик скорости автомобиля, инжекторы (форсунки), клапан сброса паров топлива (адсорбер), клапан рециркуляции отработавших газов
15	F15	15	Модуль зажигания
16	F16	15	Аварийная сигнализация
17	F17	15	Контроллер, реле топливного насоса
18	F18	20	Электродвигатель стеклоочистителя и насоса стеклоомывателя
19	F19	10	Реле вентилятора системы охлаждения, реле обогревателя заднего стекла
20	F20	20	Электродвигатель системы вентиляции салона



## ОСВЕЩЕНИЕ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

К приборам системы освещения и сигнализации относятся фары, указатели поворотов, стояночные огни, звуковой сигнал и коммутационные устройства, управляющие ими. Схема электрических соединений приборов освещения и сигнализации приведена на рис. 6.25.

## ПЕРЕДНИЕ ФАРЫ И ЗАДНИЕ ФОНАРИ

На автомобилях «Sens»/«Lanos 1.4i» устанавливаются блок-фары, изготовленные в двух вариантах – для правой и левой стороны.

Комплект блок-фары выполняет три функции:

- головное освещение (дальний и ближний свет);
- указатель поворотов;
- габаритный свет (стояночные огни).

На задней части кузова автомобиля расположены фонари, каждый из которых состоит из двух блоков:

**неподвижного**, закрепленного на крыле;

**подвижного**, установленного на крышке багажника (у автомобилей с кузовом хэтчбек – на задней двери). При открывании крышки багажника (задней двери) подвижная часть блока перемещается вместе с крышкой (дверью).

В неподвижной части заднего фонаря расположены указатель поворота и фонарь габаритных огней (он же фонарь стоп-сигнала), а в подвижной части – фонарь заднего хода и задний противотуманный фонарь.

## ЗАМЕНА ЛАМП БЛОК-ФАРЫ

**Внимание!** Производить установку лампы допускается только соответствующего номинала мощности (табл. 6.14).

Замена лампы указателя поворота производится в следующем порядке:

- открыть крышку капота;
- в подкапотном пространстве на тыльной стороне блок-фары повернуть ламподержатель (патрон) против часовой стрелки и вынуть его вместе с лампой (рис. 6.26). Для наглядности процесс показан на демонтированной блок-фаре;
- вынуть лампу из патрона;
- установить новую лампу в патрон;
- поставить патрон на штатное место в блок-фаре.

Замена лампы дальнего/ближнего света производится в следующем порядке:

- открыть крышку капота;
- в подкапотном пространстве на тыльной стороне блок-фары повернуть защитную крышку-колпак против часовой стрелки и снять ее (рис. 6.27). Для наглядности процесс показан на демонтированной блок-фаре;
- отсоединить электрическую колодку;
- снять держатель лампы;

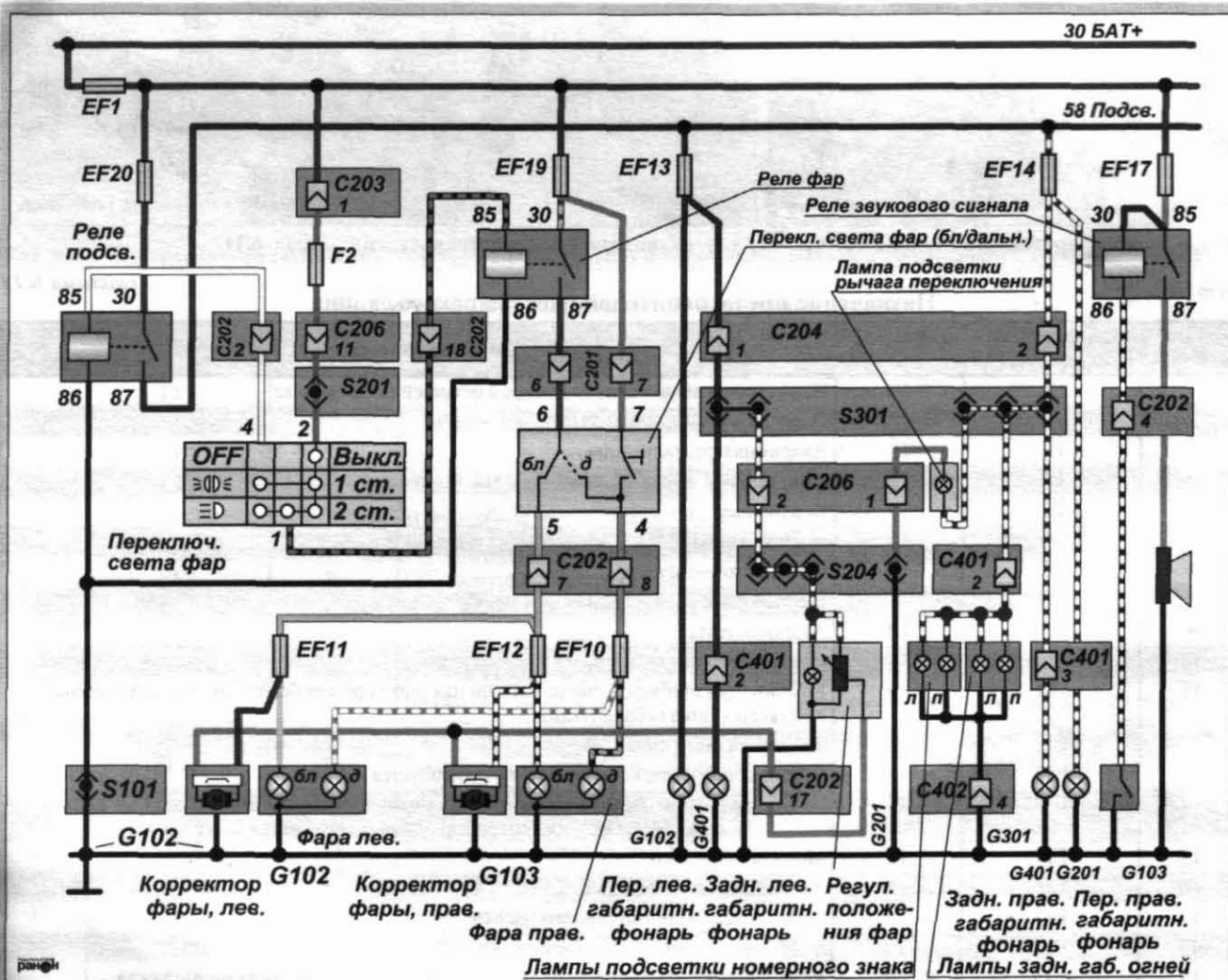


Рис. 6.25. Схема освещения и сигнализации



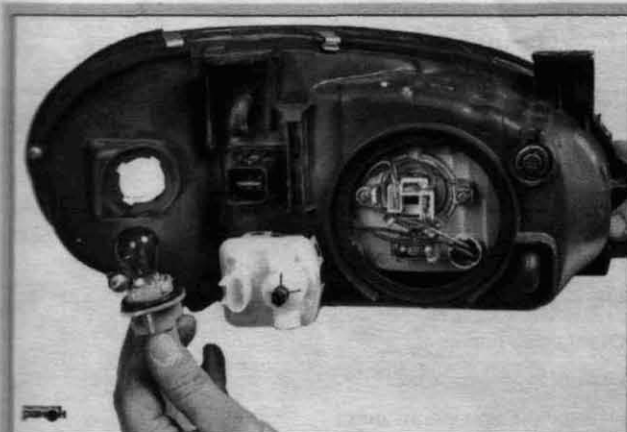


Рис. 6.26. Замена лампы указателя поворота

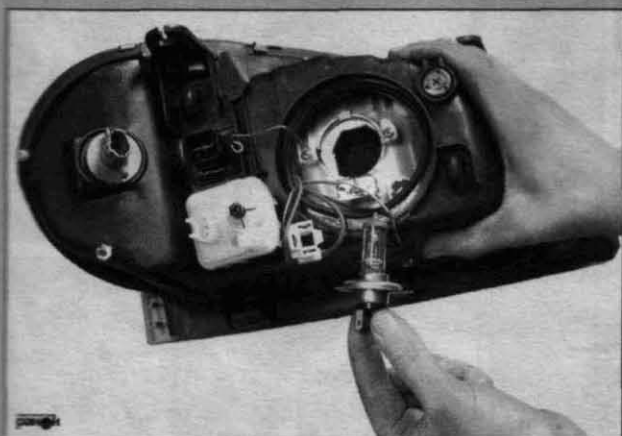


Рис. 6.27. Замена лампы дальнего/ближнего света

- вынуть лампу за цоколь;
- установить новую лампу;
- надеть держатель лампы;
- подсоединить электрический разъем;
- закрыть место крепления защитным колпаком.

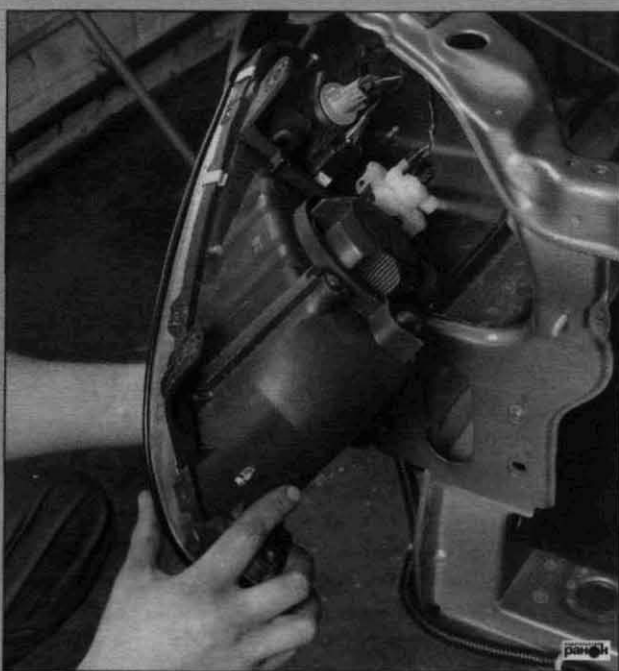
#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА БЛОК-ФАРЫ

Снятие блок-фары производится в следующем порядке:

- открыть крышку капота;
- отвернуть болты и гайку крепления блок-фары (рис. 6.28) и декоративной накладки;



Рис. 6.28. Снятие блок-фары



- отсоединить электрические разъемы;
- снять блок-фару в сборе;
- установка блок-фары производится в обратной последовательности.

#### ЗАМЕНА ЛАМП БЛОКА ЗАДНЕГО ФОНАря

Порядок замены следующий:

- открыть крышку багажника (для автомобилей с кузовом хэтчбек заднюю дверь);
- поворачивая против часовой стрелки, вынуть лампу вместе с патроном (рис. 6.29, для наглядности процесс показан на демонтированном заднем фонаре);
- вынуть лампу из патрона;
- установить новую лампу в патрон;
- поставить патрон на штатное место в заднем фонаре.

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА БЛОКОВ ЗАДНЕГО ФОНАря

Каждый из двух задних фонарей (правый и левый) состоит из двух частей:



Таблица 6.14

Лампы, применяемые на автомобиле  
«Sens»/«Lanos 1.4i»

Место установки (назначение лампы)	Мощность, Вт
Дальний/ближний свет	65/55 или 60/55
Противотуманные фары	55
Передний указатель поворота (оранжевая)	21
Передний габаритный свет	5
Боковой указатель поворота	5
Освещение порогов	10
Освещение багажника	10
Освещение номерного знака	5
Задний противотуманный фонарь	21
Задний указатель поворота (оранжевая)	21
Задний габаритный свет и стоп-сигнал	21/5 или 27/8
Дополнительный стоп-сигнал	21
Свет заднего хода	21

- неподвижной части
- установленной на задней стенке багажника;
- подвижной части – закрепленной на крышке багажника (перемещающейся при открывании багажника);

Для снятия неподвижной части блока заднего фонаря порядок работ следующий:

- открыть крышку багажника (заднюю дверь);
- снять декоративную панель, закрывающую задний фонарь (рис. 6.30.1–6.30.2);
- отсоединить разъемы электропроводки;
- отвернув гайки шпилек крепления (рис. 6.30.3), снять неподвижную часть блока заднего фонаря (рис. 6.30.4);
- перегоревшие лампы заменить (рис. 6.29);
- установка производится в обратной последовательности.

Снятие подвижной части блока заднего фонаря производится в следующем порядке:

- открыть крышку багажника (заднюю дверь);
- отсоединить разъемы электропроводки;
- отвернув гайки шпилек крепления, снять подвижную часть блока заднего фонаря (рис. 6.31);
- перегоревшие лампы заменить;
- установка подвижной части заднего фонаря производится в последовательности, обратной снятию. Перед креплением блока присоединить электрические разъемы.



Рис. 6.29. Замена лампы указателя поворотов и стоп-сигнала

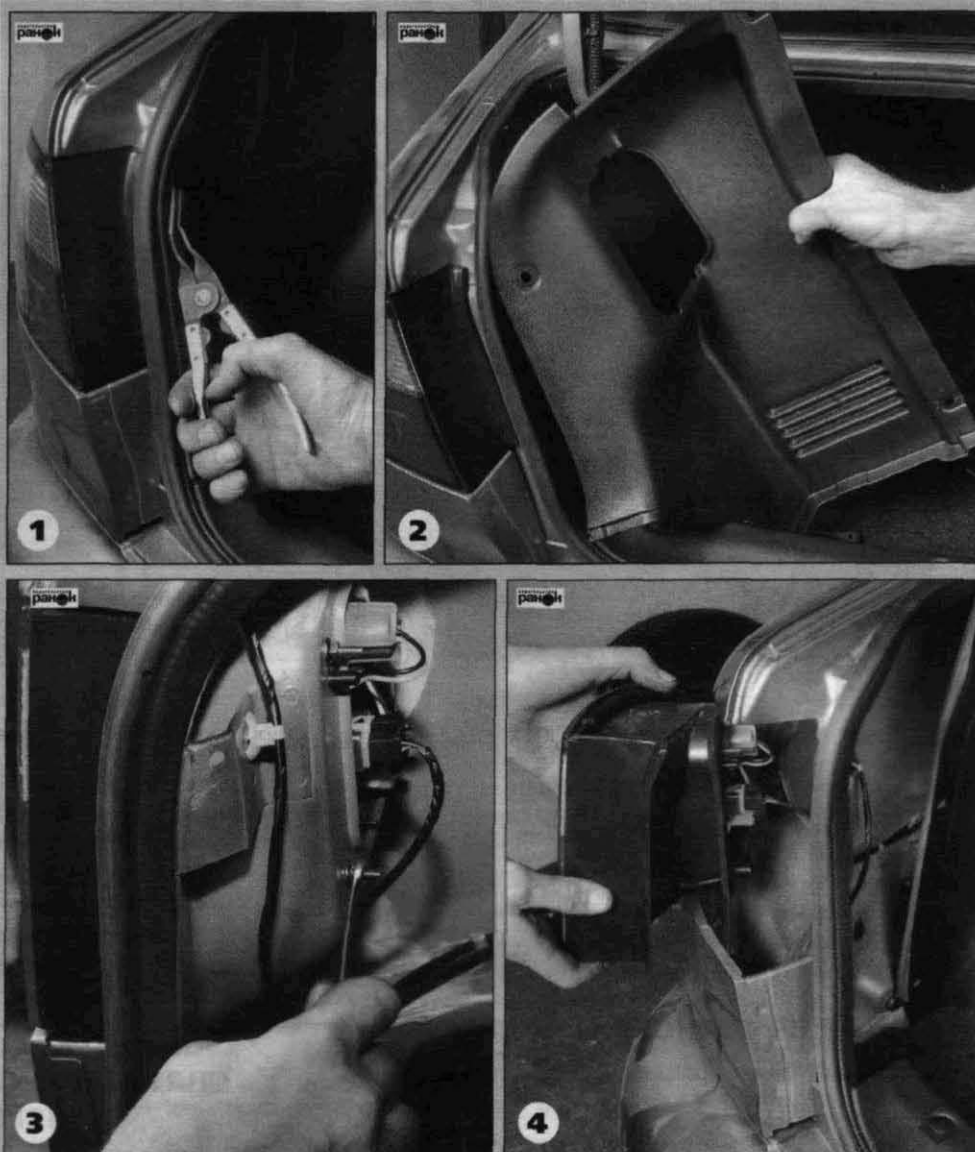


Рис. 6.30. Снятие неподвижной части блока заднего фонаря





Рис. 6.31. Снятие подвижной части блока заднего фонаря

### ПАНЕЛЬ ПРИБОРОВ

Контроль работы агрегатов и систем автомобиля осуществляется с помощью контрольно-измерительных приборов и контрольных (сигнальных) ламп, объединенных в одном узле – панели приборов (комбинации приборов).

В комбинации приборов (см. рис. 1.14) установлены электрические лампы трех типоразмеров, рассчитанные

на напряжение 14 В и номинальной мощностью 1,4 Вт. Они выполняют контрольные (сигнальные) функции, а также обеспечивают подсветку шкал приборов.

Электрическая схема соединений элементов приборной панели представлена на рис. 6.32.

Замена или ремонт какого-либо прибора или замена электрической лампы требуют снятия панели.

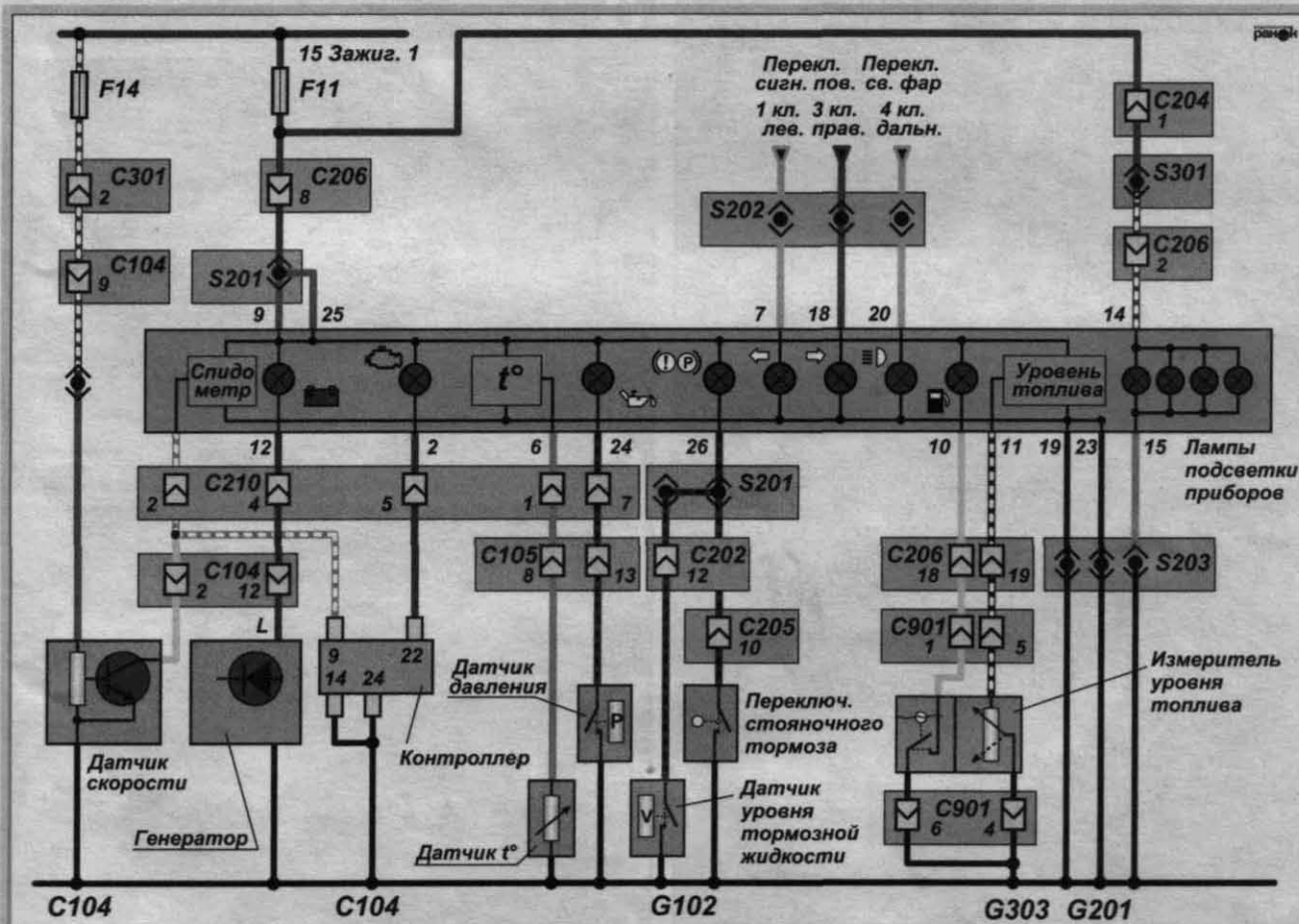


Рис. 6.32. Электрическая схема соединений элементов приборной панели



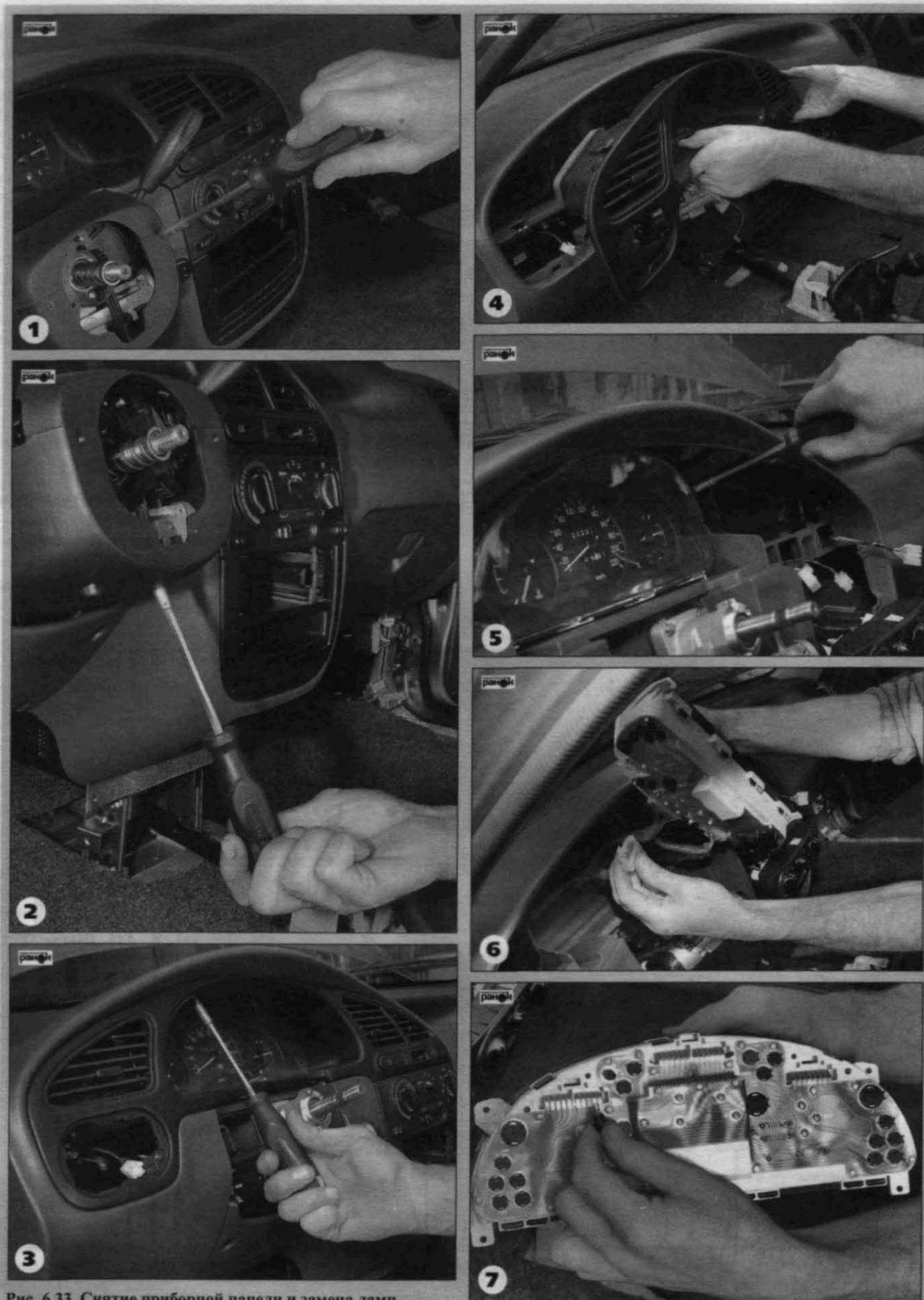


Рис. 6.33. Снятие приборной панели и замена ламп



Для снятия панели приборов необходимо (рис. 6.33):

- отсоединить провод «-» от аккумулятора;
- открутив винты (поворачивая при необходимости рулевое колесо), снять нижнюю и верхнюю облицовочные панели рулевой колонки (рис. 6.33.1-2);
- снять декоративную панель, чтобы обеспечить доступ к креплению комбинации приборов (рис. 6.33.3-4);
- открутив четыре винта, извлечь комбинацию приборов и разъединить разъемы электропроводки (рис. 6.33.5-6);
- заменив перегоревшие лампы или приборы (рис. 6.33.7), установить приборную панель в порядке обратного снятия.

При этом следует обратить внимание на правильность соединения разъемов.

### СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ И СТЕКЛООМЫВАТЕЛЬ

Очиститель ветрового стекла автомобилей «Lanos 1.4i» двухщеточный. Рычаги с установленными на них щетками приводятся в действие электродвигателем через червячный редуктор, кривошипный механизм, тяги и поводки рычагов щеток.

Электродвигатель может работать в трех режимах: с большой и малой скоростью, а также прерывисто (с периодом в 4 с). Для обеспечения автоматической установки щеток в исходное положение после выключения



Рис. 6.34. Снятие стеклоочистителя

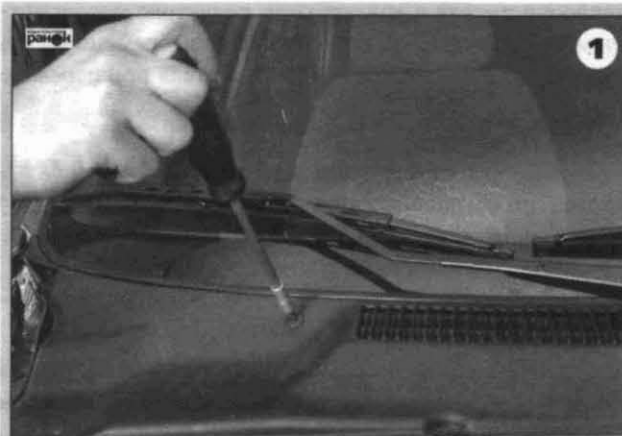


Рис. 6.35. Снятие моторредуктора стеклоочистителя



# 178 Автомобили AvtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»

стеклоочистителя в конструкции редуктора предусмотрен механизм доводки, обеспечивающий временную подачу напряжения в цепь электродвигателя при переводе рычага управления стеклоочистителем в нулевое положение (см. электросхему, рис. 6.36).

Управление очистителем ветрового стекла осуществляется правым подрулевым переключателем.

Для снятия стеклоочистителя необходимо (рис. 6.34):

- отсоединить провод «-» от аккумулятора;
- отвернув гайку крепления поводка стеклоочистителя, снять поводок;

- установка стеклоочистителя производится в обратной последовательности.

Снятие/установка моторедуктора стеклоочистителя (рис. 6.35):

- отсоединить провод «-» от аккумулятора;
- отвернув саморезы крепления, снять декоративные накладки ветрового стекла (рис. 6.35.1-2);
- отвернув болты крепления и отсоединив электропроводку, снять моторедуктор (рис. 6.35.3-4);
- установка моторедуктора производится в обратной последовательности.

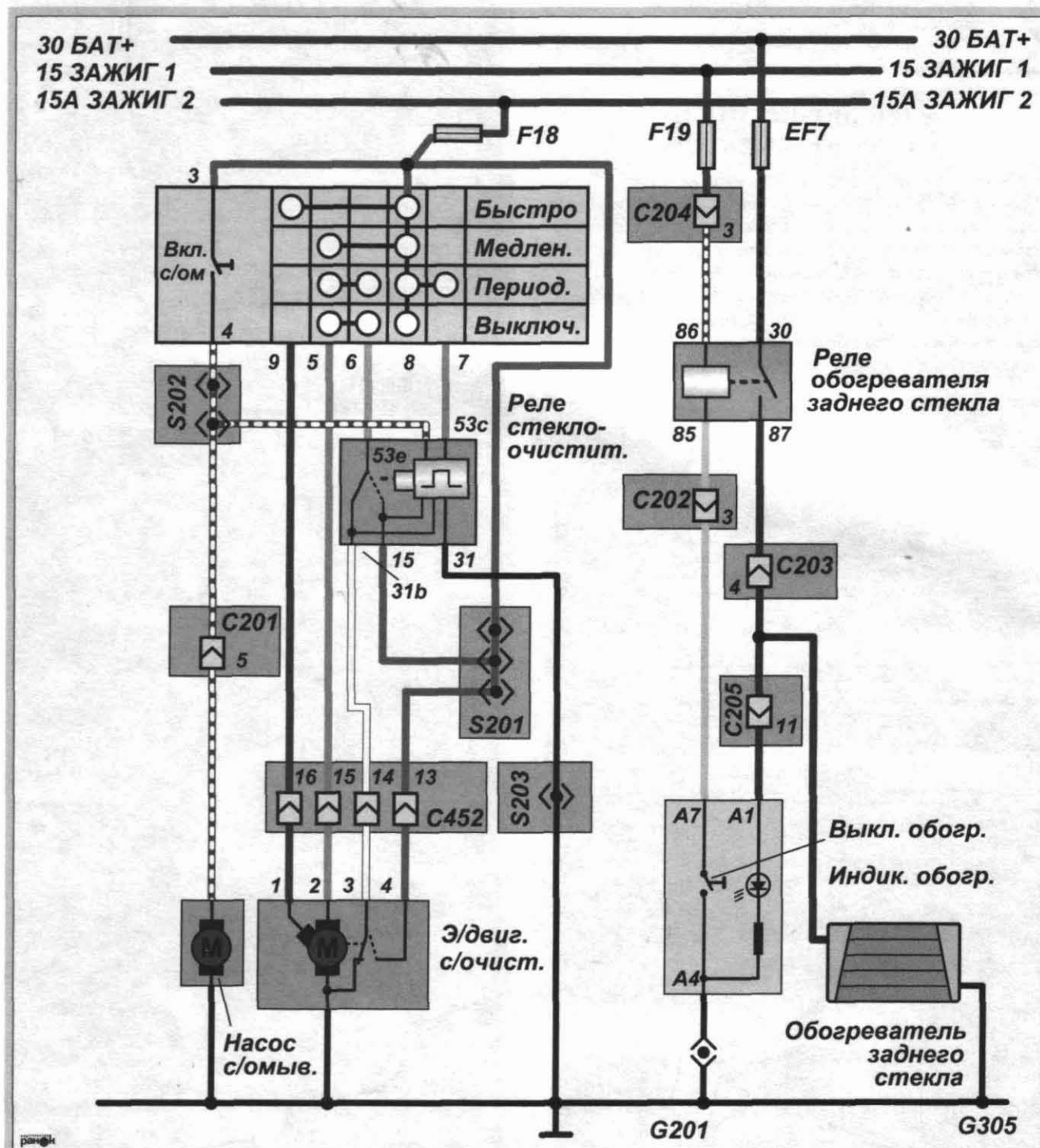


Рис. 6.36. Схема стеклоочистителя, стеклоомывателя, обогревателя заднего стекла



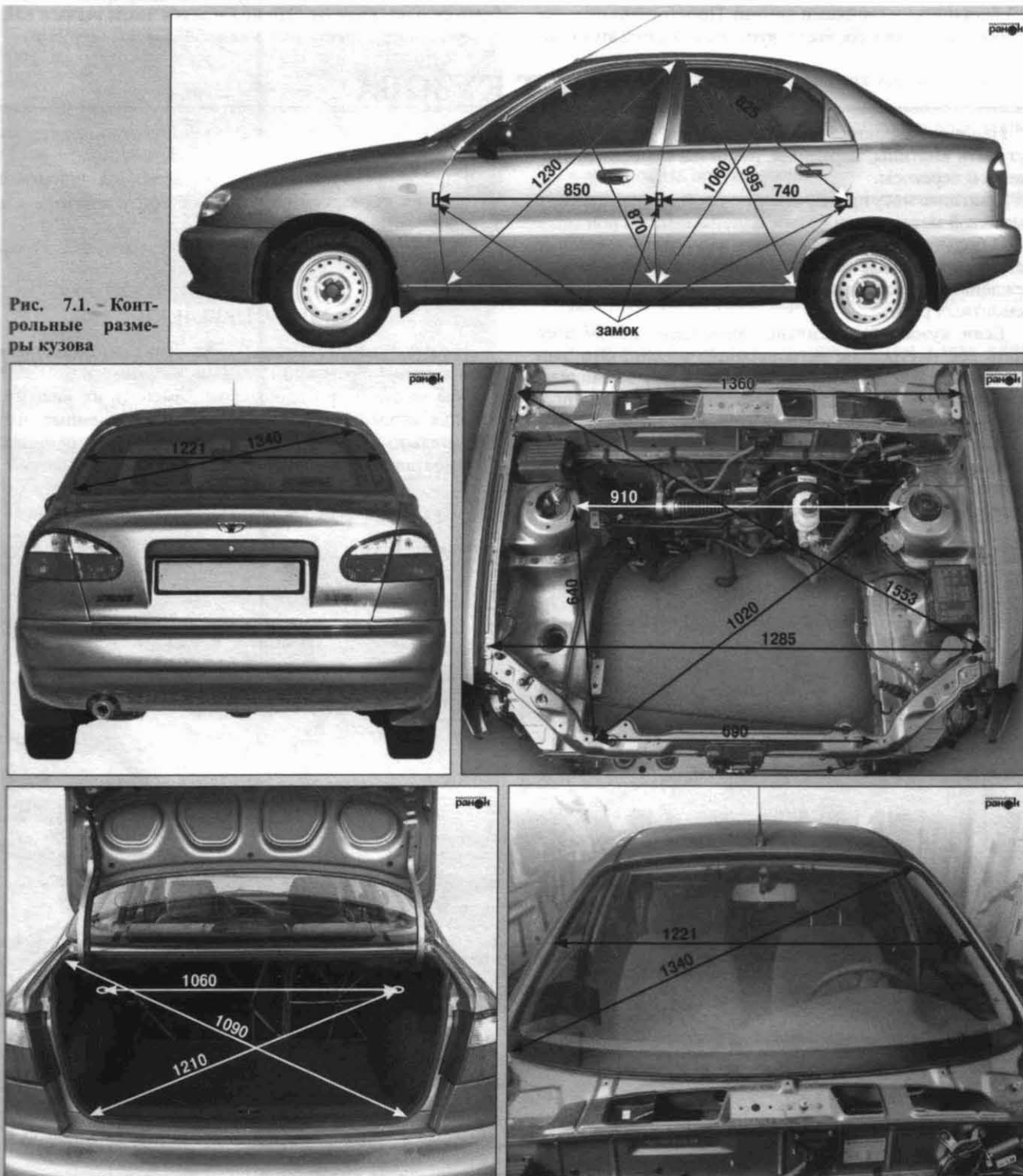
## Глава 7

# Кузов, СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Автомобиль «Sens»/«Lanos 1.4i» выпускается с кузовом седан.

Кузов четырехдверный, цельнометаллический несущей конструкции.

Частично оцинкованный кузов «Sens»/«Lanos 1.4i» хорошо защищен от коррозии, прочностью отличается как лакокрасочное покрытие, так и антикор днища. Лишь на автомобилях первых лет выпуска (2002 г. в.),





круглогодично эксплуатирующихся на «соленых» городских улицах и загородных шоссе, можно найти следы ржавчины. Обычно ее первые очаги возникают на днище в районе моторного отсека и на колесных арках. Вода, попадающая под ковер, очень трудно удаляется из пористой резины шумоизоляционного покрытия пола, что сказывается на сохранности кузова.

Салон автомобиля удобен и функционален, хотя и особо вместительным его не назовешь, особенно в задней части. Багажник по сравнению с конкурентами несколько маловат по объему. Обзор вперед для водителя достаточный, а назад несколько ограничен крышкой багажника и стойками крыши. Простоватая отделка интерьера вполне соответствует стоимости автомоби-

ля. Пластиковые детали кузова хорошо подогнаны и не издадут посторонних звуков при движении. Покрытие потолка на машинах последних трех лет выпуска стало менее жестким и более марким.

Если резко вращать регулятор потоков воздуха, детали привода могут сломаться. При покупке поддержанной машины есть большая вероятность купить машину, прослужившую несколько лет в качестве такси. Поэтому нужно обращать внимание на состояние рулевого колеса, педалей и обивки сидений. После 3–4 лет эксплуатации «Sens» исключительно в качестве семейного автомобиля руль, педали и обивка сидений не могут быть сильно потерты. Это не касается чехла рычага КП, который часто трескается уже к 50 тыс. км пробега.

## РЕМОНТ КУЗОВА

Наиболее характерными повреждениями кузова могут быть вмятины, царапины, разрывы, пробоины, трещины и перекосы.

Вмятины могут быть с перегибами и складками, с вытяжкой металла или без них.

В большинстве таких случаев надо снять некоторые детали, чтобы получить возможность добраться до поврежденных участков кузова для удобства выполнения ремонтных работ.

Если кузов очень сильно поврежден, необходимо снять все внутренние легкосъемные панели. Это даст возможность устанавливать домкраты для выдавливания вмятин и производства рихтовки, замера для подгонки поврежденных участков кузова.

На автомобиле, подвергнутому значительному повреждению с ударом в боковую панель или с глубокими вмятинами пола кузова, с нарушением мест крепления передней и задней подвесок или рулевого

управления в начале рихтовки необходимо проверить совпадение осей передних и задних колес.

Нарушения геометрии кузова являются причиной ухудшения управляемости автомобиля, ускоренного и неравномерного износа резины.

Контрольные размеры кузова «Sens»/«Lanos 1.4i» представлены на рис. 7.1.

### ЗАМЕНА КРЫЛЬЕВ

В случае значительного повреждения передних крыльев кузова (образование гофров, разрывы, искажение формы крыла и др.) необходимо заменить их новыми. Крылья автомобиля «Sens»/«Lanos 1.4i» съемные, что значительно облегчает выполнение кузовного ремонта. Они поставляются заводом в качестве запасных частей.

Для замены поврежденного крыла необходимо:

- снять блок-фару (см. главу «Электрооборудование»);



Рис. 7.2. Снятие переднего крыла



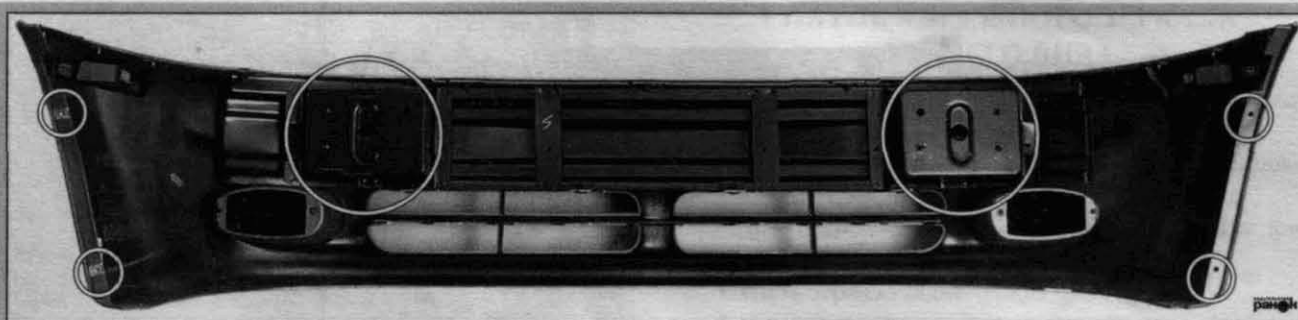


Рис. 7.3. Передний бампер (выделены точки крепления)



Рис. 7.4. Снятие переднего бампера



- снять пластмассовый подкрылок (см. главу «Двигатель»);
- открутить саморезы крепления крыла к передней стойке кузова (рис. 7.2.1);
- открутив болты крепления, снять поврежденное крыло (рис. 7.2.2);
- установить новое крыло;
- установка переднего крыла, производится в обратной последовательности.

### СНЯТИЕ ПЕРЕДНЕГО БАМПЕРА

Для того, чтобы снять передний бампер (рис. 7.3) необходимо:

- снять пластмассовый подкрылок (см. главу «Двигатель»);
- отвернув гайки крепления бампера к кронштейну кузова и саморезы бокового крепления, снять передний бампер (рис. 7.4).

Точки крепления переднего бампера показаны на рис. 7.3.

Установка переднего бампера, производится в обратной последовательности.

### СНЯТИЕ ЗАДНЕГО БАМПЕРА

Для того, чтобы снять задний бампер необходимо (рис. 7.5):

- снять оба блока задних фонарей (см. главу «Электрооборудование»);
- отвернув гайки крепления бампера к кронштейну кузова и саморезы бокового крепления, снять задний бампер (рис. 7.5).



Рис. 7.5. Снятие заднего бампера





Рис. 7.6. Задний бампер (выделены точки крепления)

Точки крепления заднего бампера показаны на рис. 7.6.

Установка заднего бампера, производится в обратной последовательности.

### СНЯТИЕ, НАВЕСКА И РЕГУЛИРОВКА ПЕРЕДНИХ И ЗАДНИХ ДВЕРЕЙ

Снимать двери при ремонте кузова нежелательно и делать это нужно только в случае крайней необходимости (при значительных повреждениях самих дверей или при одновременной деформации боковины кузова и самой двери), когда повреждения невозможно устранить при навешенной двери.

Большинство мелких повреждений дверей и дверных проемов кузова так же удобнее устранить, когда дверь остается на кузове, так как при этом облегчается доступ

к местам повреждений внутри двери и подгонка двери по дверному проему.

*Если же возникла необходимость снятия двери, то для облегчения предстоящей навески ее после ремонта, необходимо пометить чертилкой положение петель на стойке.*

Порядок операций при снятии двери следующий (показано на примере передней двери, задняя дверь снимается аналогично):

- полностью открыть дверь до срабатывания ограничителя, открутить гайки, крепящие верхнюю петлю к стойке (рис. 7.7.1);
- поддерживая дверь снизу коленом, отвернуть гайки нижней петли (рис. 7.7.2), вывести болты петель из отверстий и снять дверь (рис. 7.7.3).

Навеска двери производится в обратной последовательности, учитывая следующие указания:



Рис. 7.7. Снятие передней двери





Рис. 7.8. Регулировка замка передней двери

- перед сборкой необходимо проверить состояние осей на петлях. Если на осях петли имеют люфт, необходимо оси выпрессовать и заменить новыми;
- закрепить **предварительно** двери петлями к стойке кузова, стараясь, чтобы петли попали на прежние площадки;
- закрыть дверь и выставить ее в проеме так, чтобы был обеспечен равномерный зазор в проеме боковины кузова и только после этого окончательно затянуть гайки крепления петель;
- после регулировки двери по зазорам необходимо установить на боковину фиксатор;
- фиксатор с регулировочной шайбой ввернуть в планку на стойке двери (не заворачивая винты до упора);
- отрегулировать натяг двери, то есть ее прижим к проему кузова (обеспечивается регулировкой положения фиксатора замка на боковине, рис. 7.8).

При этом положение фиксатора относительно замка двери должно быть выбрано таким, чтобы дверь не выступала и не западала над поверхностью боковины кузова.

Если при закрытии двери она несколько приподнимается или опускается на фиксаторе, следует ослабить фиксатор и плавно, но плотно, прикрыть дверь, чтобы дать фиксатору самоустановиться относительно вилки ротора и гнезда замка двери. При необходимости указанная операция выполняется несколько раз.

- затем, не отпуская ручки и стараясь не сместить фиксатор, открыть дверь и плотно завернуть фиксатор. Проверить еще раз закрытие и открытие двери.
- убедившись в правильности установки двери, четком и плотном ее закрывании, окончательно завернуть фиксатор.

Дверь, правильно установленная в проеме боковины кузова, должна закрываться от толчка рукой. При этом резиновый трубчатый уплотнитель деформируется, полностью герметизируя проем, и предохраняет кузов от проникновения в него пыли и влаги.

## СНЯТИЕ НАРУЖНОГО ЗЕРКАЛА ЗАДНЕГО ВИДА

Порядок операций при снятии обивки дверей следующий:

- поддев отверткой, снять внутри салона облицовку кронштейна крепления зеркала (рис. 7.9.1);
- открутить винты крепления корпуса зеркала (рис. 7.9.2);
- снять зеркало заднего вида (рис. 7.9.3);
- установка зеркала заднего вида производится в обратной последовательности.



Рис. 7.9. Снятие зеркала заднего вида



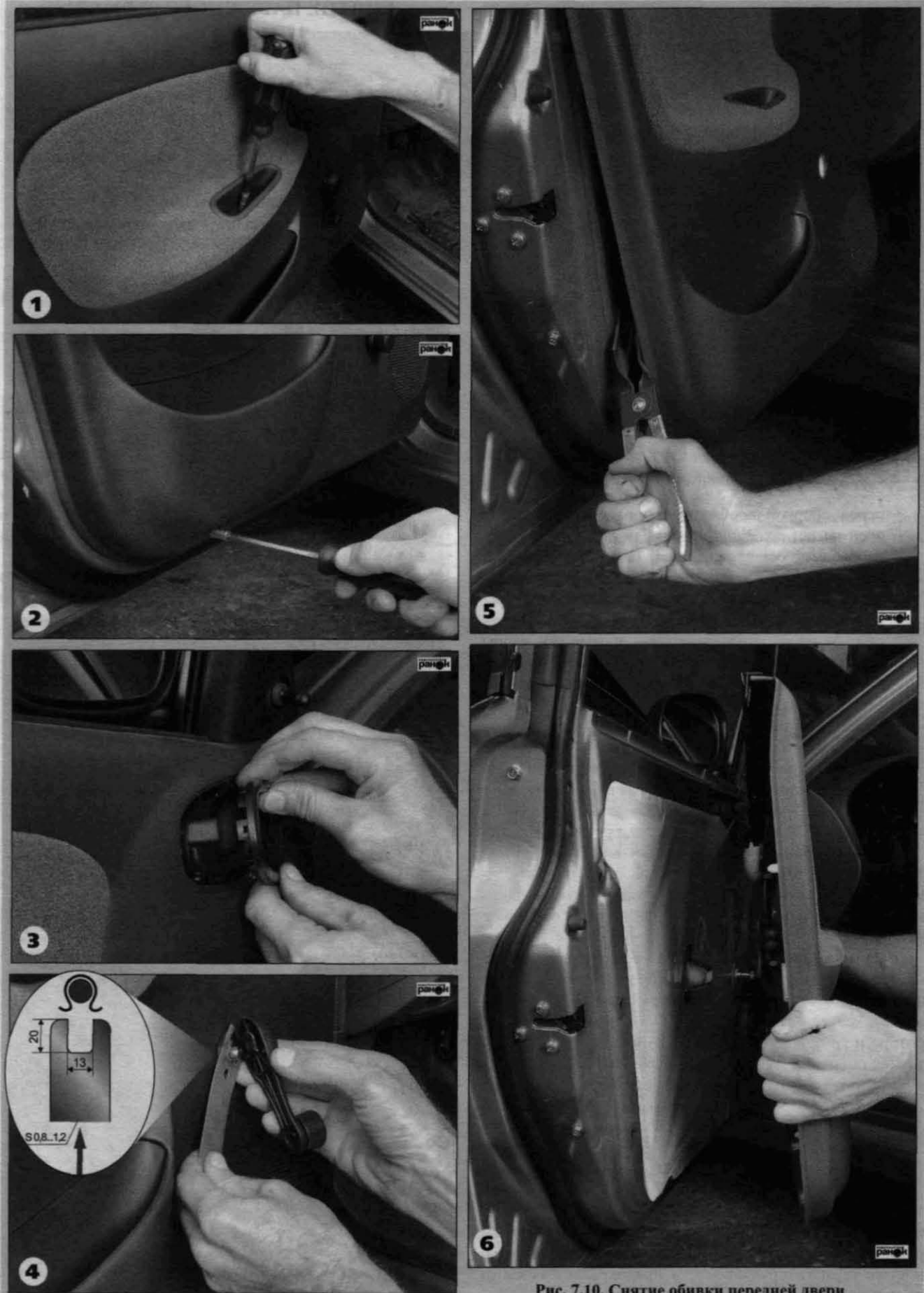


Рис. 7.10. Снятие обивки передней двери



## СНЯТИЕ ОБИВКИ ПЕРЕДНИХ И ЗАДНИХ ДВЕРЕЙ

Порядок операций при снятии обивки дверей следующий (показано на примере передней двери, задняя дверь разбирается аналогично):

- открутить саморезы крепления обивки (рис. 7.10.1–2);
- поддев отверткой, снять облицовку внутренней ручки (рис. 7.10.3);
- используя пластинчатое рожковое приспособление, сдвинуть пружинную фиксирующую шайбу и демонтировать ручку стеклоподъемника (рис. 7.10.4);

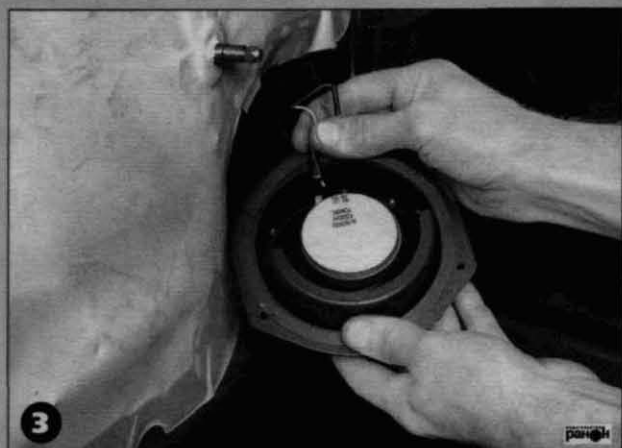
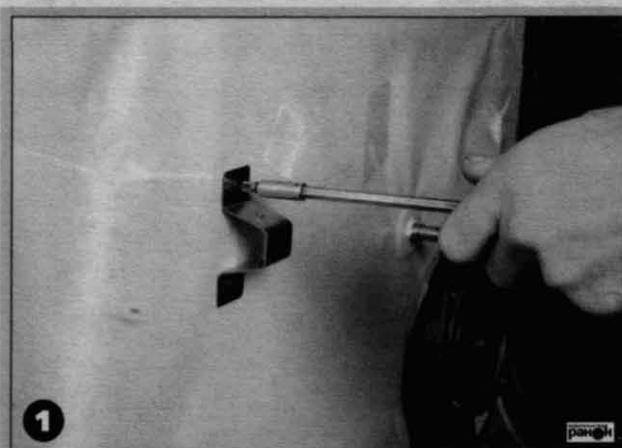


Рис. 7.11. Снятие динамиков акустической системы

- отжав обивку отверткой или приспособлением (рис. 7.10.5), снять облицовочную панель (рис. 7.10.6).

## СНЯТИЕ/УСТАНОВКА ДИНАМИКОВ АКУСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Порядок снятия/установки динамиков акустической системы следующий:

- снять обивку дверей (см. рис. 7.10);
- открутив саморезы фиксирующей планки (рис. 7.11.1), снять защитную пленку;
- открутив саморезы, крепящие динамики (рис. 7.11.2) и отсоединив электропроводку (рис. 7.11.3), снять динамики акустической системы;
- установка динамиков акустической системы производится в обратном порядке.

## СНЯТИЕ/УСТАНОВКА ВНУТРЕННЕЙ РУЧКИ ЗАМКА ДВЕРИ

Порядок снятия/установки внутренней ручки замка двери следующий:

- снять обивку дверей (см. рис. 7.10);
- снять защитную пленку;
- открутить саморезы, крепящие внутреннюю ручку замка двери (рис. 7.12.1);
- сдвинув отверткой фиксатор тяги замка, снять ручку (рис. 7.12.2);
- установка внутренней ручки замка двери производится в обратном порядке.



Рис. 7.12. Снятие внутренней ручки замка двери





Рис. 7.13. Снятие наружной ручки замка двери



### СНЯТИЕ/УСТАНОВКА НАРУЖНОЙ РУЧКИ ЗАМКА ДВЕРИ

Порядок снятия/установки **наружной** ручки замка двери следующий:

- снять обивку дверей (см. рис. 7.10);
- снять защитную пленку;
- открутить с внутренней стороны двери саморезы, крепящие наружную ручку замка двери (рис. 7.13.1);
- сдвинув отверткой фиксатор тяги замка, снять ручку (рис. 7.13.2);
- установка наружной ручки замка двери производится в обратном порядке.

### СНЯТИЕ/УСТАНОВКА ЗАМКА ДВЕРИ

Порядок снятия/установки замка двери следующий:

- снять обивку дверей (см. рис. 7.10);
- снять защитную пленку;
- открутить саморезы, крепящие замок двери (рис. 7.14.1 и 7.14.2);
- сдвинув отверткой фиксаторы тяг замка с наружной и внутренней ручек, извлечь замок вместе с тягами (рис. 7.14.3);
- установка замка двери производится в обратном порядке.

### СНЯТИЕ/УСТАНОВКА СТЕКЛА ПЕРЕДНЕЙ ДВЕРИ

(стекло задней двери снимается аналогично)

Порядок снятия/установки стекла передней двери следующий:

- снять обивку дверей (см. рис. 7.10);
- снять защитную пленку;
- опустить стекло в крайнее нижнее положение;
- отвернуть болты крепления держателя стекла (рис. 7.15.1);
- приподняв заднюю часть стекла, извлечь стекло из оконного проема (рис. 7.15.2);
- установка стекла производится в обратном порядке.

Для замены уплотнителя стекла:

- вытянуть поврежденный уплотнитель из рамки двери (рис. 7.16);
- вставить новый уплотнитель.

Для снятия механизма стеклоподъемника:

- открутить гайки крепления механизма (рис. 7.17);
- извлечь механизм стеклоподъемника.

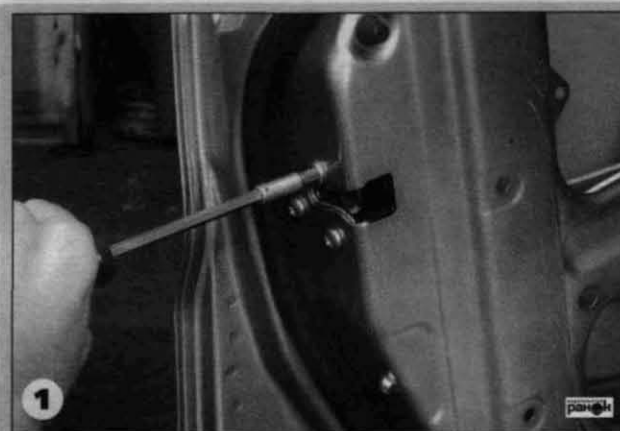


Рис. 7.14. Снятие замка двери





Рис. 7.15. Снятие стекла передней двери



Рис. 7.16. Снятие уплотнителя стекла передней двери

### СБОРКА ДВЕРИ

Выполняется в обратной последовательности с учетом следующих особенностей:

- перед сборкой тщательно очистить дверь от грязи и пыли, особенно нижнюю часть двери, где распо-

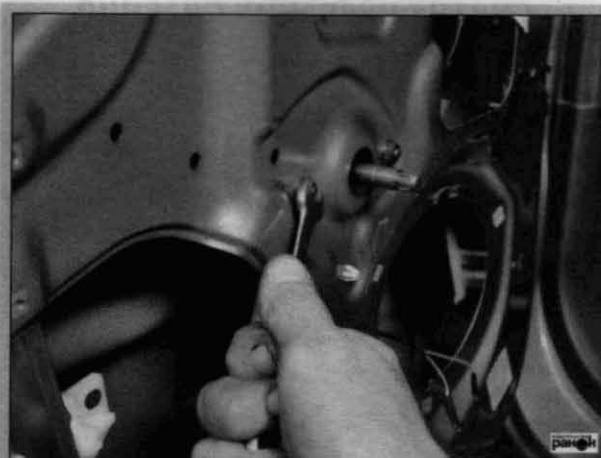


Рис. 7.17. Снятие механизма стеклоподъемника



Рис. 7.18. Снятие переднего сиденья

ложены щели для стока воды;

- места поврежденные коррозией зачистить, прогрунтовать и закрасить;
- после установки замка и приводов проверить их работу.



### СНЯТИЕ ПЕРЕДНИХ СИДЕНИЙ

Для снятия передних сидений:

- открутить болты крепления сидения (рис. 7.18.1);
- извлечь сидения (рис. 7.18.2);
- установка передних сидений производится в обратном порядке.

### СНЯТИЕ ЗАДНИХ СИДЕНИЙ

Для снятия задних сидений:

- подняв фиксаторы, опустить спинки заднего сидения (рис. 7.19.1);
- открутить болты крепления спинок заднего сидения (рис. 7.19.2);
- снять спинки заднего сидения (рис. 7.19.3);

- открутить болты крепления подушки заднего сидения (рис. 7.19.4);
- приподняв подушку, снять ее с крепежных крючков (рис. 7.19.5);
- снять подушку заднего сидения;
- установка заднего сидения производится в обратном порядке.

### СНЯТИЕ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

Для снятия панели приборов («торпедо»):

- снять кнопку звукового сигнала (рис. 7.20.1);
- открутив гайку крепления, снять рулевое колесо (рис. 7.20.2);
- открутив гайку крепления (рис. 7.20.3), извлечь вещевой ящик – «бардачок» (рис. 7.20.4);



Рис. 7.19. Снятие заднего сиденья



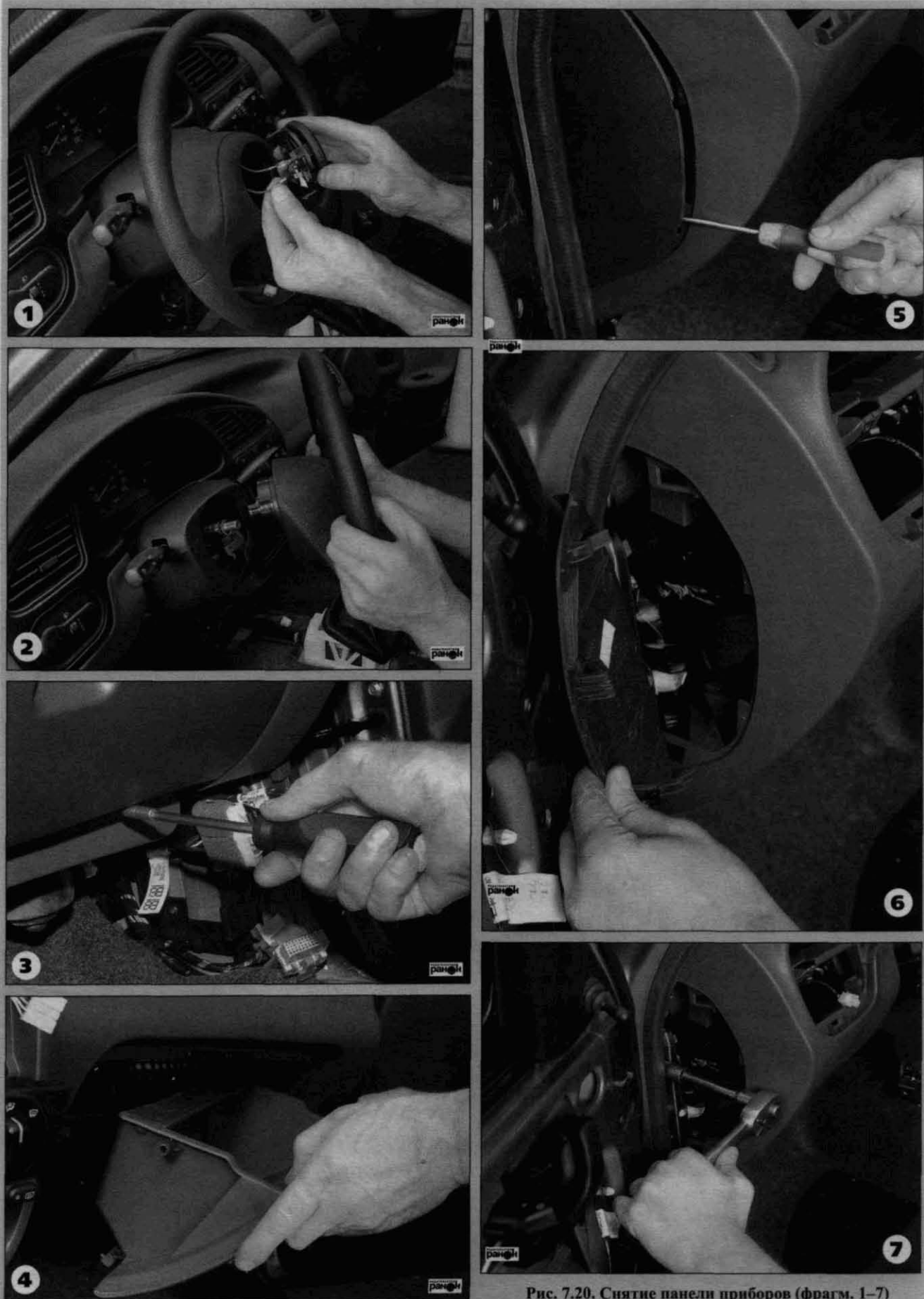


Рис. 7.20. Снятие панели приборов (фрагм. 1–7)



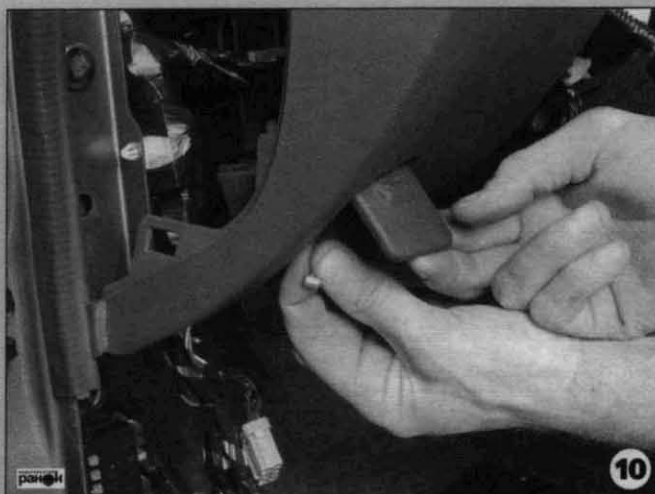
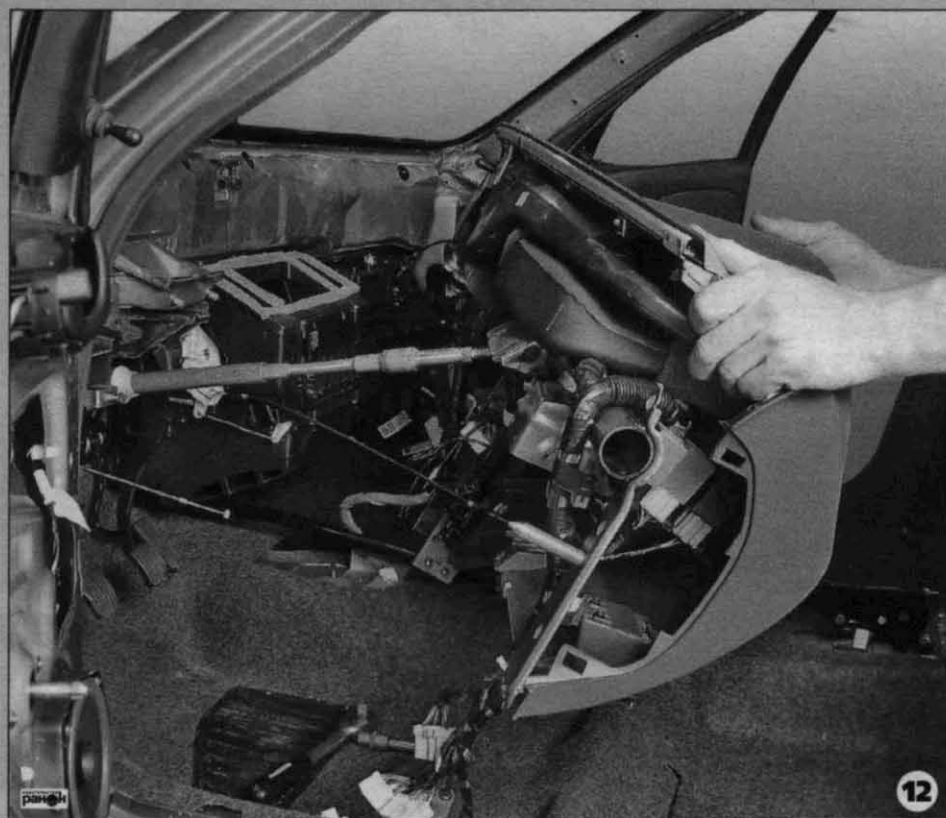


Рис. 7.20. Снятие панели приборов (фрагм. 8–12)

- открыв боковые лючки панели приборов – правый и левый (рис. 7.20.5, 7.20.6), отвернуть болты крепления (рис. 7.20.7);
- сняв уплотнитель передней двери, снять боковые пластмассовые накладки лобового стекла (рис. 7.20.9) и отвернуть винты крепления (рис. 7.20.11);
- отсоединить тягу от открытия фиксатора капота (рис. 7.20.10);
- открутив крепеж, снять переднюю панель (рис. 7.20.12);
- установка панели производится в порядке, обратном снятию.





## СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Система отопления и вентиляции представляет собой единый комплекс, предназначенный для обеспечения максимально комфортных условий в салоне автомобиля, независимо от погодных условий и температуры окружающего воздуха. Воздух может поступать в салон естественным напором через щель между капотом и накладкой ветрового стекла, или же принудительно нагнетаться электровентилятором. Для регулирования температуры используется система смешивания холодного воздуха и воздуха, проходящего через радиатор отопителя. Эта система обеспечивает регулирование температуры воздуха, практически независимое от скорости движения автомо-

биля. Интенсивность подачи воздуха определяется скоростью вращения крыльчатки вентилятора.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ И ОТОПЛЕНИЕМ

Снятие и установка блока управления вентиляцией и отоплением (рис. 7.21.1–7.21.8) производится в следующем порядке:

- отсоединить «—» провод аккумулятора от «массы» автомобиля;



Рис. 7.21. Снятие блока управления вентиляцией и отоплением, фрагм. 1–6





Рис. 7.21. Снятие блока управления вентиляцией и отоплением, фрагм. 7–8

- открутив винты крепления снять аудиосистему (рис. 7.21.1–7.21.3);
- открутив винты крепления (рис. 7.21.4) вынуть выдвижной подстаканник (рис. 7.21.5);
- открутив винты крепления (рис. 7.21.6), снять блок управления (рис. 7.21.7);
- отсоединить тросы органов управления (рис. 7.21.8). Перед отсоединением тросов нужно

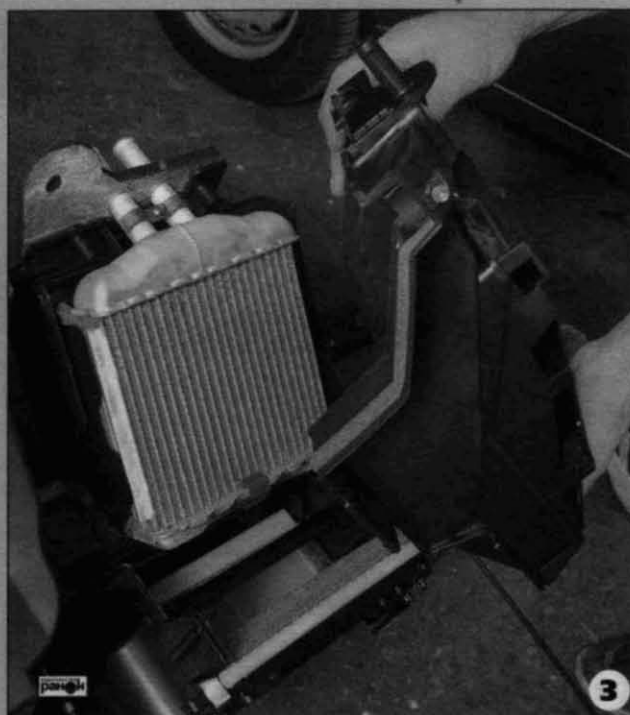


Рис. 7.22. Снятие и разборка блока электровентилятора с радиатором отопителя («печки»), фрагм. 1–4





Рис. 7.22. Снятие и разборка блока электровентилятора с радиатором отопителя («печки»), фрагм. 5–8

обязательно пометить при помощи бирок расположение тросов для того, чтобы потом правильно их установить;

- установка блока управления производится в обратной последовательности.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА РАДИАТОРА И ВЕНТИЛЯТОРА ОТОПИТЕЛЯ

Снятие радиатора производится в следующем порядке:

- снять переднюю панель – «торпедо» (см. гл. «Кузов»);
- отсоединить разъем электропроводки вентилятора (рис. 7.22.1);
- отсоединив патрубки охлаждающей жидкости, демонтировать блок вентилятора с радиатором отопителя (рис. 7.22.2);
- открутив винты крепления (рис. 7.22.2), вынуть радиатор отопителя для проведения ремонтных работ (рис. 7.22.4);
- открутив винты (рис. 7.22.5), вынуть резистор вентилятора (рис. 7.22.6);
- открутив винты крепления (рис. 7.22.7), вы-

нуть вентилятор в сборе с крыльчаткой (рис. 7.22.8);

- выполнив необходимые ремонтные работы и заменив неисправные детали, собрать блок вентилятора и установить его на штатное место в передней панели, предварительно подсоединив патрубки, электрические кабели и тяги управления;
- установка блока вентилятора производится в порядке обратном снятию.

Электрическая схема включения вентилятора отопителя представлена на рис. 7.23.

### ОБОГРЕВАТЕЛЬ ЗАДНЕГО СТЕКЛА

Обогреватель заднего стекла предназначен для устранения запотевания и размораживания заднего стекла в холодное время года. Принцип действия обогревателя основан на повышении температуры резистивного слоя при прохождении через него электрического тока. Резистивный слой нанесен на поверхность заднего стекла горизонтальными полосами. Полоски являются резисторами, подключенными по параллельной схеме к источнику питания и массе.

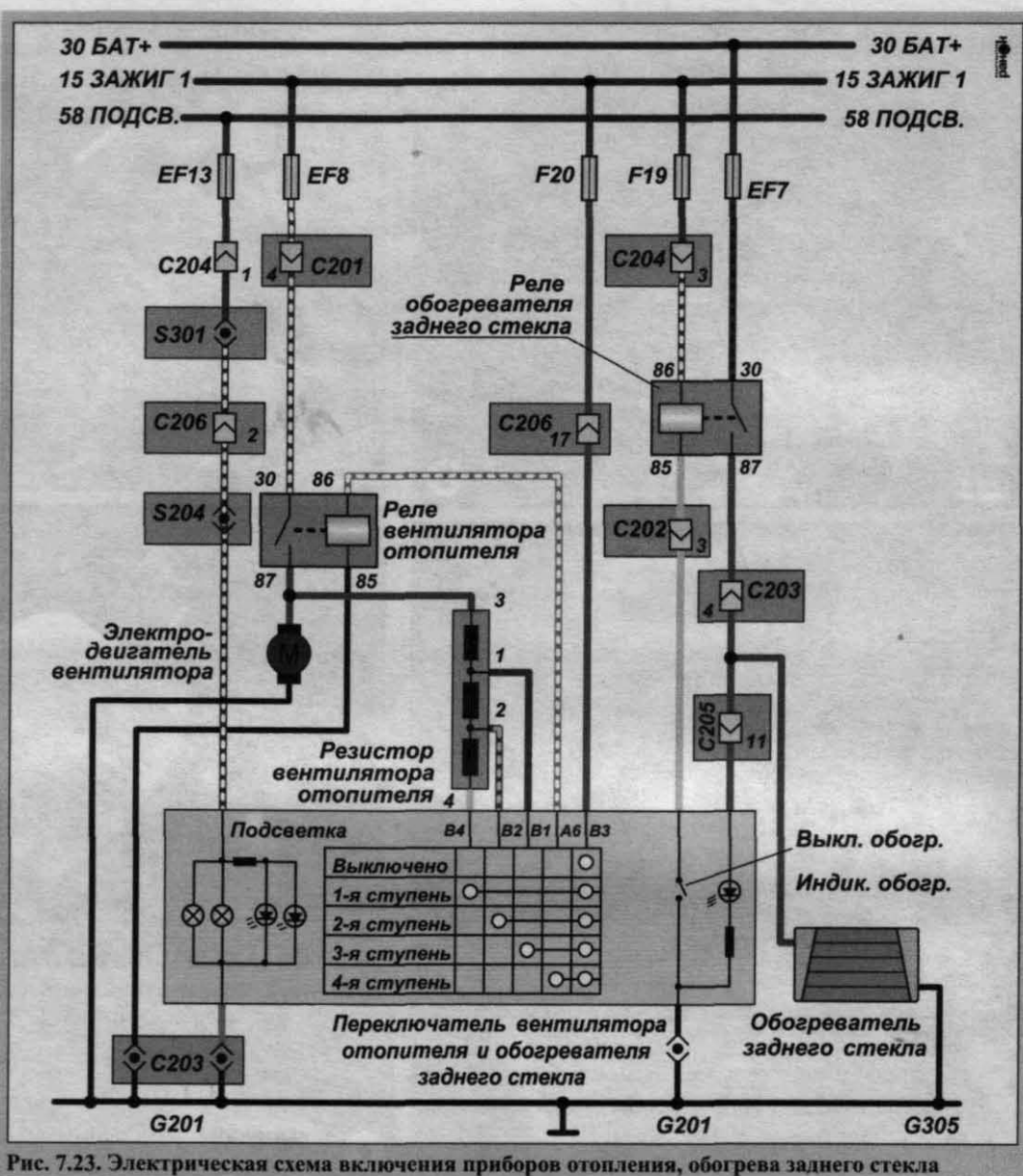


Кнопка включения обогревателя расположена на панели управления вентиляцией и отоплением правой стороны.

Обогреватель надежен и в обслуживании не нуждается. Необходимость в ремонте может возникнуть в случае механического повреждения резистивного слоя из-за неаккуратного обращения. В этом случае рекомендуется восстановить поврежденный участок при помощи токопроводящего клея типа «Контактол». После высыхания клея участок нужно покрыть лаком.

Возможны также отказы в электрических элементах, участвующих в управлении стеклообогревателем.

Электрическая схема включения обогревателя заднего стекла представлена на рис. 7.23.



## АНТИКОРРОЗИОННАЯ ОБРАБОТКА КУЗОВА

На заводе новый окрашенный кузов обрабатывается антикоррозионным защитным материалом.

Но после выполнения ремонтных работ на кузове, а также через каждые 2–3 года эксплуатации автомобиля, рекомендуется проводить антикоррозионную обработку скрытых полостей и днища кузова.

Для выполнения антикоррозионной обработки требуется:

- компрессор для подачи сжатого воздуха 5...8 кг/см<sup>2</sup>;
- краскораспылитель пистолет с бачком, шланги и удлиненные распыливающие насадки.

При работе с антикором следует строго выполнять правила противопожарной безопасности, работать в хорошо проветриваемом или вентилируемом помещении.

**?** Правда ли, что кузова автомобилей «Lanos» и «Sens» оцинкованы?

Вопрос противостояния кузова коррозионным процессам актуален в нашей стране еще с момента появ-

ления автомобилей. Вот почему информация об оцинкованном кузове корейско-украинской модели «Sens» стала, чуть ли не сенсацией.

Для изготовления кузовных деталей используются стальные листы, на которые наносится один из трех типов защитных покрытий – цинково-никелевое (MG30/30), цинковое (GA45/45) и органическое (WU30/30Y). Тип покрытия выбирается в зависимости от степени контакта отдельных деталей с агрессивной средой. Например, наружные поверхности капота и дверей имеют цинково-никелевое покрытие, а внутренние – цинковое. Днище автомобиля и пороги защищены слоем цинка только снаружи. Передние крылья также имеют только наружный защитный цинково-никелевый слой. У крышки багажника органическое наружное покрытие и цинковое – внутренней стороны. На наружную поверхность боковины нанесен слой органики, а на внутреннюю – цинк. Покрыты слоем цинка и внутренние поверхности силовых элементов – лонжеронов и поперечин моторного отсека, а также щит передка.



Вышеуказанными способами от коррозии защищены 83 кузовные детали. Остальные практически не подвергаются воздействию агрессивной среды, поэтому для их защиты применяют только лакокрасочное покрытие. Хотя в руководстве по эксплуатации данного автомобиля указана необходимость проведения в течение месяца после покупки дополнительной антикоррозионной обработки. Это не что иное, как желание производителя машин защитить потребителей от необходимости дорогостоящего ремонта кузова и максимально продлить срок службы своей продукции. Кстати, компания DW-FSO – польский производитель кузовов «Lanos» и «Sens» – дает на свою продукцию шестилетнюю гарантию от сквозной коррозии.

### ? Нужно ли делать антикоррозионную обработку новому Daewoo Sens? Ведь его кузов оцинкован.

Кузов «Lanos» и «Sens» действительно оцинкован, но не полностью, а частично, т. е. не все детали сделаны из оцинкованного листа. Открытые поверхности, подверженные интенсивному абразивному износу (например, днище, колесные арки), надежно защищены слоем заводского антикоррозионного материала. Однако Daewoo Lanos и Sens, как и большинству других автомобилей, не помешает дополнительная защита, особенно если машина эксплуатируется в большом городе, где зи-

мой дорожники активно применяют соль. Прежде всего, нужно позаботиться о колесных арках, которые подвержены бомбардировке камнями, песком и прочим посыпочным материалом.

Практика показывает, что у некоторых «Sens»/«Lanos» после 4-5 лет службы можно обнаружить первые очаги ржавчины на отбортовках вырезов крыльев, где краска и заводской антикор повреждаются в первую очередь. Поэтому рекомендуется сразу же после покупки устанавливать на машину пластиковые подкрылки.

На более старых машинах встречается внешняя коррозия порогов в месте их стыка с передним крылом – там, где краска повреждается вследствие механических воздействий. Поэтому пороги и низ крыльев желательно покрывать веществами типа «антигравий» или хотя бы наносить на кузов слой твердого воска.

Наконец, на некоторых автомобилях первых годов выпуска ржавеют кромки дверных панелей, чаще – в передней части двери, там, где внешняя «филенка» путем завальцовки соединяется с другими деталями. Этого можно избежать – пройти своевременную обработку скрытых полостей, где ржавчина появляется вследствие образования конденсата. Современные материалы обладают высокой проникающей способностью, поэтому они достаточно надежно защищают даже такие уязвимые места, как полости порогов, дверей, капота и крышки багажника.

## СОХРАНЕНИЕ И ЗАЩИТА ЛАКОКРАСОЧНОГО ПОКРЫТИЯ

Новый автомобиль покрыт защитными составами и в обработке полиролями не нуждается. Заводского покрытия хватает примерно на полгода эксплуатации. После этого срока кузов автомобиля можно покрыть бесцветным защитным полиролем.

В процессе эксплуатации на поверхности кузова могут появиться различные повреждения. Мелкие царапины, потускнения, следы от неаккуратной мойки удаляются тонкообразивными полиролями.

Царапины и сколы, достигшие грунта можно покрыть тонирующим карандашом (в его состав входят специальный клей и ингибиторы коррозии), а затем обработать кузов цветным полиролем.

На нашем рынке очень много средств и препаратов по уходу за кузовом. Существуют любительские (ими можно пользоваться самостоятельно) и профессиональные средства и технологии. Но, как и в любом деле, любительский подход может решить проблему только частично и ненадолго. Придать же автомобилю его первоначальный вид (без перекраски), убрать потертости, царапины, защитить кузов от дальнейшего старения могут только специалисты.

Профессиональная полировка автомобиля включают в себя следующие виды работ.

### Восстановительная полировка кузова

Проводится один раз и, в основном для того, чтобы скрыть следы неаккуратного обращения с машиной. По сути – это шлифовка лакокрасочного покрытия мелкоабразивными полиролями, снимающими, точнее шлифующими, верхний, разрушенный (помутневший, потер-

тый), слой лака. Важно отметить, что при этой операции не удаляется верхний слой лака, а значит и не снижаются его защитные свойства. В данном случае эффект достигается за счет того, что лак разогревается, и царапины на поверхности равномерно «заплавляются». Это позволяет убрать «сетку» от многочисленных моек и восстановить блеск покрытия. В результате такой полировки полностью исчезают неглубокие царапины на поверхности, более глубокие – становятся практически незаметны за счет заполнения их «заплавившимся» лаком.

Если на поверхности автомобиля имеются сколы и выщербины до грунта, специалисты могут провести точечную подкраску этих дефектов. Завершающей стадией всей операции является защитная полировка, которая создает внешний эффект и защищает лак от новых царапин, воздействия соли и грязи.

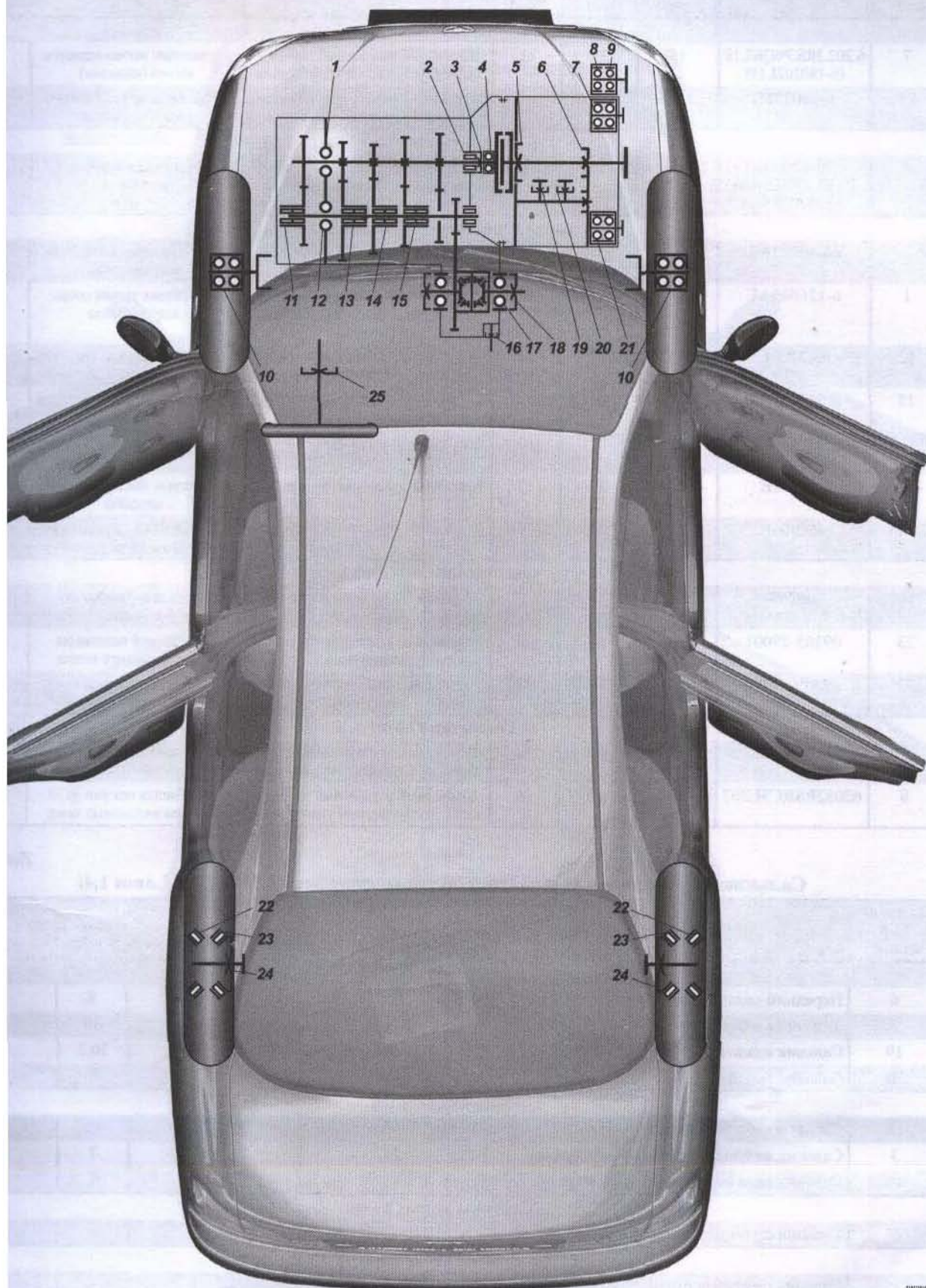
### Защитная полировка

Защитная полировка заключается в покрытии кузова твердым воском. После этой процедуры машина выглядит как новая, потому что твердый воск как бы вбивается во все поры на поверхности лака. Слой воска не только помогает кузову гораздо лучше сохраняться, а и придает «глубину» цвету автомобиля, препятствует налипанию грязи и пыли. В защитную полировку входит также восстановление блеска хромированных деталей, пластика, защитное покрытие шин. В общем, после подобных процедур автомобиль будет просто сиять, а если проводить защитную полировку достаточно регулярно (раз в год), то «молодость» вашей машины будет если не «вечной», то продлится очень долго.



# ПРИЛОЖЕНИЯ

## СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОДШИПНИКОВ И САЛЬНИКОВ





**208 Автомобили AvtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»**
**Таблица 1**
**Подшипники качения, применяемые на автомобилях Daewoo Sens 1,3i и ZAZ Lanos 1,4i**

№ позиции на рис.	Обозначение подшипника	Монтажные размеры, мм			Тип подшипника	Наименование	Кол-во на автомобиль
		Внутренний диаметр	Наружный диаметр	Высота			
Двигатель							
7	6.202.2RS.P6Q6/L19 (6-180202L19)	15	35	11	Шариковый радиальный двухрядный с двусторонним уплотнением	Подшипник валика водяного насоса («помпы»)	2
21	6-160202E	15	35	11	Шариковый радиальный двухрядный с односторонним уплотнением	Подшипник валика водяного насоса («помпы»)	2
Сцепление							
4	76-520806 K1YL19Ш1 или 6-520806K1E1	31	55	19	Шариковый однорядный с удлиненной внутренней обоймой	Подшипник выключения сцепления	1
Коробка передач и главная передача							
2	66-42205AE	25	52	15	Роликовый радиальный однорядный	Подшипник передней опоры ведущего вала	1
1	6-126805AE	25	62	17	Шариковый радиально-упорный однорядный с разъемным внутренним кольцом	Подшипник задней опоры ведущего вала	1
12	6-205E1	25	62	17	Шариковый радиальный однорядный	Задний подшипник ведущей шестерни главной передачи	1
15	6-292305AE	35	62	17	Роликовый однорядный	Передний подшипник ведущей шестерни главной передачи	1
17	6-207E1	35	72	17	Шариковый радиальный однорядный	Подшипник дифференциала	2
13	664906E	28	33	27	Роликовый игольчатый двухрядный	Подшипник шестерни первой передачи	1
14	464906E	32	37	13	Роликовый игольчатый однорядный без колец	Подшипник шестерен второй, третьей и пятой передач	6
Ступицы передних и задних колес							
10	09267	34	64	37	Шариковый радиально-упорный двухрядный	Передний ступичный подшипник	2
23	09265-29001	34	64	37	Роликовый радиально-упорный однорядный	Внутренний подшипник ступицы заднего колеса	2
22	09265-17201	34	64	37	Роликовый радиально-упорный однорядный	Наружный подшипник ступицы заднего колеса	2
Генератор 97.3701							
9	62032RSRC3L207	17	40	12	Шариковый радиальный однорядный с двусторонним уплотнением	Подшипник генератора со стороны привода	1
8	62032RSRC3L207	17	40	16	Шариковый радиальный однорядный с двусторонним уплотнением	Подшипник генератора со стороны контактных колец	1

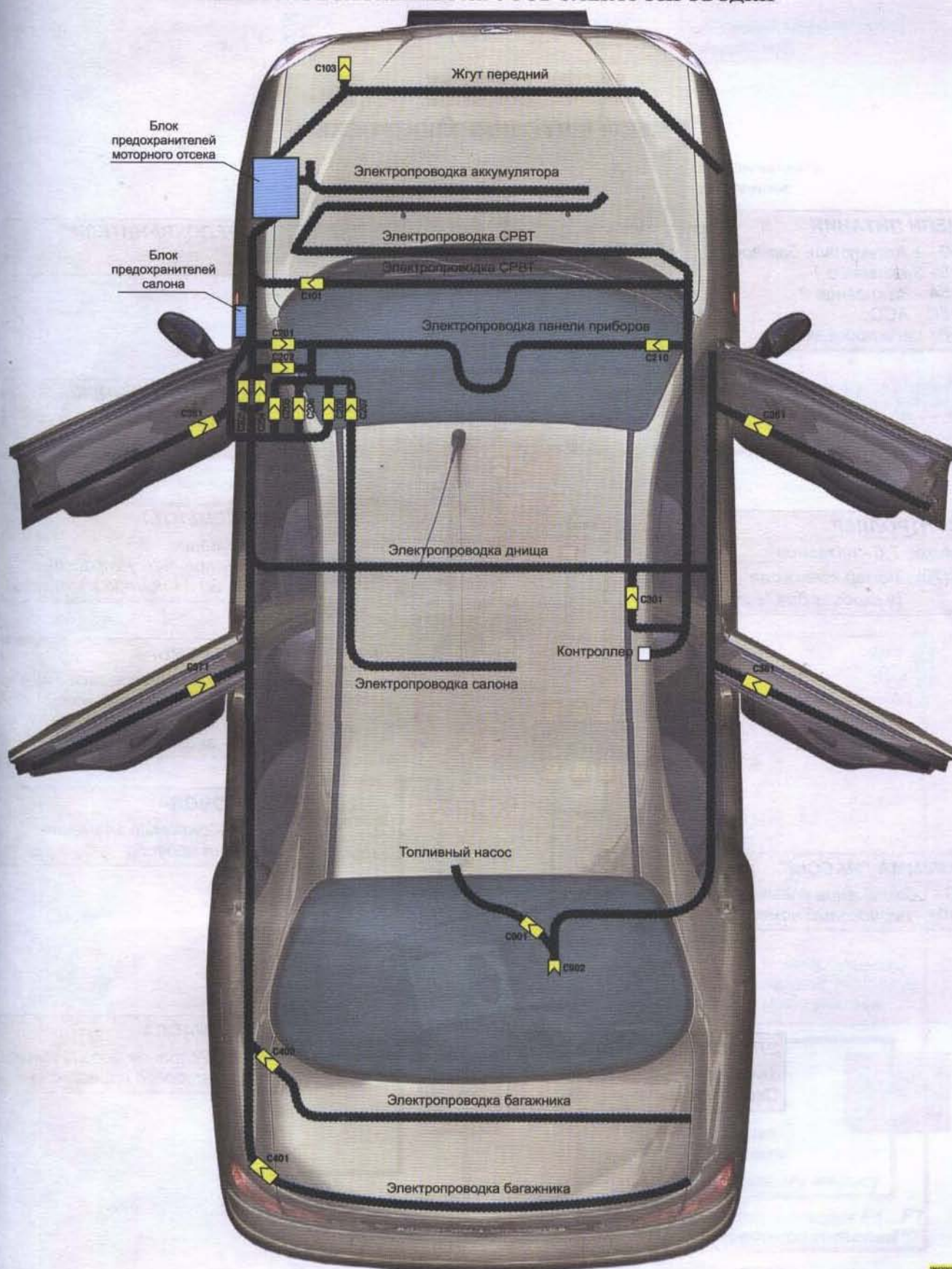
**Таблица 2**
**Сальники, применяемые на автомобилях Daewoo Sens 1,3i и ZAZ Lanos 1,4i**

№ позиции на рис.	Наименование	Размеры, мм			Количество на автомобиль
		Внутренний диаметр	Наружный диаметр	Высота	
Двигатель					
6	Передний сальник коленвала	28,4	45	8	1
5	Задний сальник коленвала	68	90	10	1
19	Сальник клапана	6,9	10,4	10,2	8
20	Сальник распредвала	38,2	56	7	1
Коробка передач					
18	Сальник картера главной передачи	40	60	10	2
3	Сальник ведущего вала коробки передач	24	40	7	1
16	Сальник вала переключения передач	15	23,5	16,2	1
Ступицы задних колес					
24	Сальник ступицы заднего колеса 09283-40001	-	-	-	2
Рулевое управление					
25	Сальник шестерни рулевого механизма	-	-	-	1



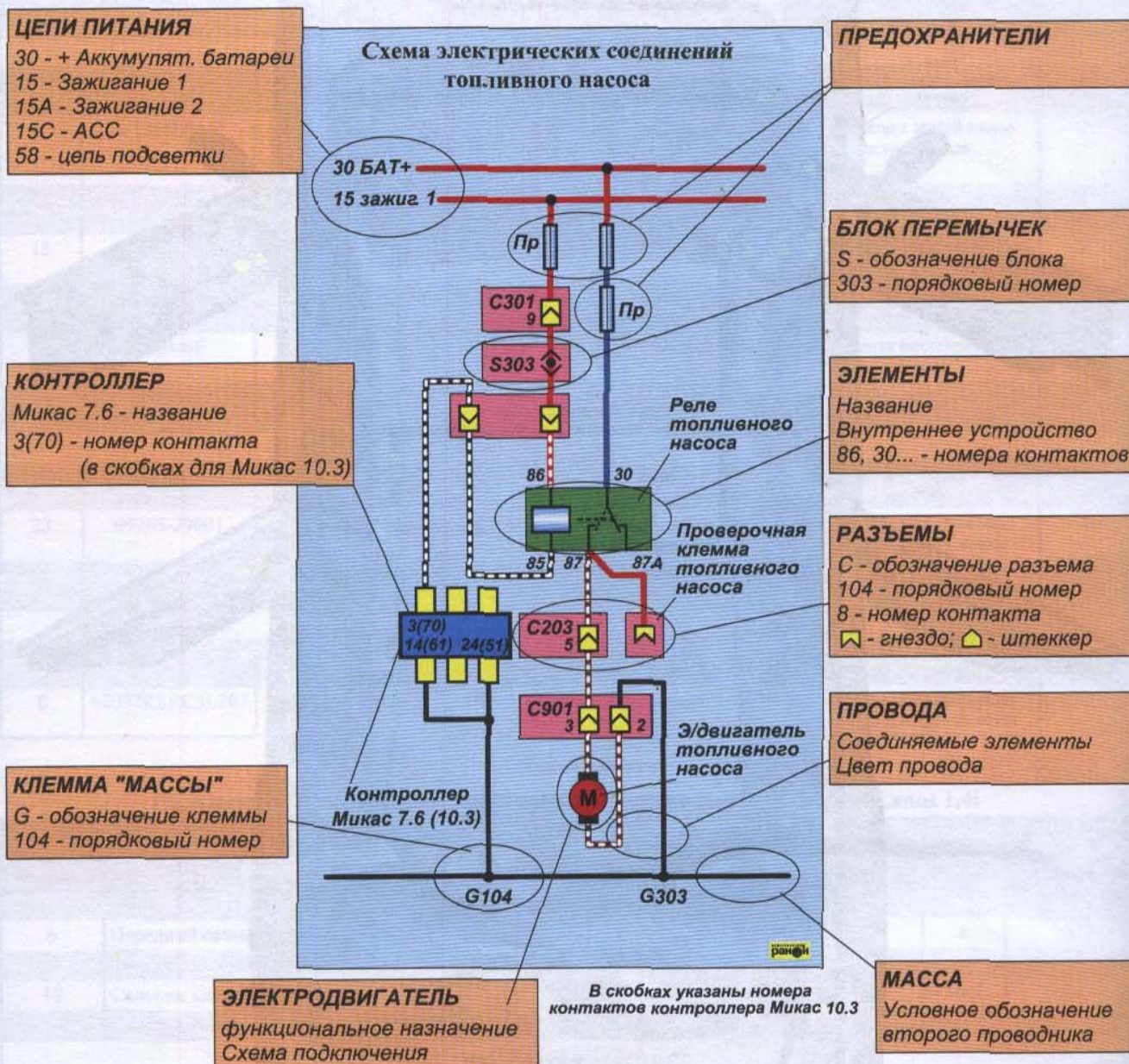
## АЛЬБОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ

### СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЖГУТОВ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ



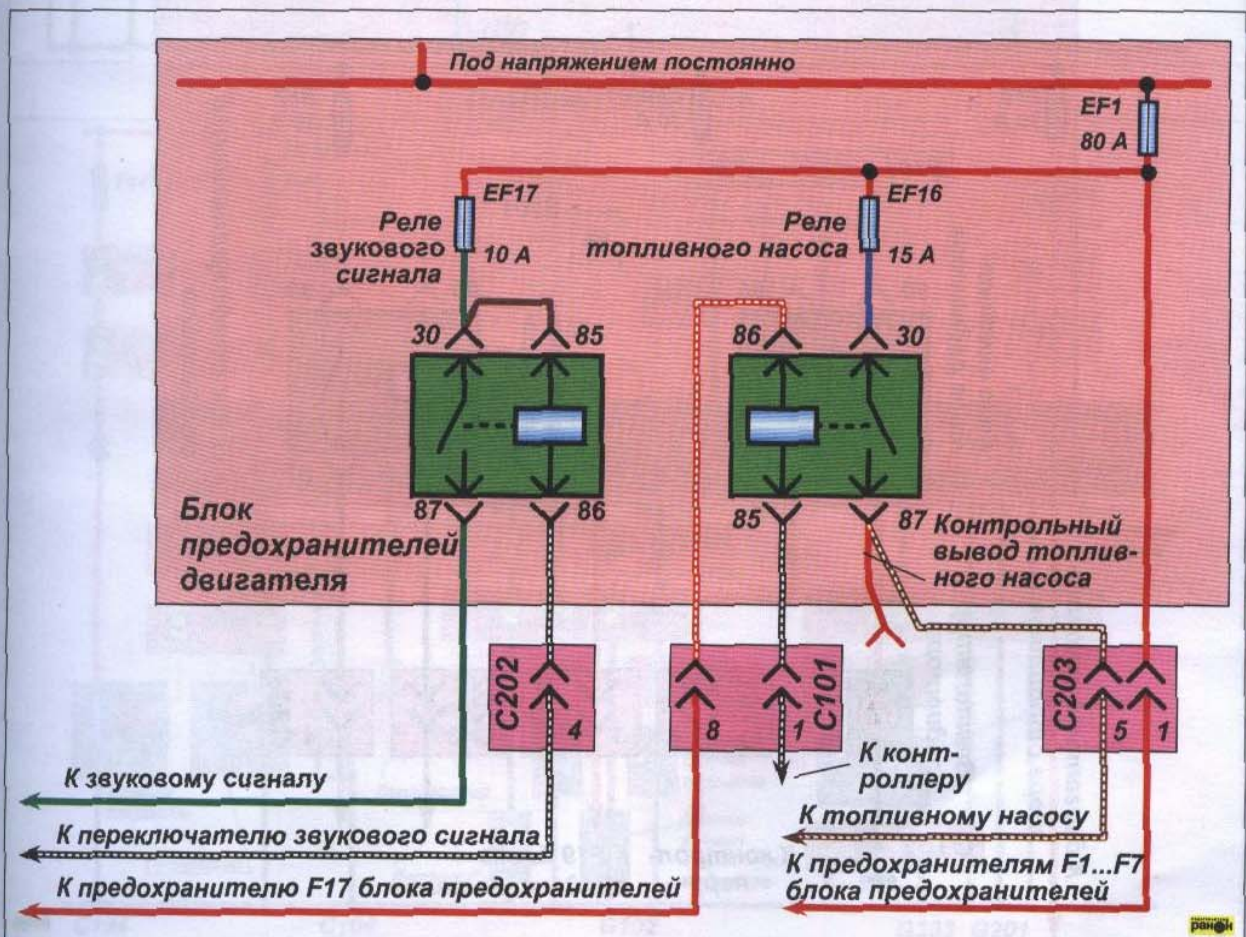
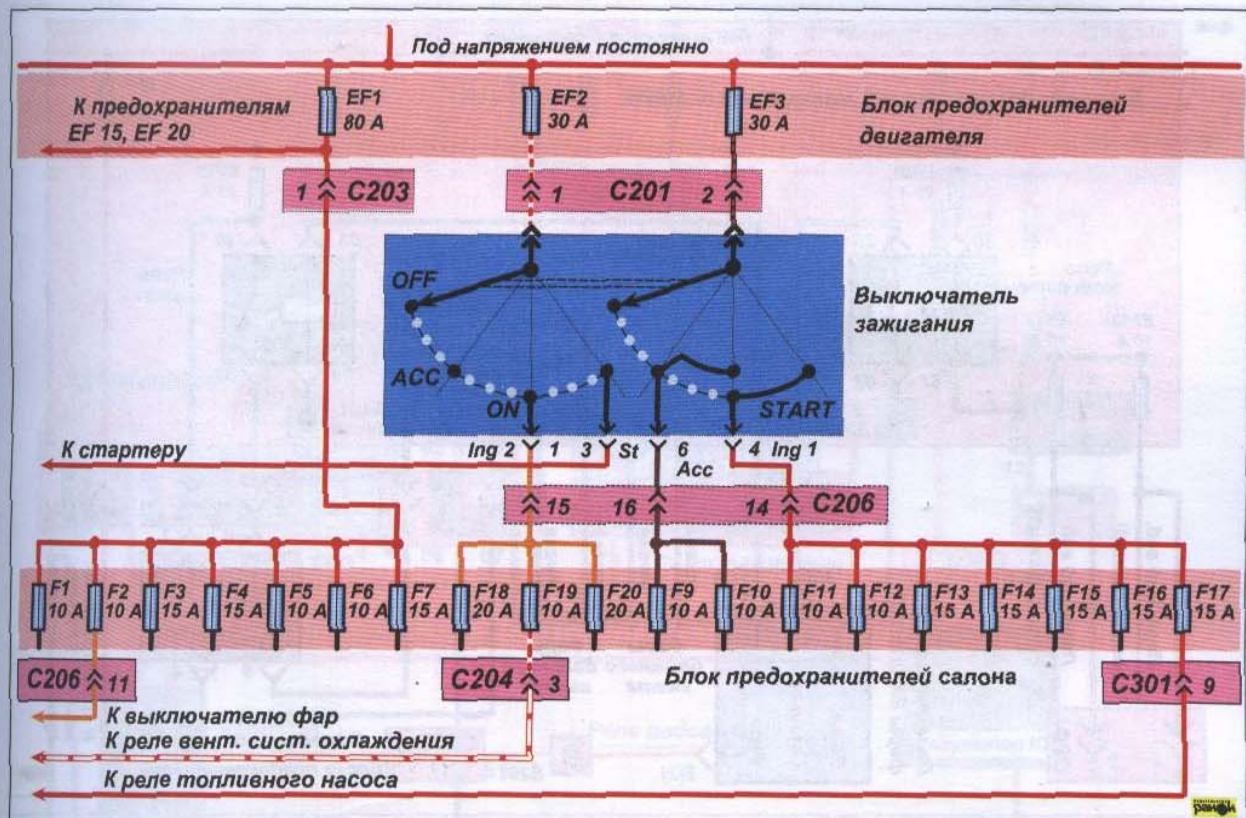


# КЛЮЧ К ЧТЕНИЮ ЭЛЕКТРОСХЕМ



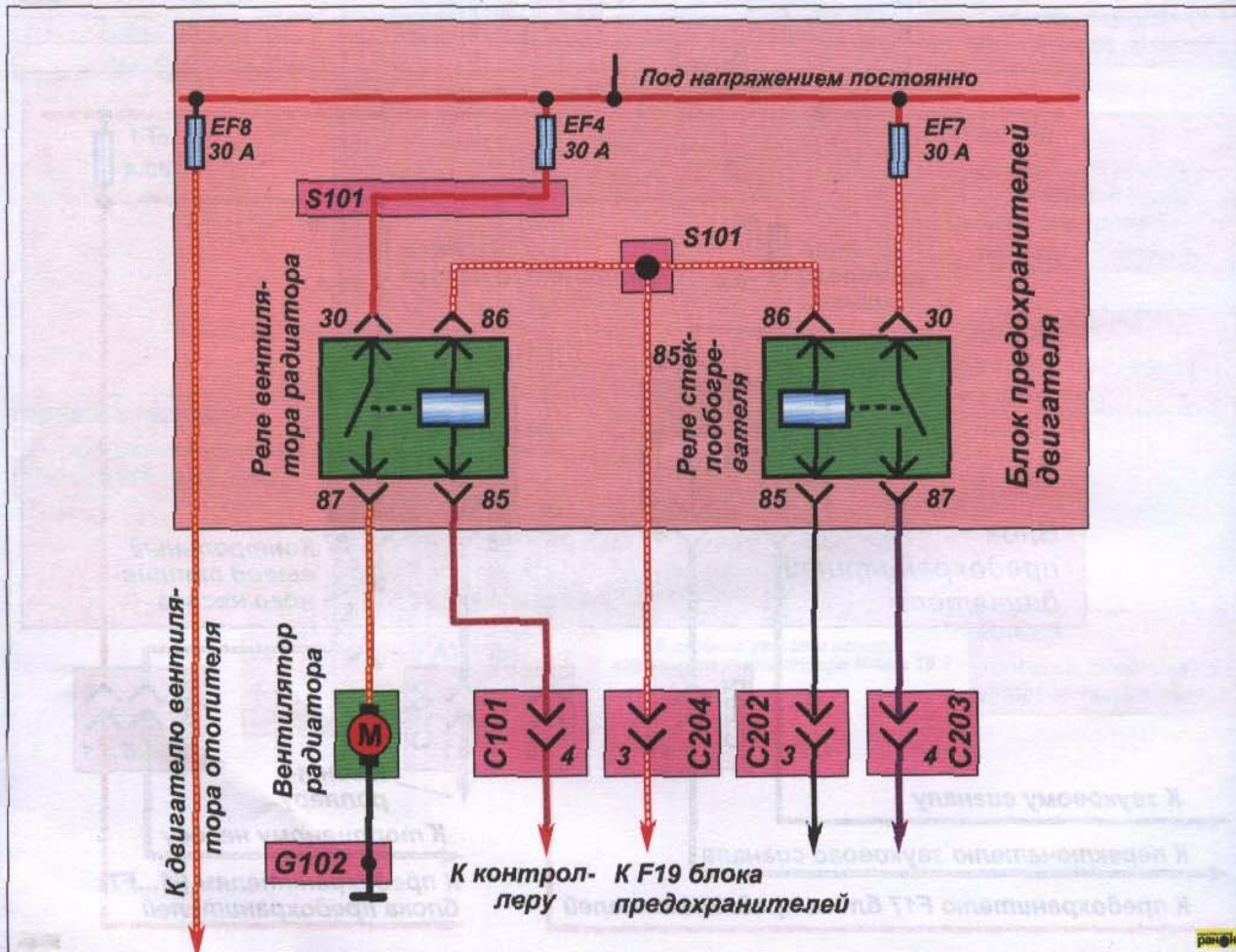
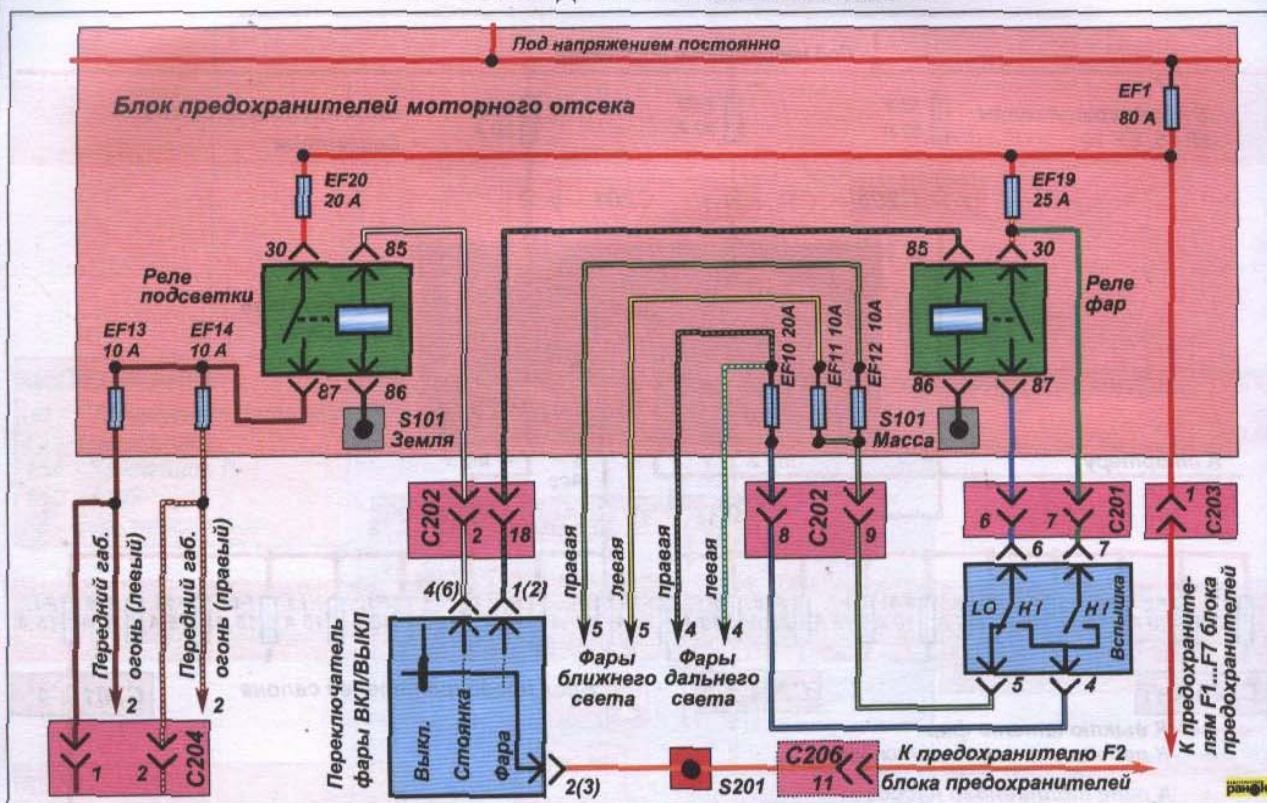


## БЛОКИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ И РЕЛЕ



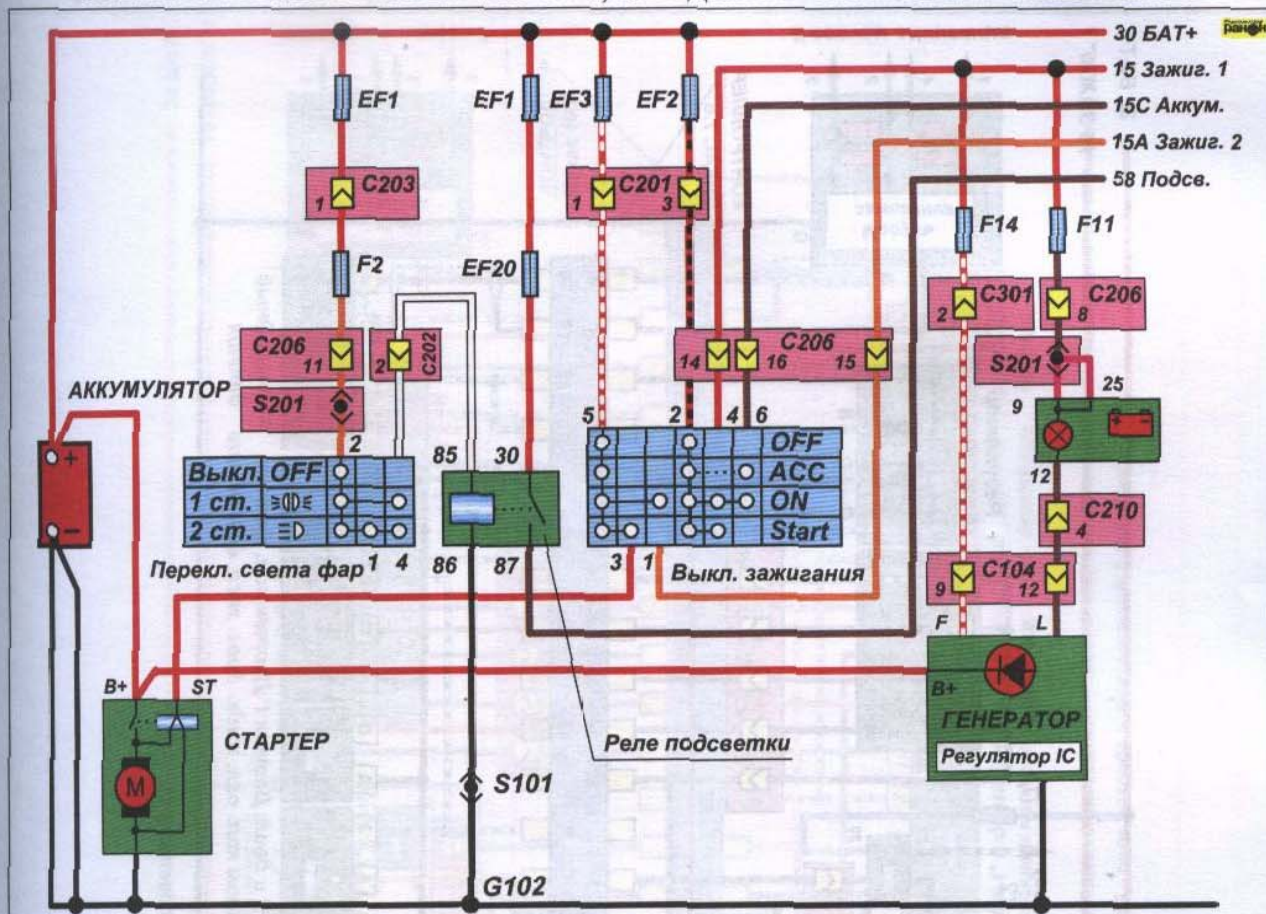


# БЛОКИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ И РЕЛЕ

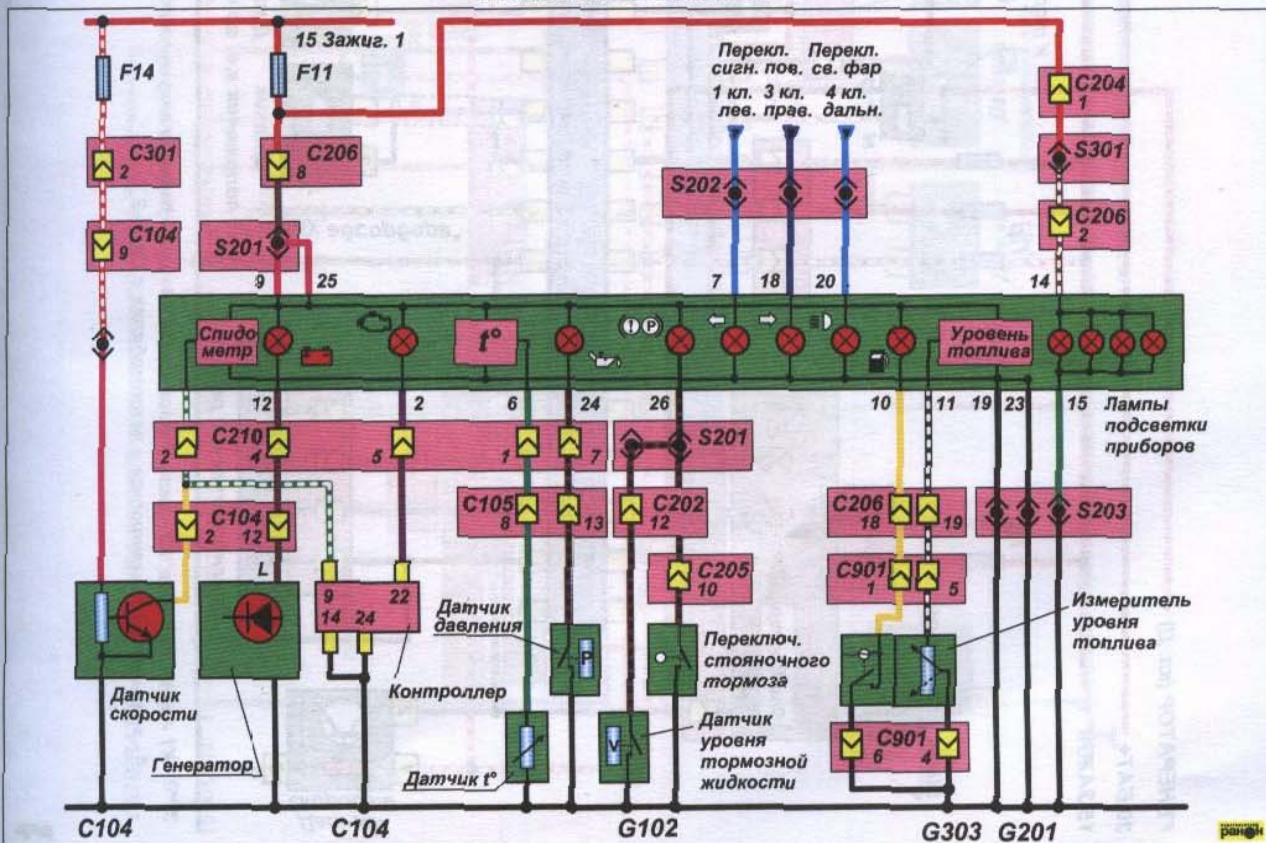




## ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПУСКА, ЗАРЯДКИ И ФОРМИРОВАНИЯ ПИТАНИЯ

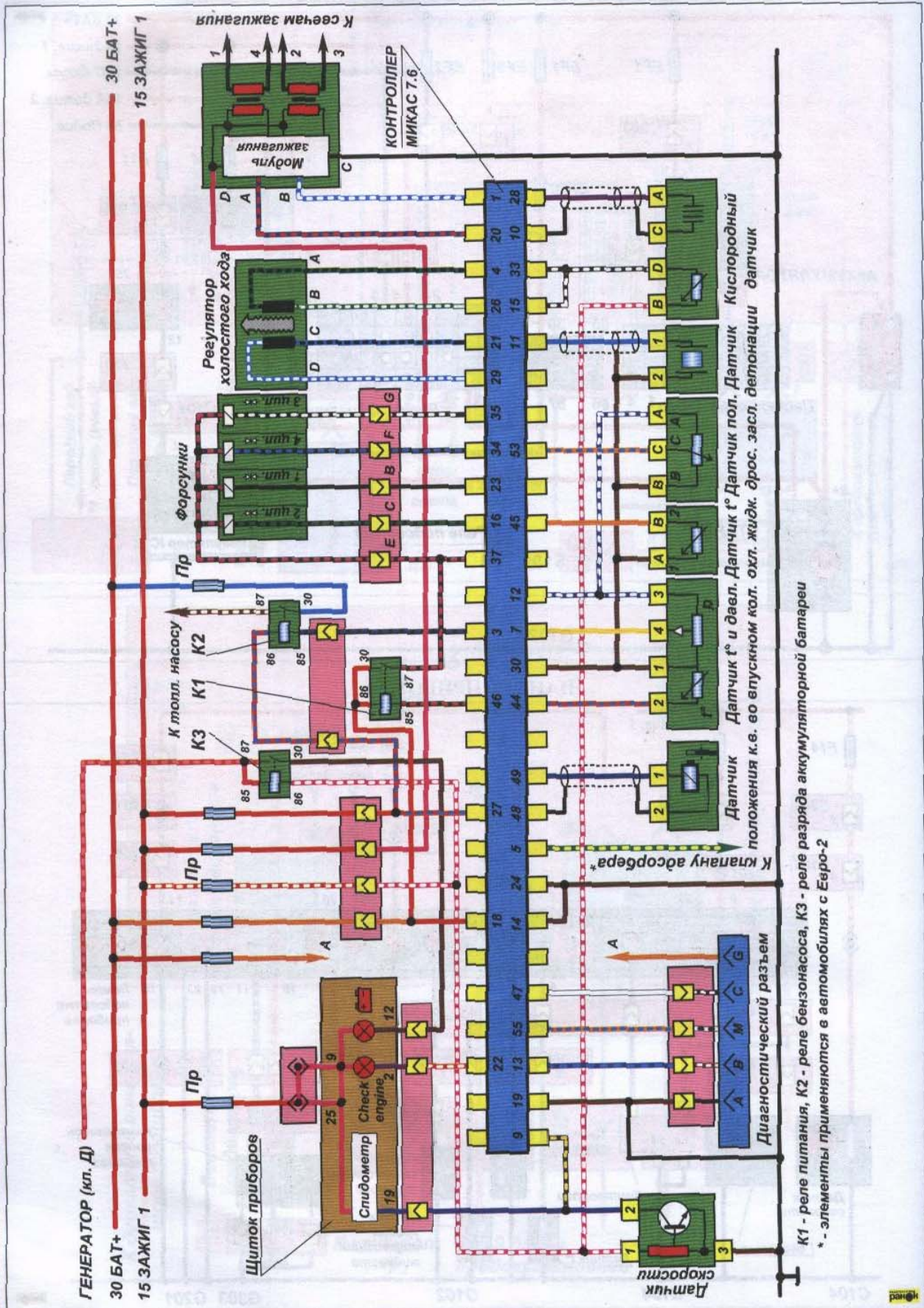


## ПАНЕЛЬ ПРИБОРОВ



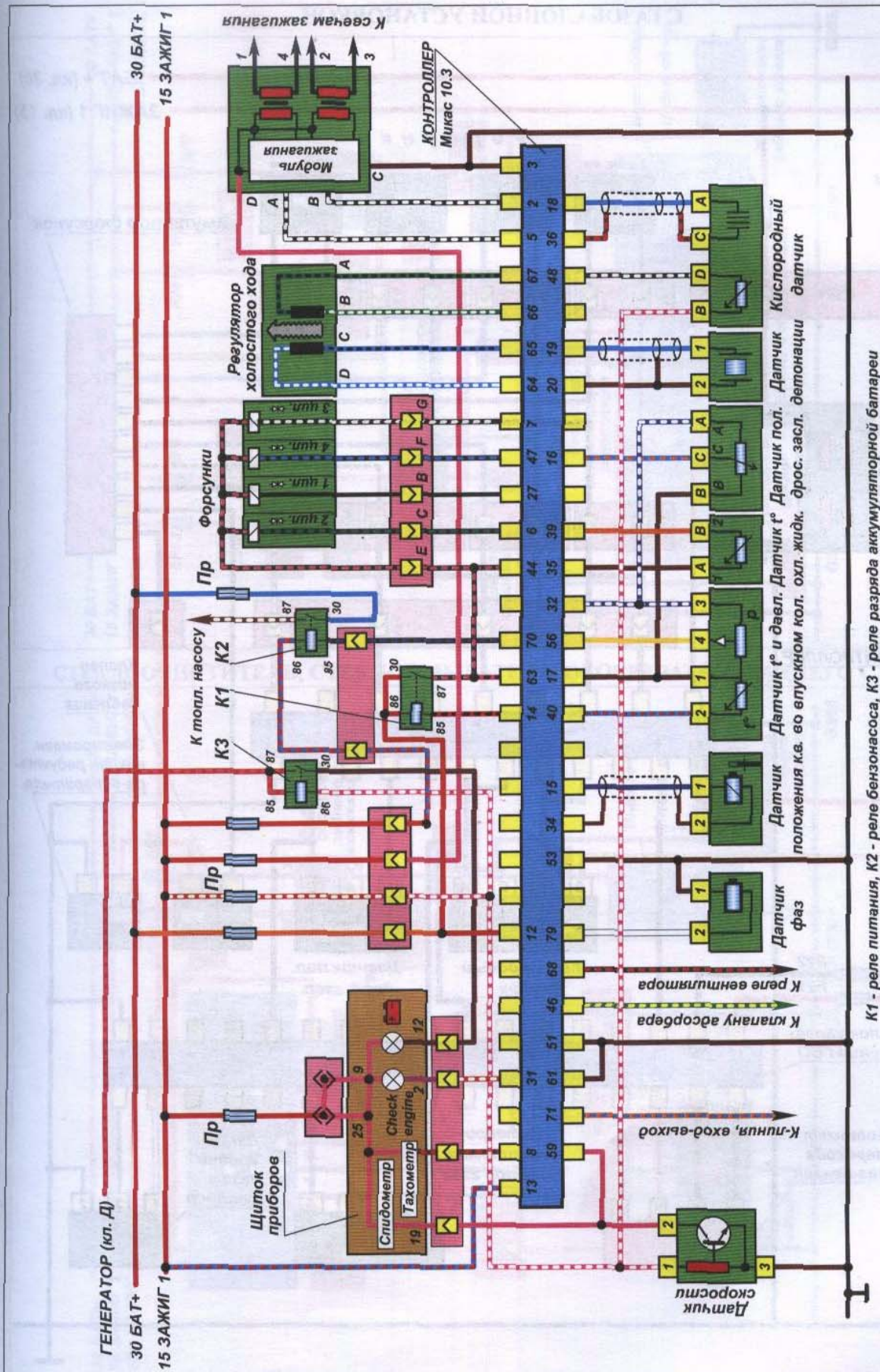


СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ МИКАС 7.6 С КИСЛОРОДНЫМ ДАТЧИКОМ (Евро-2\*)



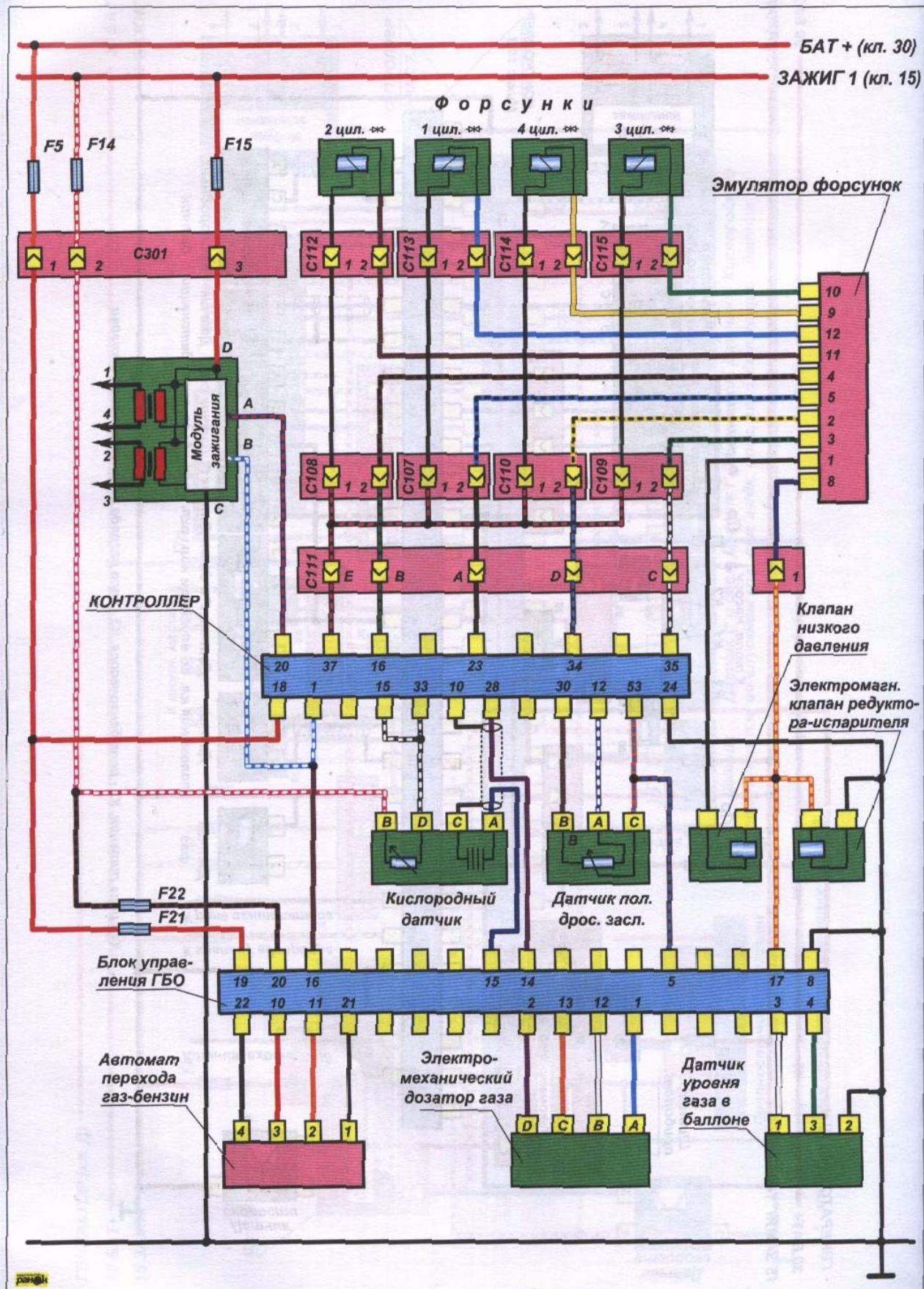


## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ МИКАС 10.3



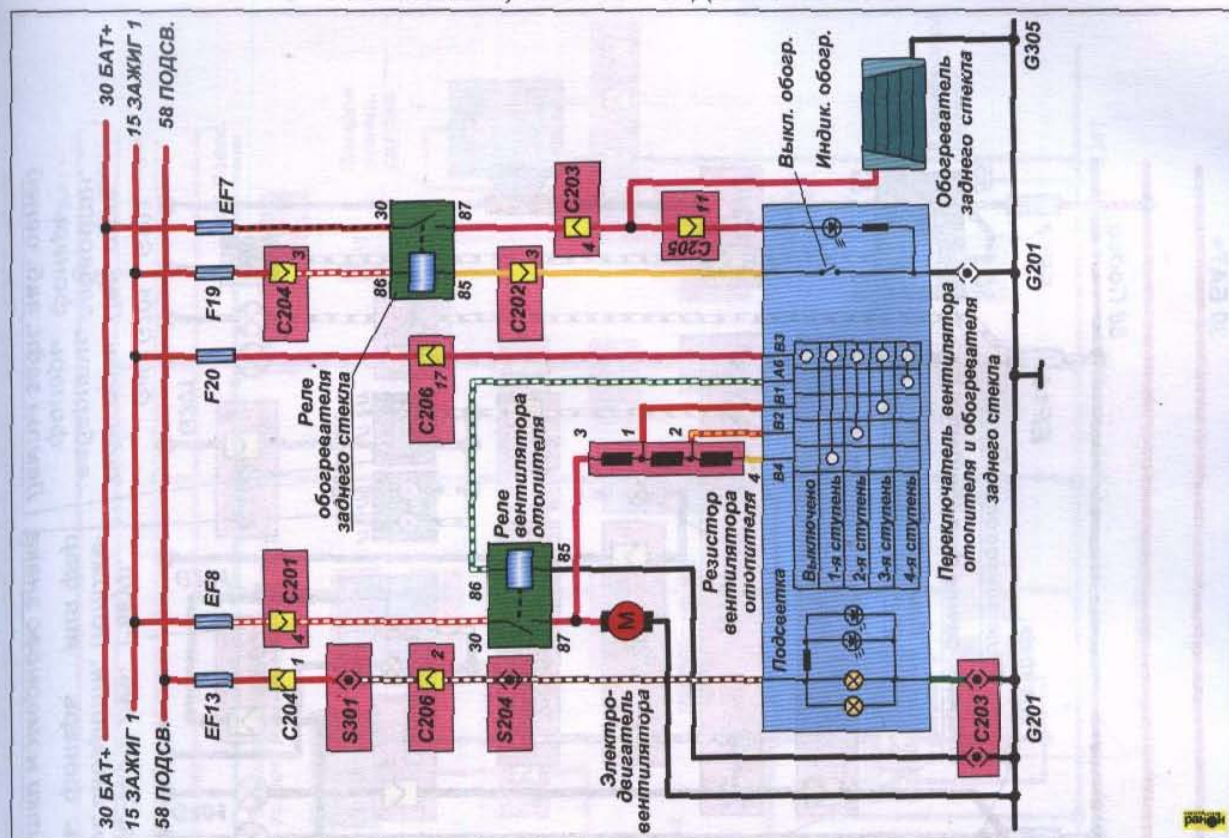


СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ АВТОМОБИЛЕЙ SENS И LANOS 1.4i  
С ГАЗОБАЛОННОЙ УСТАНОВКОЙ

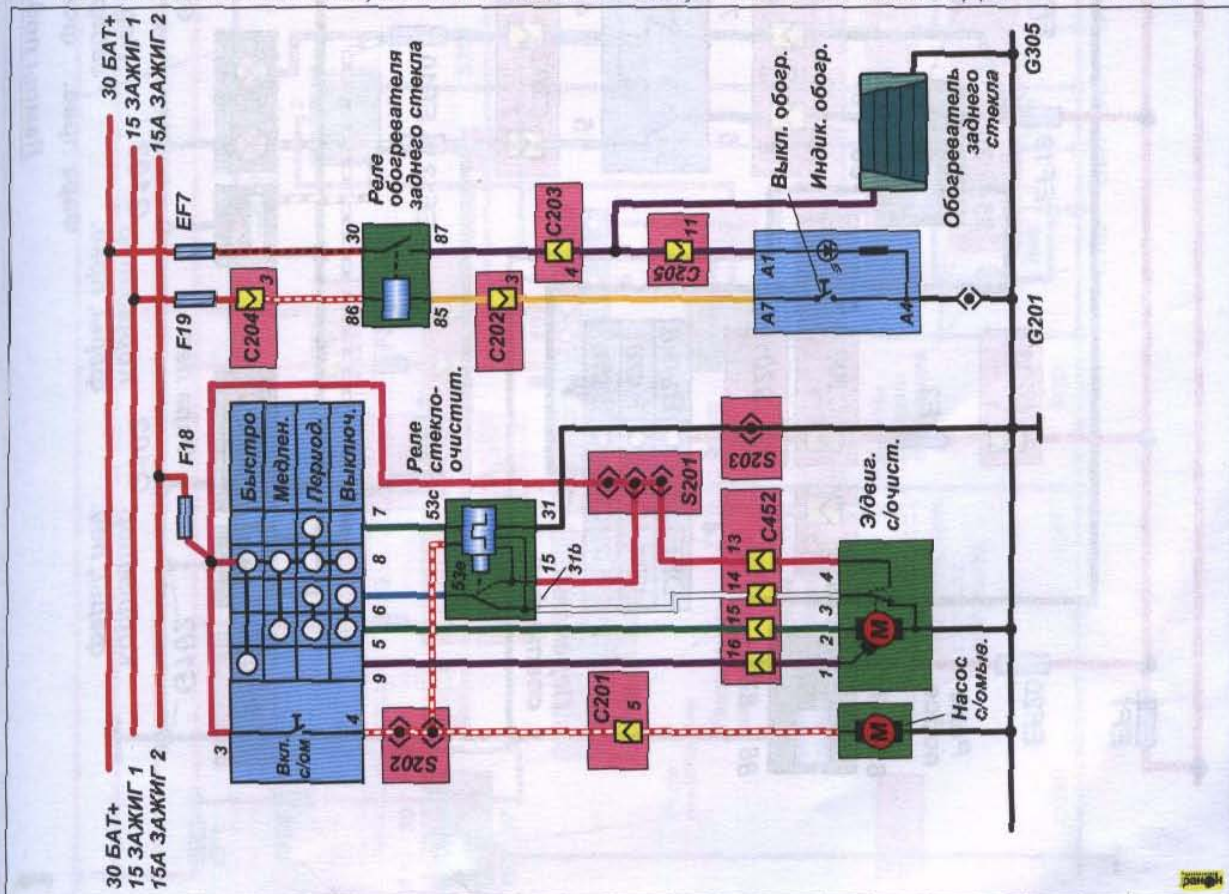




## ОТОПЛЕНИЕ, ОБОГРЕВ ЗАДНЕГО СТЕКЛА

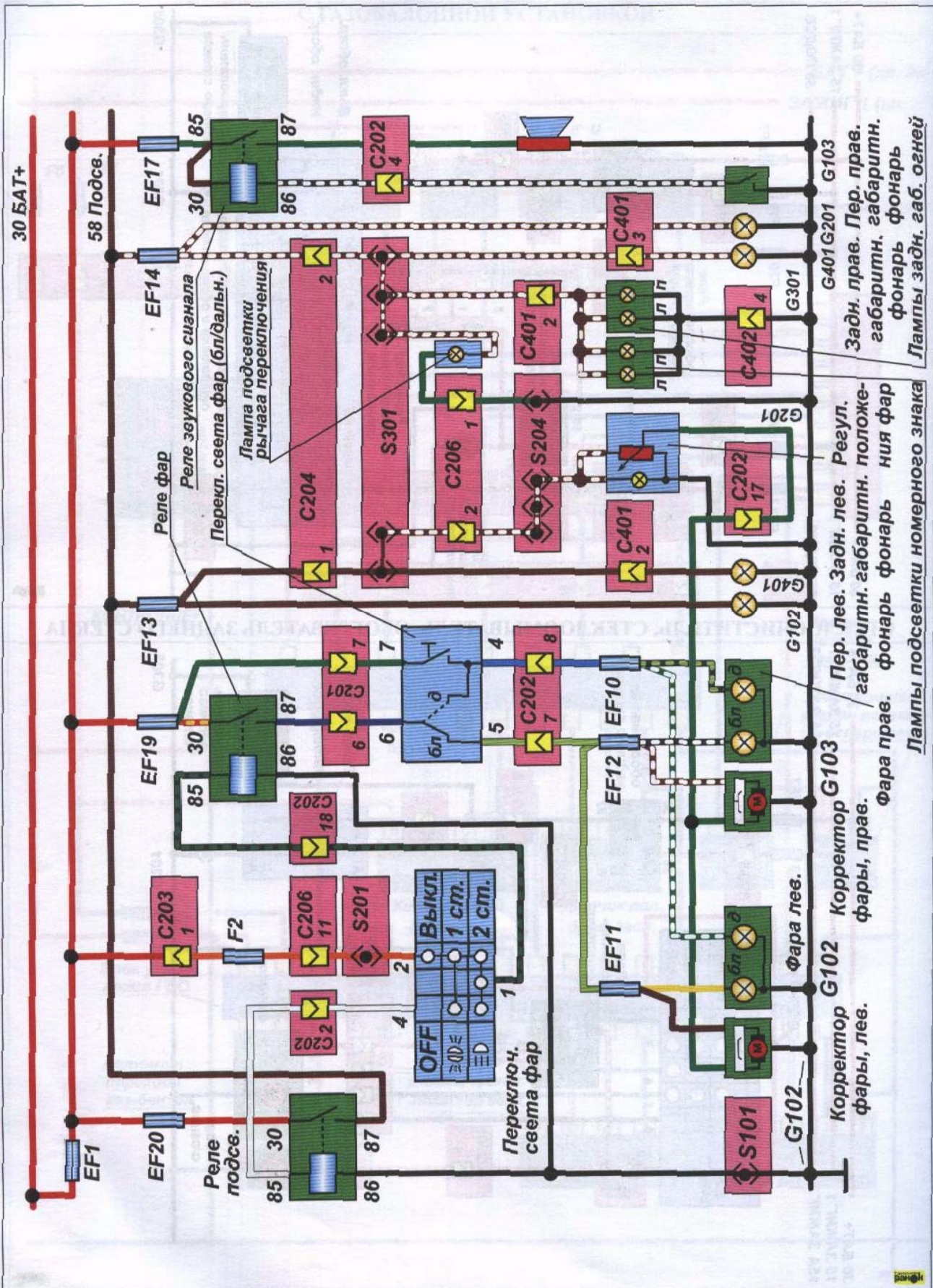


## СТЕКЛОЧИСТИТЕЛЬ, СТЕКЛООМЫВАТЕЛЬ, ОБОГРЕВАТЕЛЬ ЗАДНЕГО СТЕКЛА



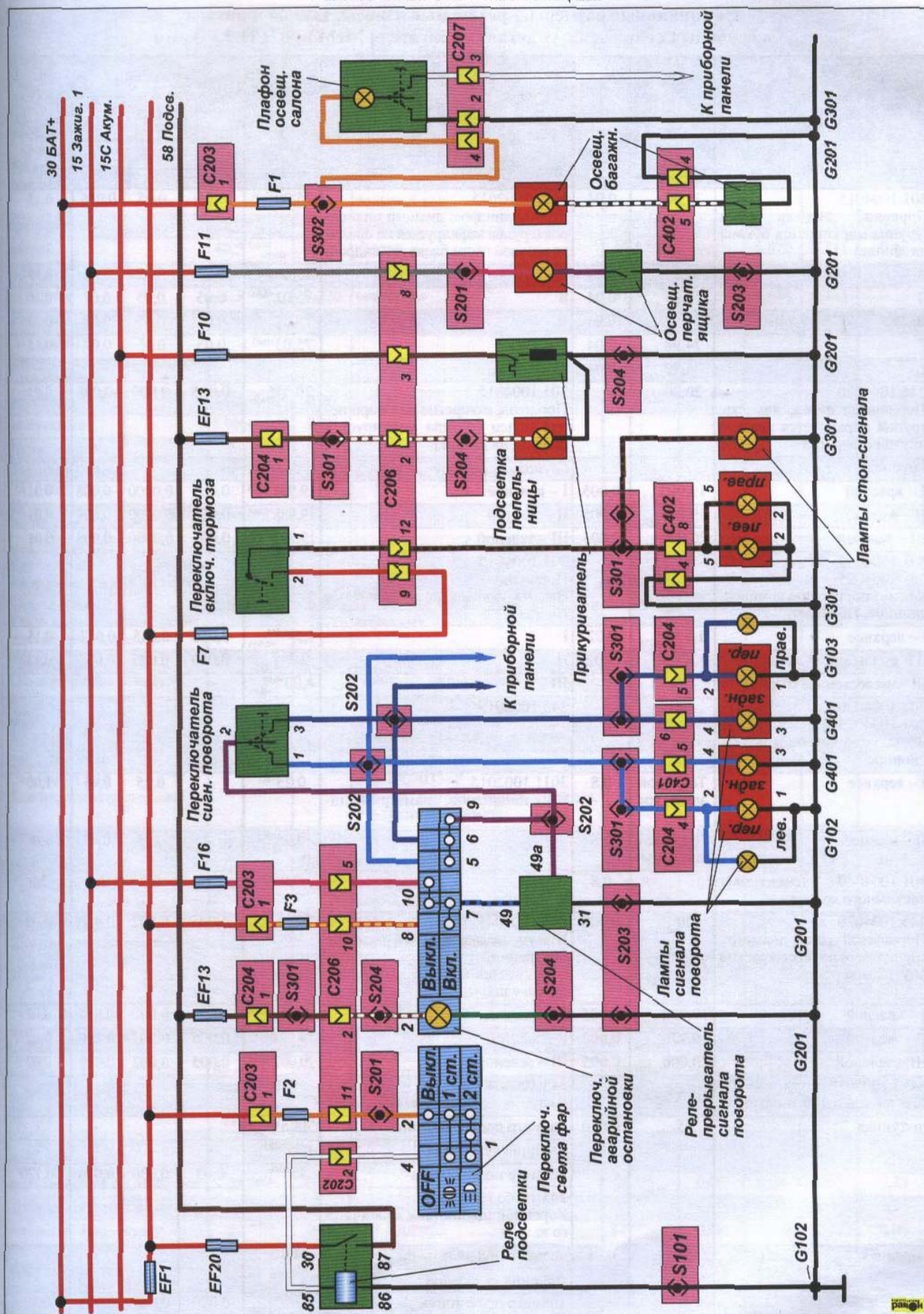


ОСВЕЩЕНИЕ И СИГНАЛИЗАЦИЯ





## ПРИБОРЫ СИГНАЛИЗАЦИИ





Номинальные размеры, предельные износы, зазоры и натяги  
в основных сопряженных деталях двигателя МеМЗ-3071 (1.3 Li), мм

Обозначение и наименование детали	Размер по чертежу	Предельный износ детали, мм	Обозначение и наименование сопрягаемой детали	Размер по чертежу	Предельный износ детали, мм	Зазор (натяг) в соединении, мм		
						Монтажный		Предельно допустимый в эксплуатации
						min	max	
301.1004015 Поршень, диаметр юбки (группа маркируется буквой на днище)	75,00 <sup>-0,05</sup>	0,04	3011.1002015 Блок цилиндров, диаметр цилиндров (группа маркируется на приливе верхней части блока цилиндров)	75,00 <sup>+0,04</sup>	0,05	0,05	0,076	0,15
А	74,95 <sup>-0,01</sup>	0,04	А	75,00 <sup>+0,01</sup>	0,05	0,05	0,07	0,15
Б	74,96 <sup>-0,01</sup>	0,04	Б	75,01 <sup>+0,01</sup>	0,05	0,05	0,07	0,15
В	74,97 <sup>-0,01</sup>	0,04	В	75,02 <sup>+0,01</sup>	0,05	0,05	0,07	0,15
Г	74,98 <sup>-0,01</sup>	0,04	Г	75,03 <sup>+0,01</sup>	0,05	0,05	0,07	0,15
Д	74,99 <sup>-0,01</sup>	0,04						
245.1004020 Поршневой палец, диаметр: группа маркируется краской внутри отверстия	20,00 <sup>-0,01</sup>		301.1004015 Поршень, отверстие под поршневой палец (группа маркируется цифрой на днище)	20 <sup>-0,004</sup> <sup>-0,016</sup>	0,005	0,000	-0,008	0,01
Группа:			Группа:					
I – красной	19,992 <sup>-0,01</sup>	0,005	I – красной	19,984 <sup>+0,004</sup>	0,005	0,0000	-0,008	0,01
II – желтой	19,996 <sup>-0,01</sup>	0,005	II – желтой	19,988 <sup>+0,004</sup>	0,005	0,0000	-0,008	0,01
III – зеленой	20,000 <sup>-0,01</sup>	0,005	III – зеленой	19,992 <sup>+0,004</sup>	0,005	0,0000	-0,008	0,01
301.1004030 301.1004025 Кольцо поршневое компрессионное. По высоте:			301.1004015 Поршень Высота канавок под поршневые кольца					
I – верхнее	1,5 <sup>-0,010</sup> <sup>-0,025</sup>	0,02	I	1,5 <sup>+0,055</sup> <sup>+0,035</sup>	0,060	0,045	0,077	0,15
II – нижнее	2 <sup>-0,010</sup> <sup>-0,025</sup>	0,02	II	2 <sup>+0,335</sup> <sup>+0,015</sup>	0,040	0,025	0,057	0,13
III – маслосъемное сборное	—	—	III	4,00 <sup>+0,03</sup> <sup>+0,01</sup>	—	—	—	—
301.1004030 301.1004025 Кольцо поршневое компрессионное			245.1002015					
I – верхнее	Тепловой зазор, мм	0,8	3011.1002015 Блок цилиндров, диаметр цилиндров	0,25 <sup>+0,2</sup>	—	0,25	0,45	1,00
II – нижнее	Тепловой зазор, мм	0,8		0,25 <sup>+0,2</sup>	—	0,25	0,45	1,00
301.1004040 Элемент маслосъемного кольца		0,8		0,9 <sup>+0,6</sup>	—	0,9	1,5	2,0
245.1004020 Поршневой палец, диаметр: группа маркируется краской внутри отверстия:	20 <sup>-0,012</sup>	0,005	245.1004045 Шатун, втулка верхней головки, внутренний диаметр (группа маркируется краской на верхней головке шатуна)	20±0,006	0,005	0,002	0,010	0,02
I – красной	19,992 <sup>-0,004</sup>	0,005	I – красной	19,994 <sup>+0,004</sup>	0,005	0,002	0,010	0,02
II – желтой	19,996 <sup>-0,004</sup>	0,005	II – желтой	19,998 <sup>+0,004</sup>	0,005	0,002	0,010	0,02
III – зеленой	20,000 <sup>-0,004</sup>	0,005	III – зеленой	20,002 <sup>+0,004</sup>	0,005	0,002	0,010	0,02
2457.1005015 Коленчатый вал, диаметр шеек:			245.1004045 Шатун, подшипник нижней головки:					
шатунная	45 <sup>-0,016</sup>	0,010	диаметр под вкладыши	48,5 <sup>+0,016</sup>	—	—	—	—
			толщина вкладыша	1,75 <sup>-0,015</sup> <sup>-0,022</sup>	—	—	—	—
			диаметр подшипника	45 <sup>+0,06</sup> <sup>+0,03</sup>	0,03	0,030	0,076	0,120
			245.1005170 Коренной подшипник коленчатого вала:					
коренная	50 <sup>-0,016</sup>	0,01	диаметр под вкладыши	54,0 <sup>+0,019</sup>	—	—	—	—
			толщина вкладыша	2 <sup>-0,020</sup> <sup>-0,027</sup>	—	—	—	—
			диаметр подшипника	50 <sup>+0,073</sup> <sup>+0,040</sup>	0,020	0,040	0,089	0,12



Продолжение таблицы 3

Обозначение и наименование детали	Размер по чертежу	Пре- дель- ный износ деталей, мм	Обозначение и наименование сопрягаемой детали	Размер по чертежу	Преде- льный износ деталей, мм	Зазор (натяг) в соединении, мм		
						Монтажный	min	max
245.1006015 Вал распределительный, диаметр шеек			245.1003015 Головка цилиндров, диаметры подшипников под распределительный вал:					
первая	40 <sup>+0,070</sup> <sub>-0,086</sub>	0,020	первая	40 <sup>+0,025</sup>	0,03	0,070	0,111	0,15
вторая	40,5 <sup>+0,070</sup> <sub>-0,086</sub>	0,020	вторая	40,5 <sup>+0,025</sup>	0,03	0,070	0,111	0,15
третья	41 <sup>+0,070</sup> <sub>-0,086</sub>	0,020	третья	41 <sup>+0,025</sup>	0,03	0,070	0,111	0,15
четвертая	41,5 <sup>+0,070</sup> <sub>-0,086</sub>	0,020	четвертая	41,5 <sup>+0,025</sup>	0,03	0,070	0,111	0,15
пятая	42 <sup>+0,070</sup> <sub>-0,086</sub>	0,020	пятая	42 <sup>+0,025</sup>	0,03	0,070	0,111	0,15
245.1006015 Вал распределительный, вы- сота кулачка:								
впускного	5,709±0,025	0,05	-	-	-	-	-	0,15
выпускного	5,709±0,025	0,05	-	-	-	-	-	0,15
размер затылка	27±0,105	0,05	-	-	-	-	-	-
245.1007033-10 245.1007032-10 Втулка направляющая клапа- на, наружный диаметр	14 <sup>+0,038</sup> <sub>+0,020</sub>	0,00	Отверстие под втулки	14 <sup>+0,028</sup> <sub>-0,078</sub>	0,00	-0,048	-0,116	-
245.1007080-10 Седло вставное выпускного клапана, наружный диаметр	30,06 <sub>-0,016</sub>	0,00	Отверстие под седла клапанов выпускных	30 <sup>+0,023</sup> <sub>-0,048</sub>	0,00	-0,067	-0,108	-
245.1007082-10 Седло вставное впускного кла- пана, наружный диаметр	35,66 <sub>-0,016</sub>	0,00	Отверстие под седла клапанов впускных	35,6 <sup>+0,023</sup> <sub>-0,048</sub>	0,00	-0,067	-0,108	-
245.1007102 Ось коромысел, диаметр	18 <sup>+0,025</sup> <sub>-0,050</sub>	0,02	245.1003015 Головка цилиндров, отверстие под ось коромысел	18,0 <sup>+0,07</sup> <sub>+0,05</sub>	0,005	0,075	0,12	0,078
			245.1007146 Коромысло клапана, отверстие под ось	18 <sup>+0,03</sup>	0,02	0,025	0,08	0,11
245.1007010-10 245.1007012-10 Клапан, диаметр стержня:			245.1007032-Р 245.1007033-Р Втулка направляющая клапана, внутренний диаметр:					
впускного	8 <sup>+0,033</sup> <sub>-0,045</sub>	0,010	впускного	8 <sup>+0,010</sup> <sub>-0,008</sub>	0,05	0,025	0,055	0,12
выпускного	8 <sup>+0,063</sup> <sub>-0,075</sub>	0,010	выпускного	8 <sup>+0,013</sup> <sub>-0,034</sub>	0,07	0,029	0,062	0,15
245.1007102 Ось коромысел клапанов, диаметр	18 <sup>+0,025</sup> <sub>-0,050</sub>	0,020	245.1007146 Коромысло клапана, отверстие под ось	18 <sup>+0,03</sup>	0,02	0,025	0,080	0,11
245.1011032-20 Шестерня масляного насоса:			245.1011020-20 Корпус масляного насоса:					
диаметр	88 <sup>+0,105</sup> <sub>-0,140</sub>	0,02	диаметр расточки	88 <sup>+0,035</sup>	0,04	0,105	0,175	0,22
высота	11,5 <sub>-0,043</sub>	0,02	глубина расточки	11,53 <sup>+0,043</sup>	0,03	0,050	0,122	0,15
245.1011045-20 Шестерня ведущая масляно- го насоса:			245.1011020-20 Корпус масляного насоса					
наружный диаметр	62,6 <sup>+0,140</sup> <sub>-0,186</sub>	0,02	диаметр расточки	62,7 <sup>+0,046</sup>	0,04	0,140	0,216	0,25
внутренний диаметр	39,0 <sup>+0,025</sup>	0,02	диаметр выступа	39 <sup>+0,050</sup> <sub>-0,075</sub>	0,04	0,050	0,100	0,15
высота	11,5 <sub>-0,043</sub>	0,02	глубина расточки	11,53 <sup>+0,043</sup>	0,04	0,050	0,122	0,15
245.1601015-01 Картер сцепления:			245.1601218 Втулка верхняя, наружный диаметр					
отверстия верхнее под втулку оси:	24 <sup>+0,021</sup>	0,02		24 <sup>+0,02</sup> <sub>-0,18</sub>	0,05	0,04	0,201	0,25
отверстия нижнее под втулку оси	21 <sup>+0,021</sup>	0,02	245.1601216	21 <sup>+0,02</sup> <sub>-0,18</sub>	0,05	0,04	0,201	0,25
отверстие под втулку вала переключения передач	21 <sup>+0,021</sup>	0,00	245.1702022 Втулка нижняя, наружный диаметр	21 <sup>+0,062</sup> <sub>+0,041</sub>	0,00	-0,02	-0,062	0,00
245.1601216 Втулка, внутренний диаметр	17 <sup>+0,26</sup> <sub>+0,10</sub>	0,08	245.1601201 Ось вилки выключения сцепле- ния, диаметр	17 <sub>-0,013</sub>	0,02	0,10	0,278	0,50



**222 Автомобили ArtoZAZ-Daewoo «Sens», «Lanos 1.4i»**

Продолжение таблицы 3

Обозначение и наименование детали	Размер по чертежу	Предельный износ детали, мм	Обозначение и наименование сопрягаемой детали	Размер по чертежу	Предельный износ детали, мм	Зазор (натяг) в соединении, мм		
						Монтажный		Предельно допустимый в эксплуатации
						min	max	
245.1601218 Втулка, внутренний диаметр	17 <sup>+0,26</sup> <sub>+0,10</sub>	0,08	245.1601201 Ось вилки выключения сцепления, диаметр	17 <sub>-0,018</sub>	0,02	0,10	0,278	0,50
245.1601192 Фланец с втулкой, наружный диаметр	25 <sup>-0,065</sup> <sub>-0,117</sub>	0,03	245.1601180 Подшипник выключения, внутренний диаметр	25 <sup>+0,052</sup>	0,025	0,065	0,169	0,20

Таблица 4

**Моменты затяжки резьбовых соединений**

Место соединения, крепежное изделие	Момент затяжки	
	Н·м	кгс·м
<b>Подвеска силового агрегата</b>		
Болты крепления поперечины к кузову	31,38...35,30	3,2...3,6
Гайки крепления подушек нижней опоры к поперечине	27,44...35,28	2,8...3,6
Болты крепления подушки верхней опоры к кузову	49,03...60,80	5,0...6,2
<b>Двигатель</b>		
Болты крепления крышки коренного подшипника	68,6...83,3	7,0...8,5
Болты крепления головки цилиндров	81,3...84,0	8,3...8,6
Гайки шатунных болтов	50,0...56,0	5,0...5,6
Болты крепления маховика	68,6...88,2	7,0...9,0
Пробка редукционного клапана	39,0...49,0	4,0...5,0
Винты крепления крышки головки цилиндров	14,0...18,0	1,4...1,8
Гайки шкива привода генератора	98,0...123,0	10,0...12,5
<b>Сцепление</b>		
Гайки крепления картера сцепления с коробкой передач	18,0...25,0	1,8...2,5
Болты и гайки крепления картера сцепления к блоку цилиндров	49,0...61,0	5,0...6,2
Болт крепления рычага выключения сцепления	74,0...83,0	7,5...8,5
Болты крепления нажимного диска к маховику	23,0...35,0	2,3...3,6
<b>Коробка передач</b>		
Гайки ведущего вала и ведущей шестерни главной передачи	118,0...176,0	12,0...18,0
Болт крепления поводка переключения передач	39,0...51,0	4,0...5,2
Стопор вилки пятой передачи	18,0...22,0	1,8...2,2
Гайки крепления задней крышки	18,0...25,0	1,8...2,5
Винты крепления крышки подшипников	14,0...18,0	1,4...1,8
<b>Управление коробкой передач</b>		
Гайка болта стяжного хомута	17,6...21,6	1,8...2,2
Гайка крепления основания	17,6...21,6	1,8...2,2
Гайка крепления реактивной штанги	39,0...43,0	4,0...4,4
<b>Главная передача</b>		
Болты крепления ведомой шестерни главной передачи	59,0...69,0	6,0...7,0
<b>Электрооборудование</b>		
Гайка шкива генератор	38,0...86,0	3,84...8,8
Болт крепления генератора к кронштейну	59,0...73,0	6,0...7,4
Гайка крепления стартера	39,0...73,0	6,0...7,4
Болт крепления натяжной планки генератора	28,0...45,0	2,9...4,6
Свеча зажигания	20,0...29,0	2,0...3,0



Продолжение таблицы 4

Место соединения, крепежное изделие	Момент затяжки	
	Н·м	кгс·м
Гайка крепления моторедуктора стеклоочистителя	16,0...18,0	1,6...1,8
<b>Рулевое управление</b>		
Болты и гайки крепления опоры вала руля	13,7...17,6	1,4...1,8
Гайка крепления кронштейна к рейке	31,4...35,3	3,2...3,6
Болт крепления рулевого механизма	27,4...35,6	2,8...3,6
Болт крепления клеммного зажима	27,4...35,6	2,8...3,6
Гайки контрящие рулевой тяги	35,3...49,15	3,6...5,0
Гайка крепления рулевого колеса	32,0...40,0	3,2...4,0
Гайка шарового пальца	19,6...24,5	2,0...2,5
Гайка соединительной муфты	15,7...19,6	1,6...2,0
<b>Передняя подвеска</b>		
Гайка крепления штока стойки к опоре	24,0...36,0	2,4...3,6
Гайка крепления опоры к кузову	14,0...18,0	1,4...1,8
Гайка болта нижнего шарнира клеммного соединения	36,0...40,0	3,6...4,0
Гайка крепления стойки к поворотному кулаку	80,0...100,0	8,0...10,0
Гайка болта сайлент-блока рычага	50,0...56,0	5,0...5,6
Гайка крепления реактивной штанги	65,0...80,0	6,5...8,0
Болт крепления реактивной штанги к рычагу	50,0...56,0	5,0...5,6
Болт крепления кронштейна реактивной штанги	32,0...36,0	3,2...3,6
<b>Задняя подвеска</b>		
Болт крепления сайлент-блока к кузову	50,0...56,0	5,0...5,6
Болт крепления сайлент-блока амортизатора	50,0...62,0	5,0...6,2
Гайка крепления штока амортизатора к опоре	24,0...36,0	2,4...3,6
Гайка крепления опоры к кузову	14,0...18,0	1,4...1,8
<b>Ступицы колес</b>		
Болт крепления фланца переднего колеса	43,0...55,0	4,4...5,5
Гайки крепления колеса	44,0...56,0	4,4...5,5
Болт крепления ступицы заднего колеса M10	28,0...36,0	2,8...3,6
Болт крепления ступицы заднего колеса M12	50,0...56,0	5,0...5,6
<b>Тормоза</b>		
Гайка крепления направляющего пальца	14,0...18,0	1,4...1,8

**Примечание:** для остальных резьбовых соединения моменты затяжки следующие:

Диаметр резьбовой части	Момент затяжки	
	Н·м	кгс·м
M6	4,5...8,0	0,45...0,08
M8	14,0...18,0	1,4...1,8
M10	28,0...36,0	2,8...3,6