

**А В Т О М О Б И Л Ь**

---

**BMW Серия 3**

---

Выпуска с 1990

---



*Руководство по ремонту*

---

**Москва**

**1997**

В «Руководстве»  
приведены данные по ремонту  
автомобилей

## **BMW 3 серии**

выпуска с 1990 года

**с двигателями моделей:**

M40 B16, M40 B18, M42 B18, M50 B20, M50 B25,  
M41-17 4T1, M51-25 6T1

**с кузовами типов:**

седан, купе, универсал

**В книге содержится расширенная информация  
по следующим разделам:**

- **двигатели** бензиновые и дизельные четырех- и шестицилиндровые;
- **комплексные системы управления** бензиновыми двигателями «MOTRONIC» M1.3; M1.7; M3.1;
- ВПЕРВЫЕ** ■ **цифровая система управления** дизелем BMW DDE;
- **коробки передач** с ручным переключением ZF и GETRAG, и с автоматическим переключением ZF и GM;
- **дифференциал** заднего моста обычный и повышенного трения;
- **передняя подвеска** типа «качающаяся свеча»;
- **задняя подвеска** независимая многорычажная;
- **рулевое управление** с усилителем и без усилителя;
- **системы тормозов** с антиблокировочной системой;
- **электрооборудование и схемы**;
- **кузов** и его устройство, контрольные точки при кузовном ремонте;
- **особенности эксплуатации** и регламентные работы



## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее руководство является пособием по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей BMW моделей «316i» и «318i» с четырехцилиндровыми бензиновыми двигателями, «320i» и «325i» с шестицилиндровыми бензиновыми двигателями, «318tds» с четырехцилиндровым дизелем, «325td» и «325tds» с шестицилиндровым дизелем с кузовами типа седан, купе, универсал выпуска с 1990 г.

Руководство предназначается для работников центров и станций технического обслуживания и ремонтных мастерских, а также для технически подготовленных автомобилистов. Поэтому в отдельных случаях устройство агрегатов, механизмов и систем изложено без излишней детализации, а порядок технического обслуживания и ремонта легко становится понятным при чтении текста или изучении рисунков.

В руководстве приводятся детальные технические характеристики всех агрегатов, механизмов и систем автомобиля и даются рекомендации по выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту. В приложении I изложены рекомендации по эксплуатации и техническому обслуживанию автомобиля, а в приложении II дается таблица соответствия горюче-смазочных материалов отечественного производства с зарубежными аналогами.

В руководстве отражена конструкция автомобилей в базовом варианте. Поэтому в зависимости от модификации и года выпуска автомобиля конструкция отдельных узлов и агрегатов, а также конструкция и расположение некоторых элементов электрооборудования могут отличаться от описанных в руководстве.



## ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ

### ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА (Б)

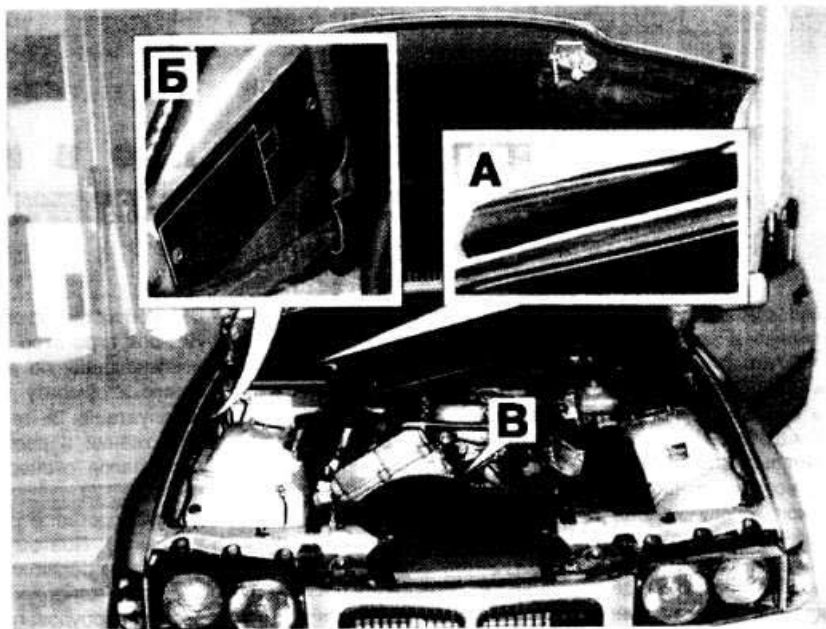
Заводская табличка крепится к внутренней панели правого переднего крыла за верхним креплением стойки подвески. На ней указаны название фирмы-изготовителя автомобиля, номер серии, полная масса, полная транспортная масса, максимальная нагрузка на переднюю и заднюю оси.

### НОМЕР ШАССИ (А)

Номер шасси выбит на панели у нижнего края ветрового стекла рядом с правым стеклоочистителем и закрыт лючком.

### НОМЕР ДВИГАТЕЛЯ (В)

Номер бензинового двигателя выбит на левой стороне блока цилиндров, внизу. Номер дизеля выбит на левой стороне блока цилиндров ниже ТНВД сразу над поверхностью сопряжения с масляным картером.



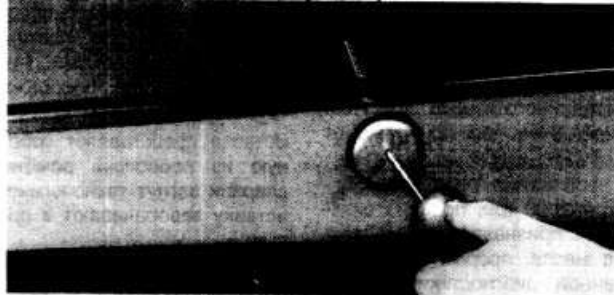
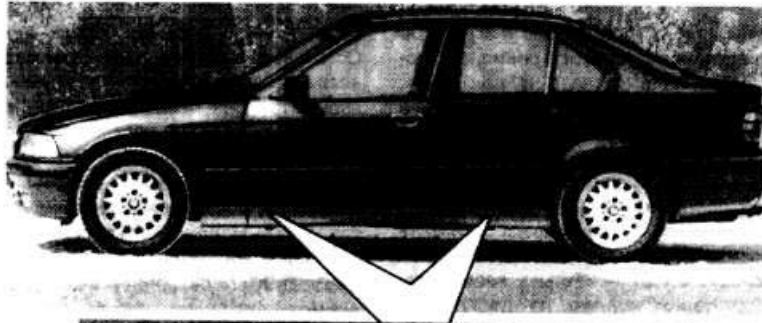
### МОДЕЛИ АВТОМОБИЛЕЙ

Торговая марка	Заводское обозначение автомобиля	Модель/заводское обозначение двигателя	Рабочий объем двигателя, см <sup>3</sup>	Мощность двигателя, кВт (л.с.)	Тип КП/число ступеней
<b>Автомобили с бензиновыми двигателями</b>					
С кузовом седан					
316i	CA 11 S5F	M40/16 4E 1	1596	73 (100)	M/5
316i	CA 21 A4F				A/4
318i	CA 31 S5F	M40/18 4E 1	1796	83 (113)	M/5
318i	CA 41 A4F				A/4
320i	CB 11 S5F	M50/20 6S 1	1991	110 (150)	M/5
320i	CB 21 A5F				A/5
325i	CB 31 S5F	M50/25 6S 1	2494	141 (192)	M/5
325i	CB 41 A5F				A/5
С кузовом купе					
318is	BE 51 S5F	M42/18 4S 1	1796	103 (140)	M/5
320i	BF 11 S5F	M50/20 6S 1	1991	110 (150)	M/5
320i	BF 21 A5F				A/5
325i	BF 31 S5F	M50/25 6S 1	2494	141 (192)	M/5
325i	BF 41 A5F				A/5
<b>Автомобили с дизельными двигателями</b>					
318tds «Compact»	CJ51	M41/17 4T 1	1665	66 (90)	M/5
318tds	CC51				
325td	CC11	M51/25 6T 1	2497	85 (115)	M/5
	CC21				A/4
325tds	CC31	M51/25 6T 1	2497	105 (143)	M/5
	CC41				A/4
318tds «Touring»	CF51	M41/17 4T 1	1665	66 (90)	M/5
318tds «Touring Pack»	CF50				
325tds «Touring»	CF91	M51/25 6T 1	2497	105 (143)	M/5
325tds «Touring Pack»	CF90				
325tds «Touring Pack»	CF00				A/4

\*М — механическая КП; А — автоматическая КП.



## ПОДЪЕМ



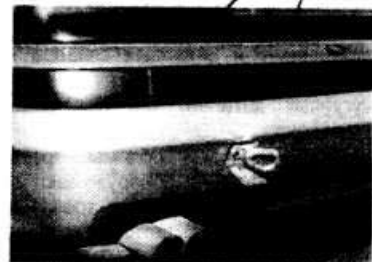
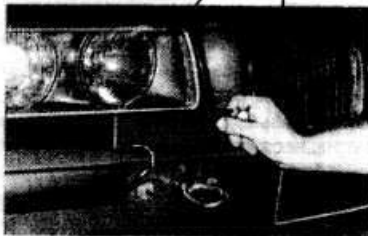
### С ПОМОЩЬЮ ВОЗИМОГО ДОМКРАТА

С обеих сторон автомобиля в коробах кузова имеются гнезда для установки рычага домкрата, закрытые заглушками, которые снимаются с помощью отвертки.

### С ПОМОЩЬЮ ГАРАЖНОГО ПЕРЕДВИЖНОГО ДОМКРАТА ИЛИ ПОДЪЕМНИКА

Рычаги домкрата или подъемника заводятся под выступы, расположенные на коробах кузова рядом с гнездами под рычаг возимого домкрата.

## БУКСИРОВКА



Буксировка автомобиля производится с помощью буксировочной петли, которая входит в комплект бортового инструмента и ввертывается в резьбовое отверстие, закрытое лючком в переднем и заднем бамперах.



## ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЯ

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 и аварийный. 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 сопряжений в агрегатах. 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 подвергнуть микрометражу. По результатам осмотра и микрометража 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:

1. Разборка-мойка.
2. Контроль-сортировка.
3. Собственно ремонт: восстановление микро и макрогеометрии поверхностей деталей и физико-механических свойств.
4. Сборка с предварительным контролем деталей поступающих на сборку.

Разборочно-моечные операции ведут в несколько стадий: наружная мойка агрегата, подразборка, узловая мойка, разборка 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 корбо-

ки передач и главной передачи нельзя разуконплектовывать. Остальные сборочные единицы разуконплектовывать можно, но если принято решение о продолжении эксплуатации сопрягаемых элементов без ремонта, то их разуконплектовывать нецелесообразно.

Во всех случаях ремонта деталей сваркой и наплавкой сварных швов не должен иметь шлаковых включений, непроваренных участков, подрезов и других дефектов. После сварки шов зачистить. Напльвы 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 и спиральными резьбовыми вставками. Применение резьбовых вставок предпочтительнее по соображениям качества восстановления и трудозатрат.

Вставка представляет собой пружинящую спираль, изготовленную из проволоки ромбического сечения. На одном конце спирали загнут технологический поводок, посредством которого вставку заворачивают в предварительно подготовленное отверстие.

Технологический процесс ремонта резьбового отверстия при помощи спиральной вставки включает в себя следующие операции: рассверливание дефектного отверстия до определенного размера, нарезание в нем резьбы, соответствующей размеру спиральной вставки, ввертывание спиральной вставки и обламывание технологического поводка по насечке.

В таблице указаны размеры отверстий и резьбы под спиральные вставки, применяемые при ремонте автомобильных деталей.

ТАБЛИЦА РАЗМЕРОВ СВЕРЛ И МЕТЧИКОВ ДЛЯ СПИРАЛЬНЫХ ВСТАВОК		
Номинальная резьба	Диаметр сверла, мм	Резьба под спиральную вставку
M5x0,8	5,2	M6x0,8
M6x1,0	7,0	M8x1,0
M8x1,25	8,7	M10x1,25
M10x1,5	10,5	M12x1,5
M11x1,0	12	M13x1,0
M12x1,75	12,2	M14x1,75
M12x1,5	12,5	M14x1,5
M14x1,25	14,7	M16x1,25
M14x1,5	14,7	M16x1,5
M16x1,5	16,5	M18x1,5
M18x1,5	18,1	M20x1,5
M20x1,5	20,5	M22x1,5

Для ремонта резьбовых отверстий спиральными вставками выпускается специальный комплект, в который входят: вставки, сверла, специальные метчики, ключи для заворачивания вставок, бородки для срубания технологического поводка.

Детали, подаваемые на сборку, 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 смазать 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.

Сборку узлов и агрегатов выполнять в соответствии с настоящим руководством.

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 устанавливаются при помощи оправок. При запрессовке подшипников усилие не должно передаваться через шарики или ролики. Инструменты для запрессовки должны упираться в 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 с одним крутящим моментом.

Во всех случаях, предусмотренных руководством, необходимо применять ключи, позволяющие ограничивать крутящий момент.

Моменты затяжки резьбовых соединений, если они специально не оговорены в технических условиях, определяются в зависимости от диаметра резьбы в соответствии с таблицей.

ТАБЛИЦА МОМЕНТОВ 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 продувать сжатым воздухом.



1

# ЧЕТЫРЕХЦИЛИНДРОВЫЕ БЕНЗИНОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Четырехтактный, четырехцилиндровый, рядный двигатель установлен по продольной оси автомобиля с наклоном вправо под углом 30°. В двигателе применен клапанный распределительный механизм с V-образным расположением клапанов, с одним верхнерасположенным распределительным валом, привод которого осуществляется зубчатым ремнем (двигатель M40) или с двумя верхнерасположенными распределительными валами с цепным приводом (двигатель M42). Двигатели M40 8-клапанные, M42 — 16-клапанные.

Характеристики	Модель двигателя		
	M40 B16	M40 B18	M42 B18
Способ смесеобразования	Подсистема управления впрыском топлива КСУД «Motronic» M 1.3 или «Motronic» M 1.7		Подсистема управления впрыском топлива КСУД «Motronic» M 1.7
Диаметр цилиндра, мм		84	
Ход поршня, мм	72		81
Рабочий объем, см <sup>3</sup>	1596		1795
Степень сжатия	9,0	8,8	10,0
Номинальная мощность «нетто»/при частоте вращения коленчатого вала, об/мин:			
— по стандартам ЕЭС, кВт	73/5500	85/5750	100/6000
— по DIN, л.с.	102/5500	115/5750	136/6000
Максимальный крутящий момент/при частоте вращения коленчатого вала, об/мин:			
— по стандартам ЕЭС, Н.м	141/4250	165/4250	172/4600
— по DIN, кгс.м	13,8/4250	16,1/4250	17,0/4600
Порядок работы цилиндров		1-3-4-2	

КСУД — комплексная система управления двигателем.

### ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЯ M40

Головка цилиндров отлита из алюминиевого сплава. В головке выполнены трехсферические камеры сгорания. Седла и направляющие втулки клапанов запрессованы в головку цилиндров.

Высота головки цилиндров, мм:

— номинальная: 141,0;

— минимальная после шлифования: 140,55.

### ПРОКЛАДКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

Прокладка головки цилиндров изготовлена из синтетических материалов с окантовкой из нержавеющей стали отверстий под камеры сгорания.

Прокладка устанавливается меткой «Oben» («Верх») к головке цилиндров.

### НАПРАВЛЯЮЩИЕ ВТУЛКИ КЛАПАНОВ

Направляющие втулки клапанов изготовлены из бронзы и запрессованы в головку цилиндров. Параметры направляющих втулок впускных и выпускных клапанов одинаковы. Направляющие втулки клапанов, охлажденные в жидком азоте до -150°C, запрессовываются в головку цилиндров, нагретую до +20°C.

ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЯЮЩИХ ВТУЛОК КЛАПАНОВ	
Параметр	Величина, мм
Общая длина	43,5
Наружный диаметр:	
— номинальный	12,5
— 1-й ремонтный размер	12,6
— 2-й ремонтный размер	12,7
— допуск	от +0,033 до +0,044
Внутренний диаметр:	
— номинальный	7,0
— 1-й ремонтный размер	7,1
— 2-й ремонтный размер	7,2
— допуск	от 0 до +0,015
Выступание направляющих втулок клапанов относительно плоскости головки цилиндров	4,7
Диаметр посадочных отверстий направляющих втулок клапанов:	
— номинальный	12,5
— 1-й ремонтный размер	12,6
— 2-й ремонтный размер	12,7
— допуск	от 0 до -0,018

### СЕДЛА КЛАПАНОВ

Седла клапанов изготовлены из аустенитной стали и запрессованы в головку цилиндров. После охлаждения до -150°C в жидком азоте седла запрессовываются в головку цилиндров, нагретую до +20°C.

Параметр	Седла	
	впускных клапанов	выпускных клапанов
Диаметр гнезд седел в головке цилиндров, мм:		
— номинальный	43,00 <sup>+0,025</sup>	37,50 <sup>+0,025</sup>
— 1-й ремонтный размер	43,20 <sup>+0,025</sup>	37,70 <sup>+0,025</sup>
— 2-й ремонтный размер	43,40 <sup>+0,025</sup>	37,90 <sup>+0,025</sup>

**ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕДЕЛ КЛАПАНОВ**

Параметр	Седла	
	впускных клапанов	выпускных клапанов
Угол рабочей фаски	45°	
Угол верхней фаски	60°	
Наружный диаметр седла, мм:		
— номинальный	43,15	37,65
— 1-й ремонтный размер	43,35	37,85
— 2-й ремонтный размер	43,55	38,05
— допуск	от -0,009 до +0,025	
Высота седла, мм:		
— номинальная	7,3	
— 1-й ремонтный размер	7,5	
— 2-й ремонтный размер	7,7	
— допуск	от 0 до +0,1	
Ширина рабочей фаски, мм	1,4-1,9	1,75-2,25

**КЛАПАНЫ**

Клапаны изготовлены из специальной коррозионно-стойкой стали, торцы стержней закалены и хромированы. Выпускные клапаны с натриевым охлаждением. Клапаны приводятся в действие кулачками распределительного вала через гидравлические толкатели и коромысла.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАПАНОВ**

Параметр, мм	Впускные клапаны	Выпускные клапаны
Диаметр головки	42	36
Диаметр стержня клапана:		
— номинальный	6,975	
— 1-й ремонтный размер	7,100	
— 2-й ремонтный размер	7,200	
— допуск	от 0 до -0,015	
Максимально допустимый предельный зазор (при износе) между направляющими втулками и стержнями клапанов*	0,500	

\*Методика измерения приведена на стр. 37.

**ЗАЗОРЫ В МЕХАНИЗМЕ ПРИВОДА КЛАПАНОВ**

Зазоры в механизме привода клапанов регулируются автоматически гидравлическими толкателями.

**ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЯ М42**

Головка цилиндров отлита из алюминиевого сплава под давлением, в ней выполнены камеры сгорания с поперечным движением газов. Головка имеет четыре клапана на цилиндр и два корпуса подшипников распределительных валов, в каждом из которых размещены распределительный вал и гидравлические толкатели.

Высота головки цилиндров, мм:

— номинальная: 140,00;

— минимальная высота после шлифования: 139,55.

**ПРОКЛАДКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ**

Прокладка головки цилиндров изготовлена из синтетических материалов с окантовкой из нержавеющей стали отверстий под камеры сгорания. Прокладка устанавливается меткой «Обел» («Верх») к головке цилиндров.

**НАПРАВЛЯЮЩИЕ ВТУЛКИ КЛАПАНОВ**

Направляющие втулки клапанов изготовлены из бронзы и запрессованы в головку цилиндров. Параметры направляющих втулок впускных и выпускных клапанов одинаковы. Направляющие втулки клапанов, охлажденные в жидком азоте до -150°C, запрессовываются в головку цилиндров, нагретую до +20°C.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ НАПРАВЛЯЮЩИХ ВТУЛОК КЛАПАНОВ**

Параметр	Величина, мм
Общая длина	43,5
Наружный диаметр:	
— номинальный	12,5
— 1-й ремонтный размер	12,6
— 2-й ремонтный размер	12,7
— допуск	от +0,033 до +0,044
Внутренний диаметр:	
— номинальный	7,0
— 1-й ремонтный размер	7,1
— 2-й ремонтный размер	7,2
— допуск	от 0 до +0,015
Выступание направляющих втулок клапанов относительно плоскости головки цилиндров	4,7
Диаметр гнезд в головке цилиндров для направляющих втулок клапанов:	
— номинальный	12,5
— 1-й ремонтный размер	12,6
— 2-й ремонтный размер	12,7
— допуск	от 0 до -0,018

**СЕДЛА КЛАПАНОВ**

Седла клапанов изготовлены из аустенитной стали и запрессованы в головку цилиндров. После охлаждения до -150°C в жидком азоте седла запрессовываются в головку цилиндров, нагретую до +20°C.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕДЕЛ КЛАПАНОВ**

Параметр	Седла	
	впускных клапанов	выпускных клапанов
Диаметр гнезд седла в головке цилиндров, мм:		
— номинальный	34,0	31,5
— 1-й ремонтный размер	34,2	31,7
— 2-й ремонтный размер	34,4	31,9*
— допуск	от 0 до +0,025	
Угол рабочей фаски	45°	
Угол верхней фаски	60°	
Наружный диаметр седла, мм:		
— номинальный	34,1	31,6
— 1-й ремонтный размер	34,3	31,8
— 2-й ремонтный размер	34,5	32,0
— допуск	от 0 до -0,025	
Высота седла, мм:		
— номинальная	7,3	
— 1-й ремонтный размер	7,5	
— 2-й ремонтный размер	7,7	
— допуск	от 0 до -0,1	
Ширина рабочей фаски, мм	1,4-1,9	

**КЛАПАНЫ**

Клапаны изготовлены из специальной коррозионно-стойкой стали, торцы стержней закалены и хромированы. Выпускные клапаны с натриевым охлаждением. Клапаны приводятся в действие кулачками впускного и выпускного распределительных валов через гидравлические толкатели. Впускные клапаны установлены в головке цилиндров с наклоном 20°15', а выпускные клапаны — с наклоном 39°45' относительно вертикали.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАПАНОВ**

Параметр, мм	Впускные клапаны	Выпускные клапаны
Диаметр головки	33,0	30,5
Диаметр стержня клапана:		
— номинальный	6,975	
— 1-й ремонтный размер	7,1	
— 2-й ремонтный размер	7,2	



ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАПАНОВ		
Параметр, мм	Впускные клапаны	Выпускные клапаны
Подъем клапана		9,7
Максимально допустимый предельный зазор (при износе) между направляющими втулками и стержнями клапанов		0,5

\*Методика измерения приведена на стр. 37.

#### ЗАЗОРЫ В МЕХАНИЗМЕ ПРИВОДА КЛАПАНОВ

Зазоры в механизме привода клапанов регулируются автоматически гидравлическими толкателями.

#### БЛОК ЦИЛИНДРОВ

Блок цилиндров безгильзовый, отлит из перлитного чугуна. В нижней части блока цилиндров выполнено пять опор для коренных подшипников коленчатого вала.

Диаметр цилиндров, мм:

- номинальный: 84,00;
- промежуточный размер: 84,08;
- 1-й ремонтный размер: 84,25;
- 2-й ремонтный размер: 84,50;
- допуск: от 0 до +0,014.

Овальность и конусность зеркал цилиндров, не более, мм: 0,01.

#### КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

##### КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ

Коленчатый вал стальной, кованный, пятиопорный, с восемью противовесами. Коленчатые валы разбиты на три размерные группы, маркированные желтыми, зелеными и белыми метками на коренных шейках.

ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ	
Параметр	Величина
Диаметр коренных шеек, мм*:	
— номинальный	59,984-59,990/59,977-59,983/ 59,971-59,976
— 1-й ремонтный размер (уменьшенный на 0,25)**	59,734-59,740/59,727-59,733/ 59,721-59,726
— 2-й ремонтный размер (уменьшенный на 0,50)	59,484-59,490/59,477-59,483/ 59,471-59,476
Осевой зазор коленчатого вала, мм	0,08-0,163
Зазор между вкладышами и коренными шейками, мм	0,020-0,058
Допустимое биение средней коренной шейки при установке крайних коренных шеек на призмы, не более, мм	0,05
Размер между щеками 2-й коренной шейки, мм:	
— номинальный	25,0
— 1-й ремонтный размер	25,2
— 2-й ремонтный размер	25,4
— допуск	от +0,020 до +0,053
Диаметр шатунных шеек, мм:	
— номинальный	45,00
— 1-й ремонтный размер	44,75
— 2-й ремонтный размер	44,50
— допуск	от +0,009 до -0,025
Зазор между вкладышами и шатунными шейками, мм	0,020-0,055

\*Значения указаны в следующем порядке: коренные шейки с желтой меткой/с зеленой меткой/с белой меткой.

\*\*Цифры 0,25 и 0,50 указывают на величину уменьшения диаметра коренных шеек после шлифования.

##### ПОРШНИ

Поршни отлиты из алюминиевого сплава. На головках поршней двигателя M42 выполнены четыре углубления для клапанов.

Нижняя поверхность поршней двигателей M40 B18 и M42 охлаждается струей масла. По массе поршни одного двигателя не должны отличаться более чем на 10 г.

Диаметр поршней, мм:

- номинальный: 83,98;
- промежуточный размер: 84,06;
- 1-й ремонтный размер (увеличенный на 0,25): 84,23;
- 2-й ремонтный размер (увеличенный на 0,50): 84,48.

Расчетный зазор между поршнем и цилиндром, мм: 0,01-0,04. Максимально допустимый зазор (при износе), мм: 0,15.

##### ПОРШНЕВЫЕ ПАЛЬЦЫ

Поршневой палец плавающего типа из стали, отшлифован. От осевого перемещения он удерживается двумя стопорными кольцами. Поршневые пальцы и поршни подобраны друг к другу и должны заменяться комплектно.

##### ПОРШНЕВЫЕ КОЛЬЦА

На каждом поршне установлены три кольца: два компрессионных (верхнее со скругленными кромками, нижнее конусное) и одно маслосъемное (составное с расширителем). Кольца устанавливаются меткой «TOP» вверх (к днищу поршня).

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ		
Кольцо	Зазор в замке, мм	Зазор между кольцом и канавкой, мм
Компрессионные	0,2-0,4	0,020-0,052
Маслосъемное	0,20-0,45	0,02-0,055

##### ШАТУНЫ

Шатун двутаврового сечения, стальной, кованный, термически обработан, со сменными триметаллическими вкладышами. Крышка нижней головки шатуна прямого сечения. По массе шатуны одного двигателя не должны отличаться друг от друга более чем на 4 г.

##### ХАРАКТЕРИСТИКИ ШАТУНОВ

Диаметр отверстия нижней головки шатуна, мм:

- шатуны с красной меткой: 48,000-48,008;
- шатуны с синей меткой: 48,009-48,016.

Диаметр втулки верхней головки шатуна, мм:

- наружный: 24,060-24,100;
- внутренний: 22,000<sup>+0,0010</sup>/<sub>-0,0050</sub>.

Несоосность отверстий головок шатуна при измерении на расстоянии 150 мм от стержня шатуна, не более, мм: 0,04.

Скручивание шатуна, не более: 0°30'.

##### МАХОВИК

Маховик крепится к фланцу коленчатого вала восемью болтами. Благодаря центрирующему штифту маховик может устанавливаться только в одном положении. Биение рабочей поверхности маховика на наружном диаметре, не более, мм: 0,1. Толщина маховика, мм: 23,2.

#### МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ M40

В двигателе применен клапанный распределительный механизм с верхним расположением распределительного вала, привод которого осуществляется зубчатым ремнем от зубчатого шкива, установленного на коленчатом валу. Клапаны приводятся в действие кулачками распределительного вала через гидравлические толкатели и коромысла. Натяжение ремня обеспечивается натяжным роликом.

##### РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ВАЛ

Верхнерасположенный распределительный вал вращается на пяти опорах, выполненных непосредственно в головке цилиндра.

Осевое перемещение распределительного вала, мм: 0,15-0,33.

Зазор между шейками распределительного вала и опорами, мм: 0,02-0,054.

Высота кулачка, мм: 34,83-34,95.

##### ЗУБЧАТЫЙ РЕМЕНЬ

Марка и тип: Gates 58110x19,5.

Ширина, мм: 19,5.



## МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ M42

В двигателе применен клапанный распределительный механизм с верхним расположением впускного и выпускного распределительных валов, привод которых осуществляется двухрядной цепью от звездочки, установленной на коленчатом валу. Клапаны приводятся в действие кулачками распределительных валов через гидравлические толкатели.

### РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ВАЛЫ

Впускной и выпускной распределительные валы вращаются каждый в пяти опорах, корпуса которых закреплены на головке цилиндров.

Осевое перемещение распределительного вала, мм: 0,15-0,33.  
Зазор между шейками распределительного вала и отверстиями опор, мм: 0,020-0,054.

Высота кулачка, мм: 47,7±0,06.

### ЦЕПЬ ПРИВОДА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

Натяжение двухрядной цепи обеспечивается гидравлическим масляным насосом шестеренчатого типа, внутреннего зацепления, который приводится в действие непосредственно от коленчатого вала.

## СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

Двигатели имеют систему смазки под давлением, создаваемым масляным насосом шестеренчатого типа, внутреннего зацепления, который приводится в действие непосредственно от коленчатого вала.

### МАСЛЯНЫЙ НАСОС

Давление масла, кг/см<sup>2</sup>:

— на холостом ходу: 1,3-2,0;

— при 6200 об/мин: 4,0-4,3.

Длина пружины редукционного клапана в свободном состоянии, мм: 84,1.

Радиальный зазор между наружным диаметром ведомой шестерни и расточкой в корпусе насоса, мм: 0,120-0,196.

Осевой зазор, мм:

— ведущей шестерни: 0,02-0,065;

— ведомой шестерни: 0,04-0,09.

### МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР

Масляный фильтр со сменным фильтрующим элементом и редукционным клапаном.

Марка: Mann H 921x.

Давление открытия перепускного клапана, кг/см<sup>2</sup>: 2,5±0,5.

### МОТОРНОЕ МАСЛО

Емкость смазочной системы, л:

— двигатель M40: 3,65+0,35 л в масляном фильтре;

— двигатель M42: 3,39+0,46 л с масляным фильтре.

Используемое масло: класс вязкости SAE 15W50; класс качества по CCMC G4 или API SG.

Периодичность замены: при загорании светового табло OIL SERVICE указателя технического обслуживания с заменой масляного фильтра.

## СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

На автомобиле применена жидкостная система охлаждения двигателя с принудительной циркуляцией жидкости при помощи центробежного насоса, приводимого в действие клиновым ремнем от шкива коленчатого вала.

Система охлаждения включает радиатор, расширительный бачок, термостат и электровентилятор, включение и выключение которого осуществляется вязкостной муфтой.

### РАДИАТОР

Радиатор без заливной пробки, трубчато-пластинчатый, с поперечной циркуляцией.

Давление проверки герметичности, кгс.см<sup>2</sup>: 1,5.

Марка: Behr.

### РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ БАЧОК

Давление открытия предохранительного клапана, кгс.см<sup>2</sup>: 1,0±0,1.

### ТЕРМОСТАТ

Температура начала открытия основного клапана, °C: 88.

Ход поршня основного клапана, мм: 8.

Марка термостата: Wahler.

### КЛИНОВОЙ РЕМЕНЬ ПРИВОДА ГЕНЕРАТОРА И ВОДЯНОГО НАСОСА

Марка и тип: Continental 9,5x780 la.

Натяжение ремня при проверке с помощью специального приспособления, Н.м: 7.

### ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ

Емкость системы охлаждения двигателя и отопления салона, л: 6,5.  
Используемая охлаждающая жидкость для температуры до -25°C: смесь дистиллированной воды и антифриза в соотношении 65% и 35%.

Периодичность замены: через каждые два года эксплуатации.

## КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

На автомобилях применяется комплексная система управления двигателем (КСУД) «Motronic» фирмы Bosch. На автомобилях с двигателями M40 первых модельных годов применялась КСУД «Motronic» M1.3, впоследствии эти двигатели стали оснащаться КСУД «Motronic» M1.7, которые также устанавливаются и на двигатели M42.

### КСУД «MOTRONIC» M1.3

Данная система предназначена для управления впрыском топлива и зажиганием, которое осуществляется по сигналам потенциометра измерителя расхода воздуха, потенциометра холостого хода, датчиков и выключателей единым для обеих подсистем двигателя контроллером. Последний представляет собой специализированную цифровую микроЭВМ.

### КСУД «MOTRONIC» M1.7

Система «Motronic» M1.7 является усовершенствованной модификацией системы «Motronic» M1.3. Основное отличие модифицированной системы «Motronic» заключается в использовании устройства распределения зажигания без подвижных частей, что обусловило применение четырех выходных каскадов зажигания (по числу цилиндров) вместо одного, как в традиционных системах.

Кроме того, эта система имеет датчик положения распределительного вала, который выдает на контроллер информацию о ВМТ такта сжатия в первом цилиндре. Сигнал формируется в момент прохождения в магнитном поле датчика отметчика, установленного на зубчатом шкиве впускного распределительного вала.

## ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА

### ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР

Воздушный фильтр со сменным бумажным фильтрующим элементом.

Марка и тип: Purolator LX 105.

Периодичность замены фильтрующего элемента: при загорании табло указателя технического обслуживания.

### ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР

Топливный фильтр установлен под днищем кузова перед топливным баком.

Марка и тип: Mann WK 830.

Периодичность замены: при загорании табло указателя технического обслуживания.



**12 • ЧЕТЫРЕХЦИЛИНДРОВЫЕ БЕНЗИНОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ****ТОПЛИВНЫЙ БАК**

Емкость топливного бака, л: 55.

Используемое топливо: неэтилированный бензин с октановым числом 95 или 98.

**ТОПЛИВНЫЙ НАСОС**

Электрический топливный насос установлен в верхней части топливного бака.

Марка и каталожный №: Bosch 0580 464 032.

Давление подачи топлива при напряжении на выводах 12 В, кг/см<sup>2</sup>:

— двигатели M40 с системой «Motronic» M1.3: 3,0;

— двигатели M40 с системой «Motronic» M1.7 и двигатель M42: 4,0.

Производительность при напряжении 12 В на холостом ходу, л/мин:

— двигатели M40 с системой «Motronic» M1.3: 1,9;

— двигатели M40 с системой «Motronic» M1.7 и двигатели M42: 2,06.

Потребляемая сила тока при напряжении на выводах 12 В, А: 5.

**РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ**

Регулятор давления установлен на впрыскивающей магистрали и предназначен для поддержания постоянного давления топлива в системе.

Марка и каталожный №:

— двигатели M40: Bosch 0 280 160 285;

— двигатель M42 B18: Bosch 0 280 160 503.

Номинальное давление регулирования, кг/см<sup>2</sup>: 2,94-3,06.

**ФОРСУНКИ**

Электромагнитные форсунки управляются контроллером, определяющим момент и продолжительность впрыска.

Марка и каталожный №: Bosch 0 280 150 715.

Сопротивление при температуре 20°C, Ом: 15,0-17,5.

Статическая производительность, см<sup>3</sup>/мин: 170.

Контрольное давление, кг/см<sup>2</sup>: 3±0,05.

**КОНТРОЛЛЕР**

Контроллер установлен в герметичной коробке в моторном отсеке на внутренней панели правого крыла.

Марка и каталожный №:

— двигатель M40 B16: Bosch 1 721 427/1 727 312\*;

— двигатель M40 B18: Bosch 1 717 605/1 722 699;

— двигатель M42: Bosch 1 721 720.

\*В числителе указаны данные для автомобилей с механической КП, в знаменателе — для автомобилей с автоматической трансмиссией.

**РЕГУЛЯТОР ХОЛОСТОГО ХОДА**

Регулятор холостого хода установлен в воздушном канале, выполненном параллельно корпусу дроссельной заслонки, и обеспечивает постоянство частоты вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу, изменяя количество поступающего воздуха с помощью поворотной заслонки.

Марка и каталожный №: Bosch 0 280 140 519

**ИЗМЕРИТЕЛЬ РАСХОДА ВОЗДУХА**

Измеритель расхода воздуха измеряет количество воздуха, поступающего в двигатель. Потенциометр, установленный на оси напорного диска измерителя, выдает на контроллер сигналы о расходе воздуха.

Марка и каталожный №:

— двигатель M40 B16: Bosch 0 280 200 201;

— двигатели M40 B18, M42: Bosch 0 180 202 203.

**КОРПУС ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ**

Корпус дроссельной заслонки установлен на впускном трубопроводе после измерителя расхода воздуха. Встроенный в корпус дросселя датчик положения дроссельной заслонки позиционного типа «Motronic» M1.3 или потенциометрического типа «Motronic» M1.7.

Марка: Bosch.

**ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ**

Марка и каталожный №: Bosch 323 805/009/001.

Сопротивление при температуре охлаждающей жидкости, кОм:

— -10°C: 8,2-10,5;

— +20°C: 2,2-2,7;

— +80°C: 0,3-0,36.

**ДАнные для контроля**

Частота вращения коленчатого вала на холостом ходу, об/мин:

— двигатели M40: 760-840;

— двигатели M42: 810-890.

Содержание окиси углерода (CO) в отработавших газах, %: 0,2-1,2.

**ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МОМЕНТОМ ЗАЖИГАНИЯ****АВТОМОБИЛИ С ДВИГАТЕЛЕМ M40**

Подсистема управления моментом зажигания полностью электронная. По сигналам датчиков контроллер рассчитывает оптимальные углы опережения зажигания.

Подсистема зажигания двигателей M40 состоит из распределителя, четырех свечей, катушки зажигания и единого с системой впрыска контроллера.

Распределитель зажигания, приводимый во вращение распределительным валом, осуществляет только распределение тока высокого напряжения по свечам.

Момент зажигания не регулируется.

**РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЗАЖИГАНИЯ**

Марка и каталожный №: Bosch 0 237 005 010.

Сопротивление обмотки датчика фазы, Ом: 1,1±0,1

Установочный зазор датчика, мм: 0,3-0,7.

Сопротивление ротора, Ом: 1,0±0,3.

Порядок работы цилиндров: 1-3-4-2.

**КАТУШКА ЗАЖИГАНИЯ**

Марка и каталожный №: Bosch 022 122 319.

Сопротивление первичной обмотки, Ом: 0,82.

Сопротивление вторичной обмотки, кОм: 8,25.

**СВЕЧИ ЗАЖИГАНИЯ**

Марка и тип:

— двигатель M40 B16: Bosch W8DC, Beru 14 8DJ;

— двигатель M40 B18: Bosch F8 LCR.

Зазор между электродами, мм: 0,6-0,7.

**АВТОМОБИЛИ С ДВИГАТЕЛЕМ M42**

Подсистема управления моментом зажигания полностью электронная. Состоит из контроллера, четырех катушек зажигания и четырех свечей зажигания, т.е. каждая из них имеет собственную катушку зажигания. Распределение тока высокого напряжения осуществляется контроллером.

Датчик положения распределительного вала индуктивного типа, установлен на головке блока цилиндров. Датчик формирует сигнал в момент прохождения в его магнитном поле отметчика, выполненного в виде пластины на звездочке впускного распределительного вала. Появление сигнала свидетельствует о наличии такта сжатия в первом цилиндре.

Поскольку зажигание полностью управляется контроллером, каких-либо регулировок и обслуживания в эксплуатации не требуется.

**КАТУШКА ЗАЖИГАНИЯ**

Катушки зажигания установлены на брызговике правого крыла.

Марка: Bosch.

Сопротивление первичной обмотки, Ом: 0,4±0,1.

Сопротивление вторичной обмотки, Ом: не измеряется.

**СВЕЧИ ЗАЖИГАНИЯ**

Свечи зажигания с боковым («массовым») треугольным электродом.

Марка и тип: Bosch FO3 DAR; NGK BCPR 7 ER.

Зазор между электродами не регулируется.



## МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ, КГС.М

Болты крепления головки цилиндров (при каждом снятии головки цилиндров следует заменять болты крепления и слегка смазать резьбу моторным маслом): 1-й прием: 3,0-4,0; 2-й прием: повернуть на 90°; 3-й прием: повернуть на 90°.

Болт крепления маховика (при каждом снятии маховика заменять болты крепления): 11,3-13,0.

Болт крепления шкива к зубчатому шкиву (двигатели M40) или к звездочке коленчатого вала (двигатель M42): 2,3±1,0.

Болт крепления зубчатого шкива коленчатого вала (двигатели M40): 31,0±1,0.

Болт крепления звездочки к коленчатому валу (двигатель M42): 31,0±1,0.

Гайка болта крепления крышки шатуна: 1-й прием: 2,0; 2-й прием: повернуть на 70°.

Болт крепления зубчатого шкива распределительного вала (двигатели M40): 5,5-6,5.

Гайка шпильки крепления корпуса подшипников распределительного вала: 1,3-1,7.

Болт крепления промежуточной звездочки механизма газораспределения (двигатель M42): 2,0-2,4.

Болты крепления звездочек распределительных валов (двигатель M42): 1,3-1,7.

Винтовая пробка натяжителя распределительной цепи (двигатель M42): 2,3-2,7.

Датчик контрольной лампы давления масла: 2,4-3,1.

Болт крепления корпуса масляного насоса к блоку цилиндров: 2,0-2,4.

Болт крепления крышки масляного насоса: 0,8-1,0.

Болт крепления крышки масляного фильтра: 2,7-3,3.

Болт крепления масляной магистрали распределительного вала (двигатели M40): 0,8-1,0.

Болт крепления водяного насоса к блоку цилиндров: M8: 2,0-2,4; M6: 0,8-1,0.

Болт крепления шкива к водяному насосу: 0,8-1,0.

Болт крепления корпуса термостата (двигатель M42): 0,8-1,0.

Гайка шпильки крепления впускного коллектора: 1,3-1,7.

Гайка шпильки крепления выпускного коллектора: двигатели M40: 2,2-2,5; двигатель M42: 2,2-2,6.

Болт крепления масляного картера к блоку цилиндров: M6: 0,9-1,1; M8: 1,8-2,2.

Болт крепления кронштейна подвески к двигателю: M8: 2,2; M10: 4,2.

Гайка крепления подушки опоры к кронштейну подвески двигателя: 4,2.

Гайка крепления подушки опоры к передней поперечине: M8: 2,2; M10: 4,2.

## ПРОВЕРКА И РЕМОНТ

## ПРИМЕЧАНИЕ

- Снятие двигателя с автомобиля производится подъемом вверх после снятия коробки передач.
- Замена цепи привода распределительного механизма требует применения специального инструмента.
- Вывод данных о неисправностях КСУД из памяти контроллера производится только на стендах диагностики фирмы BMW.

## РЕГУЛИРОВКА ДВИГАТЕЛЯ

## РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРОВ В МЕХАНИЗМЕ ПРИВОДА КЛАПАНОВ

Зазоры в механизме привода клапанов регулируются автоматически гидравлическими толкателями.

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ТОЛКАТЕЛИ

## КОНСТРУКЦИЯ

Гидравлический толкатель состоит из двух основных подвижных частей: собственно толкателя 2 (рис. 1-1), служащего одновременно в процессе работы плунжером, и цилиндра 4.

Под давлением пружины 9 плунжер и цилиндр отодвигаются друг от друга, благодаря чему выбирается зазор между кулачком распределительного вала и торцом стержня клапана.

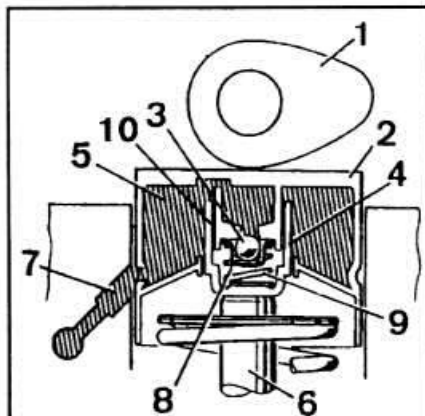


Рис. 1-1. Разрез гидравлического толкателя:

1 — кулачок распределительного вала; 2 — толкатель; 3 — обратный клапан; 4 — цилиндр; 5 — накопительная камера; 6 — стержень клапана; 7 — канал подачи масла к толкателю; 8 — камера высокого давления; 9 — пружина компенсации зазора; 10 — плунжер

Запирание камеры 8 высокого давления обеспечивается обратным клапаном 3.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

## МОМЕНТ НАЧАЛА ПОДЪЕМА КЛАПАНА (РИС. 1-2)

В момент наезда кулачка распределительного вала на торец толкателя обратный клапан запирает камеру и давление в ней возрастает. Увеличение давления не при-

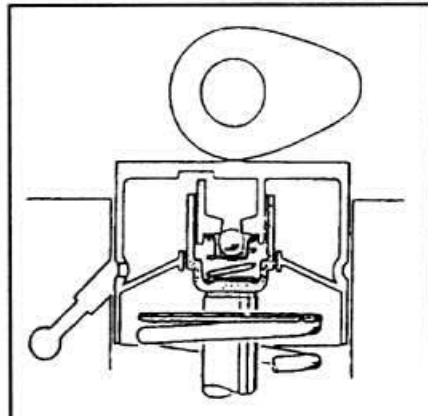


Рис. 1-2. Момент начала подъема клапана

водит к сжатию объема, занимаемого маслом в камере высокого давления. Толкатель, таким образом, работает как твердое тело.

## МОМЕНТ МАКСИМАЛЬНОГО ПОДЪЕМА КЛАПАНА (РИС. 1-3)

Кулачок распределительного вала с силой давит на толкатель, что приводит к значительному увеличению давления в полости толкателя. Небольшое количество масла выбрасывается через неплотности между цилиндром и плунжером, что приводит к сжатию гидравлического толкателя максимум на 0,10 мм. Такое сжатие конструктивно необходимо для приработки толкателей при уменьшении расстояния между кулачком распределительного вала и торцом толкателя.





Рис. 1-3. Момент максимального подъема клапана

#### КОМПЕНСАЦИЯ ЗАЗОРА МЕЖДУ КУЛАЧКОМ И ТОЛКАТЕЛЕМ (РИС. 1-4)

Кулачок распределительного вала не давит на толкатель, и давление в камере высокого давления падает. Пружина разводит плунжер и цилиндр, выбирая тем самым зазор между кулачком и торцом стержня клапана.

В этот момент открывается обратный клапан, некоторое количество масла поступает в камеру высокого давления. Это количество зависит от величины выбираемого зазора.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

*Повышенная шумность работы привода клапанного механизма после пуска двигателя является нормальной. Это связано с тем, что при остановке двигателя часть масла вытекает из полости толкателей. С началом работы двигателя камера высокого давления вновь заполняется и шум прекращается. Заполнение камеры высокого давления продолжается до тех пор, пока двигатель не прогреется до рабочей температуры. Конструкция смазочного контура головки цилиндров исключает полное удаление масла из каналов после остановки двигателя. Это обеспечивает подачу масла в толкатели сразу же после пуска двигателя и скорейшее прекращение шумов в приводе клапанного механизма.*

#### РАБОТА ГИДРОТОЛКАТЕЛЕЙ В МОМЕНТ ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ (РИС. 1-5 И 1-6)

После остановки двигателя из каналов, идущих от масляного насоса, стекает масло, а каналы подвода масла к толкателям остаются заполненными маслом. Для того чтобы воздух не поступал под действием давления масла в полость толкателя в момент пуска двигателя, в каналах подачи масла к толкателям имеются вентиляционные отверстия, обеспечивающие автоматическую продувку полости толкателей. Кроме того, вентиляционное отверстие позволяет снизить давление масла, поступающего в толкатели.

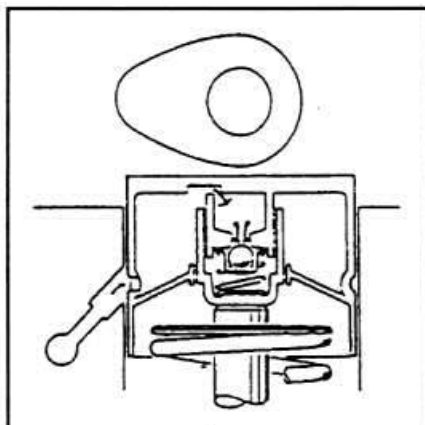


Рис. 1-4. Компенсация зазора между кулачком и толкателем

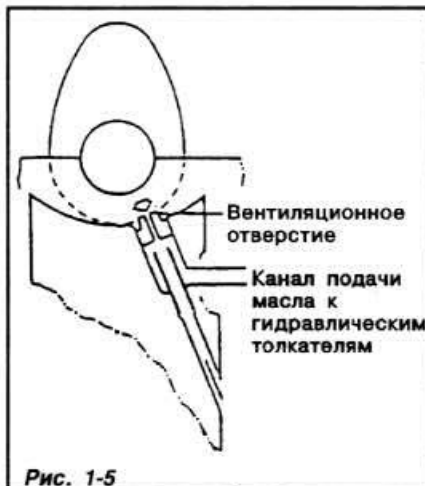


Рис. 1-5



Рис. 1-6

#### ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ТОЛКАТЕЛЕЙ

Конструкция гидравлического толкателя неразборна и ремонту не подлежит.

- Запустить двигатель и оставить его работать до первого включения электро-вентилятора системы охлаждения.
- В течение 2 мин поддерживать частоту вращения коленчатого вала двигателя 2500 об/мин.

Если прослушивается шум в клапанном механизме, определить неисправный толкатель следующим образом:

- снять крышку головки цилиндров;
- повернуть коленчатый вал двигателя по часовой стрелке за болт крепления шкива так, чтобы затылки кулачков распределительного вала, соответствующие клапанам проверяемого цилиндра, были обращены к гидравлическому толкателю;
- утопить толкатель с помощью деревянного или пластмассового клина и замерить свободный ход толкателя, который до открытия клапана должен быть не более 0,10 мм. Если он больше, толкатель подлежит замене.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

*После установки нового толкателя, предварительно заполненного маслом и прокачанного, запускать двигатель разрешается не ранее чем через 30 мин, чтобы не допустить ударов клапанов по поршням.*

## КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ «MOTRONIC»

На двигателях M40 и M42 устанавливается комплексная система управления (КСУД) «Motronic» фирмы Bosch, предназначенная для управления впрыском топлива и моментом зажигания. Функционально КСУД состоит из двух подсистем: управления впрыском топлива и моментом зажигания. Управление обеими подсистемами осуществляется контроллером, представляющим собой специализированную цифровую микроЭВМ, обрабатывающую согласно заложенному алгоритму входные параметры зажигания и впрыска топлива и вырабатывающую на их основе соответствующие импульсы управления. Система «Motronic» M1.3 двигателей M40 объединяет в себе подсистему впрыска топлива, представляющую собой модифицированную систему впрыска топлива «LE-Jetronic», и подсистему полного электронного зажигания. В отличие от системы M1.3 в системе «Motronic» M1.7 двигателя M42 применено полное «статическое» электронное зажигание, при котором отсутствует распределитель и имеются четыре катушки зажигания по числу цилиндров.

Принцип действия подсистемы управления впрыском топлива следующий. Электрический топливный насос 2 (рис. 1-7) забирает топливо из бака 1 и подает его под давлением через фильтр тонкой очистки к распределительной магистрали, соединенной шлангами с каждым цилиндром двигателя. Установленный с торца распределительной магистрали регулятор давления топлива 4 поддерживает постоянное давление впрыска и осуществляет слив излишнего топлива в бак, т.е. он обеспечивает циркуляцию топлива в системе и исключает образование в ней паров топлива.



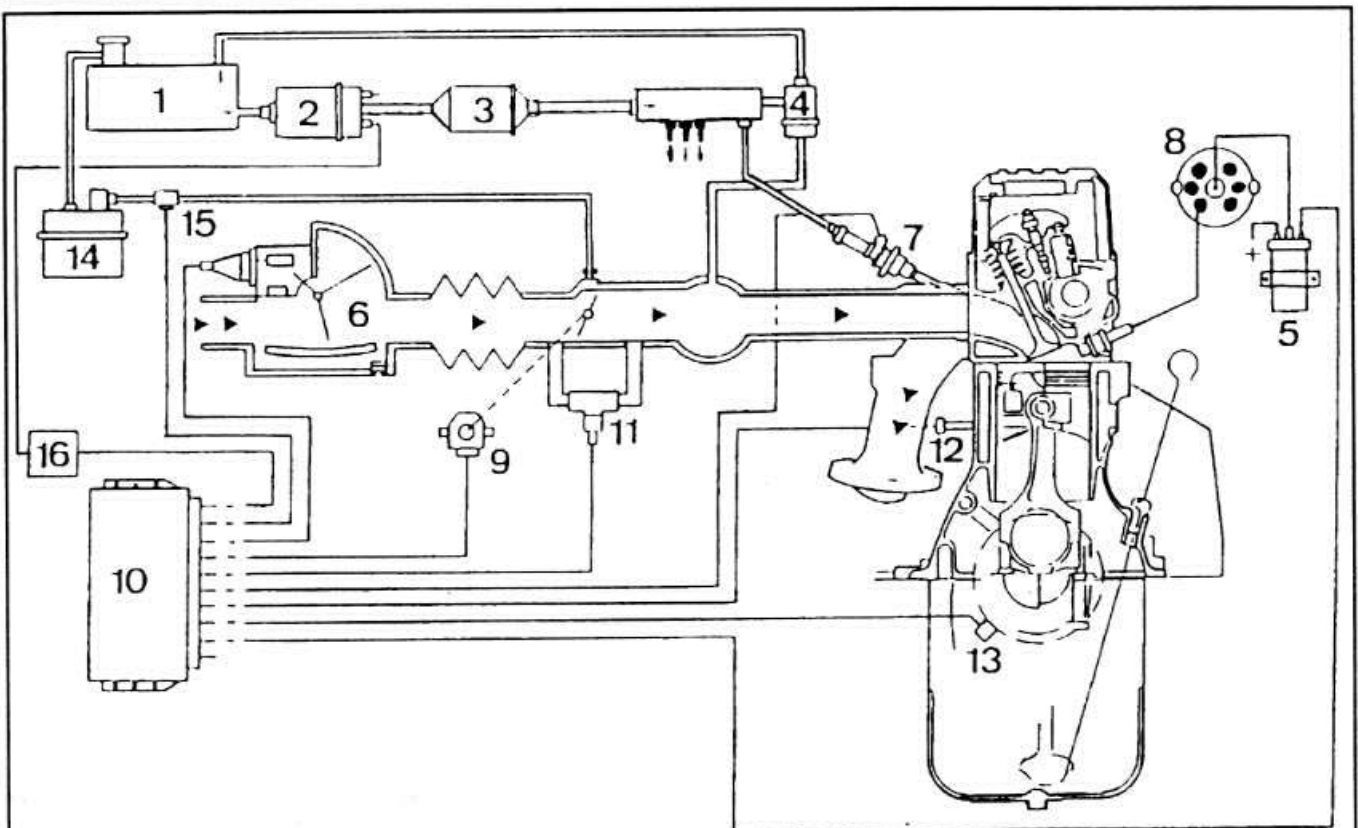


Рис. 1-7. Конструктивная схема КСУД «Motronic»:

1 — топливный бак; 2 — топливный насос; 3 — фильтр тонкой очистки топлива; 4 — регулятор давления топлива; 5 — катушка зажигания системы M1.3 (на двигателях M42 с системой M1.7 устанавливаются четыре катушки зажигания); 6 — измеритель расхода воздуха; 7 — форсунка; 8 — распределитель зажигания (только для двигателя M40 с системой M1.3); 9 — датчик положения дроссельной заслонки (выключатель с системой M1.3, потенциометр с системой M1.7); 10 — контроллер; 11 — поворотный регулятор холостого хода; 12 — датчик температуры охлаждающей жидкости; 13 — датчик оборотов; 14 — адсорбер (емкость с активированным углем); 15 — противообледенительный клапан; 16 — реле включения топливного насоса

Количество впрыскиваемого топлива определяется контроллером 10 в зависимости от объема и температуры поступающего воздуха, частоты вращения коленчатого вала и нагрузки двигателя, а также от температуры охлаждающей жидкости. Основным параметром, определяющим дозировку топлива, является объем всасываемого воздуха, измеряемый измерителем расхода воздуха. Поступающий воздушный поток отклоняет напорную заслонку, преодолевая усилие пружины, и смещает ее на определенный угол, который преобразуется в сигнал электрического напряжения посредством потенциометра. Соответствующий электрический сигнал передается на контроллер, который определяет необходимое количество топлива в данный момент работы двигателя и выдает на электромагнитные клапаны форсунок 7 импульсы времени подачи топлива. Независимо от положения впускных клапанов форсунки одновременно впрыскивают топливо два раза на каждый оборот распределительного вала. Если впускной клапан закрыт, топливо собирается в пространстве перед клапаном и всасывается в цилиндр при следующем его открытии одновременно с воздухом.

Регулятор холостого хода размещен в обходном воздушном канале, выполненном параллельно дроссельной заслонке.

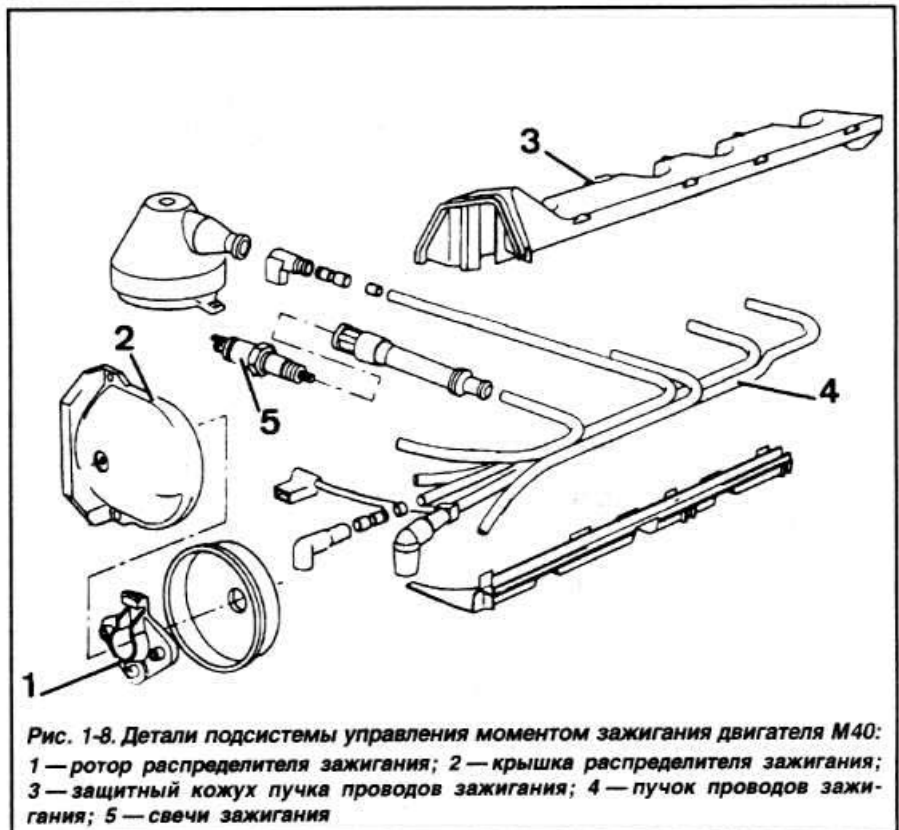


Рис. 1-8. Детали подсистемы управления моментом зажигания двигателя M40: 1 — ротор распределителя зажигания; 2 — крышка распределителя зажигания; 3 — защитный кожух пучка проводов зажигания; 4 — пучок проводов зажигания; 5 — свечи зажигания



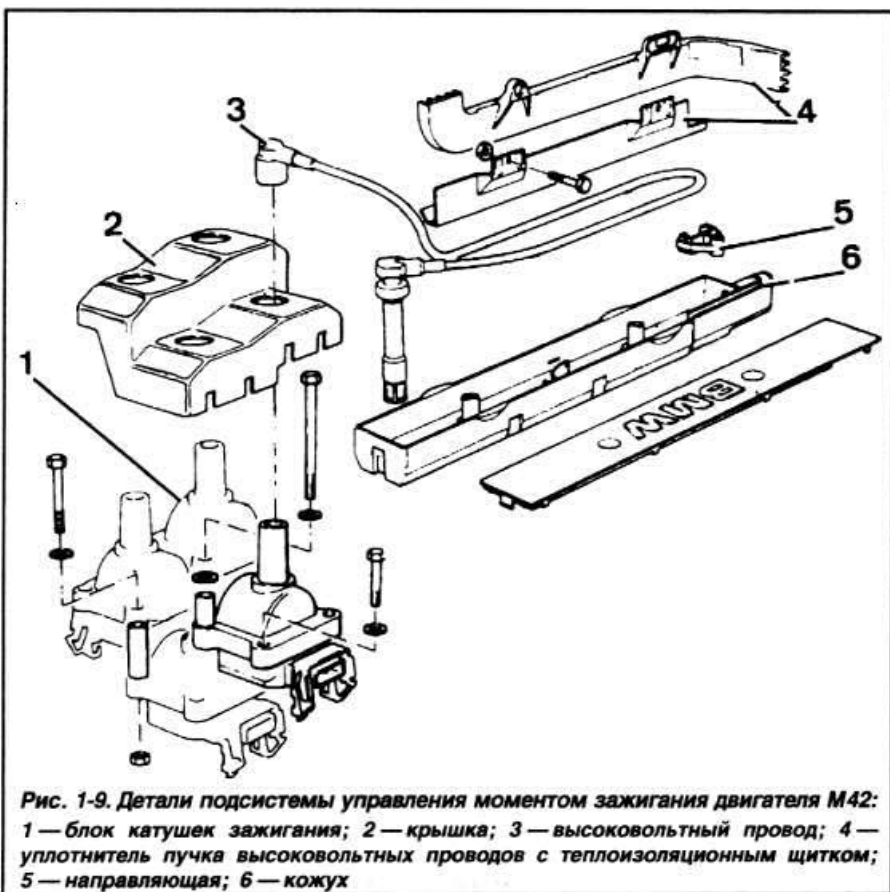


Рис. 1-9. Детали подсистемы управления моментом зажигания двигателя M42: 1 — блок катушек зажигания; 2 — крышка; 3 — высоковольтный провод; 4 — уплотнитель пучка высоковольтных проводов с теплоизоляционным щитком; 5 — направляющая; 6 — кожух

Регулятор управляется контроллером и обеспечивает автоматическое поддержание частоты вращения коленчатого вала на холостом ходу в заданных пределах, в том числе и при холодном пуске и во время прогрева двигателя.

Контроллер системы «Motronic» выполняет следующие основные функции:

- управление впрыском топлива;
- управление и регулирование момента зажигания;
- распределение тока высокого напряжения (на двигателях M42);
- управление пуском холодного двигателя;
- регулирование холостого хода двигателя;
- регулирование частоты вращения коленчатого вала двигателя;
- самодиагностика.

В состав системы «Motronic» входят следующие части.

### СОСТАВ ПОДСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МОМЕНТОМ ЗАЖИГАНИЯ

#### РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЗАЖИГАНИЯ (ДВИГАТЕЛЬ M40 С СИСТЕМОЙ M1.3)

Распределитель зажигания установлен на переднем конце распределительного вала и соответственно приводится им во вращение. Он выполняет только функцию распределения тока высокого напряжения по свечам зажигания. Распределитель может устанавливаться только в одном положении и не требует каких-либо регулировок и обслуживания в эксплуатации.

#### КАТУШКА ЗАЖИГАНИЯ (ДВИГАТЕЛЬ M40 С СИСТЕМОЙ M1.3)

Как и обычная катушка зажигания, катушка зажигания системы M1.3 преобразует низкое напряжение первичной цепи в высокое напряжение вторичной цепи, необходимое для пробоя искрового промежутка между электродами свечей и воспламенения рабочей смеси двигателя.

#### ЭЛЕМЕНТЫ ПОЛНОГО «СТАТИЧЕСКОГО» ЭЛЕКТРОННОГО ЗАЖИГАНИЯ (ДВИГАТЕЛЬ M42 С СИСТЕМОЙ M1.7)

В этой системе нет подвижных частей. Четыре катушки зажигания (по числу цилиндров) управляются выходным каскадом контроллера и выдают на свечи зажигания ток высокого напряжения, достигающего 32 кВ. Такая конструкция системы зажигания позволяет быстро изменять угол опережения зажигания в каждом конкретном цилиндре.

Кроме того, диапазон регулирования угла опережения зажигания увеличен примерно на 10° по коленчатому валу и составляет 59° по коленчатому валу для каждого цилиндра. Для контроля за правильностью порядка работы цилиндров в системе используется датчик положения распределительного вала.

За счет применения треугольного «массового» электрода уменьшен износ от прогорания электродов и увеличен срок службы свечей зажигания.

#### КОНТРОЛЛЕР

Контроллер обрабатывает информацию, полученную от датчиков, и по собственной программе управляет процессами зажигания и впрыска топлива.

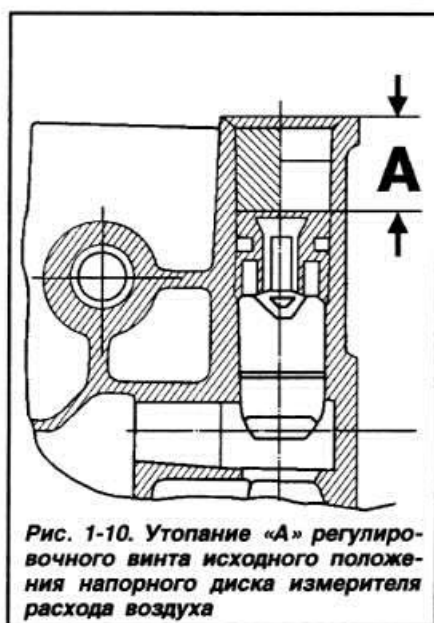


Рис. 1-10. Утопание «А» регулирующего винта исходного положения напорного диска измерителя расхода воздуха

Каждой модели двигателя соответствует определенный тип контроллера. Поэтому при установке нового контроллера удостоверьтесь в идентичности его маркировки вышедшему из строя прибору.

### СОСТАВ ПОДСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА

#### ДАТЧИК ОБОРОТОВ

Этот датчик является общим для систем зажигания и впрыска. Он установлен на блоке цилиндров двигателя напротив зубчатого венца маховика и генерирует импульс напряжения при прохождении в его магнитном поле зубьев (116 шт.) венца маховика.

#### ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Данный датчик установлен рядом с датчиком оборотов и выдает на контроллер импульсы углового положения коленчатого вала.

#### ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Во время прогрева двигателя контроллер обеспечивает обогащение горючей смеси на основе электрического сигнала, поступающего от установленного в головке цилиндров датчика температуры охлаждающей жидкости (рис. 1-12). Датчик представляет собой резистор с отрицательным температурным коэффициентом, т.е. его сопротивление уменьшается при повышении температуры (рис. 1-13). Если двигатель не заводится или пускается с трудом, глохнет после пуска, а также при повышенном расходе топлива и ненормальном содержании CO в отработавших газах, необходимо проверить исправность датчика температуры охлаждающей жидкости.

#### ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ПОСТУПАЮЩЕГО ВОЗДУХА

Этот датчик также имеет отрицательный температурный коэффициент. Он встроен в измеритель расхода воздуха, и с его



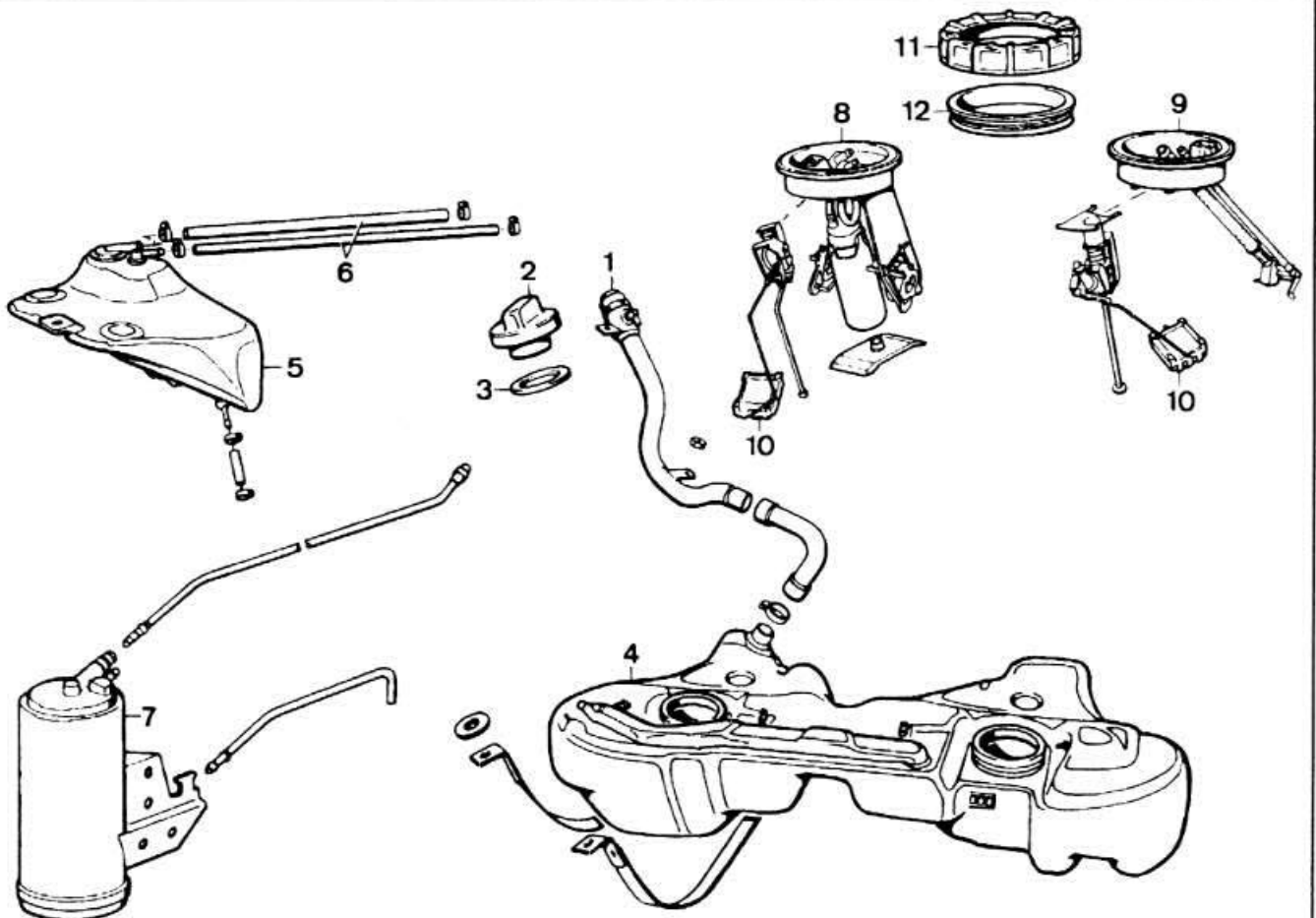


Рис. 1-11. Детали топливной системы:

1 — заливная горловина топливного бака; 2 — пробка заливной горловины; 3 — прокладка; 4 — главный топливный бак; 5 — уравнительный топливный бак; 6 — шланги; 7 — адсорбер; 8 — правый сетчатый фильтр с топливным насосом; 9 — левый сетчатый фильтр; 10 — датчик указателя уровня топлива; 11 — крышка; 12 — прокладка

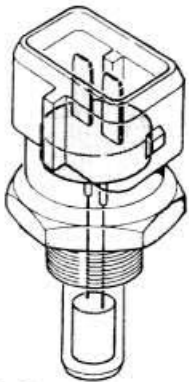


Рис. 1-12. Датчик температуры охлаждающей жидкости

выводов на контроллер поступают сигналы температуры всасываемого воздуха.

#### ИЗМЕРИТЕЛЬ РАСХОДА ВОЗДУХА

Измеритель расхода воздуха состоит из следующих основных частей: корпуса, напорной заслонки 1 (рис. 1-17), компенсационной заслонки 2, успокоителя 3, потенциометра 4, датчика 5 температуры всасываемого воздуха, обходного канала 6 и регулировочного винта 7 качества (состава) смеси.

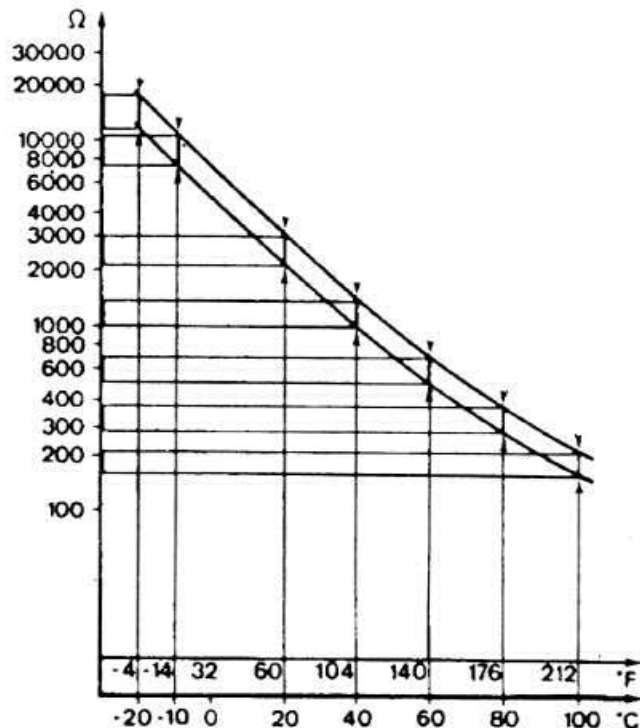


Рис. 1-13. Зависимость сопротивления резистора с отрицательным температурным коэффициентом от температуры



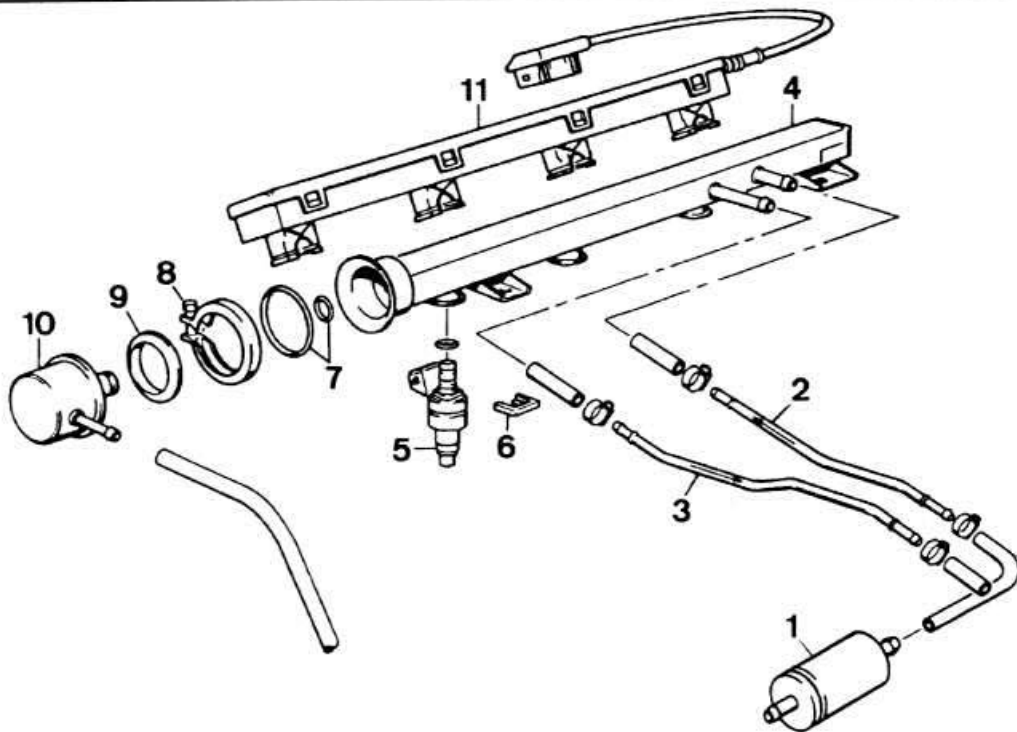


Рис. 1-14. Детали распределительной магистрали:

1 — топливный фильтр; 2 — подводящий топливопровод; 3 — сливной топливопровод; 4 — распределительная магистраль; 5 — форсунка; 6 — зажим; 7 — уплотнительные кольца; 8 — хомут; 9 — упругое кольцо; 10 — регулятор давления топлива; 11 — соединительная колодка

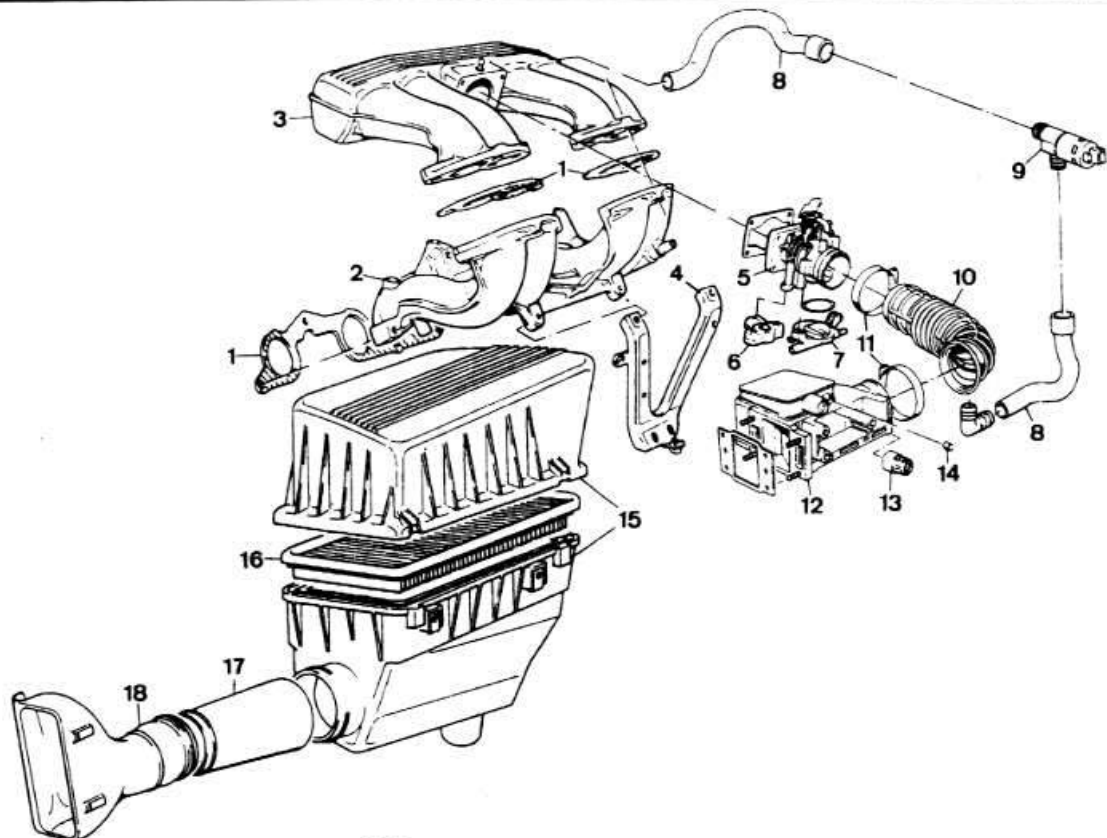


Рис. 1-15. Воздушный тракт двигателя M40:

1 — прокладки; 2 — впускной трубопровод; 3 — распределитель воздуха; 4 — кронштейн; 5 — корпус дроссельной заслонки; 6 — датчик положения дроссельной заслонки; 7 — обогреватель; 8 — шланги; 9 — регулятор холостого хода; 10 — всасывающий патрубок; 11 — хомуты; 12 — измеритель расхода воздуха; 13 — штепсельный разъем; 14 — заглушка регулировочного винта содержания CO в отработавших газах; 15 — корпус воздушного фильтра; 16 — фильтрующий элемент; 17 — воздухоприемная труба; 18 — насадок

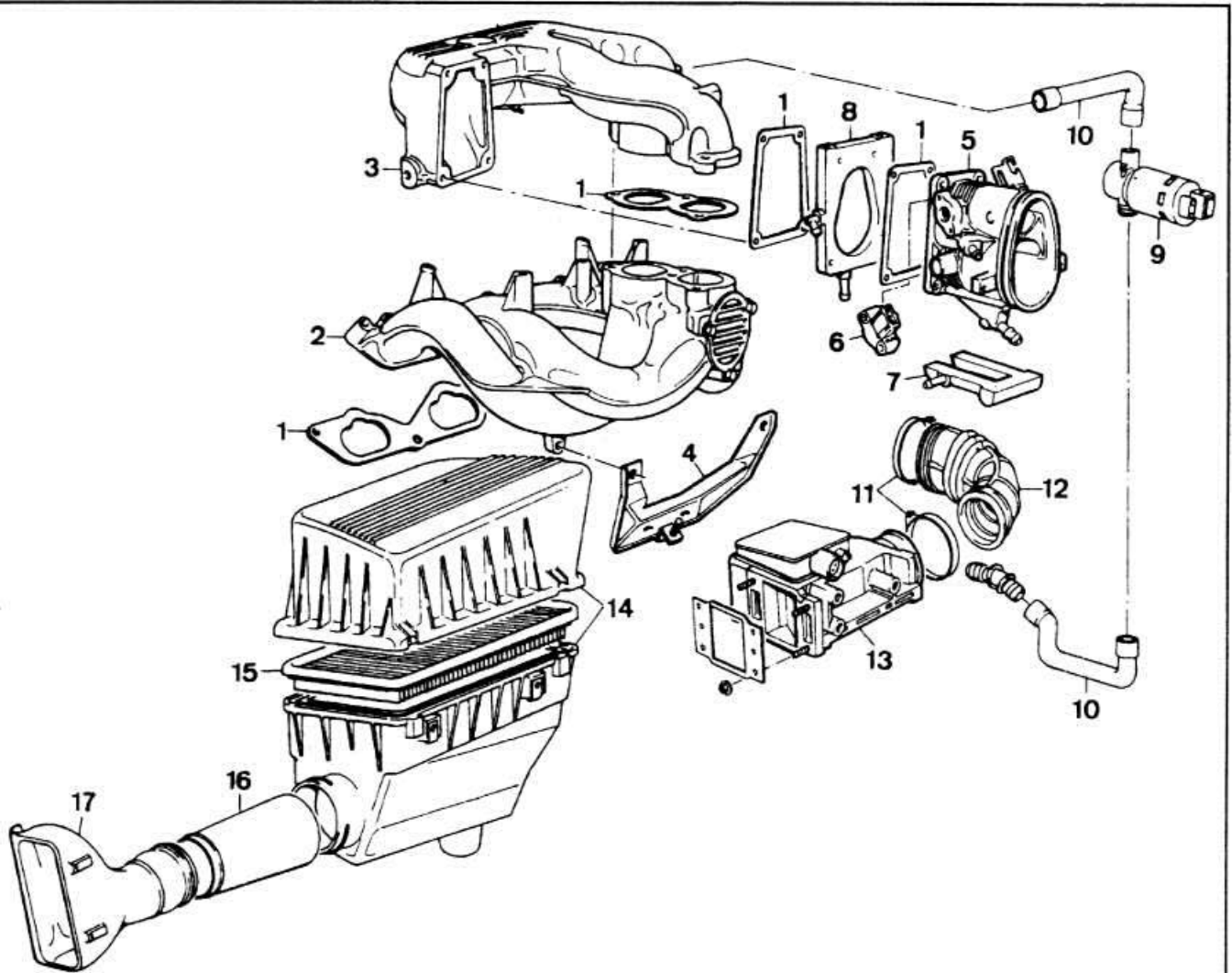


Рис. 1-16. Воздушный тракт двигателя M42:

1 — прокладки; 2 — впускной трубопровод; 3 — распределитель воздуха; 4 — кронштейн; 5 — корпус дроссельной заслонки; 6 — потенциометр дроссельной заслонки; 7 — обогреватель; 8 — проставка; 9 — регулятор холостого хода; 10 — шланги; 11 — хомуты; 12 — всасывающий патрубок; 13 — измеритель расхода воздуха; 14 — корпус воздушного фильтра; 15 — фильтрующий элемент; 16 — воздухоприемная труба; 17 — насадок

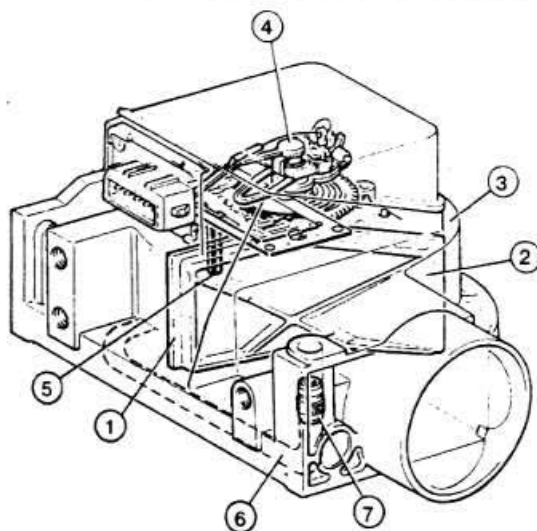


Рис. 1-17. Измеритель расхода воздуха:

1 — напорная заслонка; 2 — компенсирующая заслонка; 3 — пневматический успокоитель; 4 — потенциометр; 5 — датчик температуры всасываемого воздуха; 6 — обходной канал; 7 — регулировочный винт качества (состава) смеси холостого хода

Действие измерителя основано на так называемом сопротивлении среды. Он измеряет усилие, действующее на заслонку 1, которую поток воздуха, поступающего в двигатель, заставляет поворачиваться на определенный угол, преодолевая усилие спиральной пружины. Момент закручивания пружины выбран так, чтобы заслонка создавала незначительную потерю напора. Для предотвращения раскручивания напорной заслонки под действием колебаний потока газов, возникающих во впускном трубопроводе, имеется пневматический успокоитель 3, в котором расположена компенсационная заслонка 2, имеющая такую же рабочую поверхность, что и напорная заслонка. Объем успокоителя, а также зазор между компенсационной заслонкой и корпусом подобраны так, чтобы напорная заслонка была способна отслеживать быстрые изменения расхода воздуха при разгоне. Соединенный с осью напорной заслонки потенциометр преобразует механическое смещение напорной заслонки в изменение электрического напряжения, которое



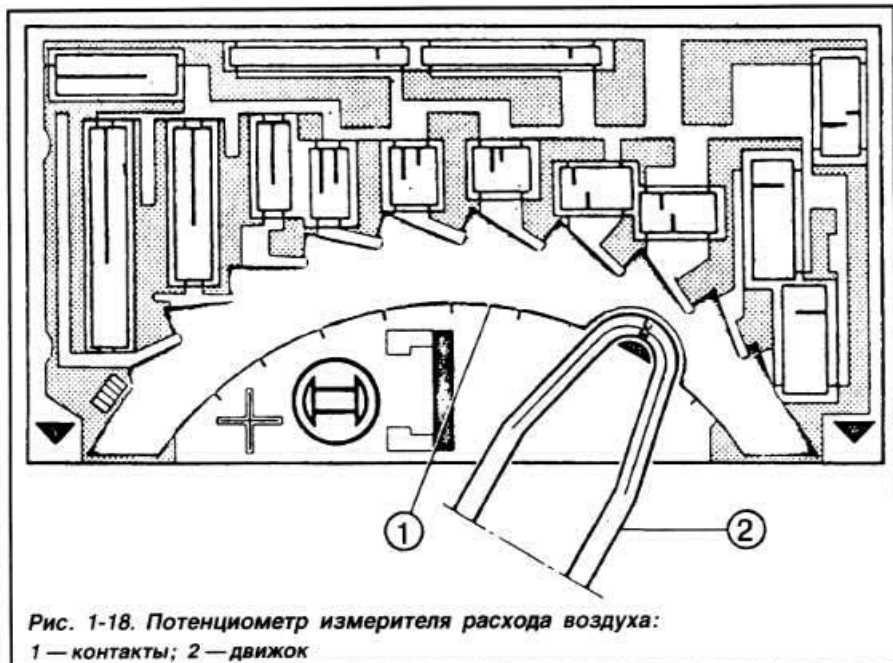


Рис. 1-18. Потенциометр измерителя расхода воздуха:

1 — контакты; 2 — движок

передается на контроллер для точной дозировки топлива. Внутренняя геометрия измерителя обеспечивает логарифмическую корреляцию между потоком воздуха и угловым положением напорной заслонки. Это позволяет точно рассчитывать оптимальный состав горючей смеси на ненагруженных режимах работы двигателя.

Потенциометр установлен в герметичном корпусе, из которого полностью удалена влага. Он состоит из керамического основания с рядом контактов 1 (рис. 1-18) и нескольких резисторов, величины сопротивления которых откорректированы лазером. Сопротивление резисторов постоянно и не зависит от резких колебаний температуры в моторном отсеке. Движок 2 соединен с напорной заслонкой и обеспечивает электрическую связь с контактами. Для исключения влияния напряжения аккумуляторной батареи на сигнал, выдаваемый потенциометром, контроллер учитывает разницу между этим напряжением и выходным напряжением измерителя расхода воздуха.

Параллельно с электрической цепью измерителя включен датчик температуры всасываемого воздуха. Он представляет собой резистор с отрицательным температурным коэффициентом, т.е. его сопротивление уменьшается при увеличении температуры. Сигналы, поступающие от датчика, изменяют выходной сигнал измерителя в зависимости от температуры поступающего воздуха. Если двигатель не пускается или запускается с трудом, глохнет после пуска, если расход топлива завышен, а содержание окиси углерода в отработавших газах не соответствует норме, то причиной этого может быть неисправный датчик всасываемого воздуха. Обходной канал под напорной заслонкой служит для прохода воздуха на холостом ходу. Качество (состав) смеси регулируется изменением проходного сечения обходного канала регулировочным винтом 7 (рис. 1-17).

Неисправность измерителя расхода воздуха может привести к следующим нарушениям работы двигателя:

- двигатель не пускается или запускается с трудом;
- двигатель запускается и глохнет;
- двигатель неустойчиво работает на холостом ходу;
- двигатель не обладает достаточной приемистостью;
- повышенный расход топлива;
- двигатель глохнет на всех режимах;
- содержание окиси углерода в отработавших газах не соответствует норме;
- двигатель не развивает полной мощности.

#### КОРПУС ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ

Корпус дроссельной заслонки состоит из самой дроссельной заслонки и датчика ее положения. В системе «Motronic» M1.3 применен датчик позиционного типа, сигнал с которого служит для определения режима работы двигателя (холостой ход или полный дроссель). В КСУД «Motronic» M1.7 использован датчик резистивного типа, сигнал с которого служит для определения режима работы двигателя (холостой ход, частичная нагрузка или полная мощность).

Корпус дроссельной заслонки состоит из самого корпуса 1 (рис. 1-19), дроссельной заслонки 2, обходного канала 3 холостого хода и винта 4 регулировки воздуха холостого хода. Количество воздуха, поступающего в двигатель, определяется открытием дроссельной заслонки 2, механически связанной с педалью акселератора. На холостом ходу при закрытой дроссельной заслонке воздух, необходимый для образования горючей смеси, поступает во впускной канал двигателя через зазоры между кромками дроссельной заслонки и обходной канал 3. Количество воздуха, проходящего через обходной канал 3, и, следовательно, частота вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу регулируется винтом 4.

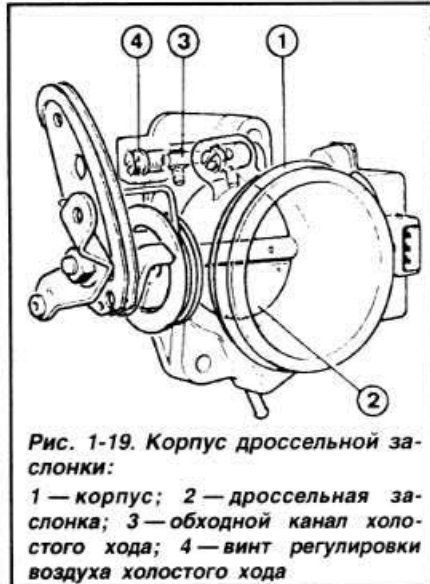


Рис. 1-19. Корпус дроссельной заслонки:

1 — корпус; 2 — дроссельная заслонка; 3 — обходной канал холостого хода; 4 — винт регулировки воздуха холостого хода

В подсистеме управления впрыском топлива КСУД «Motronic» M1.3 применен датчик положения дроссельной заслонки позиционного типа. Установленный на оси дроссельной заслонки датчик имеет два коммутирующих контакта для обоих конечных положений дроссельной заслонки. На центральном контакте 3 (рис. 1-20) датчика закреплен подвижный контакт 2, который в соответствии с положением дроссельной заслонки замыкает и размыкает контакт 4 холостого хода или контакт 1 полной нагрузки. При закрытой (холостой ход) или полностью открытой дроссельной заслонке (полная нагрузка) соответствующие сигналы поступают на блок управления, который на их основе прерывает выработку импульсов управления форсунками или выдает команды на обогащение смеси.

В подсистеме управления впрыском топлива «Motronic» M1.7 использован датчик положения дроссельной заслонки резистивного типа. Сигнал с датчика служит для определения режима работы двигателя (холостой ход, частичная нагрузка или полная мощность).

#### ПОВОРОТНЫЙ РЕГУЛЯТОР ХОЛОСТОГО ХОДА

Регулятор холостого хода размещен в обходном воздушном канале, выполненном параллельно дроссельной заслонке на месте клапана дополнительной подачи воздуха. Он представляет собой исполнительный электродвигатель с постоянным магнитом. На валу якоря установлена заслонка, которая поворачивается, преодолевая усилие пружины.

Когда дроссельная заслонка прикрыта, воздушный канал в определенной степени перекрывается заслонкой регулятора, что обеспечивает требуемую частоту вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу.

Регулятор холостого хода управляется по командам блоков регулирования контроллера, определяющим степень открытия поворотной заслонки в зависимости от поступающей информации. Одновременно



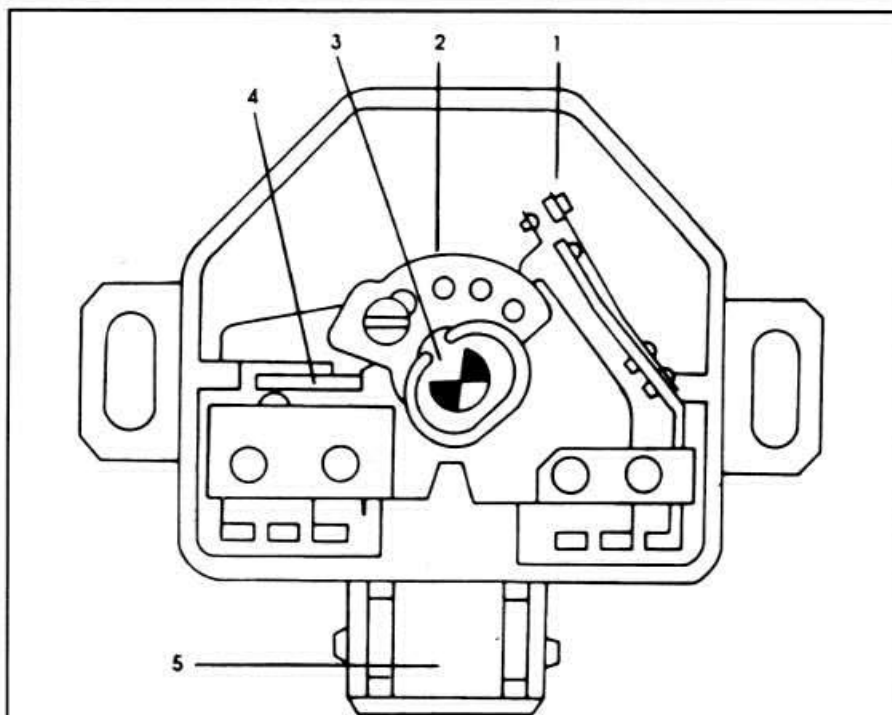


Рис. 1-20. Датчик положения дроссельной заслонки:

1 — контакт полной нагрузки; 2 — подвижный контакт; 3 — ось дроссельной заслонки; 4 — контакт холостого хода; 5 — колодка

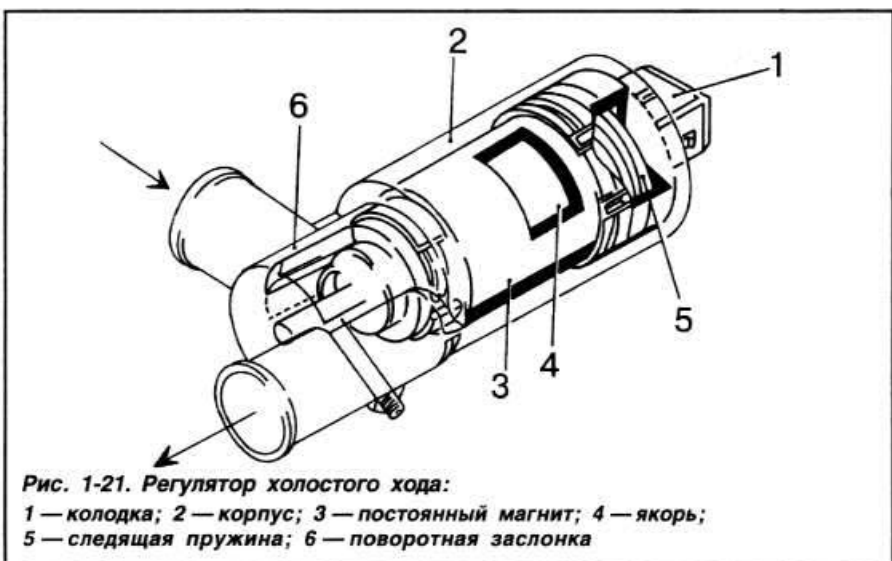


Рис. 1-21. Регулятор холостого хода:

1 — колодка; 2 — корпус; 3 — постоянный магнит; 4 — якорь; 5 — следящая пружина; 6 — поворотная заслонка

контроллер изменяет соответствующим образом угол опережения зажигания.

При пуске холодного двигателя и во время прогрева регулятор холостого хода выполняет функции клапана дополнительной подачи воздуха, обеспечивая независимо от нагрузки двигателя поддержание режима холостого хода в заданных пределах.

#### ТОПЛИВНЫЙ НАСОС

Топливный насос роторный. Ротор 1 (рис. 1-23) насоса эксцентрично установлен на валу электродвигателя с постоянными магнитами. В камерах, расположенных по окружности ротора, находятся металлические ролики 2, которые под действием центробежной силы прижимаются к поверхности корпуса насоса, обеспечивая

надежное уплотнение. Топливо, всасываемое в зазоры между роликами и корпусом насоса, подается в нагнетательный патрубок 3. На остановленном двигателе обратный клапан 4 перекрывает канал подачи топлива. Как только давление топлива превысит  $4 \text{ кг/см}^2$ , шарик предохранительного клапана 5 закрывает канал подвода топлива из впускной камеры 6. Для поддержания необходимого давления топлива в системе топливный насос подают количество топлива, превышающее расход топлива двигателем. Например, на режиме полной нагрузки 70% нагнетаемого насосом топлива сливается в бак после прохождения регулятора давления. Топливный насос включается реле, срабатывающим при частоте вращения коленчатого вала двигателя 30 об/мин при

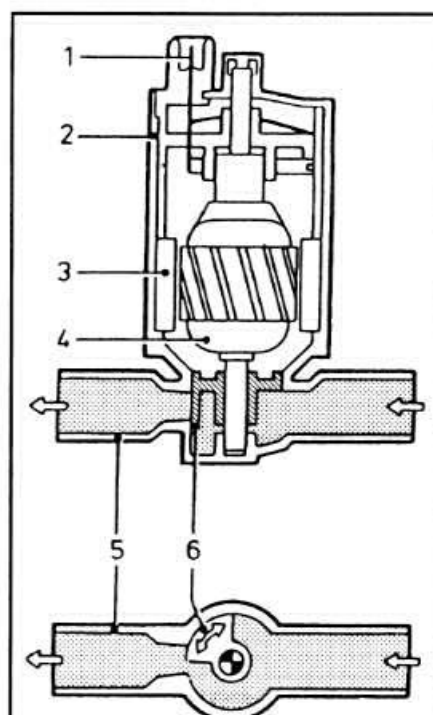


Рис. 1-22. Схема поворотного регулятора холостого хода:

1 — вывод электрического соединения; 2 — корпус; 3 — постоянный магнит; 4 — якорь исполнительного двигателя; 5 — воздуховод; 6 — поворотная заслонка

включении стартера. В случае остановки двигателя при включенном зажигании цепь питания электродвигателя насоса сразу же разрывается.

Если двигатель не запускается или запускается с трудом, неустойчиво работает на холостом ходу, глохнет независимо от режима работы, а также не развивает полной мощности, то причиной этого может быть неисправность топливного насоса.

#### ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР

Топливный фильтр установлен на нагнетательном трубопроводе после топливного насоса. В корпусе фильтра размещен пористый бумажный фильтрующий элемент с задерживающей способностью 8-10 мк и фильтрующей поверхностью около  $3000 \text{ см}^2$ . Сетчатый металлический фильтр «а» (рис. 1-25) задерживает частицы фильтрующего элемента. Поэтому фильтр необходимо устанавливать строго по стрелке «б», показывающей направление прохождения топлива.

#### РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА

Диафрагменный регулятор давления поддерживает постоянное давление впрыска в зависимости от разрежения во впускном трубопроводе. Он состоит из металлического корпуса 1 (рис. 1-26), диафрагмы 2, пружины 3, патрубка 4 забора разрежения от впускного трубопровода, патрубка 5 подвода топлива, сливного патрубка 6 и клапана 7.

Если давление топлива в камере «а» становится больше усилия пружины 3,



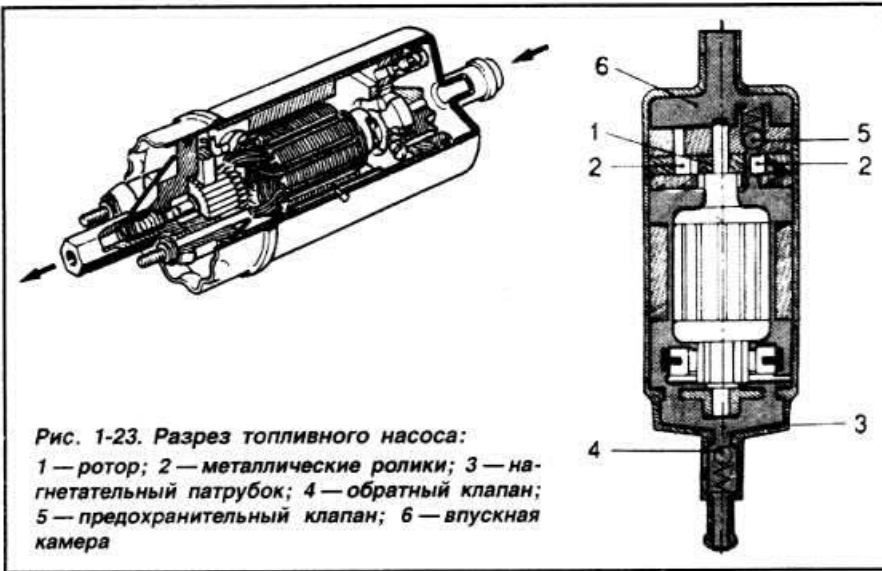


Рис. 1-23. Разрез топливного насоса:  
1 — ротор; 2 — металлические ролики; 3 — нагнетательный патрубок; 4 — обратный клапан; 5 — предохранительный клапан; 6 — впускная камера

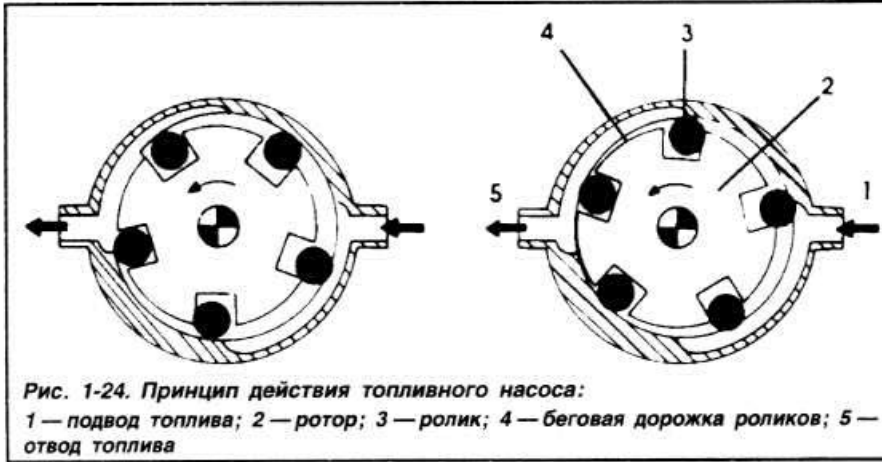


Рис. 1-24. Принцип действия топливного насоса:  
1 — подвод топлива; 2 — ротор; 3 — ролик; 4 — беговая дорожка роликов; 5 — отвод топлива

клапан 7 открывается и излишнее топливо сливается в бак. Камера «б» соединена шлангом с впускным трубопроводом, в зависимости от разрежения в котором пружина 3 воздействует на клапан 7 таким образом, чтобы разница давления между камерой «а» и впускным трубопроводом всегда была постоянной. В результате этого независимо от нагрузки двигателя дифференциальное давление, подводимое к форсункам, остается неизменным.

#### РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ МАГИСТРАЛЬ

На распределительной магистрали выполнены гнезда для впрыскивающих форсунок,

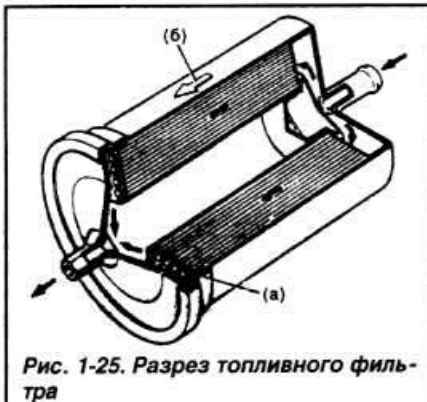


Рис. 1-25. Разрез топливного фильтра

а с ее торца установлен регулятор давления. Распределительная магистраль выполняет функцию аккумулятора давления и обеспечивает подвод топлива под одним и тем же давлением к форсункам. Ее объем специально рассчитан, чтобы обеспечивать снижение шумов при изменении рабочих режимов и перепадах давления.

#### ФОРСУНКИ

Дозирование топлива, впрыскиваемого во впускной канал двигателя, осуществляется электромагнитными форсунками, установленными перед впускными клапанами. Форсунка состоит из следующих основных частей: корпуса 1 (рис. 1-28), игольчатого

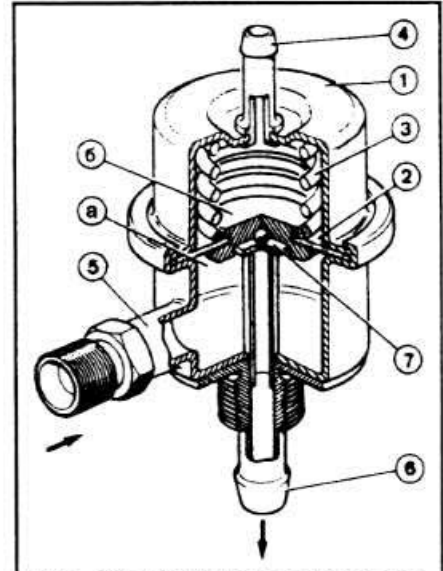


Рис. 1-26. Регулятор давления топлива в разрезе:

1 — корпус; 2 — диафрагма; 3 — пружина; 4 — патрубок забора разрежения; 5 — патрубок подвода топлива; 6 — сливной патрубок; 7 — клапан

клапана 2, пружины 3, якоря 4, электромагнитной обмотки 5, колодки 6 и фильтра 7. Игольчатый клапан в состоянии покоя прижимается пружиной к седлу, а открывается с помощью электромагнита и якоря. При поступлении импульсов напряжения от контроллера в обмотке электромагнита создается магнитное поле, якорь втягивается, игольчатый клапан отходит от седла и топливо под давлением распыляется через кольцевую калиброванную щель.

Количество впрыскиваемого топлива зависит только от продолжительности открытия форсунок, определяемой контроллером на основе информации, получаемой от датчиков.

Затрудненный пуск, невозможность запуска двигателя, а также его неустойчивая работа на холостом ходу указывают на возможную неисправность форсунок. В зависимости от режима работы двигателя форсунки могут работать попарно или параллельно. Под параллельной работой форсунок понимается одновременное впрыскивание топлива всеми форсунками на каждый оборот коленчатого вала. Подобным образом форсунки работают толь-

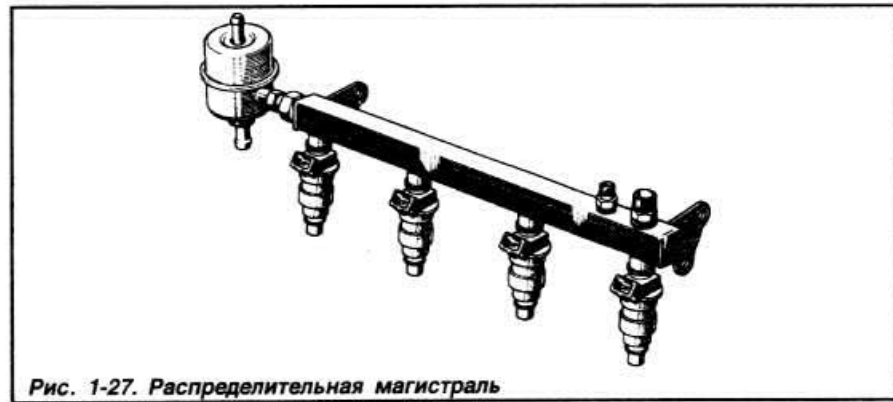


Рис. 1-27. Распределительная магистраль



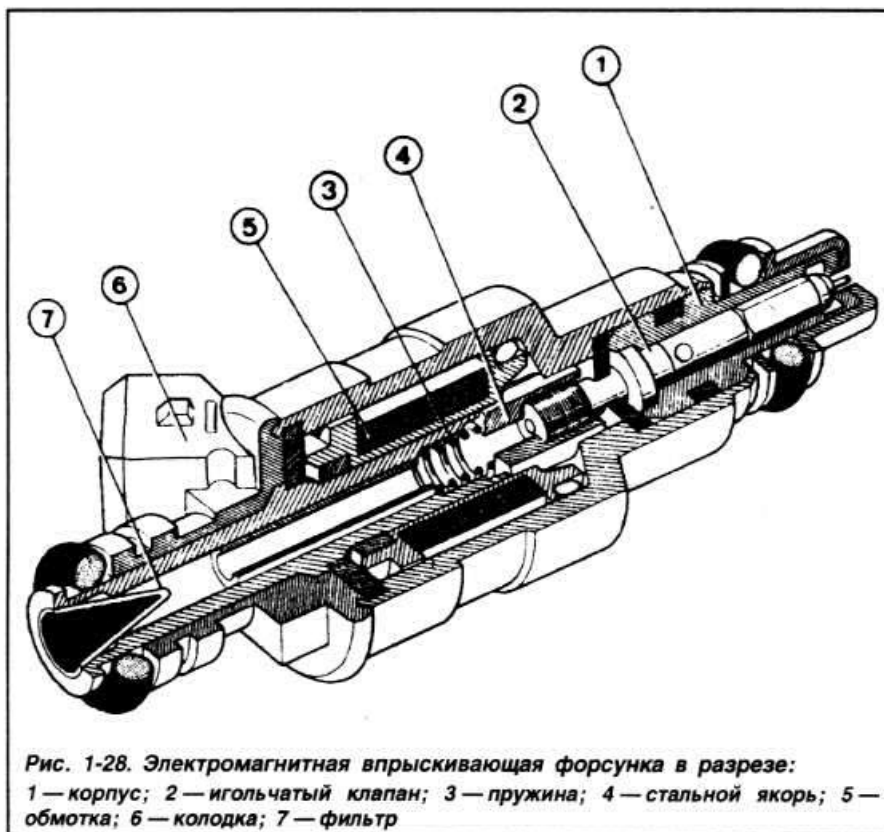


Рис. 1-28. Электромагнитная впрыскивающая форсунка в разрезе:  
1 — корпус; 2 — игольчатый клапан; 3 — пружина; 4 — стальной якорь; 5 — обмотка; 6 — колодка; 7 — фильтр

ко при отсутствии сигнала углового положения распределительного вала.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ КСУД

### ОГРАНИЧЕНИЕ ЧИСЛА ОБОРОТОВ ДВИГАТЕЛЯ

Как только частота вращения коленчатого вала двигателя достигает максимально допустимого значения, по команде контроллера прерывается подача топлива к форсункам.

### УПРАВЛЕНИЕ ПУСКОМ ХОЛОДНОГО ДВИГАТЕЛЯ

В начальный момент пуска двигателя в течение трех первых оборотов коленчатого вала впрыскивается в три раза увеличенное количество топлива в каждую группу цилиндров, причем степень обогащения горючей смеси зависит от температуры охлаждающей жидкости. Вместе с тем, чтобы предотвратить переобогащение горючей смеси в зависимости от температуры охлаждающей жидкости и частоты вращения коленчатого вала количество впрыскиваемого топлива во время пуска двигателя уменьшается.

Если в течение минуты предпринимается несколько попыток запустить двигатель, через форсунки проходит только часть впрыскиваемого в нормальных условиях топлива при пуске двигателя.

После запуска двигателя (при частоте вращения коленчатого вала около 600 об/мин) топливо впрыскивается в каждую группу цилиндров только один раз за оборот коленчатого вала. Это означает, что при первом обороте коленчатого вала

топливо впрыскивается в 1-й и 4-й цилиндры, при втором — во 2-й и 3-й цилиндры. Во время прогрева двигателя (до того как температура охлаждающей жидкости достигнет 70°C) продолжительность впрыскивания топлива форсунками также увеличивается согласно заложенной в контроллер программе в зависимости от частоты вращения коленчатого вала и температуры охлаждающей жидкости.

## САМОДИАГНОСТИКА

Система самодиагностики обнаруживает нарушения работы контроллера и элементов КСУД «Motronic» и вводит их в запоминающее устройство контроллера.

При неисправности датчиков температуры охлаждающей жидкости, температуры поступающего воздуха, потенциометра измерителя расхода воздуха контроллер начинает работать согласно величинам, принимаемым по умолчанию (умолчание — это выбор программой значения переменной при отсутствии указанной извне). После возвращения контроллера к нормальному режиму использование величин по умолчанию прекращается. Для облегчения поиска неисправностей предусмотрена возможность затребования текущих параметров посредством контроллера и приведения в действие того или иного элемента системы.

Для поиска неисправностей, введенных в запоминающее устройство контроллера, необходимо использовать диагностический стенд для автомобилей марки BMW.

## ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

По первичной и вторичной цепям системы зажигания проходит ток высокого напряжения. Поэтому, чтобы не получить травм и не вывести из строя элементы системы «Motronic», необходимо соблюдать следующие правила.

Отсоединять провода от клемм аккумуляторной батареи разрешается только, если это оговорено в методике выполнения работ, так как при отключении аккумуляторной батареи полностью стирается введенные в запоминающее устройство контроллера неисправности.

Разъединять разъемы контроллера и других электронных узлов системы только при выключенном зажигании.

Проверять узлы и электрические провода только после разъединения соответствующего разъема. При проверке электрических параметров в зоне разъема контроллера запрещается присоединять щупы измерительного прибора (омметра или вольтметра) к выводам разъема. Приборы рекомендуется присоединять с обратной стороны разъема к подводным проводам, для доступа к которым необходимо сдвинуть защитный пластмассовый кожух разъема. Наиболее приемлемым для проведения измерений является применение специального переходника, подключенного к разъему и имеющего ту же нумерацию выводов.

При нарушении работы системы зажигания или впрыска прежде, чем приступить к определению неисправностей контроллера или какого-либо датчика, обязательно проверить состояние всех разъемов. Для этого разъединить разъемы, очистить их и распылить специальное средство для восстановления электрического контакта в аэрозольной упаковке.

Если неисправность не исчезнет, с помощью диагностического стенда прочитать код неисправностей, после чего в зависимости от результатов считывания выполнить указанные ниже проверки.

## ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МОМЕНТОМ ЗАЖИГАНИЯ КСУД «MOTRONIC» M1.3

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА КРЫШКИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ ЗАЖИГАНИЯ

#### СНЯТИЕ

- Снять защитный пластмассовый кожух.



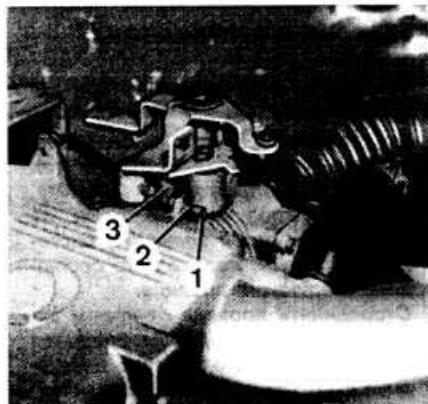


Рис. 1-29. Регулировка приоткрытия дроссельной заслонки: 1 — заглушка; 2 — регулировочный винт исходного положения дроссельной заслонки; 3 — рычаг управления дроссельной заслонкой

- Отсоединить помехоподавительную катушку.
- Отсоединить от крышки распределителя зажигания высоковольтные провода. Номера свечных проводов нанесены на крышку, провод катушки зажигания имеет буквенную маркировку «ZS».
- Снять вентилятор системы охлаждения двигателя.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Гайка крепления вентилятора системы охлаждения двигателя имеет левую резьбу.

- Снять направляющий кожух вентилятора.
- Снять крышку распределителя зажигания, отвернув гайки крепления.

#### УСТАНОВКА

Установка крышки распределителя зажигания выполняется в последовательности, обратной снятию, соблюдая следующее:

- принять меры предосторожности, чтобы не повредить охлаждающие пластины радиатора;
- при установке на крышку распределителя защитного кожуха убедиться в зашелкивании пружинных держателей.

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА РОТОРА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ ЗАЖИГАНИЯ

##### СНЯТИЕ

- Снять крышку распределителя зажигания, как описано выше.
- Извлечь ротор распределителя, отвернув винты крепления.

##### УСТАНОВКА

- Измерить сопротивление ротора распределителя, которое должно быть в пределах  $1,0 \pm 0,3$  кОм. Удостовериться в отсутствии на роторе трещин, следов заедания и прогаров.
- Установить ротор, затянув крепежные винты.
- Установить крышку распределителя зажигания.

## ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МОМЕНТОМ ЗАЖИГАНИЯ КСУД «MOTRONIC» M1.7

В данной системе зажигания нет подвижных частей. Поэтому она не требует каких-либо регулировок в эксплуатации. При обслуживании проверить состояние и сопротивление первичной обмотки катушек зажигания, состояние свечей зажигания, проводов и их соединений.

## ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ПОДСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА КСУД «MOTRONIC» M1.3

### ПРОВЕРКА ХОЛОСТОГО ХОДА ДВИГАТЕЛЯ

Проверка холостого хода двигателя производится на прогревом до рабочей температуры двигателя с правильно установленным моментом зажигания, с исправной системой зажигания, с чистым фильтрующим элементом воздушного фильтра, с правильно отрегулированным приоткрытием дроссельной заслонки и при выключенных потребителях тока.

В конструкции системы впрыска не предусмотрена регулировка ни количества смеси, ни качества смеси, т.е. частота вращения коленчатого вала и содержание CO в отработавших газах не требуют регулировки в эксплуатации.

Если режим холостого хода не укладывается в заданные пределы, проверить герметичность впускного тракта.

Если содержание CO в отработавших газах выше допустимого, проверить состояние форсунок и датчика температуры охлаждающей жидкости и давление подачи топлива. При пониженном содержании CO в отработавших газах проверить надежность присоединения шлангов системы регулирования холостого хода и при необходимости устранить причину подсоса воздуха.

### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ИСХОДНОГО ПОЛОЖЕНИЯ НАПОРНОГО ДИСКА ИЗМЕРИТЕЛЯ РАСХОДА ВОЗДУХА

- Отсоединить от измерителя воздухопровода.
- Разъединить разъем измерителя.
- Снять измеритель, отвернув болты крепления.
- Измерить утопание регулировочного винта положения напорного диска измерителя

и сравнить его со значением, маркированным в верхней части измерителя.

- Если результат измерения не соответствует норме, регулировочным винтом добиться требуемого утопания.
- После регулировки поставить на место измеритель и присоединить к нему воздухопроводы.

### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ДАТЧИКА ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ

- Отсоединить от выключателя дроссельной заслонки воздухопровод, идущий от измерителя расхода воздуха.
- Ослабить винты крепления выключателя дроссельной заслонки.
- Подключить омметр к выводам «18» и «2» колодки датчика дроссельной заслонки.
- Переместить выключатель дроссельной заслонки так, чтобы омметр показал величину сопротивления  $R=0$  (при этом контакт между выводами «18» и «2» должен быть замкнут).
- Затянуть винты крепления выключателя дроссельной заслонки, предварительно нанеся на резьбу герметик.
- Удостовериться в том, что при открытии дроссельной заслонки сопротивление между выводами «18» и «3» разьема выключателя равно нулю. При отклонении от нормы заменить выключатель дроссельной заслонки.

### РЕГУЛИРОВКА ПРИОТКРЫТИЯ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ

- Отсоединить от корпуса дроссельной заслонки воздухопровод.
- Установить на корпус дроссельной заслонки индикатор с удлинителем так, чтобы его ножка соприкасалась с дроссельной заслонкой.
- Убедиться в правильности перемещения ножки индикатора.
- Снять заглушку 1 (рис. 1-29) с регулировочного винта 2 исходного положения дроссельной заслонки.
- Вывернуть регулировочный винт 2 так, чтобы он не соприкасался с рычагом 3 управления дроссельной заслонкой.
- Ввернуть регулировочный винт 1 до соприкосновения с рычагом 3.
- Завернуть регулировочный винт 2 так, чтобы дроссельная заслонка переместилась по индикатору на  $0,15-0,20$  мм.
- Застопорить регулировочный винт 2 и поставить на него заглушку 1.

### ПРОВЕРКА ТОПЛИВНОГО НАСОСА

#### ПРОВЕРКА ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА

- Отсоединить от регулятора давления шланг подвода топлива и присоединить к отверстию шланга и к входному патрубку регулятора манометр со шкалой от 0 до  $5 \text{ кг/см}^2$ .
- Пережать сливной шланг круглогубцами.
- Снять крышку коробки электронных блоков управления.
- Отключить реле включения топливного насоса.
- Замкнуть накоротко клеммы «87b» и «30» колодки реле (номера клемм указаны на колодке реле), приведя тем самым в действие топливный насос.



• Измерить давление подачи топлива насосом, которое должно быть в пределах 2,8-4,2 кг/см<sup>2</sup>.

Если величина измерения выше 4,5 кг/см<sup>2</sup>, проверить фильтр тонкой очистки топлива, топливопроводы и их соединения. Если они исправны, заменить топливный насос.

Если давление топлива составляет 3,2-4,5 кг/см<sup>2</sup>, отсоединить от регулятора давления сливной шланг и присоединить к сливному патрубку регулятора шланг, опустив его свободный конец в сосуд, после чего снова проверить давление топлива. Если оно нормальное, убедиться в исправности топливопроводов и надежности их соединений, после чего проверить регулятор давления.

При падении давления в системе после выключения топливного насоса пережать шланг слива топлива, предварительно приведя в действие топливный насос. Если давление топлива не падает, возможно неисправен обратный клапан насоса. В этом случае топливный насос подлежит замене. Если же обратный клапан насоса исправен, проверить регулятор давления топлива.

#### ПРОВЕРКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТОПЛИВНОГО НАСОСА

• Отсоединить от регулятора давления сливной шланг и опустить его конец в мензурку.

• Снять крышку коробки электронных блоков управления.

• Вынуть реле включения топливного насоса.

• Замкнуть накоротко клеммы «87b» и «30» реле колодки (номера клемм указаны на колодке реле), приведя тем самым в действие топливный насос.

• Определить количество топлива, вытекшее в сосуд за 1 мин, которое должно составить 1,9 л.

• Если производительность топливного насоса отличается от номинальной, проверить поступление топлива в насос, а также не засорен ли фильтр тонкой очистки топлива. Если топливо поступает нормально, а фильтр тонкой очистки не засорен, заменить топливный насос.

#### ПРОВЕРКА РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА

• Отсоединить от регулятора давления шланг подвода топлива и присоединить к отверстию шланга и к входному патрубку регулятора манометр со шкалой от 0 до 5 кг/см<sup>2</sup>.

• Снять крышку коробки электронных блоков управления.

• Вынуть реле включения топливного насоса.

• Замкнуть накоротко клеммы «87b» и «30» колодки реле (номера клемм указаны на колодке реле), приведя тем самым в действие топливный насос.

• Определить по манометру давление топлива.

• Отсоединить от регулятора давления вакуумный шланг и присоединить к отверстию шланга и к патрубку регулятора вакуумный насос.

• С помощью ручного вакуумного насоса создать в регуляторе давление разрежения 0,5 кг/см<sup>2</sup>. При этом давление топлива должно снизиться на ту же величину. Если нет, заменить регулятор давления.

#### ПРОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЯ РАСХОДА ВОЗДУХА

##### ПРОВЕРКА НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

- Разъединить разъем измерителя.
- Подключить вольтметр между штекером «44» (рис. 1-30) разъема измерителя и «массой».
- Включить стартер.
- Измерить напряжение питания измерителя, которое должно превышать 9В. Если нет, проверить реле включения топливного насоса и целостность электрической цепи.

##### ПРОВЕРКА СОЕДИНЕНИЯ С «МАССОЙ»

- Отсоединить провода от клемм аккумуляторной батареи.
- Подключить омметр между штекером «12» разъема измерителя и «массой».
- Измерить величину сопротивления, которое должно быть менее 1 Ом. Если нет, проверить целостность электрической цепи.

##### ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

- Отсоединить от измерителя трубопровод подвода воздуха.
- Перемещая напорный диск измерителя отверткой, убедиться в том, что напорный диск перемещается без заеданий и не касается стенок корпуса измерителя.
- Очистить корпус измерителя чистой тканью, не оставляющей ворсинок.

##### ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОТЕНЦИОМЕТРА

- Разъединить разъем измерителя и подключить омметр между штекерами «7» и «8». Отсоединить от измерителя трубопровод подвода воздуха.
- Перемещая напорный диск отверткой, измерить сопротивление установленного на оси диска потенциометра, величина которого должна измениться и находиться в пределах 60-1000 Ом.
- Если результат измерения не укладывается в указанные пределы, заменить измеритель расхода воздуха.

#### ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ПОСТУПАЮЩЕГО ВОЗДУХА

##### ПРИМЕЧАНИЕ

*Датчик температуры поступающего воздуха встроен в измеритель расхода воздуха.*

- Разъединить штепсельный разъем измерителя количества воздуха.
- Подключить омметр между штекерами «44» и «26» измерителя.
- Измерить сопротивление, величина которого при температуре воздуха -10°C должна быть в пределах 8,0-10,0 кОм, при +20°C — 2,0-3,0 кОм, при +80°C — 0,30-0,37 кОм.

#### ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

- Отсоединить колодку от датчика.
- Подключить омметр между выводами датчика и измерить сопротивление, величина которого при температуре охлаждающей жидкости -10°C должна быть в пределах 8,2-10,5 кОм, при +20°C — 2,2-2,7 кОм, при +80°C — 0,30-0,36 кОм.

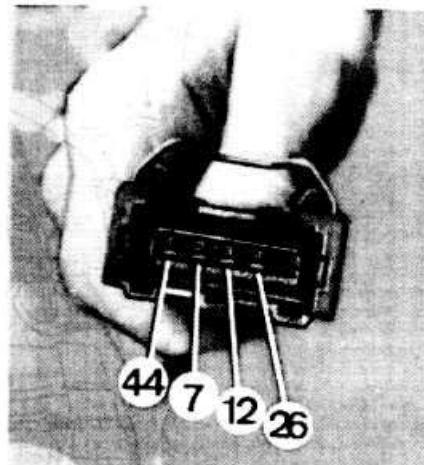


Рис. 1-30. Нумерация штекеров в разъеме измерителя расхода воздуха:

1, 2, 3, 4 — номера клемм в колодке пучка проводов; 44, 7, 12, 26 — номера штекеров в разъеме измерителя расхода воздуха, соответствующие номерам штекеров в разъеме контроллера

#### ПРОВЕРКА РЕГУЛЯТОРА ХОЛОСТОГО ХОДА

##### СНЯТИЕ

- Разъединить штепсельный разъем регулятора.
- Снять хомут крепления регулятора.
- Отсоединить от регулятора воздухопровода.
- Снять регулятор.

##### ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Убедиться в том, что заслонка регулятора свободно поворачивается в корпусе регулятора. Если нет, заменить регулятор холостого хода.

##### ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА

- Подключить омметр к крайним штекерам разъема регулятора и измерить сопротивление, величина которого должна быть около 40 Ом.
- Подключить омметр к центральному штекеру, сначала к одному, а потом к другому крайнему штекеру регулятора и измерить сопротивление, величина которого в обоих случаях должна быть примерно 20 Ом.

Если величина сопротивления в одном или другом случае не соответствует норме, заменить регулятор холостого хода.

##### ПРОВЕРКА РАБОТЫ РЕГУЛЯТОРА

- Снять регулятор, не разъединяя штепсельный разъем.
- Полностью открыть или закрыть поворотную заслонку регулятора.
- Включить зажигание. При этом заслонка регулятора должна занять среднее положение, не перекрывая около 50% проходного сечения, и оставаться в этом положении.

##### УСТАНОВКА

Установка регулятора холостого хода выполняется в последовательности, обратной снятию.



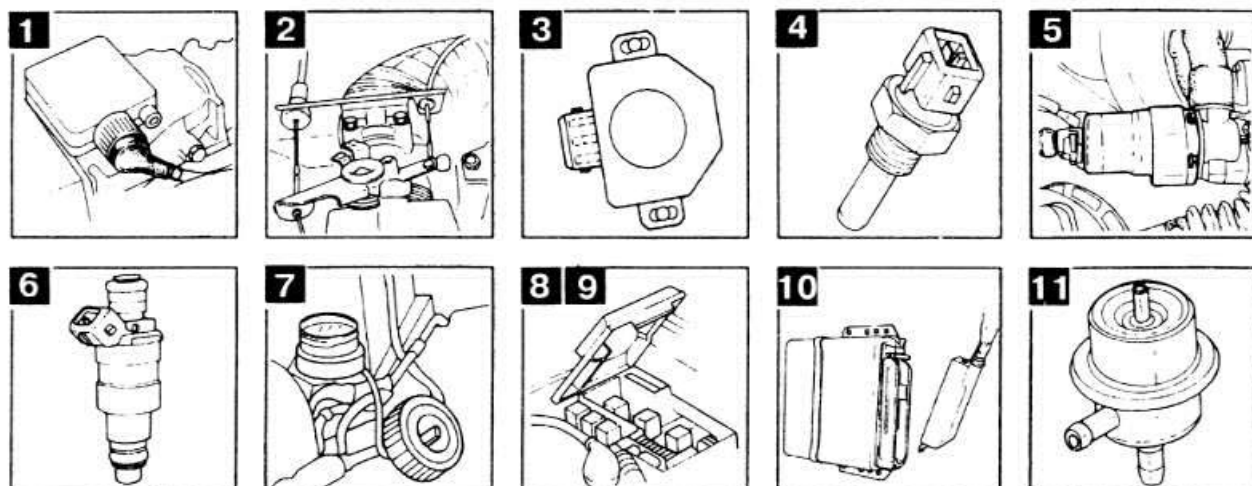
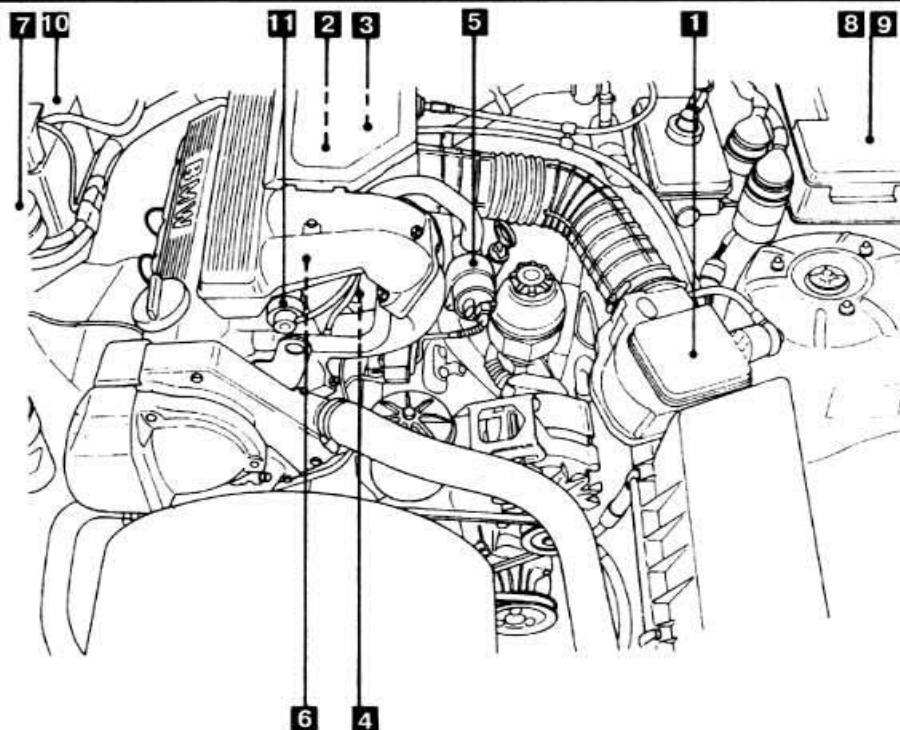


Рис. 1-31. Размещение элементов системы управления двигателем «Motronic» M1.7 на автомобиле:

1 — измеритель расхода воздуха; 2 — корпус дроссельной заслонки; 3 — датчик положения дроссельной заслонки; 4 — датчик температуры охлаждающей жидкости; 5 — регулятор холостого хода; 6 — форсунки; 7 — колодка диагностики; 8 — реле включения топливного насоса; 9 — реле впрыска топлива; 10 — контроллер; 11 — регулятор давления топлива

## ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ПОДСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА «MOTRONIC» M1.7

### ПРОВЕРКА ХОЛОСТОГО ХОДА ДВИГАТЕЛЯ

Проверка холостого хода двигателя производится на прогревом до рабочей температуры двигателя с правильно установленным моментом зажигания, с исправной системой зажигания, с чистым фильтрующим элементом воздушного фильтра, с правильно отрегулированным приоткрытием дроссельной заслонки и при выключенных потребителях тока.

Частота вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу регулируется по сигналам контроллера и ручной регулировке не подлежит.

Частота вращения коленчатого вала на холостом ходу, об/мин:

- все модели автомобилей с механической или автоматической КП: 760-840;
- при положении «D» рычага селектора автоматической КП: 680-760.

### РЕГУЛИРОВКА СОДЕРЖАНИЯ «СО» В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ НА АВТОМОБИЛЯХ БЕЗ КАТАЛИТИЧЕСКОГО НЕЙТРАЛИЗАТОРА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

Выполнить следующие операции:

- подключить газоанализатор согласно инструкции по эксплуатации, запустить двигатель на холостом ходу и проверить





Рис. 1-32 Стрелкой показана заглушка регулировочного винта содержания CO в отработавших газах



Рис. 1-35 Проверка производительности топливного насоса



Рис. 1-33. Присоединение манометра для проверки давления топлива

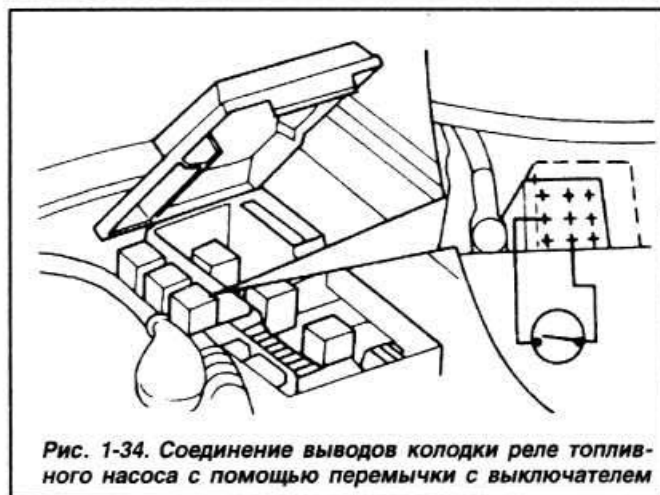


Рис. 1-34. Соединение выводов колодки реле топливного насоса с помощью перемычки с выключателем

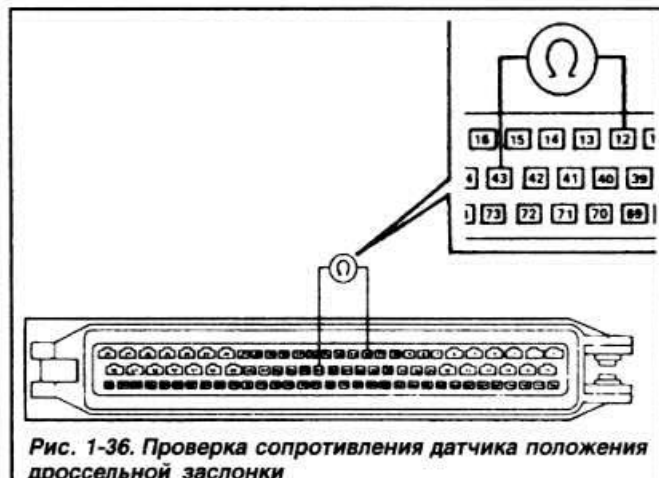


Рис. 1-36. Проверка сопротивления датчика положения дроссельной заслонки

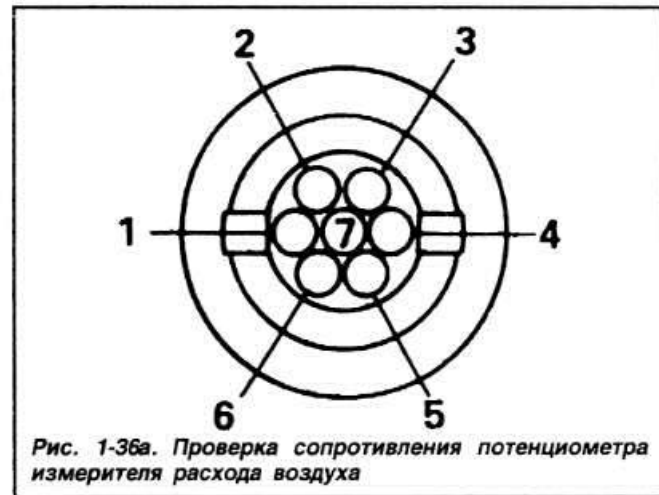


Рис. 1-36а. Проверка сопротивления потенциометра измерителя расхода воздуха

содержание CO в отработавших газах, которое должно быть в пределах  $0,7 \pm 0,5\%$ ;

— при несоответствии содержания CO указанным пределам снять заглушку регулировочного винта CO, расположенного на измерителе расхода воздуха (рис. 1-32) и поворачивать регулировочный винт на небольшие углы до тех пор, пока не будет получена требуемая величина содержания CO;

— после регулировки установить заглушку на регулировочный винт содержания CO.

На автомобилях с нейтрализатором отработавших газов содержание CO регулируется контроллером по сигналам датчика содержания кислорода в отработавших газах в пределах 0,2-1,2% и ручной регулировке не подлежит.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ПРИОТКРЫТИЯ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ

Приоткрытие дроссельной заслонки устанавливается на заводе и регулировке в процессе эксплуатации не подлежит.

#### ПРОВЕРКА ДАВЛЕНИЯ ПОДАЧИ ТОПЛИВА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТОПЛИВНОГО НАСОСА

- Присоединить манометр к трубопроводу подачи топлива перед регулятором давления, как показано на рис. 1-33.
- Отсоединить и заглушить сливной топливный шланг.
- Снять реле включения топливного насоса и соединить выводы «87b» и «30» колодки реле перемычкой с выключателем (рис. 1-34).



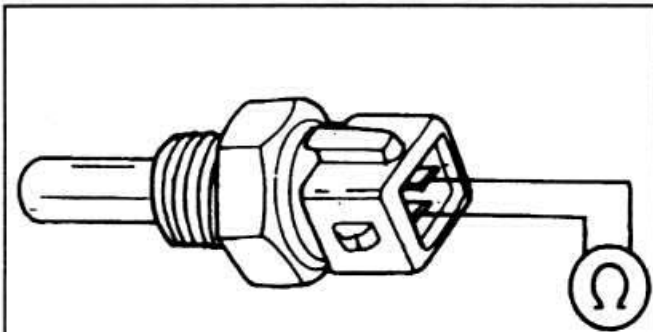


Рис. 1-37. Проверка сопротивления датчика температуры охлаждающей жидкости

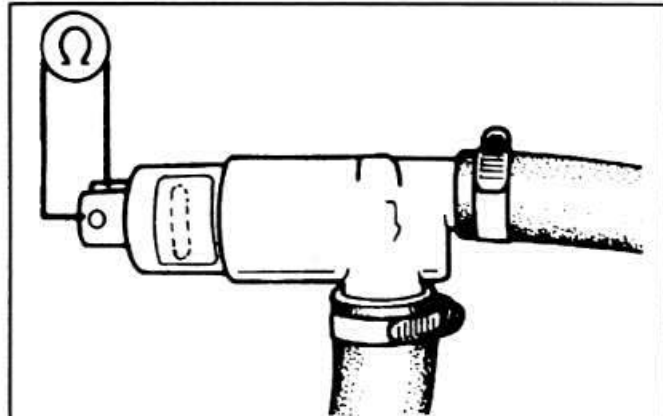


Рис. 1-39. Проверка сопротивления регулятора холодного хода

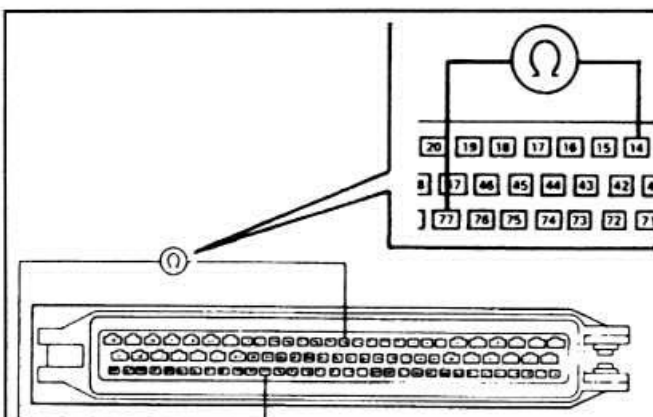


Рис. 1-38. Проверка сопротивления датчика температуры поступающего воздуха

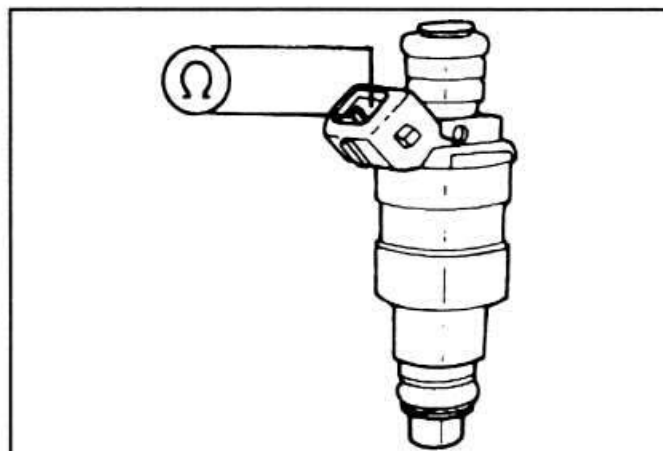


Рис. 1-40. Проверка сопротивления обмотки форсунки

- Включить топливный насос выключателем переключки и проверить давление по манометру, которое должно быть  $4 \text{ кг/см}^2$ .
- Присоединить сливной топливный шланг, предварительно сняв с него заглушку.
- Включить топливный насос выключателем переключки и проверить по манометру давление регулирования, которое должно быть  $4,0 \text{ кг/см}^2$ .
- Отсоединить сливной топливный шланг от регулятора давления топлива.
- Присоединить к сливному штуцеру регулятора шланг и опустить свободный конец шланга в мерный сосуд (рис. 1-35).
- Включить топливный насос выключателем переключки на 30 с и проверить количество вылившегося в мерный сосуд топлива, которое должно быть равно  $1030 \text{ см}^3$ .

#### ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ

- Выключить зажигание и разъединить разъем контроллера.
- Присоединить омметр к выводам «12» и «43» соединительной колодки контроллера (рис. 1-36) и проверить сопротивление потенциометра датчика, которое при полностью закрытой дроссельной заслонке должно находиться в пределах  $1000 \pm 200 \text{ Ом}$ .

- Полностью открыть дроссельную заслонку и проверить по омметру сопротивление, которое должно быть в пределах  $4000 \pm 800 \text{ Ом}$ .

#### ПРОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЯ РАСХОДА ВОЗДУХА

##### ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

- Отсоединить воздухопровод от измерителя расхода воздуха.
- Перемещая вручную напорный диск измерителя из одного крайнего положения в другое, убедиться в плавности его перемещения.
- Полностью удалить растворителем смолистые отложения с внутренних стенок измерителя.

##### ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОТЕНЦИОМЕТРА

- Разъединить разъем измерителя расхода воздуха.
- Присоединить омметр к выводам «1» и «3» колодки измерителя (рис. 1-36а) и проверить сопротивление, которое должно быть в пределах  $50-600 \text{ Ом}$ .
- Присоединить омметр к выводам «2» и «3» и проверить сопротивление, которое должно быть в пределах  $8-2500 \text{ Ом}$ .

#### ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

- Отсоединить шланг подвода воздуха.
- Снять регулятор холодного хода.
- Снять впускной трубопровод и сместить вниз уплотнитель проводов.
- Разъединить разъем датчика температуры охлаждающей жидкости.
- Полностью сбросить давление в системе охлаждения двигателя и вывернуть датчик температуры охлаждающей жидкости.
- Присоединить омметр к выводам колодки датчика (рис. 1-37) и, погружая датчик в охлаждающую жидкость, проверить сопротивление датчика, которое должно быть в пределах  $2,2-2,7 \text{ кОм}$  при температуре  $17-23^\circ\text{C}$  и  $0,8-1,2 \text{ кОм}$  при температуре  $77-83^\circ\text{C}$ .

#### ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ПОСТУПАЮЩЕГО ВОЗДУХА

- Выключить зажигание и разъединить разъем контроллера.
- Присоединить омметр к выводам «14» и «77» соединительной колодки контроллера (рис. 1-38), измерить окружающую температуру и проверить сопротивление по омметру, которое должно быть в пределах  $2,0-2,7 \text{ кОм}$  при температуре воздуха  $17-23^\circ\text{C}$  и  $0,8-1,2 \text{ кОм}$  при температуре  $47-53^\circ\text{C}$ .



### ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА ХОЛОСТОГО ХОДА

- Выключить зажигание, разъединить разъем регулятора, присоединить омметр к выводам колодки регулятора (рис. 1-39) и проверить сопротивление по омметру, которое должно быть в пределах 6-10 Ом.
- Соединить разъем регулятора и включить зажигание. При этом должен быть слышен звук срабатывания клапана.

### ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОБМОТК ФОРСУНОК

- Поочередно отсоединяя колодки от форсунок и присоединяя к выводам форсунок омметр (рис. 1-40), проверить сопротивление обмоток форсунок, которое должно быть в пределах 15-17 Ом.
- Выключить зажигание, разъединить разъем контроллера и, присоединяя омметр к выводам «3» и «54», затем «32» и «54» соединительной колодки контроллера (рис. 1-41), проверить групповое сопротивление форсунок (сопротивление пар форсунок), которое должно быть в пределах  $8,0 \pm 0,5$  Ом.

### ПРОВЕРКА ДАТЧИКА СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОРОДА В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ

- Разъединить разъем датчика содержания кислорода (рис. 1-42).
- Пережечь вакуумный шланг, идущий к регулятору давления топлива.
- Запустить двигатель на холостом ходу. При этом содержание CO в отработавших газах должно быть выше нормы.
- Соединить разъем датчика содержания кислорода, после чего содержание CO в отработавших газах должно снизиться до требуемой величины.
- Снять зажим с вакуумного шланга и выключить зажигание.

### ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ОБОРОТОВ

- Выключить зажигание, разъединить разъем контроллера, присоединить омметр к выводам «67» и «68» соединительной колодки контроллера (рис. 1-43) и проверить сопротивление по омметру, которое должно быть в пределах 485-595 Ом.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Контроллер может работать в аварийном режиме при отказе датчиков, что дает возможность продолжить движение своим ходом до ближайшей станции техобслуживания.

Для доступа к хранящимся в памяти контроллера кодам неисправностей пользоваться тестером фирмы BMW.

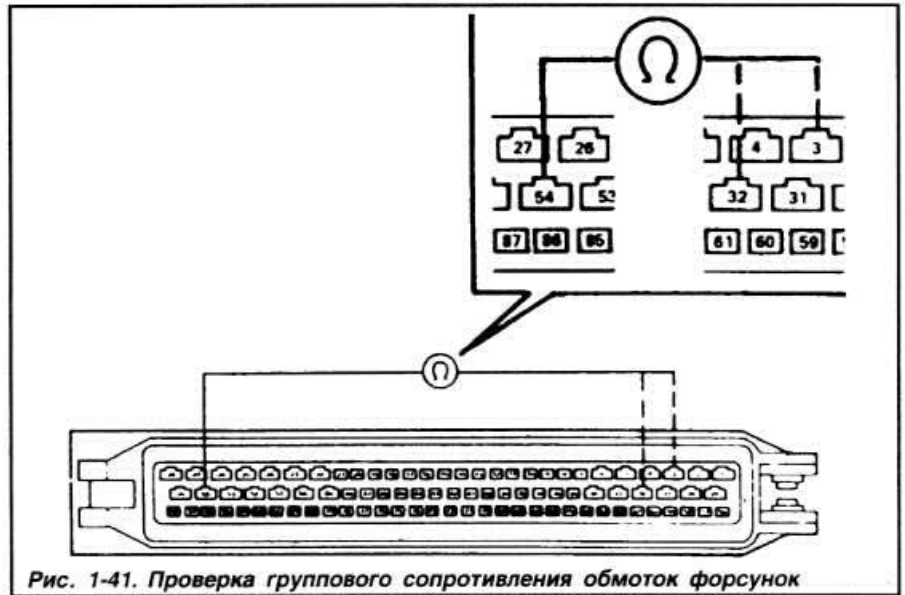


Рис. 1-41. Проверка группового сопротивления обмоток форсунок

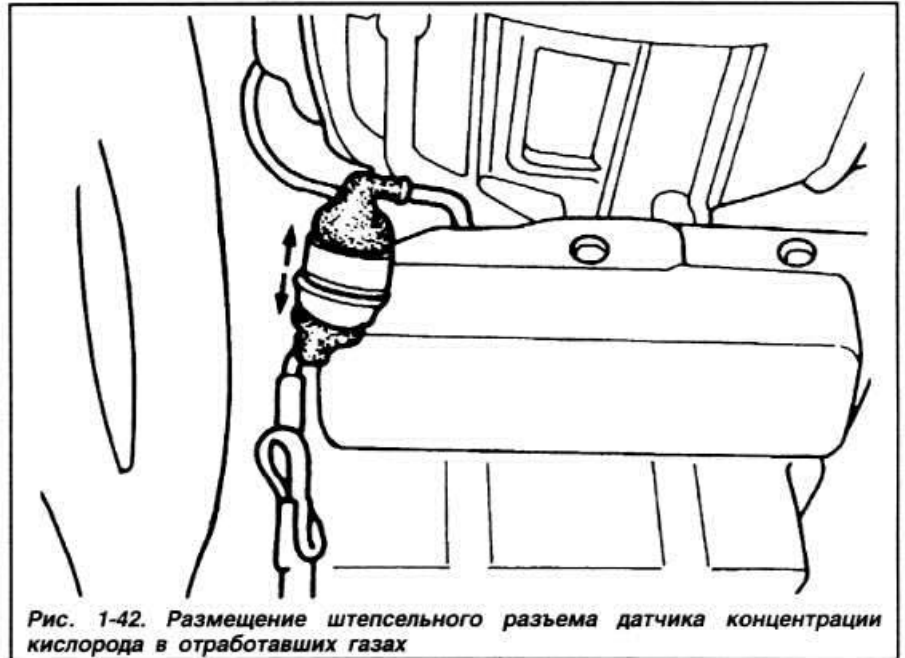


Рис. 1-42. Размещение штепсельного разъема датчика концентрации кислорода в отработавших газах

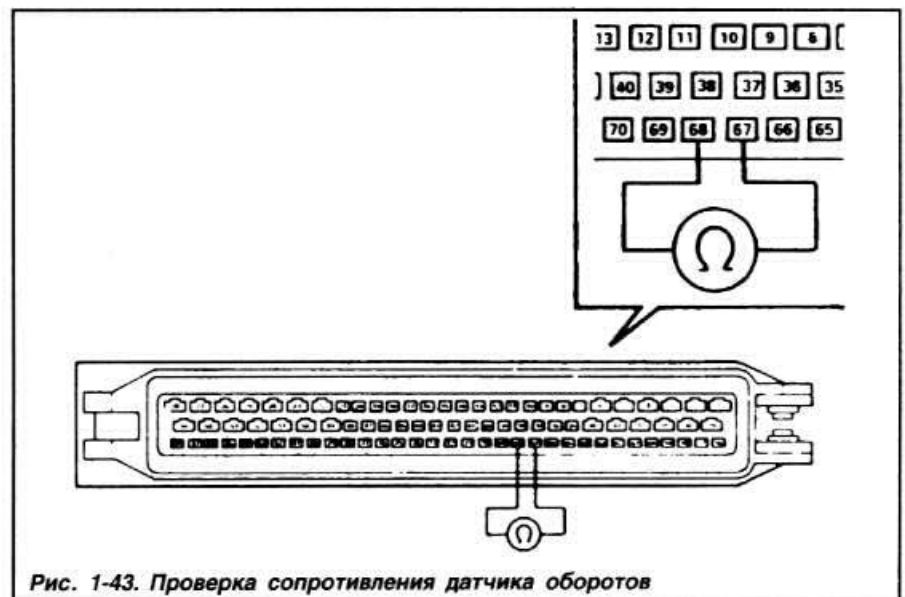


Рис. 1-43. Проверка сопротивления датчика оборотов

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕРКИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПОДСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА КСУД «MOTRONIC» M1.3 И «MOTRONIC» M1.7		Признак неисправности	Последовательность проверки
Двигатель не пускается	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>2. Плавкие предохранители, топливный насос, реле</li> <li>3. Топливный фильтр и топливный насос</li> <li>4. Герметичность воздушного тракта</li> <li>5. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива</li> <li>6. Форсунки</li> <li>7. Измеритель расхода воздуха</li> <li>8. Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса</li> <li>9. Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>	Двигатель запускается и глохнет	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Форсунки</li> <li>12. Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>
Затрудненный пуск холодного двигателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>2. Плавкие предохранители, топливный насос, реле</li> <li>3. Топливный фильтр и топливный насос</li> <li>4. Герметичность воздушного тракта</li> <li>5. Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>6. Регулятор холостого хода</li> <li>7. Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>8. Измеритель расхода воздуха</li> <li>9. Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса</li> <li>10. Форсунки</li> <li>11. Дроссельная заслонка, корпус дроссельной заслонки, заедание дроссельной заслонки</li> <li>12. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива</li> <li>13. Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>	Неустойчивая работа двигателя на холостом ходу	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Регулятор холостого хода</li> <li>2. Герметичность воздушного тракта</li> <li>3. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>4. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива</li> <li>5. Дроссельная заслонка, корпус дроссельной заслонки, заедание дроссельной заслонки, ее приоткрытие</li> <li>6. Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>7. Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>8. Измеритель расхода воздуха</li> <li>9. Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса</li> <li>10. Форсунки</li> <li>11. Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>
Затрудненный пуск горячего двигателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>2. Плавкие предохранители, топливный насос, реле системы впрыска</li> <li>3. Топливный фильтр и топливный насос</li> <li>4. Герметичность воздушного тракта</li> <li>5. Электропроводка и соединения системы впрыска топлива</li> <li>6. Измеритель расхода воздуха</li> <li>7. Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>8. Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса</li> <li>9. Форсунки</li> <li>10. Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>11. Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>	Обороты холостого хода не соответствуют норме	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Герметичность воздушного тракта</li> <li>2. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>3. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива</li> <li>4. Регулятор холостого хода</li> <li>5. Датчик положения дроссельной заслонки</li> <li>6. Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>7. Измеритель расхода воздуха</li> <li>8. Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>9. Дроссельная заслонка, корпус дроссельной заслонки, заедание дроссельной заслонки, ее приоткрытие</li> <li>10. Форсунки</li> <li>11. Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>
Двигатель запускается и глохнет	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>2. Плавкие предохранители, топливный насос, реле системы впрыска</li> <li>3. Топливный фильтр и топливный насос</li> <li>4. Герметичность воздушного тракта</li> <li>5. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива</li> <li>6. Регулятор холостого хода</li> <li>7. Дроссельная заслонка, корпус дроссельной заслонки, заедание дроссельной заслонки, ее приоткрытие</li> <li>8. Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>9. Измеритель расхода воздуха</li> <li>10. Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса</li> </ol>	Пропуски зажигания на холостом ходу	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Герметичность воздушного тракта</li> <li>2. Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>3. Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>4. Измеритель расхода воздуха</li> <li>5. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>6. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска</li> <li>7. Форсунки</li> <li>8. Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>
		Пропуски зажигания при движении с постоянной скоростью	Измеритель расхода воздуха
		Перебои в работе двигателя при разгоне	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Герметичность воздушного тракта</li> <li>2. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>3. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива</li> <li>4. Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>5. Измеритель расхода воздуха</li> <li>6. Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>7. Топливный фильтр и топливный насос</li> <li>8. Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса</li> <li>9. Форсунки</li> <li>10. Датчик концентрации кислорода в отработавших газах (в зависимости от комплектации)</li> <li>11. Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>



Признак неисправности	Последовательность проверки
Неустойчивая работа двигателя на постоянной скорости движения	<ol style="list-style-type: none"> <li>Герметичность воздушного тракта</li> <li>Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива</li> <li>Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>Измеритель расхода воздуха</li> <li>Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>Топливный фильтр и топливный насос</li> <li>Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса</li> <li>Форсунки</li> <li>Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>
Неустойчивая работа двигателя при торможении двигателем	<ol style="list-style-type: none"> <li>Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>Электропроводка и соединения подсистемы впрыска</li> <li>Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>Плавкие предохранители, топливный насос, реле системы впрыска</li> <li>Датчик положения дроссельной заслонки</li> <li>Форсунки</li> <li>Измеритель расхода воздуха</li> <li>Система предотвращения детонации</li> <li>Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>
Детонация при разгоне	<ol style="list-style-type: none"> <li>Система предотвращения детонации</li> <li>Электропроводка и соединения подсистемы впрыска</li> <li>Измеритель расхода воздуха</li> <li>Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>
Плохая приемистость двигателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>Герметичность воздушного тракта</li> <li>Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива</li> <li>Датчик положения дроссельной заслонки</li> <li>Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>Топливный фильтр и топливный насос</li> <li>Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>Измеритель расхода воздуха</li> <li>Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса</li> <li>Форсунки</li> <li>Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>
Повышенный расход топлива	<ol style="list-style-type: none"> <li>Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>Клапан систем снижения токсичности выхлопа и рециркуляции отработавших газов</li> <li>Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>Датчик положения дроссельной заслонки</li> <li>Регулятор холостого хода</li> <li>Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива</li> <li>Измеритель расхода воздуха</li> <li>Форсунки</li> <li>Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> <li>Выключатели защиты и частичной нагрузки</li> </ol>

Признак неисправности	Последовательность проверки
Повышенное содержание CO в отработавших газах	<ol style="list-style-type: none"> <li>Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>Датчик концентрации кислорода в отработавших газах (в зависимости от комплектации)</li> <li>Клапан систем снижения токсичности выхлопа и рециркуляции отработавших газов</li> <li>Дроссельная заслонка, корпус дроссельной заслонки, заедание дроссельной заслонки, ее приоткрытие</li> <li>Датчик положения дроссельной заслонки</li> <li>Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>Электропроводка и соединения подсистемы впрыска</li> <li>Форсунки</li> <li>Измеритель расхода воздуха</li> <li>Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>
Пониженное содержание CO в отработавших газах	<ol style="list-style-type: none"> <li>Герметичность воздушного тракта</li> <li>Датчик концентрации кислорода в отработавших газах (в зависимости от комплектации)</li> <li>Клапан систем снижения токсичности выхлопа и рециркуляции отработавших газов (в зависимости от комплектации)</li> <li>Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>Датчик положения дроссельной заслонки</li> <li>Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>Топливный фильтр и топливный насос</li> <li>Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса</li> <li>Форсунки</li> <li>Измеритель расхода воздуха</li> <li>Электропроводка и соединения подсистемы впрыска</li> <li>Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>
Двигатель не развивает полной мощности и не обладает достаточной приемистостью	<ol style="list-style-type: none"> <li>Герметичность воздушного тракта</li> <li>Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>Электропроводка и соединения подсистемы впрыска</li> <li>Топливный фильтр и топливный насос</li> <li>Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>Датчик положения дроссельной заслонки</li> <li>Измеритель расхода воздуха</li> <li>Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса</li> <li>Форсунки</li> <li>Датчик концентрации кислорода в отработавших газах (в зависимости от комплектации)</li> <li>Дроссельная заслонка, корпус дроссельной заслонки, заедание дроссельной заслонки, ее приоткрытие</li> <li>Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>



## РАБОТЫ НА ДВИГАТЕЛЕ

## МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ М40

### ЗАМЕНА ЗУБЧАТОГО РЕМНЯ ПРИВОДА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При каждом снятии бывший в эксплуатации ремень подлежит замене независимо от срока его службы.

#### СНЯТИЕ ЗУБЧАТОГО РЕМНЯ

- Снять распределитель зажигания, как указано выше.
- Снять ремень привода генератора.
- Снять шкив привода водяного насоса и шкив коленчатого вала.
- Снять нижнюю защитную крышку зубчатого ремня.
- Снять верхнюю защитную крышку зубчатого ремня.
- Установить поршень 1-го цилиндра в положение ВМТ и заблокировать коленчатый вал в этом положении, вставив фиксатор в маховик (рис. 1-44).
- Ослабить гайку крепления зубчатого шкива распределительного вала.
- Ослабить гайку крепления оси натяжного ролика.
- Снять зубчатый ремень со шкивов.

#### УСТАНОВКА ЗУБЧАТОГО РЕМНЯ И УСТАНОВКА ПРИВОДА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

- Установить распределительный вал в положение ВМТ с помощью оправки 11 3190, при этом клапаны 4-го цилиндра перекроются.
- Слегка затянуть гайку крепления зубчатого шкива распределительного вала так, чтобы он поворачивался без люфта, но не приводил во вращение распределительный вал.

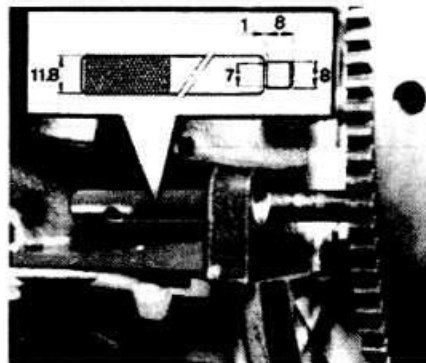
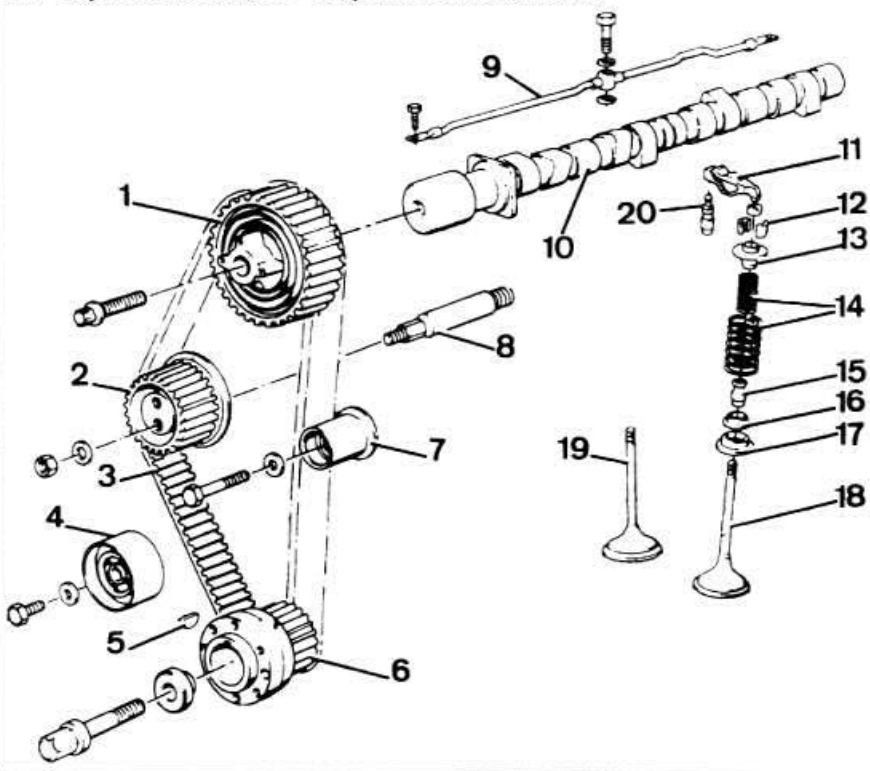


Рис. 1-44. Блокировка фиксатором коленчатого вала в положении ВМТ поршня 1-го цилиндра

Рис. 1-45. Детали механизма газораспределения двигателя М40:

1 — зубчатый шкив распределительного вала; 2 — натяжной ролик; 3 — зубчатый ремень; 4 — промежуточный шкив; 5 — шпонка; 6 — зубчатый шкив коленчатого вала; 7 — эксцентрик; 8 — ось натяжного ролика; 9 — масляная магистраль; 10 — распределительный вал; 11 — клапанное коромысло; 12 — сухарь; 13 — верхняя тарелка пружин; 14 — пружины клапана; 15 — маслоотражательный колпачок; 16, 17 — опорные тарелки пружин; 18 — выпускной клапан; 19 — впускной клапан; 20 — гидравлический толкатель



- Повернуть зубчатый шкив распределительного вала по часовой стрелке до упора.
- Слегка затянуть гайку крепления оси натяжного ролика.
- Надеть сначала новый ремень на зубчатый шкив коленчатого вала, а затем на натяжной ролик и на зубчатый шкив распределительного вала.
- Отрегулировать натяжение ремня приспособлением BMW 112 080. Для этого, установив стрелку приспособления на нуль (см. инструкцию по эксплуатации приспособления), вставить приспособление между распределительным валом и натяжным роликом так, чтобы его средняя часть опиралась на впадину между зубьями ремня.
- Сдвинуть ползун приспособления в сторону двигателя до защелкивания установочного стержня.
- Отрегулировать натяжение ремня поворотом натяжного ролика, пока стрелка приспособления не остановится на  $32 \pm 2$  деления шкалы. После регулировки затянуть гайки крепления оси натяжного ролика и зубчатого шкива распределительного

ного вала соответственно моментом 2,2 и 6,3 кгс.м.

- Вынуть фиксатор коленчатого вала из маховика.
- Поставить на место верхнюю и нижнюю защитные крышки зубчатого ремня вместе с прокладками.
- Установить шкив коленчатого вала, шкивы привода генератора и водяного насоса.
- Надеть ремень привода генератора и отрегулировать его натяжение.
- Установить распределитель зажигания.

## ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

### СНЯТИЕ ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

- Слить охлаждающую жидкость из радиатора и блока двигателя.
- Снять зубчатый ремень привода распределительного вала.
- Снять впускной трубопровод и выпускной коллектор.



- Отвернуть болты крепления, снять корпус термостата и термостат.
- Снять соединительные патрубки шлангов системы отопления.
- Снять крышку головки цилиндров.
- Утопить оправкой 11 3180 стержень одного из клапанов, снять соответствующее коромысло (при этом кулачок распределительного вала должен быть направлен вверх). Снять аналогичным образом другие клапанные коромысла и разложить их по порядку.
- Извлечь гидравлические толкатели клапанов и центрирующие штифты и разложить их по порядку.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Толкатели клапанов следует ставить вертикально, чтобы из них не вытекало масло.**

- Снять зубчатый шкив распределительного вала.
- Снять нижнюю защитную крышку зубчатого ремня.
- Отвернуть болты головки цилиндров в порядке, обратном затягиванию, и снять головку цилиндров с прокладкой.

#### РАЗБОРКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

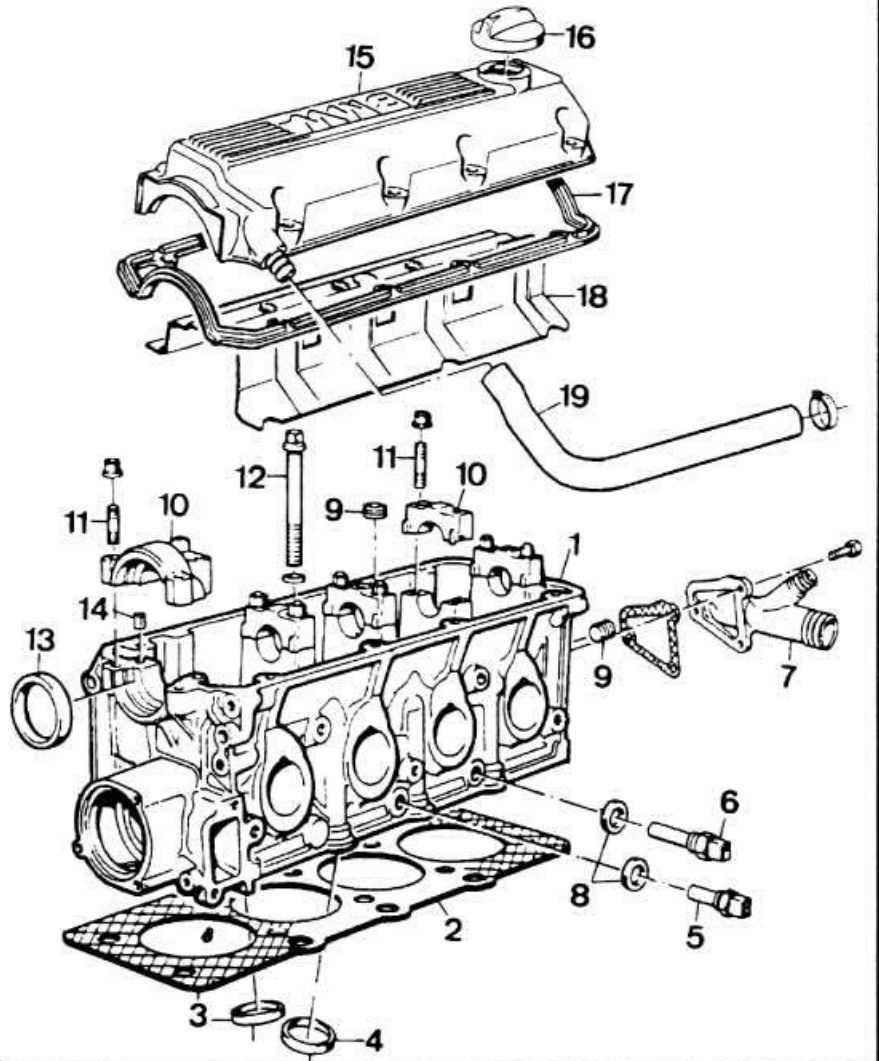
- Снять масляную магистраль.
- Снять крышки подшипников распределительного вала, постепенно отвернув гайки шпильки крепления. Вынуть распределительный вал из опор головки цилиндров.
- Освободить клапаны от сухарей, сжимая пружины клапанов специальным приспособлением. Снять пружины с тарелками. Повернуть головку цилиндров и вынуть с нижней стороны клапаны. Разложить снятые детали по порядку.
- Снять маслоотражательные колпачки с направляющих втулок клапанов.

#### РЕМОНТ И СБОРКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

- Проверить плоскостность сопрягающейся поверхности головки цилиндров. Если головка цилиндров подвергалась шлифованию, установить прокладку головки цилиндров толщиной больше номинальной на 0,3 мм и сальник увеличенной толщины канала рубашки охлаждения.
- Проверить зазор между направляющими втулками и стержнями клапанов, измерив диаметр стержня клапана и отверстия направляющей втулки. Если зазор между направляющей втулкой и стержнем клапана увеличен, развернуть отверстие в направляющих втулках. В этом случае необходимо устанавливать клапаны со стержнями увеличенного диаметра, а также шлифовать седла клапанов и при необходимости довести ширину рабочей фаски до нужных размеров. Затем притереть клапаны к седлам.
- Смазать моторным маслом маслоотражательные колпачки и напрессовать их до упора на направляющие втулки оправкой.
- Вставить клапаны в направляющие втулки клапанов, установить пружины и тарелки пружин. Сжать пружины специальным приспособлением, установить сухари клапанов. Вставить клапаны в отверстия головки цилиндров.

Рис. 1-46. Детали головки цилиндров двигателя M40:

1 — головка цилиндров; 2 — прокладка головки цилиндров; 3 — седло выпускного клапана; 4 — седло впускного клапана; 5 — датчик контрольной лампы аварийной температуры охлаждающей жидкости; 6 — датчик указателя температуры охлаждающей жидкости; 7 — патрубок отвода охлаждающей жидкости к отопителю салона; 8 — медные уплотнительные кольца; 9 — заглушки; 10 — крышки подшипников распределительного вала; 11 — шпильки крепления крышек подшипников распределительного вала; 12 — болт крепления головки цилиндров; 13 — сальник; 14 — центрирующая втулка; 15 — крышка головки цилиндров; 16 — пробка маслоналивного отверстия; 17 — прокладка крышки головки цилиндров; 18 — маслоотражательный щиток; 19 — шланг вентиляции картера



- Смазать моторным маслом опорные шейки и кулачки распределительного вала и уложить его в опоры головки цилиндров.
- На поверхности головки цилиндров, сопрягающиеся с корпусами подшипников, нанести тонкий слой невысыхающей уплотняющей пасты.
- Установить крышки подшипников и постепенно затянуть гайки их крепления моментом 1,3-1,7 кгс.м.
- Установить масляную магистраль, заменив прокладку в зоне центрального ввертного штуцера.

- Установить новую прокладку головки цилиндров надписью «TOP» вверх и надписью «FRONT» в сторону привода распределительного вала.
- Убедиться в наличии установочных втулок.
- Установить головку цилиндров на блок двигателя.
- Слегка смазать моторным маслом болты головки цилиндров.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Болты головки цилиндров повторно применять нельзя.**

#### УСТАНОВКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

- Очистить сопрягающиеся поверхности головки цилиндров.

- Убедиться в чистоте глухих отверстий в блоке цилиндров, обратив особое внимание на отсутствие масла на их дне.



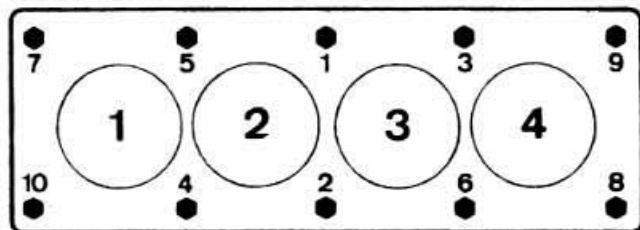


Рис. 1-47. Порядок затяжки болтов головки цилиндров двигателя М40

поскольку при затяжке болтов крепления головки цилиндров момент затяжки будет искажен и могут образоваться трещины в блоке цилиндров.

• Затянуть болты головки цилиндров в требуемом порядке (моменты затяжки указаны в разделе «Конструкция и технические характеристики»).

В дальнейшем установка головки цилиндров выполняется в последовательности, обратной снятию, при этом:

— соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений;

— установить ремень привода распределительного вала;

— затягивать болты крышки головки цилиндров крест-накрест;

— заменить при необходимости сальник термостата;

— при установке выпускного коллектора заменить прокладку и самоконтрящиеся гайки;

— при установке впускного трубопровода заменить прокладку;

— после установки головки цилиндров заправить систему охлаждения жидкостью и удалить из нее воздушные пробки.

## МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ М42

### ЗАМЕНА ЦЕПИ ПРИВОДА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

#### СНЯТИЕ ЦЕПИ

- Снять ремень привода генератора.
- Снять генератор.
- Снять трубку маслоизмерительного щупа.
- Снять кронштейн крепления генератора.
- Снять корпус масляного фильтра.
- Снять шкив привода водяного насоса.
- Снять шкив коленчатого вала, затем ступицу шкива, предварительно заблокировав маховик.
- Снять крышки механизма газораспределения.
- Провернуть коленчатый вал по часовой стрелке так, чтобы кулачки впускных и выпускных клапанов 1-го цилиндра были направлены вверх; при этом стрелки на звездочках распределительных валов должны быть направлены вверх.
- Не меняя положения, заблокировать коленчатый вал, вставив фиксатор в маховик (рис. 1-44).
- Снять натяжитель цепи.
- Снять успокоитель цепи.
- Снять направляющую цепи.
- Снять цепь.

### УСТАНОВКА ЦЕПИ И УСТАНОВКА ПРИВОДА ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА

- С помощью приспособления 11 32 40 заблокировать распределительные валы в положении установки привода механизма газораспределения.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

*Изменять положение распределительных валов можно только поворотом коленчатого вала против часовой стрелки, чтобы поршни цилиндров не заняли положение ВМТ, иначе клапаны соприкоснутся с поршнем.*

• Убедиться в том, что коленчатый вал находится в положении, соответствующем ВМТ поршня 1-го цилиндра, после чего заблокировать его, вставив фиксатор в маховик.

• В этом положении надеть на звездочки новую цепь.

• Установить успокоитель и направляющие цепи.

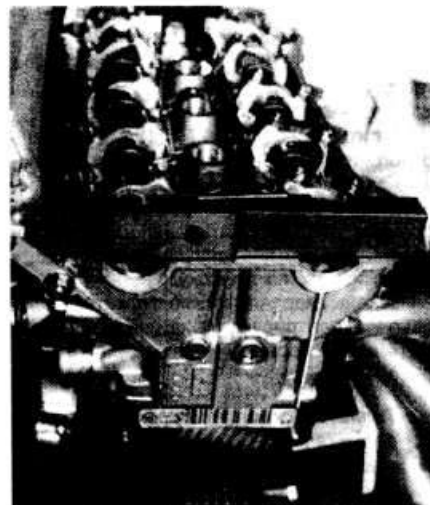


Рис. 1-48. Блокировка распределительных валов в положении установки привода механизма газораспределения приспособлением BMW 11 32 40

• Положить натяжитель цепи на наковаленку и ударить молотком по его наружной втулке, при этом плунжер натяжителя должен разблокироваться.

• Зажать натяжитель в сборе в тисках с мягкими губками и сжать натяжитель так, чтобы первая защелка вошла в отверстие втулки.

• Снова сжать натяжитель до стопорения второй защелки с характерным стуком.

• Разжать тиски. Натяжитель цепи должен остаться в сжатом состоянии. Если нет, повторить указанные выше операции.

• Поставить на место натяжитель цепи.

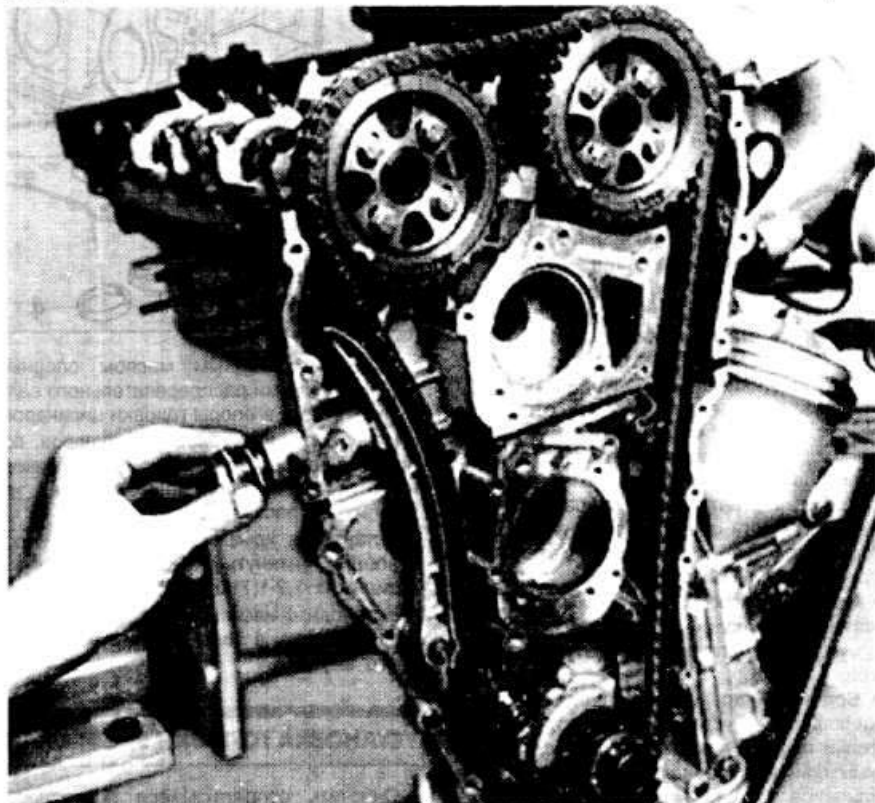


Рис. 1-49. Снятие гидравлического натяжителя цепи



Рис. 1-50. Детали механизма газораспределения двигателя М42:

1 — звездочка выпускного распределительного вала; 2 — звездочка впускного распределительного вала; 3 — цепь привода распределительного механизма; 4 — плунжер натяжителя цепи; 5 — башмак натяжителя; 6 — промежуточная звездочка; 7 — звездочка коленчатого вала; 8 — направляющая цепи; 9 — успокоитель цепи; 10 — распределительный вал (2 шт.); 11 — гидравлический толкатель; 12 — сухарь; 13 — верхняя тарелка пружины; 14 — клапанные пружины; 15, 16 — опорные тарелки пружины; 17 — маслоотражательный колпачок; 18 — впускной клапан; 19 — выпускной клапан

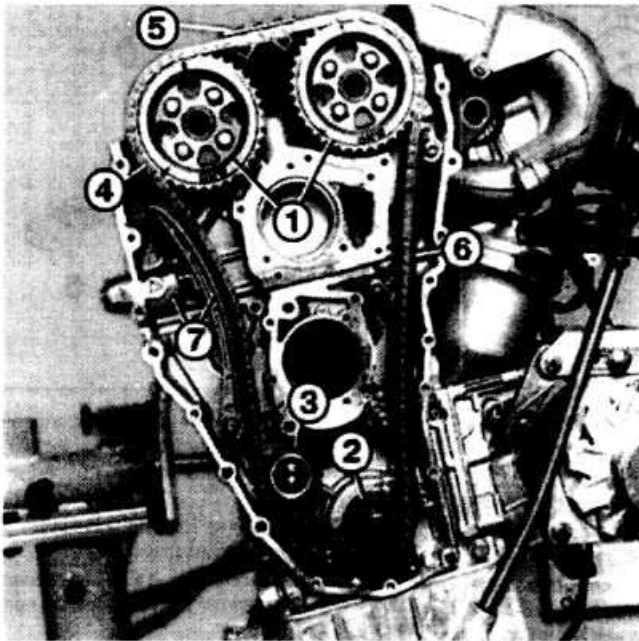
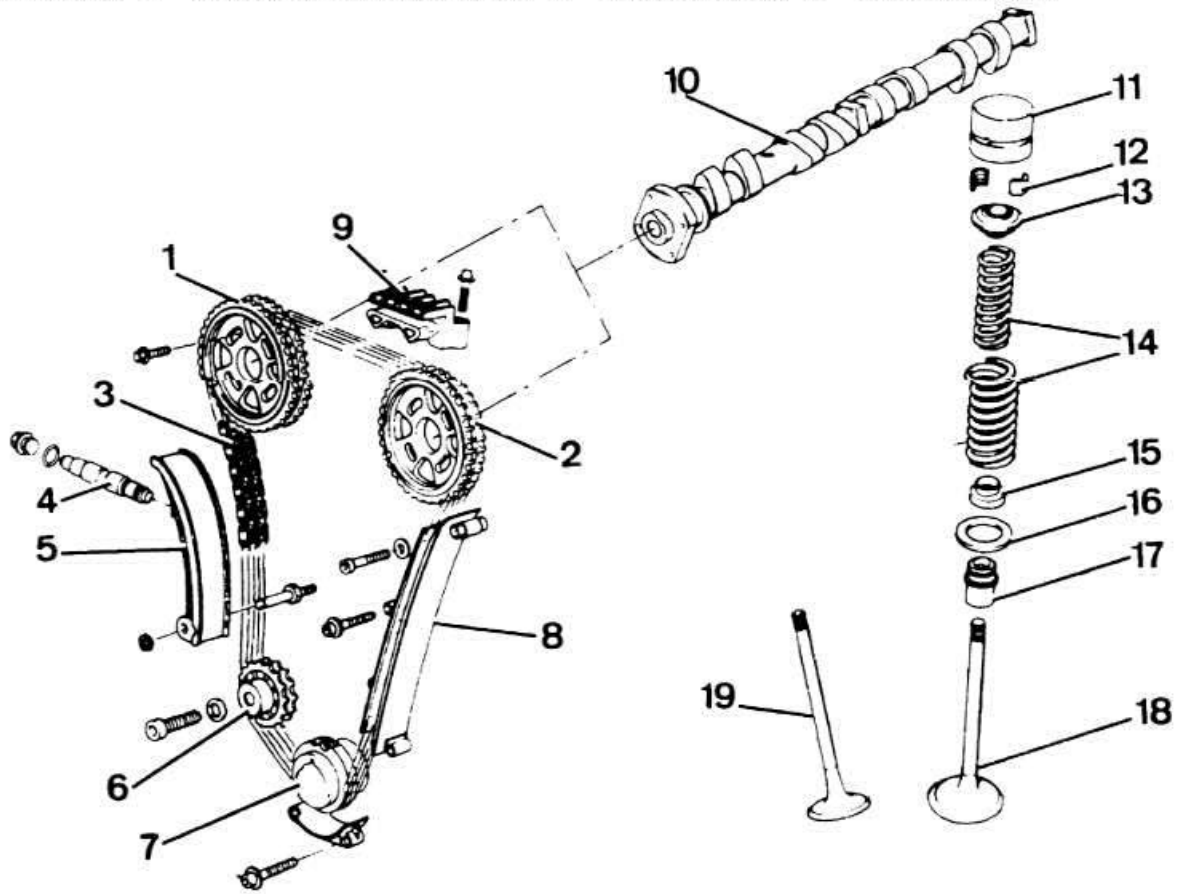


Рис. 1-51. Привод механизма газораспределения двигателя М42:

1 — звездочки распределительных валов; 2 — звездочка коленчатого вала; 3 — промежуточная звездочка; 4 — цепь; 5 — успокоитель цепи; 6 — направляющая цепи; 7 — натяжитель цепи

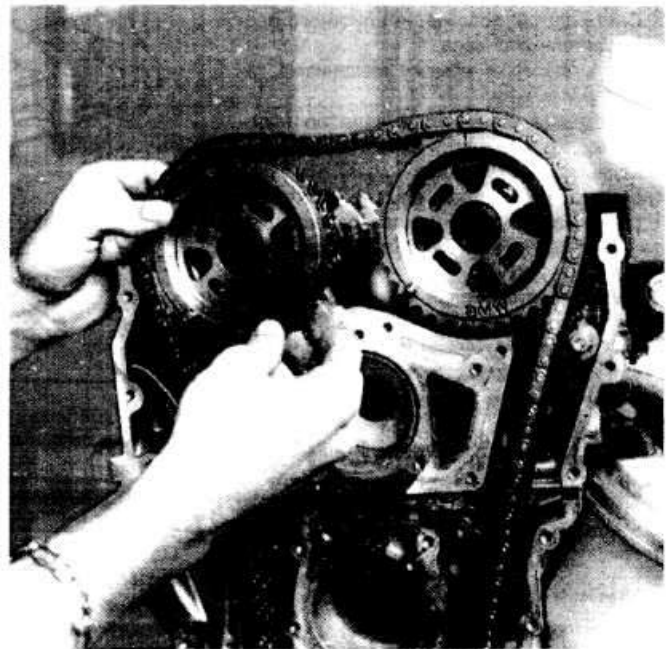


Рис. 1-52. Снятие звездочек распределительных валов



• Прижать кратковременно башмак натяжителя к гидравлическому плунжеру натяжителя для того, чтобы он занял нерабочее положение.

• В дальнейшем установка цепи проводится в последовательности, обратной снятию, с учетом следующего:

— после установки нижней крышки механизма газораспределения заполнить не высыхающим герметиком зазоры в стыках крышек;

— сальник и уплотнительную прокладку корпуса масляного фильтра повторно использовать не рекомендуется;

— после установки цепи отрегулировать натяжение ремня привода генератора.

## ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

#### СНЯТИЕ

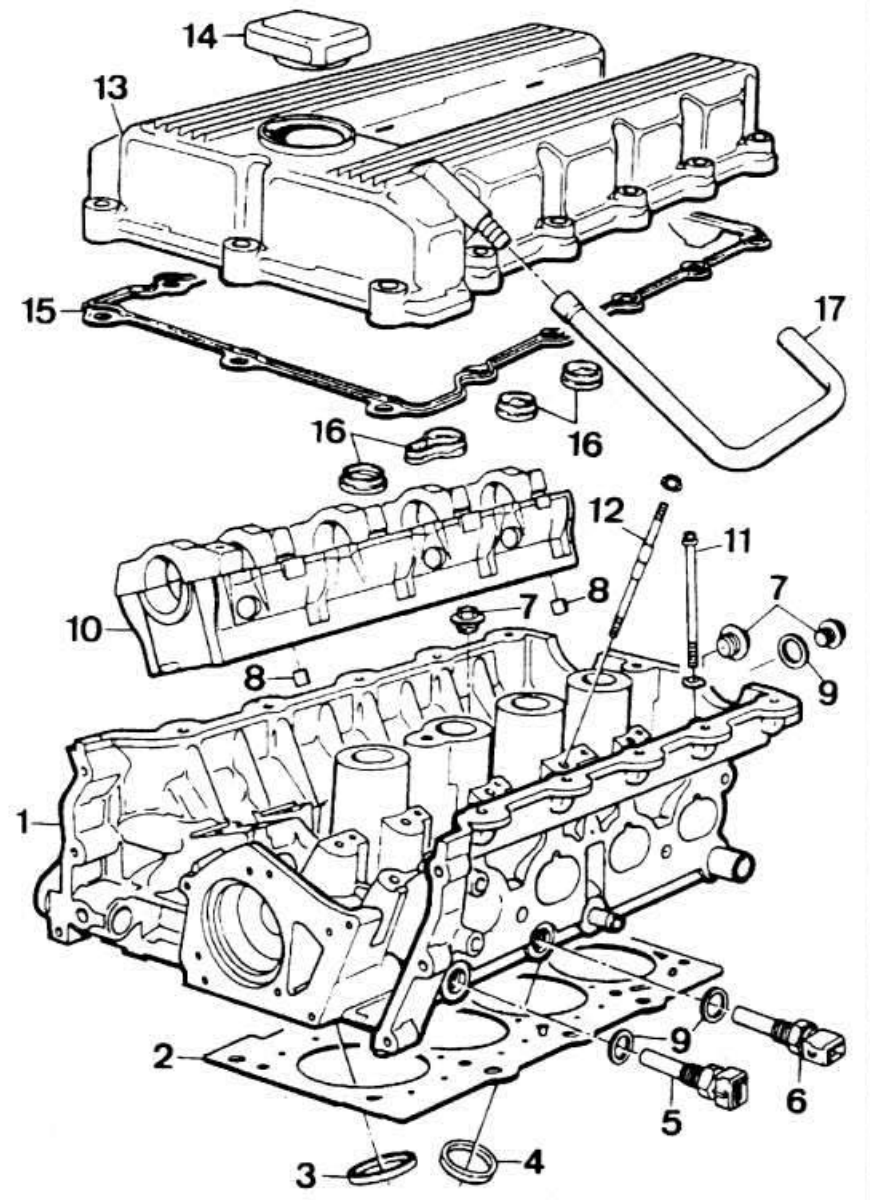
- Отсоединить провода от клемм аккумуляторной батареи.
- Слить охлаждающую жидкость из радиатора и блока цилиндров.
- Отсоединить от головки цилиндров выпускной коллектор.
- Отсоединить от головки цилиндров впускной трубопровод.
- Снять защитный кожух свечей зажигания.
- Отсоединить наконечники свечей зажигания.
- Отвернуть две гайки крепления и снять пучок проводов зажигания в сборе.
- Снять крышку головки цилиндров.
- Отсоединить от магистрали шланг системы охлаждения.
- Снять датчик положения впускного распределительного вала.
- Снять верхнюю крышку механизма газораспределения.
- Поворотом коленчатого вала по часовой стрелке установить вершины кулачков впускных и выпускных клапанов 1-го цилиндра один против другого; при этом стрелки на зубчатых шкивах распределительных валов должны быть направлены вверх.
- Заблокировать коленчатый вал в этом положении, вставив фиксатор в маховик.
- Снять гидравлический натяжитель цепи.
- Снять успокоитель цепи.
- Отвернуть верхний болт крепления направляющей цепи.
- Снять звездочки распределительных валов.
- Отвернуть болты крепления в порядке, обратном затягиванию и снять головку цилиндров с прокладкой.

#### РАЗБОРКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

- Снять верхнюю часть впускного трубопровода и одновременно отсоединить шланг от регулятора давления топлива.
- Снять защитный кожух колодок форсунок.
- Снять скобы крепления колодок форсунок.

Рис. 1-53. Детали головки цилиндров двигателя M42:

1 — головка цилиндров; 2 — прокладка головки цилиндров; 3 — седло выпускного клапана; 4 — седло впускного клапана; 5 — датчик контрольной лампы аварийной температуры охлаждающей жидкости; 6 — датчик указателя температуры охлаждающей жидкости; 7 — заглушки; 8 — центрирующие втулки; 9 — медные уплотнительные шайбы; 10 — корпус подшипников распределительного вала; 11 — болт крепления головки цилиндров; 12 — шпилька; 13 — крышка головки цилиндров; 14 — пробка масляналивного отверстия; 15 — прокладка крышки головки цилиндров; 16 — прокладки под свечи зажигания; 17 — шланг вентиляции картера



- Снять топливопроводы и форсунки.
- Снять нижнюю часть впускного трубопровода.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

*Во избежание поломки распределительных валов их необходимо снимать и устанавливать с помощью инструмента фирмы BMW.*

- Вывернуть свечи зажигания.
- Вставить резьбовые стержни приспособления 11 32 60 в гнезда для свечей зажигания и завернуть их моментом 2,3 кгс.м.

- Вращая эксцентриковый вал приспособления 11 32 60, приложить нагрузку к крышкам подшипников распределительного вала.
- Отвернуть гайки крепления крышек подшипников распределительного вала.
- Снять приспособление 11 32 60, затем крышки подшипников распределительного вала.
- Вынуть распределительный вал из держателя.
- Установить на гидравлические толкатели клапанов присосы 11 32 50, чтобы заблокировать держатель распределительного вала.



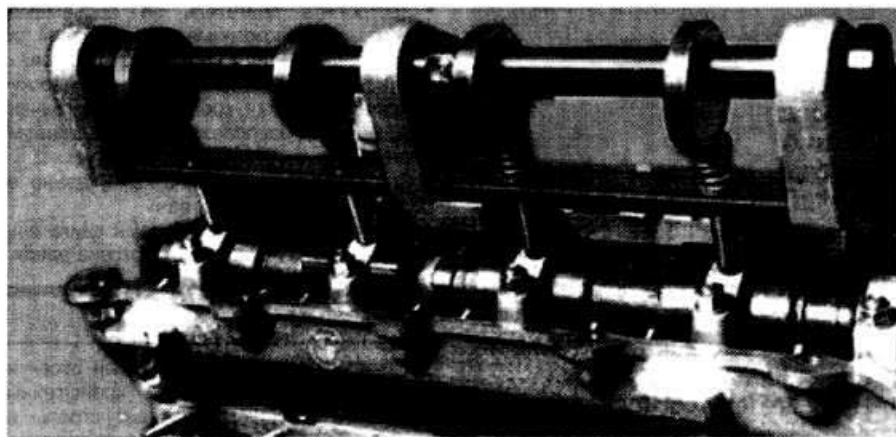


Рис. 1-54. Приспособление BMW 11 32 60 для снятия и установки распределительных валов

- Снять держатель распределительного вала вместе с толкателями.
- Освободить клапаны от сухарей, сжимая пружины клапанов специальным приспособлением. Снять пружины с тарелками. Перевернуть головку цилиндров и вынуть с нижней стороны клапаны. Разложить снятые детали по порядку.
- Снять маслоотражательные колпачки с направляющих втулок клапанов.
- Снять аналогичным образом другой распределительный вал.

## РЕМОНТ И СБОРКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

- Проверить плоскостность сопрягающейся поверхности головки цилиндров. Если головка цилиндров подверглась шлифованию, установить прокладку головки цилиндров толщиной больше номинальной на 0,3 мм.
- Проверить зазор между направляющими втулками и стержнями клапанов. Для этого вставить в направляющую втулку новый клапан так, чтобы его стержень был на уровне кромки втулки. Установить ножку индикатора на боковой торце головки клапана (рис. 1-55) и измерить зазор. Заменить направляющую втулку, если зазор превышает 0,5 мм.
- Смазать моторным маслом маслоотражательные колпачки и напрессовать их до упора на направляющие втулки оправкой.
- Вставить клапаны в направляющие втулки клапанов, установить пружины и тарелки пружин. Сжимая пружины специальным приспособлением, установить сухари клапанов.
- Установить держатели распределительных валов и вставить в отверстия головки цилиндров толкатели клапанов. Держатель впускного распределительного вала маркирован буквой «Е», держатель выпускного распределительного вала — буквой «А».
- Уложить распределительные валы в держатели так, чтобы вершины кулачков впускных и выпускных клапанов 1-го цилиндра были напротив друг друга.
- Установить крышки подшипников. Крышки подшипников впускного распределительного вала маркированы E1-E5, выпускного распределительного вала — A1-A5.

- Установить приспособление 11 32 60 на головку цилиндров таким же образом, как при ее разборке.
- Поворачивая эксцентриковый валик приспособления, приложить нагрузку к крышкам подшипников.
- Затянуть гайки крепления крышек подшипников.
- Снять приспособление 11 32 60.
- Установить аналогичным способом крышки подшипников другого распределительного вала.
- Установить нижнюю часть впускного трубопровода, предварительно заменив прокладку.
- Установить форсунки, предварительно смазав моторным маслом уплотнительные кольца, и топливопроводы.
- В дальнейшем собирать головку цилиндров в последовательности, обратной снятию. При этом установить новую прокладку верхней части впускного трубопровода.

### ПРИМЕЧАНИЕ

После снятия распределительных валов гидравлические толкатели клапанов разжимаются. После установки распределительных валов толкатели самоустанавливаются в рабочее положение через некоторый промежуток времени. В связи с этим после установки распределительного вала необходимо выждать от 4 мин (при окружающей температуре 20°C) до 30 мин (при окружающей температуре 10°C), прежде чем приступать к установке головки цилиндров.

### УСТАНОВКА

- Очистить сопрягающиеся поверхности головки цилиндров.
- Снять с головки цилиндров смятые шайбы и установить новые шайбы, приняв меры предосторожности, чтобы не допустить их деформации.
- Установить новую прокладку головки цилиндров надписью «TOP» вверх и надписью «FRONT» в сторону привода распределительных валов.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Если головка цилиндров была шлифована, установить прокладку толщиной, увеличенной на 0,3 мм.



Рис. 1-55. Измерение люфта клапана в направляющей втулке

- Установить на головку цилиндров прокладку крышек механизма газораспределения.
- Поставить головку цилиндров на блок двигателя.
- Слегка смазать моторным маслом болты крепления головки цилиндров.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Болты крепления головки цилиндров используются только один раз.**

- Убедиться в чистоте глухих отверстий в блоке цилиндров, обратив особое внимание на отсутствие масла на их дне, поскольку при затяжке болтов крепления головки цилиндров момент затяжки будет искажен и могут образоваться трещины в блоке цилиндров.
- Затянуть болты крепления головки цилиндров в требуемом порядке (рис. 1-56).
- Заблокировать распределительные валы в положении установки механизма газораспределения с помощью приспособления 11 32 40.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Изменять положение распределительных валов можно только поворотом коленчатого вала против часовой стрелки, чтобы поршни цилиндров не заняли положение ВМТ, иначе клапаны будут соприкасаться с поршнем.**

- Установить звездочки распределительных валов и надеть на них цепь.
- Затянуть верхний болт крепления направляющей цепи.
- Установить успокоитель цепи.
- Положить натяжитель цепи на наковаленку и ударить молотком по его наружной втулке, при этом плунжер натяжителя должен разблокироваться.
- Зажать натяжитель в сборе в тисках с мягкими губками и сжать натяжитель так, чтобы первая защелка вошла в отверстие втулки.
- Снова сжать натяжитель до стопорения второй защелки с характерным стуком.
- Разжать тиски. Натяжитель цепи должен остаться в сжатом состоянии. Если нет, повторить указанные выше операции.
- Поставить на место натяжитель цепи.
- Прижать кратковременно башмак натяжителя к гидравлическому плунжеру натяжителя для того, чтобы он занял нерабочее положение.
- В дальнейшем установка цепи проводится в последовательности, обратной снятию, с учетом следующего:



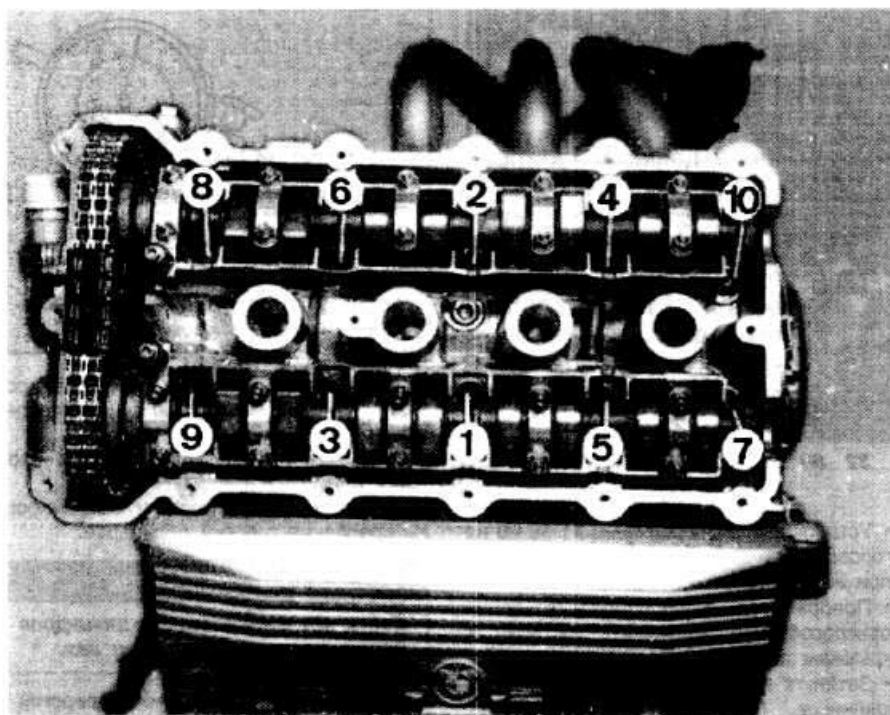


Рис. 1-56. Порядок затяжки болтов головки цилиндров двигателя M42

— установить новую прокладку верхней крышки механизма газораспределения;

— после установки нижней крышки механизма газораспределения заполнить невысыхающим герметиком зазоры в стыках крышек;

— при установке верхней крышки механизма газораспределения завернуть сначала два болта крепления, затем сдвинуть крышку вниз так, чтобы ее край оказался на одном уровне с плоскостью головки цилиндров, и затянуть все болты крепления крышки;

— корпус термостата установить с новой прокладкой, предварительно смазав ее глицерином;

— корпус термостата устанавливается шурупом для удаления воздуха из системы охлаждения вверх;

— заменить самоконтрающиеся гайки;

— при установке выпускного коллектора направить графитовую поверхность прокладок в сторону головки цилиндров;

— после установки головки цилиндров залить жидкость в систему охлаждения и удалить из нее воздушные пробки.

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

### СНЯТИЕ ДВИГАТЕЛЯ

- Отсоединить провода от аккумуляторной батареи.
- Поднять капот до вертикального положения, как показано на рис. 2-33.
- Снять направляющий кожух вентилятора системы охлаждения, снять вентилятор.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Гайка крепления вентилятора имеет левую резьбу.

- Слить жидкость из системы охлаждения двигателя, как указано ниже, и отсоединить от двигателя шланги радиатора и отопителя.
- Снять воздушный фильтр и измеритель расхода воздуха.
- Снять гибкий воздуховод системы питания двигателя.
- Снять бачок и насос гидроусилителя рулевого управления, не отсоединяя шланги, и закрепить насос с бачком и шлангами на брызговике крыла.
- Отсоединить трос привода дроссельной заслонки и топливные шланги.
- Отсоединить вакуумный шланг от усилителя тормозов.
- Снять решетку воздухозаборника, расположенную под очистителем ветрового стекла.
- Отвернуть два винта крепления кожуха пучка проводов двигателя.
- Снять насадок воздухозаборника, отвернув два винта крепления справа и один слева и потянув за насадок вверх.
- Отсоединить круглый разъем пучка проводов двигателя, расположенный в левой части моторного отсека.
- Отсоединить провод высокого напряжения от катушки зажигания на автомобилях с двигателем M40 или катушек зажигания на автомобилях с двигателем M42.
- Отсоединить провода от генератора и стартера.
- Разъединить разъемы регулятора холодного хода, потенциометра дроссельной заслонки, датчика контрольной лампы давления масла и датчиков температуры охлаждающей жидкости на головке цилиндров.
- Отвести в сторону пучки проводов двигателя.
- Отсоединить приемную трубу глушителей от выпускного коллектора.

- Застропить двигатель за подъемные кольца, расположенные на передней и левой задней части головки цилиндров.
- Отвернуть гайки кронштейнов подвески двигателя и гайку крепления перемычки «на массу», расположенную на правом кронштейне.
- Снять коробку передач, как указано в разделе «Коробка передач».
- Медленно приподнять талими двигатель и вывести его из моторного отсека вверх.

### УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

- Завести двигатель в моторный отсек и осторожно опустить его на кронштейны подвески, оставив подъемные стропы в натянутом состоянии для предотвращения наклона двигателя назад.
- Установить коробку передач, как указано в разделе «Коробка передач».
- Отсоединить стропы от подъемных колец и убрать тали.
- Затянуть гайки кронштейнов подвески двигателя, присоединить перемычку «на массу» к правому кронштейну.
- Присоединить приемную трубу глушителей к выпускному коллектору.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Прокладка фланца приемной трубы глушителей подлежит обязательной замене.

- Присоединить разъемы проводов к двигателю.
- Присоединить провода системы зажигания.
- Выполнить остальные операции установки в порядке, обратном снятию.
- Залить жидкость в систему охлаждения двигателя и удалить из нее воздух, как указано ниже.
- Залить в двигатель масло.
- Состыковать круглый разъем пучка проводов двигателя в левой части моторного отсека.
- Запустить двигатель и убедиться в отсутствии течи жидкостей.
- Установить капот в обычное положение.
- Произвести пробную поездку на автомобиле.

## РАЗБОРКА И СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

### РАЗБОРКА

- Снять двигатель.
- На двигателях M40 снять зубчатый ремень привода распределительного вала, на двигателях M42 снять цепь привода распределительного механизма.
- Снять головку цилиндров.
- На двигателях M40 снять генератор и кронштейн его крепления.
- Снять корпус масляного фильтра.
- На двигателях обоих типов
- Снять с блока цилиндров главную магистраль системы охлаждения.
- Отвернуть болты крепления водяного насоса.
- Вставить два болта крепления водяного насоса в отверстие крышки и постепенно извлечь из блока цилиндров водяной насос.



• На двигателе M42 снять направляющую цепи. Снять при необходимости башмак натяжителя цепи. Снять звездочку коленчатого вала и вынуть сегментную шпонку. Снять при необходимости промежуточную звездочку.

#### На двигателях обоих типов

- Отвернуть болты крепления, снять нижнюю часть масляного картера.
- Заблокировать фиксатором маховик.
- Отвернуть болты крепления кожуха сцепления к маховику и снять его в сборе с ведомым диском.
- Снять маховик.
- Проверить маркировку крышек шатунов и коренных подшипников (счет крышек ведется со стороны привода распределительного вала) и при необходимости нанести на них метки.
- Отвернуть гайки шатунных болтов, снять крышки шатунов и нижние вкладыши шатунных подшипников и разложить их по порядку.
- Осторожно вынуть через цилиндры поршни с шатунами и уложить их рядом с соответствующими крышками шатунов и вкладышами шатунных подшипников.
- Снять крышки коренных подшипников вместе с нижними вкладышами. Вынуть из гнезд подшипников коленчатый вал. Вынуть верхние вкладыши коренных подшипников и разложить их по порядку.

#### СБОРКА

##### ПРИМЕЧАНИЕ

Прежде чем приступить к сборке двигателя, тщательно промыть и очистить детали. Сопрягающиеся поверхности деталей из алюминиевого сплава зачищать нельзя, для их очистки использовать растворитель.

Установочные зазоры, предельные износы и размеры, которые необходимо выдерживать при шлифовании, указаны в подразделе «Конструкция и технические характеристики».

#### ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Новые коленчатые валы маркируются на заводе красной или синей краской на боковых поверхностях противовесов. Коленчатые валы с шлифованными шейками маркируются краской на коренных и шатунных шейках: одна цветная риска соответствует 1-му ремонтному размеру, две — 2-му ремонтному размеру.

##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Коленчатый вал подвергнут специальной обработке и может шлифоваться только в заводских условиях.

- Установить несмазанные нижние вкладыши коренных подшипников в гнезда блока цилиндров (осевая фиксация коленчатого вала обеспечивается вкладышами со щеками среднего коренного подшипника).
- Уложить в коренные подшипники чистый и сухой коленчатый вал.
- Установить крышку коренного подшипника с вкладышем в соответствии с установочными метками, предварительно положив отрезок калиброванной пласт-



Рис. 1-57. Проверка шатунов

массовой проволоки типа PG 1 на поверхность шейки.

- Затянуть болты крепления крышки коренного подшипника заданным моментом, не проворачивая коленчатый вал.
- Снять крышку подшипника и по шкале, нанесенной на упаковке, и сплющиванию проволоки определить величину зазора между вкладышем подшипника и коренной шейкой.
- Вынуть проволоку, протереть коренные шейки сухой ветошью, смазать коренные подшипники моторным маслом, установить крышки и затянуть болты их крепления, обеспечив при этом совпадение канавок вкладышей.
- На двигателях M40 на задний конец коленчатого вала установить упорный фланец.
- Установить маховик и проверить осевое перемещение коленчатого вала.

#### ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТАЛЕЙ ШАТУННО-ПОРШНЕВЫХ ГРУПП

- Измерить непараллельность осей отверстий головок шатуна на длине 100 мм, расстояние «А» (рис. 1-57) между которыми должно быть в пределах  $150 \pm 0,04$

мм, и скручивание «Б» стержня шатуна, которое не должно превышать  $0^\circ 30'$ .

• Убедиться в том, что шатуны относятся к одной и той же группе по массе: шатуны без вкладышей подшипников не должны отличаться друг от друга по массе более чем на 4 г. Проверить наличие на шатунах цветных меток групп по массе. При отсутствии меток сравнить шатуны по массе, используя один из них в качестве эталона.

##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поршни должны быть одинаковой марки и относиться к одной и той же группе по массе, которые маркируются знаками «+» или «-» на днище поршня.

- Соединить поршневой палец с шатуном. Поршневые пальцы подобраны по поршням.
- Для правильного сопряжения необходимо, чтобы поршневой палец, слегка смазанный моторным маслом, входил в отверстие втулки верхней головки шатуна простым нажатием большого пальца.
- Установить стопорные кольца поршневого пальца.
- Вытереть насухо шатунные шейки коленчатого вала и вкладыши. Положить отрезок пластмассовой калиброванной проволоки на поверхность шатунной шейки. Установить на шейке шатун с крышкой и затянуть гайки ранее применявшихся шатунных болтов. Снять крышку и по шкале, нанесенной на упаковке, и по сплющиванию проволоки определить величину зазора между вкладышами и шатунной шейкой.
- Вынуть поршни с шатунами через цилиндры.

#### Рис. 1-58. Детали блока цилиндров:

1 — блок цилиндров; 2 — крышка коренного подшипника коленчатого вала; 3 — патрубок отвода охлаждающей жидкости; 4 — держатель заднего сальника коленчатого вала; 5 — верхняя крышка картера сцепления; 6 — задний сальник коленчатого вала; 7 — уплотнительное кольцо; 8 — центрирующие втулки; 9 — пробка отверстия для слива охлаждающей жидкости; 10 — медное уплотнительное кольцо; 11 — картонная прокладка; 12 — болт крепления крышки коренного подшипника

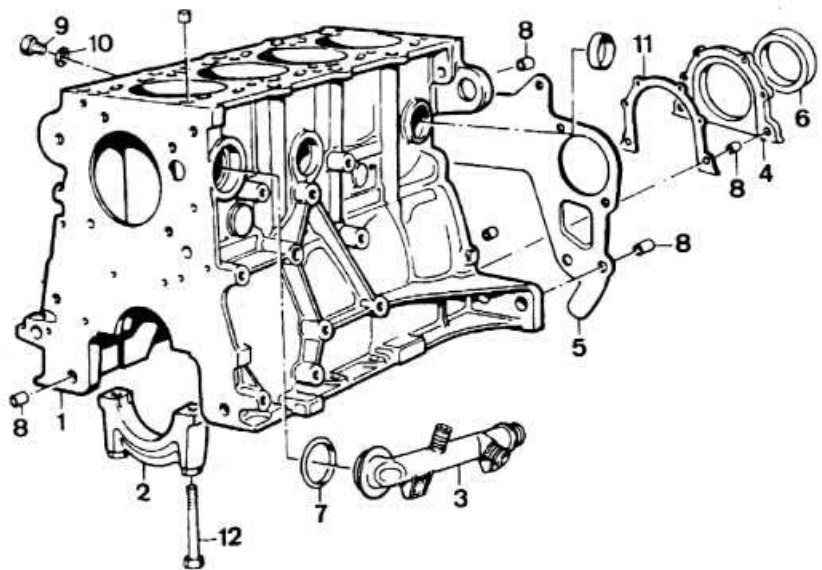
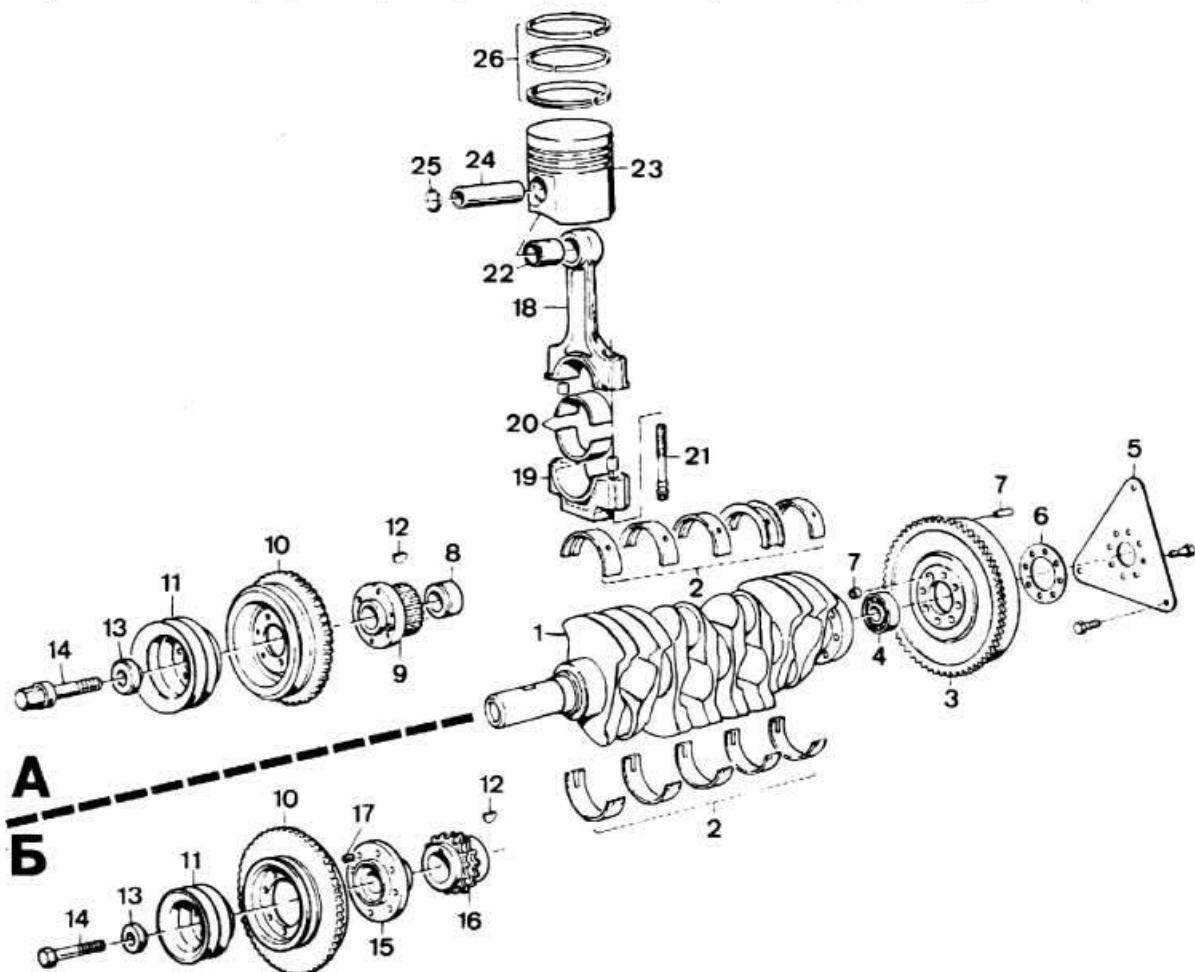




Рис. 1-59. Детали кривошипно-шатунного механизма:

А — двигатель М40; Б — двигатель М42

1 — коленчатый вал; 2 — вкладыши коренных подшипников; 3 — маховик; 4 — центрирующий подшипник первичного вала КП; 5 — ведущий фланец (на автомобилях с автоматической КП); 6 — стопорная шайба; 7 — центрирующие втулки; 8 — дистанционная втулка; 9 — зубчатый шкив коленчатого вала; 10 — демпфер крутильных колебаний; 11 — шкив коленчатого вала; 12 — шпонка; 13 — шайбы; 14 — болт; 15 — муфта; 16 — звездочка коленчатого вала; 17 — центрирующая втулка; 18 — шатун; 19 — крышка шатуна; 20 — вкладыш шатунного подшипника; 21 — болт крышки шатуна; 22 — втулка верхней головки шатуна; 23 — поршень; 24 — поршневой палец; 25 — стопорное кольцо; 26 — поршневые кольца



- Установить поршневые пальцы меткой «ТОР» вверх.
- Расположить замки поршневых колец через 120°.

### СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

- Вставить поршни с шатунами в цилиндры, направив стрелку на днище поршня в сторону привода распределительного вала.
- Установить крышки шатунов и затянуть шатунные болты (новые).
- Поставить на место маховик и затянуть болты крепления, предварительно нанеся на резьбу герметик.
- Отцентрировать ведомый диск оправкой и установить кожух сцепления в сборе с нажимным диском.

В дальнейшем собирать двигатель в последовательности, обратной разборке, с учетом следующего:

- затянуть резьбовые соединения требуемым моментом;
- заменить прокладку масляного картера;
- заменить все сальники и смазать их при установке антифрикционной пастой;

— на двигателе М42 до установки головки цилиндров снять, промыть и снова установить дросселирующий клапан смазки гидравлических толкателей.

### СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА МАСЛЯНОГО НАСОСА

Для снятия масляного насоса необходимо предварительно снять двигатель, ремень или цепь привода механизма газораспределения, масляный кожух и корпус масляного насоса, после чего снять крышку масляного насоса. Устанавливать масляный насос в обратной последовательности.

#### ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАСЛЯНОГО НАСОСА

- Снять масляный насос.

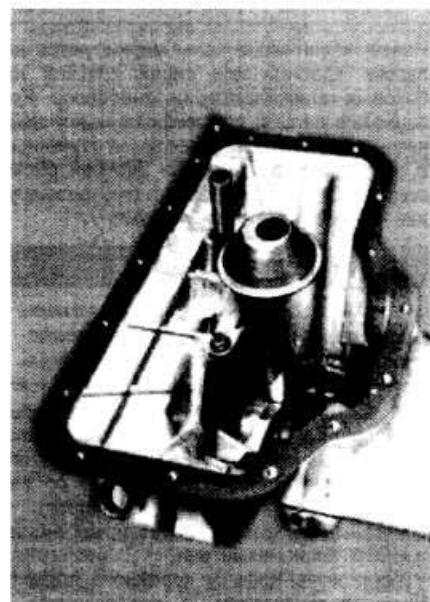


рис. 1-60. Крепление маслоприемника масляного насоса



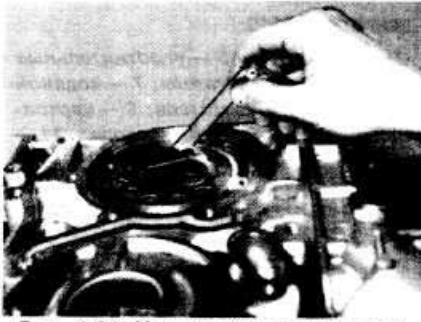


Рис. 1-61. Измерение зазора между наружным диаметром ведомой шестерни и расточкой в корпусе масляного насоса



Рис. 1-62. Измерение зазора между зубьями шестерен масляного насоса

- Снять крышку масляного насоса.
- Проверить набором щупов зазор между наружным диаметром ведомой шестерни и расточкой в корпусе насоса, а также зазор между зубьями шестерен.
- Если шестерни снимались, установить их в прежнее положение, при этом ведущая шестерня устанавливается направляющим выступом в сторону корпуса масляного насоса, а метки на шестернях должны быть направлены вверх.
- Установить крышку масляного насоса, затянув болты крепления моментом 0,9 кгс.м.
- Установить масляный насос.

## СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ВОДЯНОГО НАСОСА

#### СНЯТИЕ

- Слить жидкость из системы охлаждения двигателя.
- Снять вентилятор системы охлаждения.
- Снять ремень привода водяного насоса.
- Отсоединить от водяного насоса подводящий и отводящий шланги.
- Снять шкив привода водяного насоса.
- Отвернуть болты крепления водяного насоса.
- Вставить два крепежных болта в отверстие корпуса водяного насоса и извлечь насос из блока двигателя.

#### УСТАНОВКА

Устанавливать водяной насос в последовательности, обратной снятию, с учетом следующего:

Рис. 1-63. Детали смазочной системы:

1 — корпус масляного насоса; 2 — ведомая и ведущая шестерни; 3 — крышка масляного насоса; 4 — маслоприемник; 5, 23 — прокладки; 6 — плунжер редукционного клапана; 7 — пружина редукционного клапана; 8 — гнездо пружины; 9 — стопорное кольцо; 10 — корпус масляного фильтра; 11, 15, 17, 18, 24 — уплотнительные кольца; 12 — картонная прокладка; 13 — датчик контрольной лампы давления масла; 14 — фильтрующий элемент; 16 — крышка; 19 — болт; 20 — масляный картер; 21 — пробка маслосливного отверстия; 22 — маслосборный щиток; 25 — трубка маслоизмерительного щупа; 26 — маслоизмерительный щуп

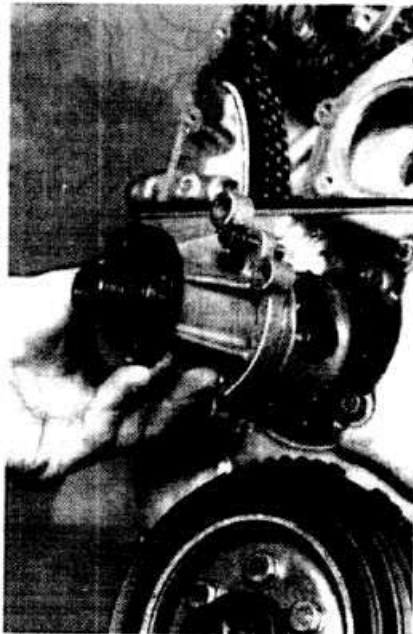
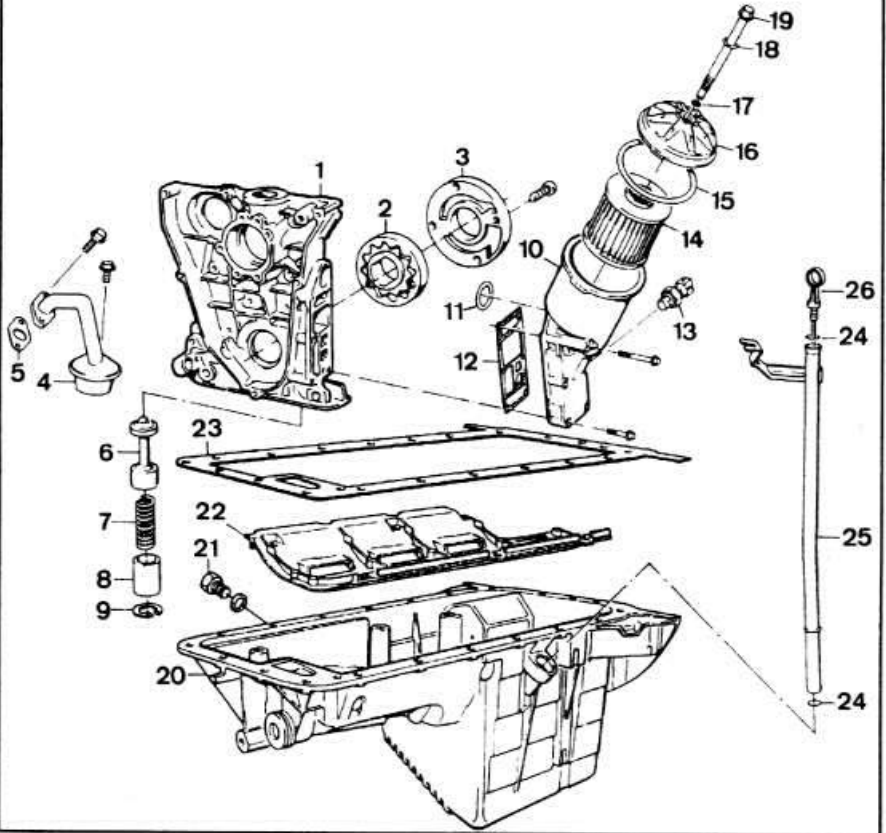


Рис. 1-64. Снятие водяного насоса

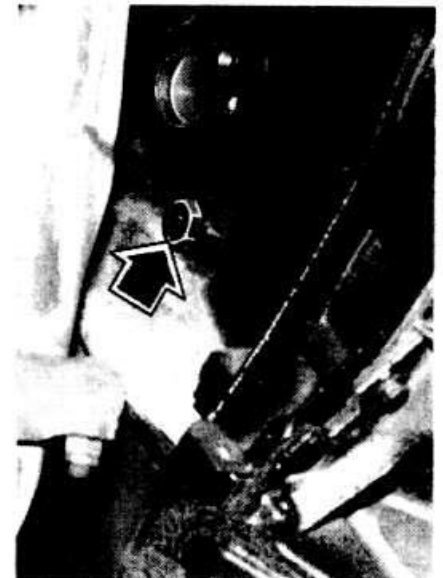


Рис. 1-65. Стрелкой показана пробка отверстия для слива охлаждающей жидкости на блоке цилиндров



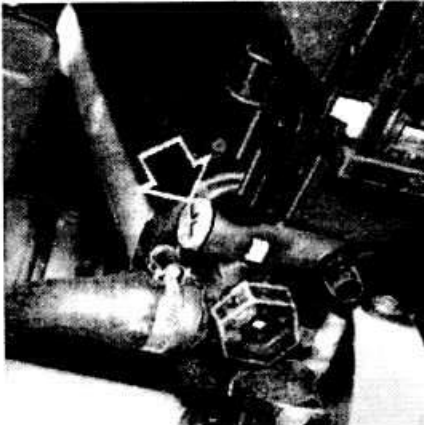


Рис. 1-66. Стрелкой показана сливная пробка радиатора

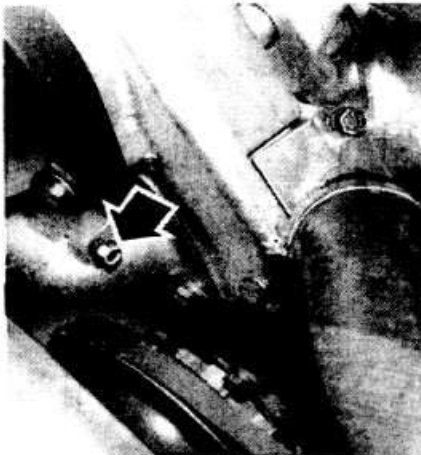


Рис. 1-67. Стрелкой показана пробка отверстия для удаления воздуха из системы охлаждения

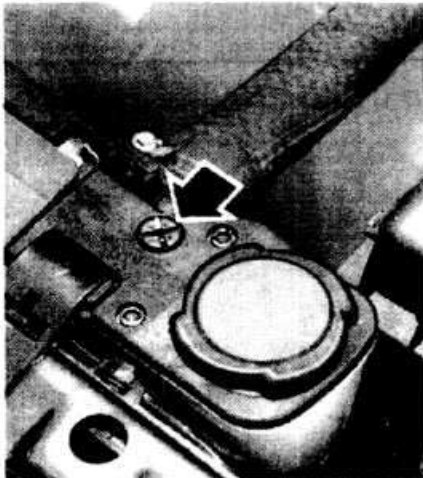


Рис. 1-68. Стрелкой показана пробка отверстия для удаления воздуха из системы охлаждения на радиаторе

- заменить сальник водяного насоса;
- при установке нового сальника смазать его поверхность антифрикционной пастой;
- затянуть болты крепления водяного насоса требуемым моментом;
- отрегулировать натяжение ремня привода водяного насоса, как указано в разделе «Электрооборудование»;

Рис. 1-69. Детали системы охлаждения двигателя M40:

1 — радиатор; 2 — шланги; 3 — хомуты; 4 — термостат; 5 — уплотнительные кольца; 6 — патрубок отвода охлаждающей жидкости из двигателя; 7 — водяной насос; 8 — патрубок подвода охлаждающей жидкости в двигатель; 9 — картонная прокладка; 10 — шкив привода водяного насоса и вентилятора; 11 — ступица вентилятора; 12 — крыльчатка; 13 — вязкостная муфта

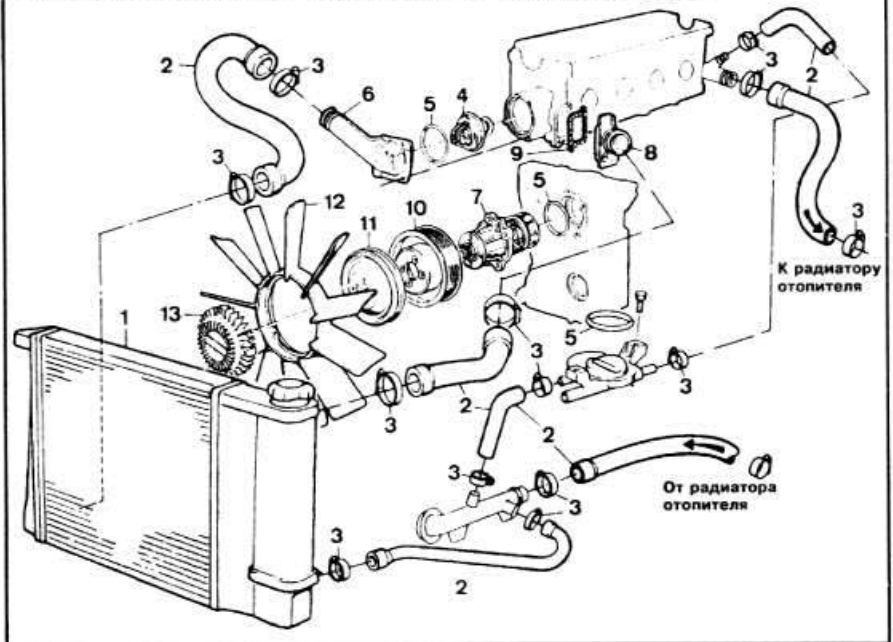
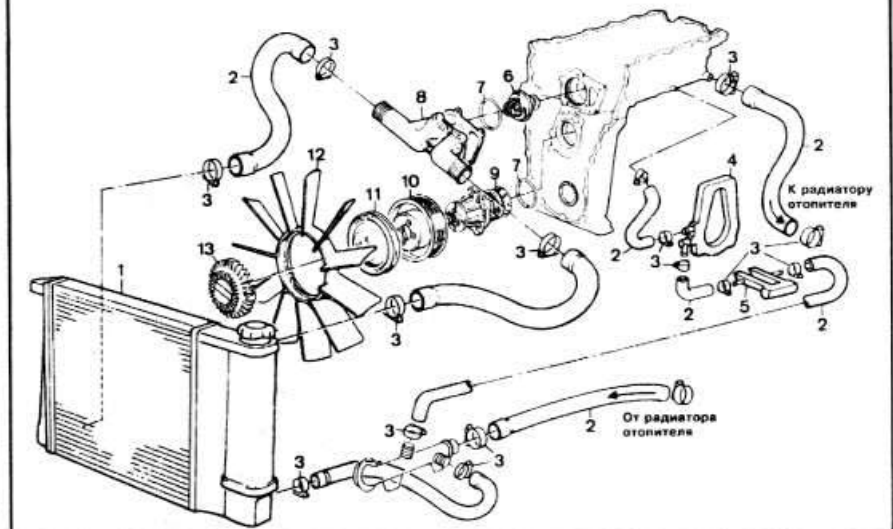


Рис. 1-70. Детали системы охлаждения двигателя M42:

1 — радиатор; 2 — шланги; 3 — хомуты; 4, 5 — подогреватели; 6 — термостат; 7 — уплотнительные кольца; 8 — корпус термостата; 9 — водяной насос; 10 — шкив; 11 — ступица вентилятора; 12 — крыльчатка; 13 — вязкостная муфта



— после установки водяного насоса залить жидкость в систему охлаждения и удалить воздух из системы охлаждения.

#### ЗАМЕНА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

- Открыть кран отопителя.
- Отвернуть сливные пробки радиатора и блока цилиндров и слить охлаждающую жидкость.
- Завернуть сливные пробки радиатора и блока цилиндров.

- Залить в систему охлаждающую жидкость через отверстие расширительного бачка.
- Запустить двигатель и оставить его работать на холостом ходу.
- Отвернуть продувочную пробку радиатора, подставив под него емкость для слива жидкости.
- Как только вытекающая жидкость не будет содержать пузырьков воздуха, вернуть продувочную пробку радиатора.
- Проверить уровень жидкости. Если уровень ниже нормального, долить охлаждающую жидкость и через 1 мин остановить двигатель.



Рис. 1-71. Система выпуска отработавших газов двигателя М40:

Вариант А и вариант Б

1—выпускной коллектор; 2—теплозащитный экран; 3—прокладка; 4—приемная трубы глушителей; 5—передний глушитель; 6—кронштейн подвески; 7—резиновое кольцо; 8—задний глушитель; 9—хомут

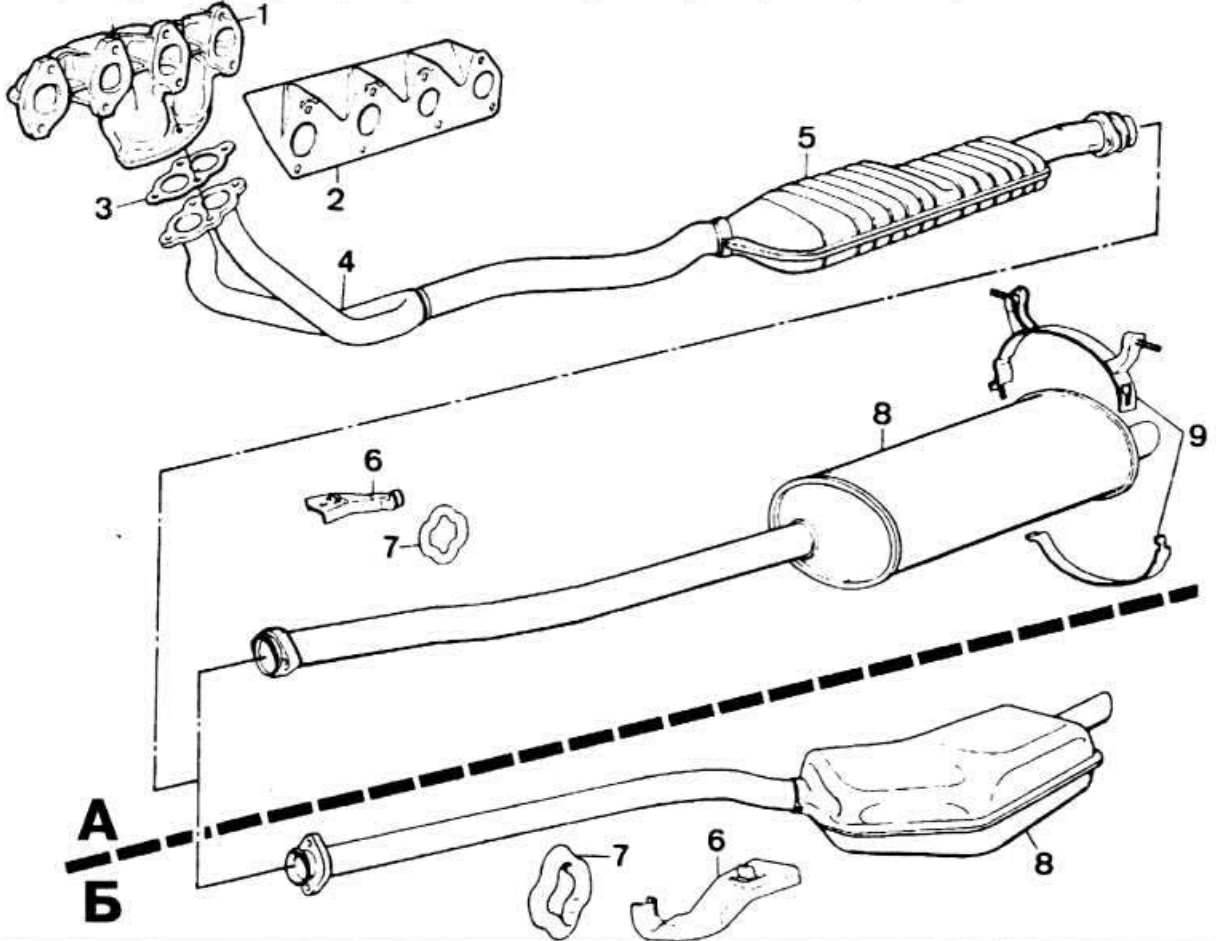
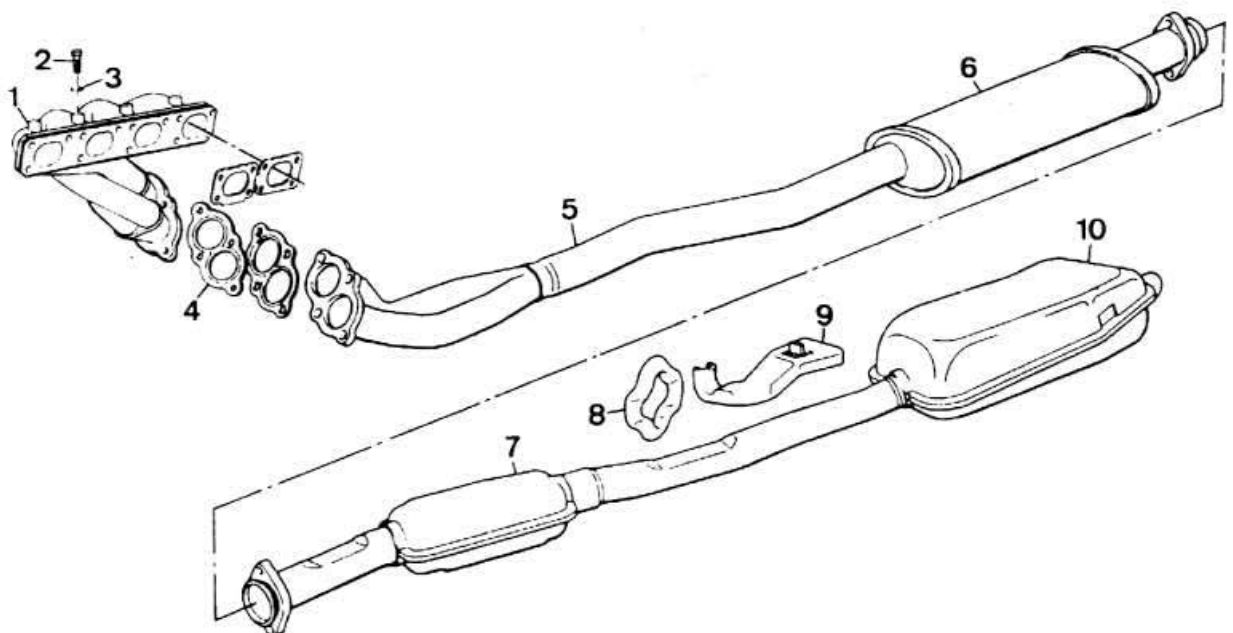


Рис. 1-72. Система выпуска отработавших газов двигателя М42:

1—выпускной коллектор; 2—заглушка; 3—медное уплотнительное кольцо; 4—прокладки; 5—приемная труба глушителей; 6—передний глушитель; 7—промежуточный глушитель; 8—резиновое кольцо; 9—кронштейн подвески; 10—задний глушитель





## 2

# ШЕСТИЦИЛИНДРОВЫЕ БЕНЗИНОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Четырехтактный, шестицилиндровый, рядный двигатель водяного охлаждения установлен по продольной оси автомобиля с наклоном вправо под углом 30°. В двигателе применен клапанный распределительный механизм с V-образным расположением клапанов, с двумя верхнерасположенными распределительными валами с цепным приводом.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
Характеристики	Модель двигателя	
	M50 B20	M50 B25
Способ смесеобразования	Подсистема управления впрыском топлива КСУД* «Motronic» M3.1	
Диаметр цилиндра, мм	80	84
Ход поршня, мм	66	75
Рабочий объем, см <sup>3</sup>	1990	2494
Степень сжатия	10,5	10,0
Давление сжатия, кг/см <sup>2</sup>	10,0-12,0	
Номинальная мощность «нетто» при частоте вращения коленчатого вала 5900 об/мин:		
— по DIN, л.с.	150	190
— по стандартам ЕЭС, кВт	110	140
Максимальный крутящий момент при частоте вращения коленчатого вала 4700 об/мин:		
— по DIN, кгс.м	20	25
— по стандартам ЕЭС, Н.м	190	245
Порядок работы цилиндров	1-5-3-6-2-4	

\*КСУД — комплексная система управления двигателем.

### ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

Головка цилиндров отлита из алюминиевого сплава. Седла и направляющие втулки клапанов запрессованы в головку цилиндров.

Высота головки цилиндров, мм:

— номинальная: 140,0;

— минимально допустимая после шлифования: 139,55.

После шлифования головки цилиндров ставить прокладку ремонтного размера.

### ПРОКЛАДКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

Прокладка головки цилиндров изготовлена из синтетических материалов с металлической окантовкой отверстий под цилиндры. Прокладка устанавливается меткой «Oben» («Верх») к головке цилиндров.

### НАПРАВЛЯЮЩИЕ ВТУЛКИ КЛАПАНОВ

Направляющие втулки клапанов изготовлены из бронзы и запрессованы в головку цилиндров. Параметры направляющих

втулок впускных и выпускных клапанов одинаковы. Направляющие втулки клапанов, охлажденные жидким азотом до температуры -150°C, запрессовываются в головку цилиндров, имеющую температуру 20°C.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ НАПРАВЛЯЮЩИХ ВТУЛОК КЛАПАНОВ

Параметр	Величина, мм
Общая длина	43,5
Наружный диаметр:	
— номинальный	12,5
— 1-й ремонтный размер	12,6
— 2-й ремонтный размер	12,7
— допуск	от +0,033 до +0,044
Внутренний диаметр:	
— номинальный	7,0
— 1-й ремонтный размер	7,1
— 2-й ремонтный размер	7,2
— допуск	от 0 до +0,015
Диаметр посадочных отверстий направляющих втулок клапанов:	
— номинальный	12,5
— 1-й ремонтный размер	12,6
— 2-й ремонтный размер	12,7
— допуск	от 0 до -0,018

### СЕДЛА КЛАПАНОВ

Седла клапанов изготовлены из аустенитной стали. После охлаждения жидким азотом до температуры -150°C седла запрессовываются в головку цилиндров, имеющую температуру 20°C.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕДЕЛ КЛАПАНОВ

Параметр	Седла			
	впускных клапанов		выпускных клапанов	
	Модель двигателя			
	M50 B20	M50 B25	M50 B20	M50 B25
Диаметр посадочных отверстий седел в головке цилиндров, мм:				
— номинальный	34,0	28,0	31,5	
— 1-й ремонтный размер	34,2	28,2	31,7	
— 2-й ремонтный размер	34,4	28,4	31,9	
— допуск	от 0 до +0,025			
Угол рабочей фаски	45°			
Ширина рабочей фаски, мм	1,49-1,90			
Наружный диаметр, мм:				
— номинальный	34,1	28,1	31,6	
— 1-й ремонтный размер	34,3	28,3	31,8	



**ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕДЕЛ КЛАПАНОВ**

Параметр	Седла			
	впускных клапанов		выпускных клапанов	
	Модель двигателя			
	M50 B20	M50 B25	M50 B20	M50 B25
— 2-й ремонтный размер	34,5		28,5	
— допуск	от 0 до -0,025			
Высота седла, мм:				
— номинальная			7,3	
— 1-й ремонтный размер			7,5	
— 2-й ремонтный размер			7,7	
— допуск	от 0 до -0,01			

**КЛАПАНЫ**

Клапаны изготовлены из специальной коррозионно-стойкой стали, с хромированными, закаленными стержнями, расположены в головке цилиндров V-образно и приводятся в действие кулачками впускного и выпускного распределительных валов верхнего расположения через гидравлические толкатели.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАПАНОВ**

Параметр, мм	Впускные клапаны		Выпускные клапаны	
	Модель двигателя			
	M50 B20	M50 B25	M50 B20	M50 B25
Диаметр головки	30,0	33,0	27,0	30,5
Допуск на диаметр головки	от 0 до -0,016			
Диаметр стержня клапана:				
— номинальный	6,975			
— 1-й ремонтный размер	7,1			
— 2-й ремонтный размер	7,2			
— допуск	от 0 до -0,015			
Зазор между направляющими втулками и стержнями клапанов*	0,8			

\*Методика измерения приведена на стр. 37.

**ЗАЗОРЫ В МЕХАНИЗМЕ ПРИВОДА КЛАПАНОВ**

Зазоры в механизме приводов клапанов регулируются автоматически гидравлическими толкателями.

**БЛОК ЦИЛИНДРОВ**

Блок цилиндров безгильзовый, отлит из специального серого чугуна. В нижней части блока цилиндров выполнено семь опор для коренных подшипников коленчатого вала.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ**

Параметр, мм	Модель двигателя	
	M50 B20	M50 B25
Диаметр цилиндра:		
— номинальный	80,00	84,00
— промежуточный	80,08	84,08
— 1-й ремонтный размер	80,25	84,25
— 2-й ремонтный размер	80,50	84,50
— допуск	от 0 до +0,014	
Допустимая овальность и конусность зеркал цилиндров	0,01	

**КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ****КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ**

Коленчатый вал отлит из чугуна с шаровидным графитом. Вал семиопорный, второй от маховика коренной подшипник шире

других. Коленчатые валы разбиты на три размерные группы, маркированные желтыми, зелеными и белыми метками на коренных шейках. Коленчатые валы подвергаются специальной обработке поверхности и могут шлифоваться только в заводских условиях.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ШАТУННЫХ ШЕЕК, ММ**

Диаметр, мм:

— номинальный: 44,975-44,991;

— 1-й ремонтный размер: 44,725-44,741;

— 2-й ремонтный размер: 44,475-44,491.

Зазор между вкладышами и шатунными шейками: 0,020-0,055.

**ДИАМЕТР КОРЕННЫХ ШЕЕК, ММ**

Параметр, мм	Цвет метки		
	желтый	зеленый	белый
Номинальный	59,984-59,990	59,977-59,983	59,971-59,976
1-й ремонтный размер (уменьшенный на 0,25 мм)	59,734-59,740	59,727-59,733	59,721-59,726
2-й ремонтный размер (уменьшенный на 0,50 мм)	59,484-59,490	59,477-59,483	59,471-59,476

Ширина коренной шейки № 2, мм:

— номинальная: 25,0;

— 1-й ремонтный размер: 25,2;

— 2-й ремонтный размер: 25,4;

— допуск: от +0,053 до +0,020.

Осевой зазор коленчатого вала, мм: 0,08-0,163.

Зазор между вкладышами и коренными шейками коленчатого вала, мм: 0,020-0,046.

Допустимое биение 4-й коренной шейки, не более, мм: 0,05.

**ШАТУНЫ**

Шатуны двутаврового сечения, стальные, кованные, со сменными триметаллическими вкладышами. Крышка нижней головки шатунов прямоугольного сечения. По диаметру отверстия нижней головки шатуны разбиты на две размерные группы, маркированные метками красного или синего цвета.

Диаметр отверстия нижней головки шатуна, мм:

— с меткой красного цвета: 48,00-48,008;

— с меткой синего цвета: 48,009-48,016.

Допустимая разница по весу шатунами, не более, г: 4.

Допустимое скручивание шатуна, не более: 0°30'.

Допуск параллельности и перекося осей отверстий на длине 100 мм, не более, мм: 0,04.

Диаметр втулки верхней головки шатуна, мм:

— наружный: 24,060-24,100;

— внутренний: 22,003-22,008.

**ПОРШНИ**

Поршни отлиты из алюминиевого сплава (заэвтектического силумина). Поршни двигателя M50 имеют цилиндрическое углубление в центре днища. На днище поршней выбиты метка, указывающая его диаметр, и стрелка, которая при установке поршня в цилиндр должна быть направлена в сторону привода распределительных валов.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОРШНЕЙ**

Параметр	Модель двигателя	
	M50 B20	M50 B25
Диаметр, мм:		
— номинальный	79,98	83,98
— промежуточный	80,06	84,06
— 1-й ремонтный размер	80,23	84,23
— 2-й ремонтный размер	80,48	84,48
Расчетный зазор между поршнем и цилиндром, мм:		
— для новых деталей	0,01-0,04	
— максимально допустимый (при износе)	0,15	0,12
Допустимая разница по весу между поршнями, г	10	



**ПОРШНЕВЫЕ ПАЛЬЦЫ**

Поршневые пальцы стальные, шлифованные, свободно вращаются в верхних головках шатунов и в бобышках поршней. От осевого перемещения пальцы удерживаются двумя стопорными кольцами.

Длина, мм: 54.

Наружный диаметр, мм: 22.

Зазор между поршневым пальцем и поршнем, мм: 0,001-0,005.

Зазор между поршневым пальцем и втулкой верхней головки шатуна, мм:

пальцы с меткой белого цвета:

— двигатель M50 B20: 0,003-0,010;

— двигатель M50 B25: 0,005-0,013;

пальцы с меткой черного цвета:

— двигатель M50 B20: 0,005-0,012;

— двигатель M50 B25: 0,008-0,016.

**ПОРШНЕВЫЕ КОЛЬЦА**

На каждом поршне установлены три кольца: два компрессионных и одно маслосъемное. Кольца устанавливаются меткой «TOP» («Верх») к днищу поршня. Верхнее компрессионное кольцо хромированное, со скругленными кромками, нижнее компрессионное кольцо конусное; маслосъемное кольцо с расширителем.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ**

Кольцо	Зазор в замке, мм	Зазор между кольцом и канавкой, мм
Верхнее компрессионное кольцо	0,2-0,5	0,04-0,08 (двигатель M20) 0,020-0,052 (двигатель M50)
Нижнее компрессионное кольцо	0,2-0,5	0,03-0,07 (двигатель M20) 0,020-0,052 (двигатель M50)
Маслосъемное кольцо	0,2-0,5	0,02-0,05

**МАХОВИК**

Маховик крепится на коленчатом валу восемью болтами. Благодаря наличию центрирующего штифта маховик устанавливается только в одном положении.

Перед напрессовкой на маховик зубчатый венец нагревается до температуры 200-230°C.

Биеение маховика при измерении в точке на наружном диаметре, мм: 0,1.

Минимальная толщина маховика, мм:  $25,1^{+0}_{-0,1}$ .

**ДЕМПФЕР КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ**

Диаметр, мм:

— двигатель M50 B20: 200;

— двигатель M50 B25: 235.

Цвет маркировки: черный.

Допустимое биеение, не более, мм: 0,3.

Допустимая овальность, не более, мм: 0,2.

**МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ**

В двигателе применен клапанный распределительный механизм с впускным и выпускным распределительными валами верхнего расположения, кулачки которых воздействуют на клапаны через гидравлические толкатели.

Привод выпускного распределительного вала осуществляется однорядной цепью от коленчатого вала, а впускного распределительного вала — от звездочки на заднем конце выпускного распределительного вала через однорядную промежуточную цепь.

**РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ВАЛЫ**

Распределительные валы верхнего расположения вращаются на семи опорах. Впускной распределительный вал закрыт пластмассовым кожухом, служащим маслоотражательным щитком.

На выпускном распределительном валу установлены две цепные звездочки. Он приводится во вращение главной цепью от коленчатого вала и в свою очередь приводит во вращение впускной распределительный вал.

Осевой зазор распределительных валов, мм: 0,15-0,33.

Зазор между шейками валов и подшипниками, мм: 0,02-0,054.

Высота кулачков, мм:

— впускного распределительного вала:  $47,7 \pm 0,06$ ;

— выпускного распределительного вала:  $46,8 \pm 0,06$ .

**ЦЕПИ ПРИВОДА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ВАЛОВ****ГЛАВНАЯ ЦЕПЬ**

Подача смазочного масла на цепь осуществляется через масляный жиклер, расположенный над 1-м коренным подшипником коленчатого вала через отверстие в направляющем башмаке цепи со стороны натяжителя.

Число звеньев: 53.

**ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ЦЕПЬ**

Подача масла на цепь осуществляется через жиклер, расположенный на верхней крышке натяжителя цепи.

Число звеньев: 29.

**СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА**

Двигатель имеет систему смазки под давлением, создаваемым шестеренчатым масляным насосом типа «Duocentric» с трохимдальным зацеплением, приводимым во вращение от коленчатого вала через цепную передачу.

**МАСЛЯНЫЙ НАСОС**

Давление масла, кг/см<sup>2</sup>:

— на холостом ходу: 2-3;

— при 6000 об/мин: 4-5.

Давление открытия редукционного клапана, кг/см<sup>2</sup>: 4,5-6,0.

Осевой зазор, мм:

— между роторами: 0,03-0,08;

— между роторами и плоскостью корпуса насоса: 0,04-0,09.

**МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР**

Масляный фильтр со сменным фильтрующим элементом.

Марка и тип: Mann H 296/3x.

Периодичность замены фильтрующего элемента: при каждой замене масла двигателя.

**МОТОРНОЕ МАСЛО**

Емкость смазочной системы, л: 4,75 (включая 0,75 л в масляном фильтре).

Применяемое масло: класс вязкости по SAE 15W50; класс качества по CCMC G4 или API SG.

Периодичность замены: при загорании светового табло указателя технического обслуживания.

**СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ**

Применена жидкостная система охлаждения с принудительной циркуляцией при помощи насоса, приводимого во вращение многоручьевым ремнем от шкива коленчатого вала. В состав системы охлаждения входит радиатор, расширительный бачок, термостат и вентилятор, включение и выключение которого осуществляется с помощью вязкостной муфты.

Давление проверки герметичности системы охлаждения, кг/см<sup>2</sup>: 1,0.

**РАДИАТОР**

Радиатор без заливного отверстия, трубчато-пластинчатого типа, с поперечной циркуляцией. Предохранительный клапан системы встроен в пробку расширительного бачка.

Марка радиатора: Behr.

На автомобилях с автоматической трансмиссией в радиатор встроены охладитель масла.

Рабочее давление в смазочной системе автоматической КП, кг/см<sup>2</sup>: 8,0.

**ВЕНТИЛЯТОР**

Девятилопастный вентилятор установлен на валу водяного насоса. Вентилятор включается и выключается вязкостной



муфтой в зависимости от температуры охлаждающей жидкости и частоты вращения коленчатого вала.  
Диаметр вентилятора, мм: 420.

#### ВЯЗКОСТНАЯ МУФТА

Температура включения, °C: 78-86.  
Температура выключения, °C: 60.  
Максимальная частота вращения, не более, об/мин: 2400±100.  
Осевой зазор ротора, не более, мм: 0,4.  
Радиальный зазор ротора, мм: 0,5.

#### ТЕРМОСТАТ

Марка: Wahler.  
Температура начала открытия основного клапана, °C: 80±15.  
Ход поршня основного клапана, мм: 8.

#### РЕМЕНЬ ПРИВОДА ВОДЯНОГО НАСОСА

Водяной насос приводится во вращение ремнем привода генератора, насоса гидроусилителя рулевого управления и, в зависимости от комплектации автомобиля, компрессора кондиционера.  
Марка и тип: Hutchinson 6 K 1560.  
Требуемое натяжение ремня обеспечивается при затягивании регулировочного болта натяжного ролика моментом 0,8 кгс.м.

#### ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ

Емкость системы охлаждения двигателя и отопления салона, л: 10,5.  
Применяемая охлаждающая жидкость: смесь дистиллированной воды и антифриза в соотношении 65% и 35% для температуры до -25°C.  
Периодичность замены: каждые два года эксплуатации.

#### КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ «MOTRONIC» M3.1

На автомобилях с двигателями M50 применена комплексная система управления двигателем (КСУД) «Motronic» M3.1 фирмы Bosch, объединяющая в себе подсистему управления впрыском топлива и подсистему управления моментом зажигания. Обе подсистемы управляются одним контроллером, выполненным в виде специализированной цифровой микроЭВМ.

#### ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА

Подсистема управления впрыском топлива представляет собой электронную систему впрыска «LH-Jetronic» с измерителем массового расхода воздуха, выполненную на базе системы «LE-Jetronic».

#### ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОВЕРКИ И РЕГУЛИРОВКИ

Частота вращения коленчатого вала на холостом ходу, об/мин:  
— автомобили с двигателем M50 B20: 660-740;  
— автомобили с двигателем M50 B25: 750-850.  
Содержание окиси углерода (CO) в отработавших газах, %:  
— автомобили с нейтрализатором: 0,2-0,12;  
— автомобили без нейтрализатора: 0,5-1,5.

#### ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР

Воздушный фильтр с сухим сменным фильтрующим элементом.  
Марка и тип: Mann C 33130.  
Периодичность замены фильтрующего элемента: при загорании светового табло указателя технического обслуживания.

#### ТОПЛИВНЫЙ БАК

Пластмассовый топливный бак размещен в задней части автомобиля.  
Емкость, л: 80.  
Применяемое топливо: неэтилированный бензин с октановым числом 95 или 98.

#### ТОПЛИВНЫЙ НАСОС

Электрический топливный насос погружного типа установлен внутри топливного бака в верхней его части.  
Марка и каталожный №: Bosch 0 580 464 995.  
Давление подачи топлива при напряжении на выводах 12 В, кг/см<sup>2</sup>: 4,0.

Производительность при напряжении на выводах 12 В, л/мин: 2,06.  
Потребляемая сила тока при напряжении на выводах 12 В, не более, А: 5.

#### ДАТЧИК УКАЗАТЕЛЯ УРОВНЯ ТОПЛИВА

Сопротивление, Ом:  
— при пустом баке: 8-12;  
— при полном баке: 245-255.

#### ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР

Топливный фильтр установлен под днищем кузова впереди топливного бака.  
Марка и тип: Mann WK 830.  
Периодичность замены: при загорании светового табло указателя технического обслуживания.

#### РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА

Регулятор давления топлива установлен на распределительной магистрали.  
Номинальное давление регулирования, кг/см<sup>2</sup>:  
— автомобили с двигателем M50 B20: 3,0±0,05;  
— автомобили с двигателем M50 B25: 3,5±0,05.

#### ФОРСУНКИ

Электромагнитные форсунки управляются контроллером, определяющим момент и продолжительность впрыска топлива.  
Марка: Bosch.  
Каталожный №:  
— автомобили с двигателем M50 B20: 0 280 150 414;  
— автомобили с двигателем M50 B25: 0 280 150 415.  
Сопротивление обмотки, Ом: 15,0-17,5.  
Статическая производительность, см<sup>3</sup>/мин:  
— автомобили с двигателем M50 B20: 170;  
— автомобили с двигателем M50 B25: 180.  
Контрольное давление при проверке герметичности, кг/см<sup>2</sup>:  
— автомобили с двигателем M50 B20: 3,0±0,05;  
— автомобили с двигателем M50 B25: 3,5±0,05.

#### РЕГУЛЯТОР ХОЛОСТОГО ХОДА

Регулятор предназначен для дозирования воздуха во впускном трубопроводе при пуске, прогреве и регулировании режима холостого хода двигателя.  
Сопротивление при измерении между выводами, Ом:  
— «1» и «2», «2» и «3»: 17-22;  
— «1» и «3»: 35-45.

#### КОНТРОЛЛЕР

Контроллер установлен в герметизированном корпусе на внутренней панели правого переднего крыла в моторном отсеке. Контроллер обрабатывает информацию от датчиков системы и выдает сигналы, определяющие момент и продолжительность впрыска топлива.  
Марка: Bosch.  
Каталожный №:  
— автомобили с двигателем M50 B20: 1 722 266;  
— автомобили с двигателем M50 B25: 1 722 269.

#### ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Марка и каталожный №: Bosch 0 280 130 026.  
Сопротивление при температуре охлаждающей жидкости, кОм:  
— -10°C: 8,2-10,5;  
— +20°C: 2,2-2,7;  
— +80°C: 0,3-0,36.

#### ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ПОСТУПАЮЩЕГО ВОЗДУХА

Марка и каталожный №: Bosch 0 280 130 039.  
Сопротивление при температуре охлаждающей жидкости, кОм:  
— -10°C: 8,2-10,5;  
— +20°C: 2,2-2,7;  
— +80°C: 0,3-0,36.

#### ИЗМЕРИТЕЛЬ РАСХОДА ВОЗДУХА

Измеритель массового расхода воздуха представляет собой термоанемометрический датчик, который измеряет массу воздуха, поступающего в двигатель. Всасываемый поток воздуха



проходит мимо нагретого проводника. Благодаря регулированию проходящего через этот проводник электрического тока поддерживается постоянно его избыточной температуры относительно температуры поступающего воздуха. Величина требуемого тока нагрева проводника является мерой массы воздуха, поступающего во впускную систему двигателя. Этот ток преобразуется в сигнал напряжения, который обрабатывается контроллером для определения нагрузки двигателя наряду с информацией о частоте вращения коленчатого вала.

Марка и каталожный №: Bosch 0 280 213 011.  
Сопrotивление при измерении между выводами колодки измерителя, Ом:

— «5» и «6»: 30-40;

— «5» и «1»: 16-300.

#### ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ

Датчик положения установлен в корпусе дроссельной заслонки, расположенном за измерителем расхода воздуха, и выдает на контроллер информацию о нагрузке двигателя.  
Марка: Bosch.

#### ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МОМЕНТОМ ЗАЖИГАНИЯ

Подсистема управления моментом зажигания представляет собой полностью электронную систему зажигания, объединена с подсистемой управления впрыском топлива, состоит из общего с подсистемой впрыска контроллера, шести катушек зажигания и шести свечей зажигания, т.е. каждая из свечей имеет собственную катушку зажигания. Распределение тока высокого напряжения осуществляется контроллером.

Датчик положения распределительного вала индуктивного типа установлен на головке блока цилиндров. Датчик формирует сигнал в момент прохождения в его магнитном поле отметчика, выполненного в виде пластины, установленной на звездочке впускного распределительного вала. Появление сигнала свидетельствует о наличии такта сжатия в первом цилиндре.

Поскольку подсистема полностью управляется контроллером, угол опережения зажигания зависит только от частоты вращения коленчатого вала и степени наполнения цилиндров двигателя. Каких-либо регулировок и обслуживания системы зажигания в эксплуатации не требуется.

#### КАТУШКИ ЗАЖИГАНИЯ

Катушки зажигания установлены непосредственно на свечах зажигания и крепятся к головке цилиндров металлическим сердечником.

Марка и каталожный №: Bosch 0 221 504 410.

Сопrotивление первичной обмотки при 20°C, Ом: 0,4-0,8.

#### СВЕЧИ ЗАЖИГАНИЯ

Свечи зажигания с треугольным «массовым» электродом.

Марка и тип: Bosch FO3 DAR или NGK BCPR 7 ER.

Зазор между электродами не регулируется.

#### МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ, КГС.М

Болт крепления головки цилиндров: 1-й прием: 3,0-3,5; 2-й прием: довернуть на 90°; 3-й прием: довернуть на 90°.

Болт крепления крышек коренных подшипников: 5,8-6,3.

Болт крепления маховика: 11,3-13,0.

Болт крепления шкива коленчатого вала: 18,0-20,0.

Болт крепления демпфера крутильных колебаний: болт M18: 39,0-43,0; болт M24: 1-й прием: 6,0; 2-й прием: довернуть на 60°; 3-й прием: довернуть на 60°; 4-й прием: довернуть на 30°.

Болт крепления звездочки коленчатого вала: 30,0-32,0.

Гайка болта крепления крышки шатуна: 1-й прием: 2,0; 2-й прием: довернуть на 70°.

Болт крепления звездочки выпускного распределительного вала: 6,5-7,0.

Гайка шпильки крепления крышки подшипника распределительного вала: 1,3-1,7.

Болт крепления натяжного ролика ремня привода генератора: 2,0-2,4.

Болт крепления звездочки впускного распределительного вала: 5,5-6,5.

Датчик контрольной лампы аварийного давления масла: 3,0-4,0.

Пробка для удаления воздуха из системы охлаждения: 5-5,6.

Пробка маслосливного отверстия: 3,3-3,6.

Болт крепления масляного картера: 0,9-1,1.

Болт крепления крышки привода газораспределительного механизма: 2,2-2,4.

Болт крепления масляного насоса к блоку цилиндров: 2,2-2,4.

Болт крепления крышки масляного насоса: 0,9-1,0.

Болт крепления редукционного клапана масляного насоса: 2,5-3,0.

Болт крепления водяного насоса к блоку цилиндров: болт M8: 2,0-2,4; болт M6: 0,8-1,0.

Болт крепления вязкостной муфты вентилятора к корпусу водяного насоса: 0,8-1,0.

Болт крепления вентилятора системы охлаждения к вязкостной муфте: 0,8-1,0.

Болт крепления шкива водяного насоса: 0,8-1,0.

Болт крепления корпуса термостата: 0,8-1,0.

Гайка шпильки крепления впускного трубопровода: 2,0-2,5.

Гайка шпильки крепления выпускного коллектора: 2,2-2,5.

Болт крепления кронштейна подвески двигателя к блоку цилиндров: болт M8: 2,2; болт M10: 4,2.

Гайка крепления подушки опоры к кронштейну подвески двигателя: 4,2.

## ПРОВЕРКА И РЕМОНТ

### РЕГУЛИРОВКА ДВИГАТЕЛЯ

#### РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРОВ В МЕХАНИЗМЕ ПРИВОДА КЛАПАНОВ

Зазоры в механизме привода клапанов компенсируются автоматически гидравлическими толкателями. Конструкция, принцип действия и методика проверки технического состояния гидротолкателей описаны в разделе «Четырехцилиндровые бензиновые двигатели».

### КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ «MOTRONIC» M3.1

На двигателях M50 применяется комплексная система управления двигателем «Motronic» M3.1 фирмы Bosch, в которой интегрированы подсистема управления моментом зажигания и подсистема управления впрыском топлива.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

- Снятие двигателя с автомобиля производится подъемом вверх после снятия коробки передач.
- Замена цепи привода распределительных валов требует применения специальных приспособлений.
- Вывод данных о неисправностях системы управления двигателем из памяти контроллера производится только на диагностических стендах фирмы BMW.



Управление подсистемами зажигания и впрыска осуществляется контроллером, представляющим собой специализированную цифровую микроЭВМ, обрабатывающую по заложенной программе поступающую информацию от датчиков и выдающую импульсы управления моментом зажигания и впрыском топлива. Сигналы от ряда датчиков используются для управления обеими подсистемами.

Система «Motronic» M3.1 объединяет в себе систему управления впрыском топлива «LH-Jetronic» и систему полностью электронного зажигания.

Контроллер выполняет следующие основные функции:

- управление подсистемой управления впрыском топлива;
- управление подсистемой управления моментом зажигания и регулирование угла опережения зажигания;
- управление пуском холодного двигателя;
- регулирование режима холостого хода двигателя;
- регулирование частоты вращения коленчатого вала;
- регулирование токсичности отработавших газов (на автомобилях с нейтрализатором);
- самодиагностика.

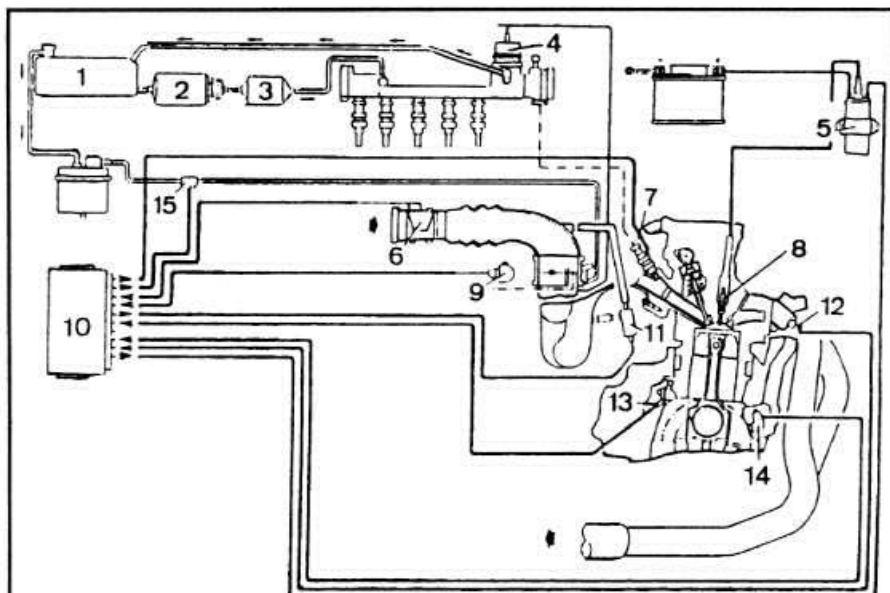


Рис. 2-1. Схема системы управления двигателем «Motronic» M3.1:

1 — топливный бак; 2 — топливный насос; 3 — фильтр тонкой очистки топлива; 4 — регулятор давления топлива; 5 — катушка зажигания; 6 — измеритель расхода воздуха; 7 — форсунка; 8 — свеча; 9 — датчик положения дроссельной заслонки; 10 — контроллер; 11 — регулятор холостого хода; 12 — датчик температуры охлаждающей жидкости; 13 — датчик детонации; 14 — датчик оборотов; 15 — клапан продувки адсорбера

## ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА

Использованная в КСУД «Motronic» M3.1 подсистема управления впрыском топлива представляет собой систему «LH-Jetronic», являющуюся дальнейшим развитием системы впрыска «LE-Jetronic». Поэтому ниже приводится описание только тех элементов системы «LH-Jetronic», конструкция которых или принцип действия отличаются от описанных в разделе «Четырехцилиндровые бензиновые двигатели» для системы «LE-Jetronic».

### ИЗМЕРИТЕЛЬ РАСХОДА ВОЗДУХА

Измеритель массового расхода воздуха термоанемометрического типа, обеспечивающий измерение массы всасываемого воздуха независимо от атмосферного давления и температуры воздуха. Поступающий в двигатель воздух обтекает тонкую платиновую нить нагрева 5 (рис. 2-2), установленную в измерителе. Нить накала является частью мостовой схемы, напряжение на диагонали которой регулируется на нуль путем изменения тока нагрева. Температура нагрева нити поддерживается постоянной с помощью электронной схемы управления. При увеличении массы всасываемого воздуха соответствующим образом автоматически возрастает ток накала, сохраняя тем самым постоянную температуру нити. Ток накала служит мерой массы воздуха, всасываемого

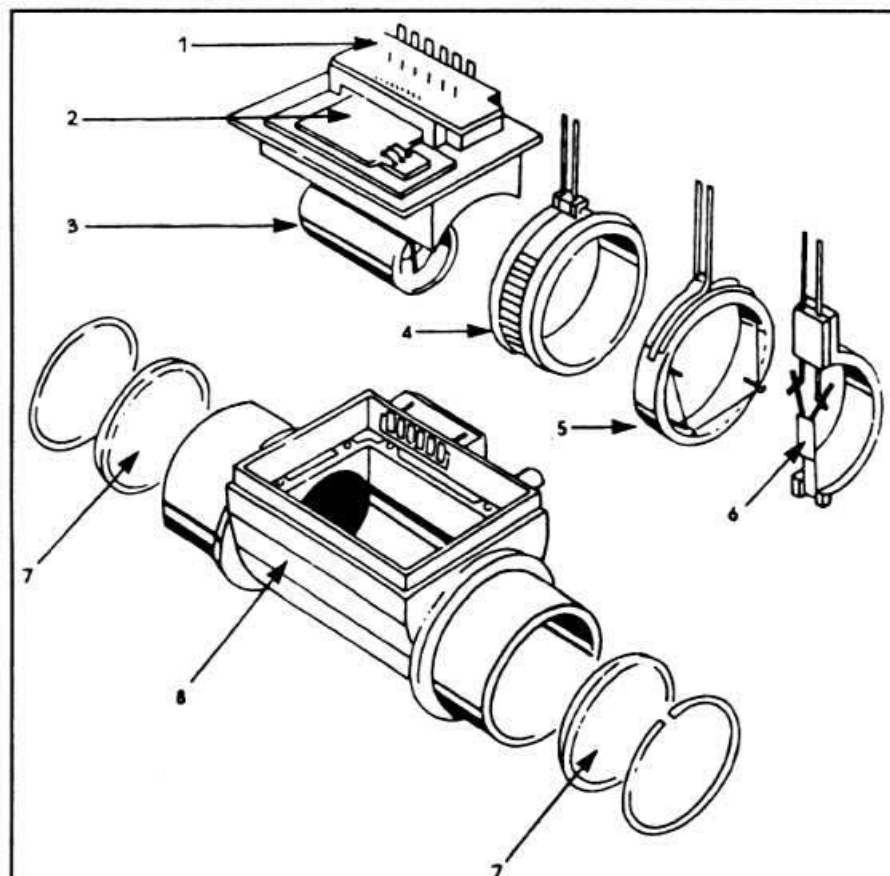


Рис. 2-2. Детали измерителя массового расхода воздуха:

1 — печатная схема; 2 — гибридная схема, включающая мостовую схему, схему поддержания постоянной температуры нити и схему автоматической очистки нити; 3 — внутренняя труба; 4 — прецизионный резистор для определения тока нагрева; 5 — нить нагрева; 6 — термокомпенсационный резистор; 7 — защитная сетка; 8 — корпус



мого двигателем. Параметром, определяющим массовый расход воздуха, поступающего в двигатель, является напряжение, необходимое для поддержания постоянной температуры нити накала. В течение 1 с после каждой остановки двигателя по команде контроллера нить нагревается до очень высокой температуры для удаления загрязнений, которые могли бы исказить выходной сигнал.

## ФОРСУНКИ

Открытие электромагнитных форсунок управляется электрическими импульсами, поступающими от контроллера. Управление форсунками происходит либо группами по три, либо параллельно (при пуске и непосредственно после запуска двигателя). Под параллельным впрыском топлива понимается одновременный впрыск через все форсунки при каждом обороте коленчатого вала.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Во время пуска двигателя в цилиндры впрыскивается увеличенное количество топлива, определяемое в зависимости от частоты вращения коленчатого вала и температуры охлаждающей жидкости. Если попытка пуска двигателя повторяется в течение одной минуты, подается меньшее количество топлива по сравнению с количеством в начальной стадии пуска.

По мере прогрева двигателя количество впрыскиваемого топлива уменьшается в зависимости от температуры охлаждающей жидкости и частоты вращения коленчатого вала для предотвращения переобогащения рабочей смеси.

После прогрева двигателя до температуры охлаждающей жидкости 70°C продолжительность впрыска топлива регулируется в зависимости от частоты вращения коленчатого вала и нагрузки двигателя по введенной в контроллер программе.

Каждая форсунка управляется отдельным выходным каскадом усиления контроллера. Это обеспечивает точность дозировки впрыскиваемого топлива и ее быструю корректировку при изменении нагрузки двигателя.

Во время запуска двигателя и сразу же после пуска, как только частота вращения коленчатого вала поднимется примерно до 600 об/мин, впрыск топлива происходит отдельно через каждую форсунку с интервалами в 120° по углу поворота коленчатого вала.

Частота вращения коленчатого вала на холостом ходу поддерживается постоянной регулятором холостого хода.

Значения числа оборотов холостого хода, заложенные в запоминающее устройство контроллера, сравниваются с действительными значениями и соответствующим образом корректируются, что позволяет исключить изменение режима холостого хода двигателя в результате механического износа деталей, негерметичности или разности сопротивления трения на различных двигателях.

Рис. 2-3. Детали системы зажигания:

1 — катушка зажигания (по одной на цилиндр); 2 — штепсельный разъем; 3 — желоб для прокладки свечных проводов; 4 — подавитель радиопомех; 5 — прокладка; 6 — декоративный кожух; 7 — крышка головки цилиндров; 8 — перемычка на «массу»

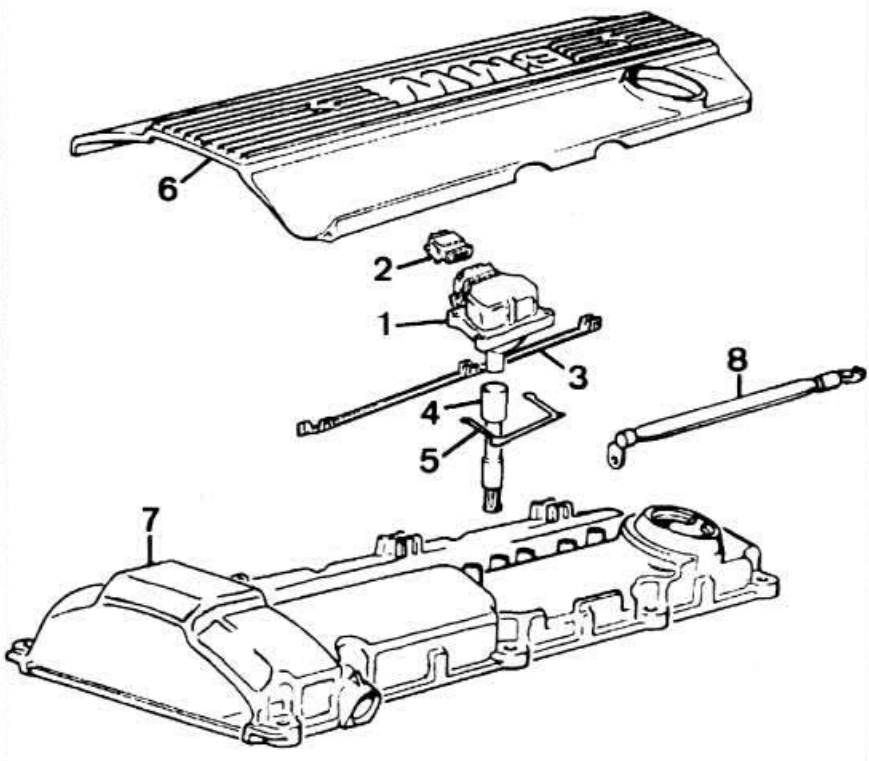


Рис. 2-4. Распределительная магистраль:

1 — форсунка; 2 — зажим; 3 — уплотнительные кольца; 4 — распределительная магистраль; 5 — шланги; 6 — фильтр; 7 — хомуты; 8 — подводящий и сливной трубопроводы; 9 — регулятор давления топлива; 10 — уплотнитель; 11 — декоративный кожух

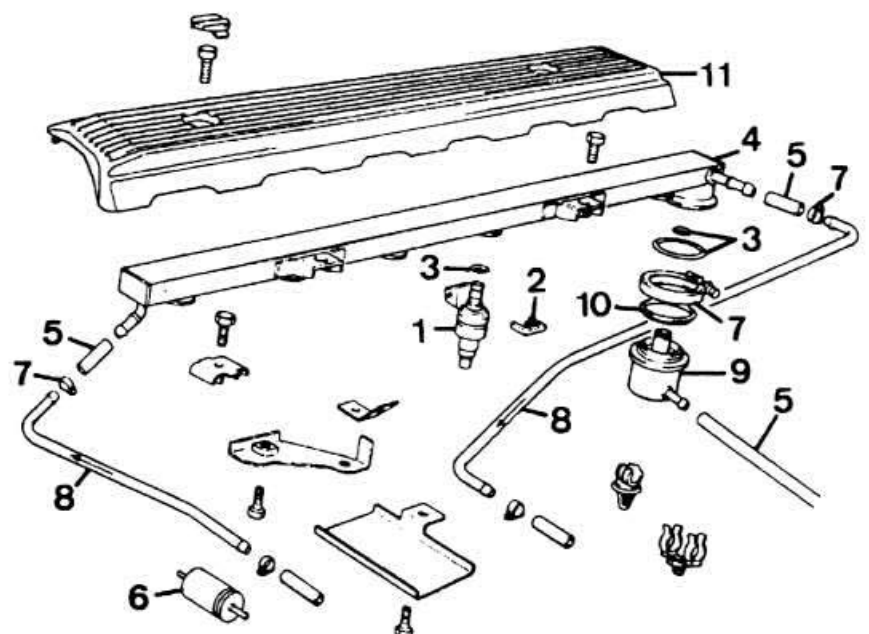
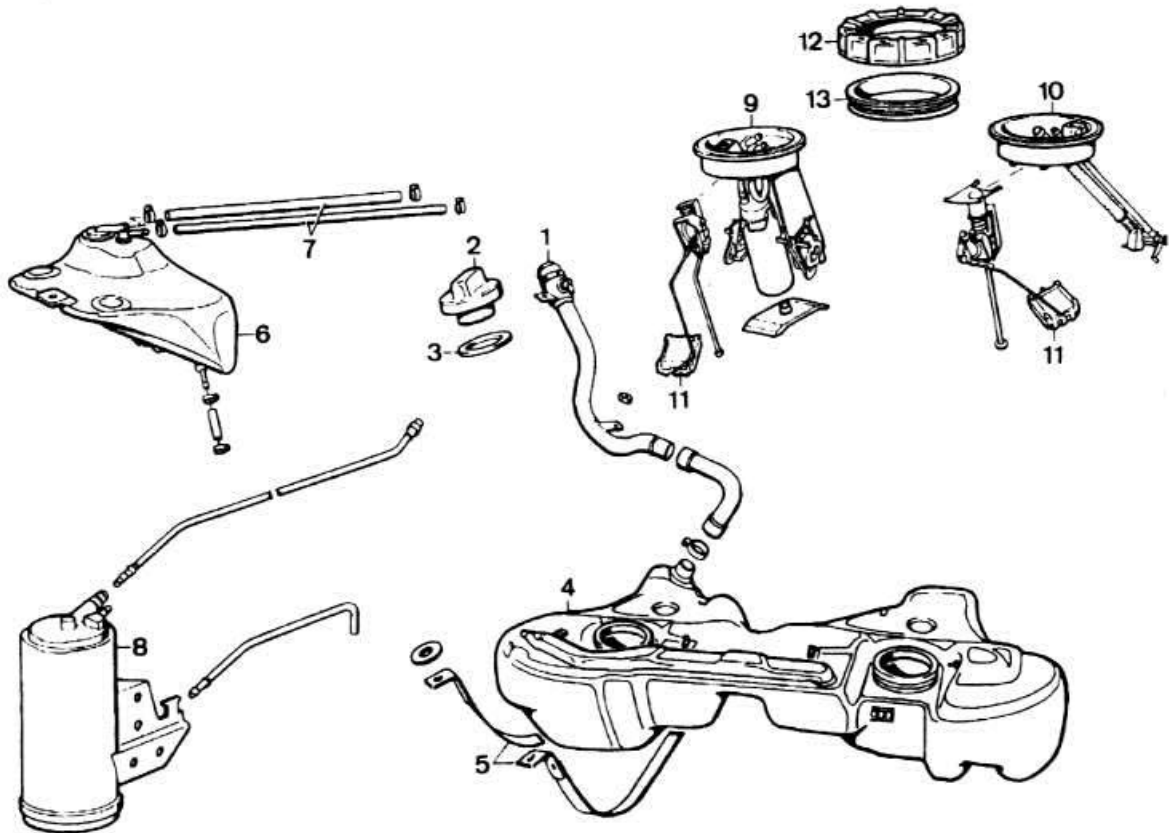




Рис. 2-5. Детали топливной системы:

1 — заливная горловина топливного бака; 2 — пробка заливной горловины; 3,13 — прокладки; 4 — топливный бак; 5 — хомуты крепления топливного бака; 6 — уравниватель топливного бака; 7 — топливные шланги; 8 — адсорбер; 9 — правый сетчатый фильтр с топливным насосом; 10 — левый сетчатый фильтр; 11 — датчик указателя уровня топлива; 12 — гайка



На автомобилях с автоматической трансмиссией при установке рычага селектора в положения 1, 2, 3, 4 или «D» регулятор холостого хода увеличивает частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу, чтобы компенсировать снижение оборотов, вызываемое работой гидротрансформатора крутящего момента.

На автомобилях с кондиционером обороты холостого хода при включении последнего временно увеличиваются. После получения сигнала о включении компрессора кондиционера количество поступающего воздуха регулируется в соответствии с потребностями двигателя и кондиционера.

На автомобилях с нейтрализатором отработавших газов для обеспечения оптимальной эффективности контроллер по сигналам от датчика концентрации кислорода в отработавших газах вырабатывает управляющие сигналы для поддержания как можно ближе к оптимальному состава топливно-воздушной смеси.

Датчик передает на контроллер информацию об остаточном содержании кислорода в отработавших газах в виде сигнала напряжения. При переобогащении или переобеднении рабочей смеси происходит корректировка состава смеси путем изменения продолжительности впрыска топлива. Поскольку нормальная работа датчика обеспечивается при температуре около 300°C, в стержне датчика расположен элемент обогрева, включаемый через реле. В случае неисправности датчика

регулирование состава смеси происходит, исходя из постоянной величины сигнала 0,45 В, введенной в память контроллера. Содержание окиси углерода (CO) в отработавших газах автоматически поддерживается в заданных пределах. В случае пропусков зажигания в одном из цилиндров вследствие неисправности цепи первичной обмотки катушки зажигания контроллер отключает форсунку данного цилиндра, что предотвращает выход из строя нейтрализатора из-за попадания в него большого количества несгоревшей рабочей смеси.

Как только число оборотов двигателя достигает максимально допустимого значения, по командам контроллера прерывается подача топлива к форсункам.

В начальный момент пуска холодного двигателя в цилиндры впрыскивается увеличенное количество топлива. Впрыск происходит три раза в каждую группу цилиндров в течение первых трех оборотов коленчатого вала.

Степень обогащения рабочей смеси определяется температурой охлаждающей жидкости.

Во время пуска двигателя начальная подача топлива через форсунки уменьшается в зависимости от температуры охлаждающей жидкости и частоты вращения коленчатого вала, чтобы избежать переобогащения рабочей смеси. Если в течение одной минуты предпринимается несколько попыток запустить двигатель, ко-

личество впрыскиваемого топлива уменьшается по сравнению с начальным моментом пуска.

После запуска двигателя (начиная с частоты вращения коленчатого вала 600 об/мин) впрыск топлива происходит лишь один раз за оборот коленчатого вала в одну из двух групп цилиндров, т.е. во 2-й, 4-й и 6-й цилиндры при первом обороте коленчатого вала и в 1-й, 3-й и 5-й цилиндры при втором обороте.

Во время прогрева двигателя до того, как температура охлаждающей жидкости достигнет 70°C, продолжительность впрыска топлива остается увеличенной в зависимости от частоты вращения и температуры охлаждающей жидкости согласно введенной в контроллер программе.

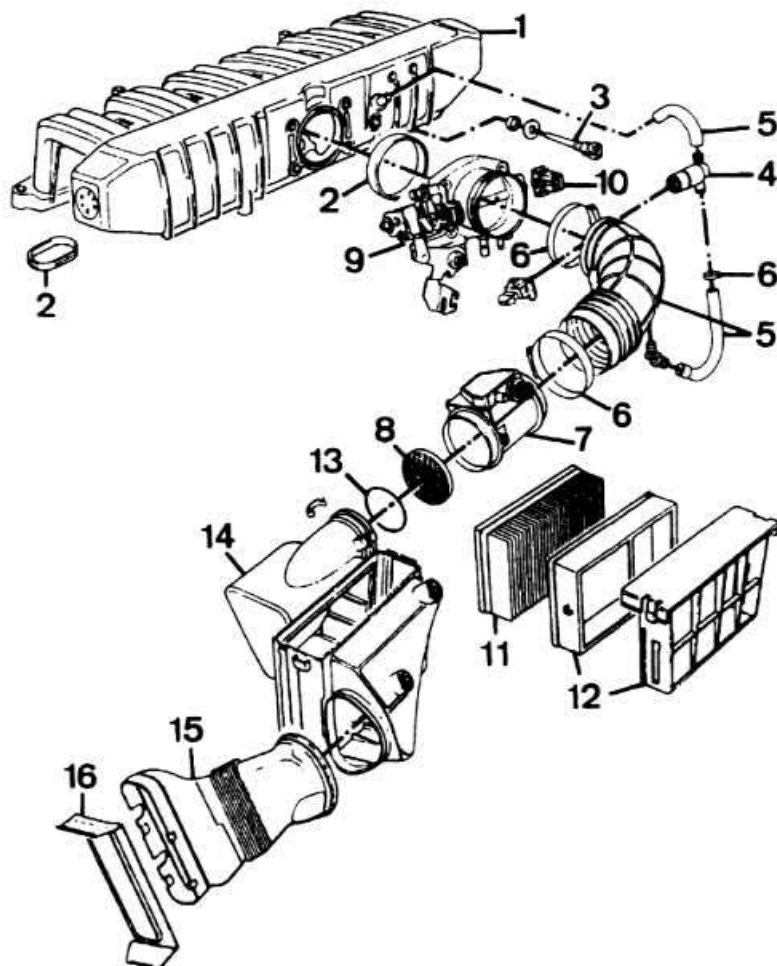
Пары топлива из топливного бака подаются в двигатель через адсорбер (фильтр с активированным углем) с некоторым количеством наружного воздуха. В трубопроводе, идущем к воздушному коллектору, установлен продувочный клапан, который дросселирует или свободно пропускает поток паров топлива в зависимости от режима работы двигателя.

Клапан продувки адсорбера работает циклично и управляется контроллером в зависимости от оборотов и нагрузки двигателя. Пока клапан находится под напряжением (более 10 В), трубопровод, идущий к воздушному коллектору, закрыт. При снятии напряжения с клапана он



Рис. 2-6. Воздушный тракт:

1 — распределитель воздуха; 2 — уплотнители; 3 — датчик температуры воздуха; 4 — регулятор холостого хода; 5 — гибкие воздухопроводы; 6 — хомуты; 7 — измеритель расхода воздуха; 8 — сетка; 9 — корпус дроссельной заслонки; 10 — датчик положения дроссельной заслонки; 11 — фильтрующий элемент воздушного фильтра; 12 — заслонки; 13 — уплотнительное кольцо; 14 — корпус воздушного фильтра; 15 — патрубок; 16 — насадок



может открыться под действием разрежения в воздушном коллекторе.

Цикл удаления паров топлива начинается с момента включения в работу клапана концентрации кислорода. После каждого рабочего цикла клапан продувки адсорбера остается закрытым примерно в течение 30 с.

При этом происходит корректировка режима холостого хода, если двигатель работает на холостом ходу. После остановки двигателя клапан продувки адсорбера остается под напряжением, т.е. закрытым в течение 3 с для предотвращения самовоспламенения рабочей смеси после выключения зажигания. После этого при неработающем двигателе (клапан вентиляции обесточен) под действием пружины закрывается обратный клапан. Тем самым прекращается поступление паров топлива во впускной трубопровод. Главное реле КСУД возбуждается контроллером с момента включения зажигания. После остановки двигателя главное реле остается под напряжением в течение 3 с для предотвращения самовоспламенения смеси в цилиндрах двигателя.

Реле топливного насоса возбуждается с момента включения зажигания при поступлении на контроллер сигналов от датчика оборотов.

Напряжение питания подается на реле включения нагрева датчика концентрации кислорода при включении зажигания. Реле выключается в зависимости от частоты вращения коленчатого вала и нагрузки двигателя.

### ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МОМЕНТОМ ЗАЖИГАНИЯ

Подсистема управления моментом зажигания представляет собой систему полного «статического» зажигания.

Свеча зажигания каждого цилиндра имеет отдельную катушку зажигания, управляемую выходным каскадом системы управления двигателем и подающую на свечу через ее наконечник высокое напряжение до 32 кВ. Этим обеспечивается возможность быстрого изменения угла опережения зажигания отдельно по каждому цилиндру.

Благодаря отсутствию в системе зажигания вращающихся частей диапазон регулирования углов опережения зажигания для каждого цилиндра увеличивается примерно на 10° по коленчатому валу и достигает 59°. Для обеспечения требуемого порядка работы цилиндров предусмотрен датчик углового положения распределительного вала.

Свечи зажигания имеют треугольный «массовый» электрод, благодаря чему снижается их износ и увеличивается срок их службы.

При высокой температуре поступающего в двигатель воздуха, а также если температура охлаждающей жидкости превышает нормальную, по командам контроллера угол опережения зажигания сдвигается в сторону запаздывания для предотвращения поломки двигателя из-за детонации в цилиндрах.

### САМОДИАГНОСТИКА

Система самодиагностики обнаруживает нарушения работы контроллера и элементов системы «Motronic» и вводит их в память контроллера.

При неисправности датчиков температуры охлаждающей жидкости, температуры воздуха, датчика измерителя расхода воздуха контроллер начинает работать согласно величинам, принимаемым по умолчанию (умолчанию — это выбор программой значения переменной при отсутствии указанной извне). После возвращения контроллера к нормальному режиму использование величин, принимаемых по умолчанию, прекращается. Для облегчения поиска неисправностей предусмотрена возможность затребования текущих параметров посредством контроллера и приведения в действие того или иного элемента системы.

Для поиска неисправностей, введенных в память контроллера, необходимо использовать диагностический стенд для автомобилей марки BMW.

## ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА

### ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

*Отсоединять провода от клемм аккумуляторной батареи разрешается только, если это оговорено в методике выполнения работ, так как при отключении аккумуляторной батареи стираются введенные в запоминающее устройство контроллера неисправности.*

*Разъединять разъемы контроллера и других электронных узлов системы только при выключенном зажигании.*

*Проверять узлы и электрические провода только после разъединения соответствующих разъемов.*



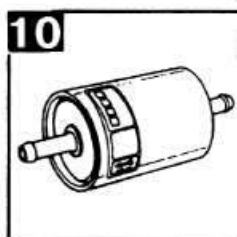
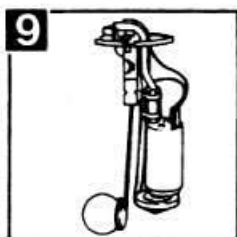
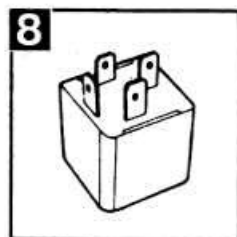
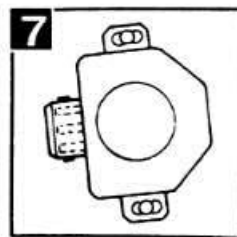
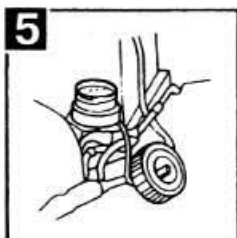
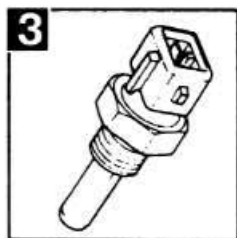
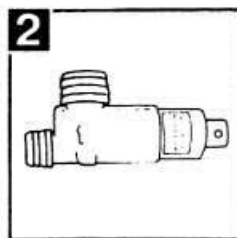
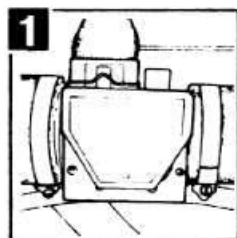
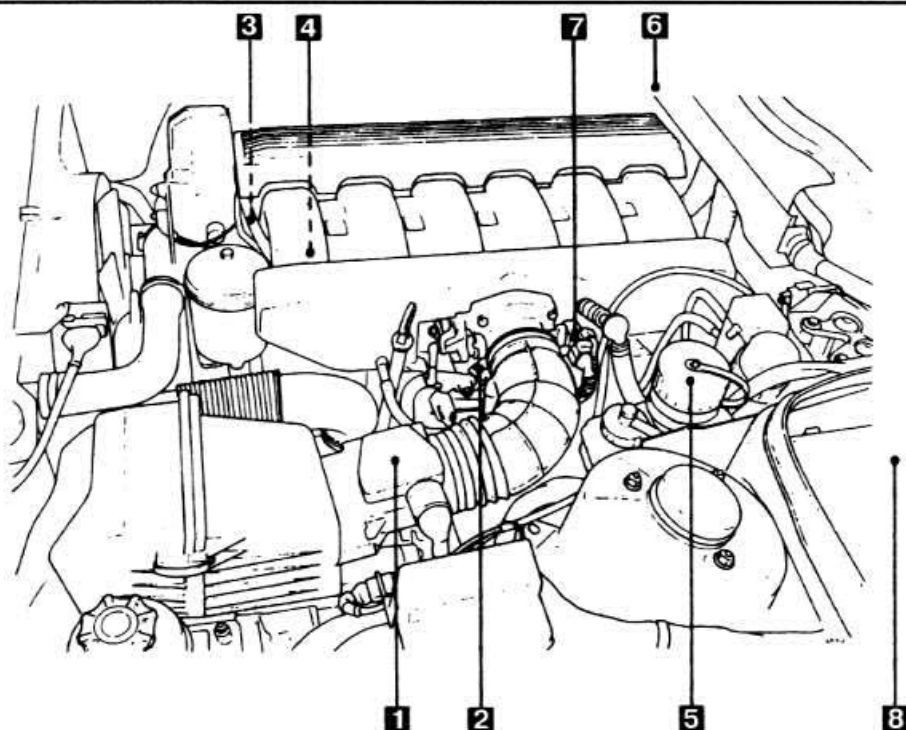


Рис. 2-7. Размещение элементов системы управления двигателем «Motronic» M3.1 на автомобиле:

1 — датчик расхода воздуха; 2 — клапан регулирования холостого хода; 3 — датчик температуры охлаждающей жидкости; 4 — форсунки; 5 — колодка диагностики; 6 — контроллер; 7 — датчик положения дроссельной заслонки; 8 — реле топливного насоса; 9 — топливный насос (в топливном баке); 10 — топливный фильтр (на топливном баке)

При нарушении работы системы зажигания или впрыска топлива обязательно проверять состояние всех разъемов, прежде чем приступить к определению неисправностей контроллера или какого-либо датчика. Для этого разъединить разъемы, очистить их и распылить специальное средство для восстановления электрического контакта в аэрозольной упаковке.

Если неисправность не устранена, считать код неисправности с помощью диагностического стенда для автомобилей марки BMW и в зависимости от результатов считывания выполнить указанные ниже проверки.

### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ХОЛОСТОГО ХОДА ДВИГАТЕЛЯ

Проверка холостого хода двигателя производится на прогретом до рабочей температуры двигателе с правильно установленным моментом зажигания, с исправной системой зажигания, с чистым фильтрующим элементом воздушного фильтра, с правильно отрегулированным приоткрытием дроссельной заслонки и при выключенных потребителях тока.

Частота вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу регулируется по сигналам контроллера и ручной регулировке не подлежит.

Частота вращения коленчатого вала на холостом ходу должна быть в пределах 660-740 об/мин.

### РЕГУЛИРОВКА СОДЕРЖАНИЯ «СО» В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ

#### НА АВТОМОБИЛЯХ БЕЗ КАТАЛИТИЧЕСКОГО НЕЙТРАЛИЗАТОРА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

- При частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу проверить содержание CO в отработавших газах, которое должно быть в пределах 0,5-1,5%.
- Разъединить разъем датчика концентрации кислорода в отработавших газах.



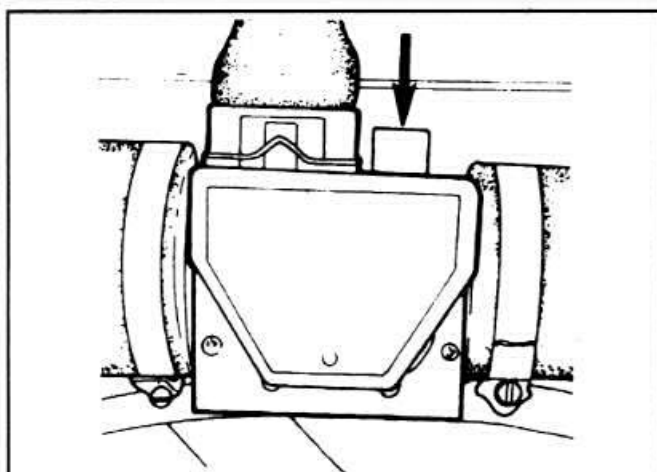


Рис. 2-8. Стрелкой показан регулировочный винт содержания CO в отработавших газах

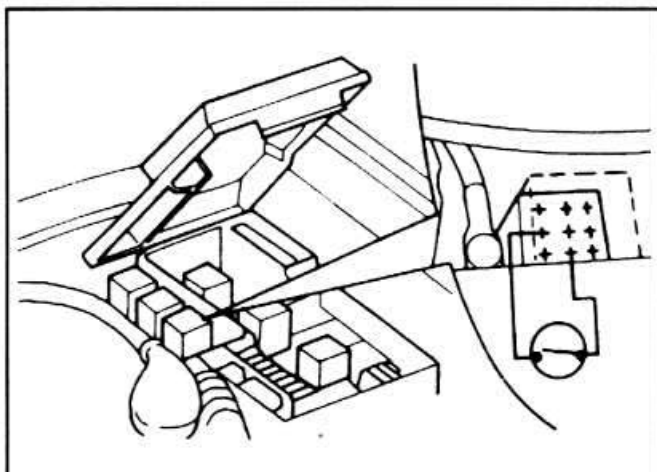


Рис. 2-10. Соединение выводов колодки реле топливного насоса с помощью переключателя

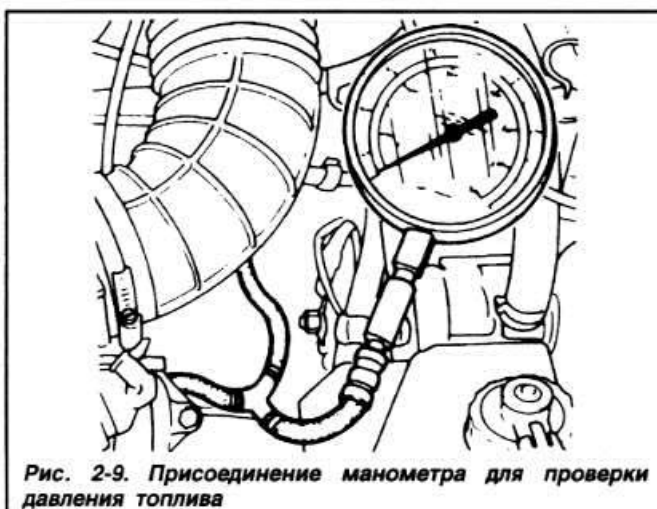


Рис. 2-9. Присоединение манометра для проверки давления топлива



Рис. 2-11. Проверка производительности топливного насоса

- Присоединить газоанализатор к выпускному коллектору.
- При несоответствии содержания CO указанным пределам снять заглушку регулировочного винта CO, расположенного на измерителе расхода воздуха (рис. 2-8) и поворачивать регулировочный винт на небольшие углы до тех пор, пока не будет получена требуемая величина содержания CO.
- Установить новую заглушку на регулировочный винт содержания CO.
- Соединить разъем датчика концентрации кислорода в отработавших газах.

#### НА АВТОМОБИЛЯХ С НЕЙТРАЛИЗАТОРОМ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

Содержание CO регулируется контроллером по сигналам датчика содержания кислорода в отработавших газах в пределах 0,2-1,2% и ручной регулировке не подлежит.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ПРИОТКРЫТИЯ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ

Приоткрытие дроссельной заслонки устанавливается на заводе и регулировке в процессе эксплуатации не подлежит.

#### ПРОВЕРКА ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТОПЛИВНОГО НАСОСА

- Присоединить манометр к линии подачи топлива перед регулятором давления, как показано на рис. 2-9.
- Отсоединить и заглушить сливной топливный шланг.
- Снять реле топливного насоса и соединить выводы «87b» и «30» колодки реле переключателем с выключателем (рис. 2-10).
- Включить топливный насос выключателем переключателя и проверить давление по манометру, которое должно быть 4 кг/см<sup>2</sup>.
- Присоединить сливной топливный шланг, сняв с него заглушку.
- Включить топливный насос выключателем переключателя и проверить по манометру давление регулирования, которое должно быть в пределах 2,94-3,06 кг/см<sup>2</sup> на автомобилях с двигателем M50 B20 и 3,44-3,56 кг/см<sup>2</sup> на автомобилях с двигателем M50 B25.
- Отсоединить сливной топливный шланг от регулятора давления топлива.
- Присоединить к сливному штуцеру регулятора шланг и опустить свободный конец шланга в мерный сосуд (рис. 2-11).
- Включить топливный насос выключателем переключателя на 30 с и проверить

количество вылившегося в мерный сосуд топлива, которое должно быть равно 1030 см<sup>3</sup>.

#### ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ

- Выключить зажигание и отсоединить разъем контроллера.
- Присоединить омметр к выводам «12» и «43» соединительной колодки (рис. 2-12) и проверить сопротивление датчика, которое при полностью закрытой дроссельной заслонке должно находиться в пределах 1000±200 Ом.
- Полностью открыть дроссельную заслонку и проверить по омметру сопротивление, которое должно быть в пределах 4600 Ом.

#### ПРОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЯ РАСХОДА ВОЗДУХА

- Разъединить штепсельный разъем измерителя расхода воздуха.
- Присоединить омметр к выводам «5» и «6» колодки измерителя (рис. 2-13) и проверить сопротивление, которое должно быть в пределах 30-40 Ом.



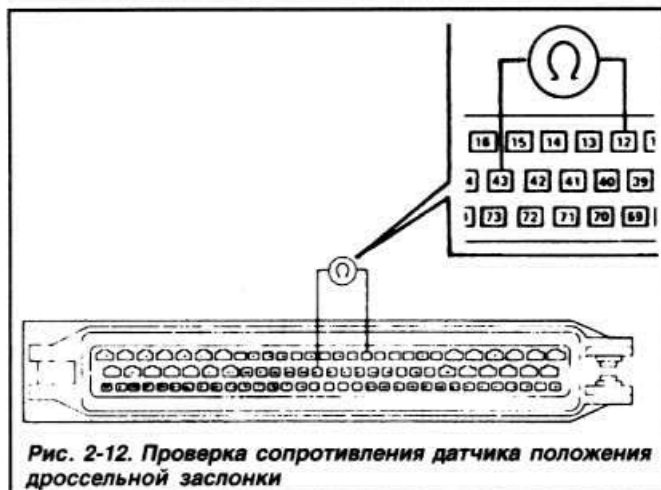


Рис. 2-12. Проверка сопротивления датчика положения дроссельной заслонки

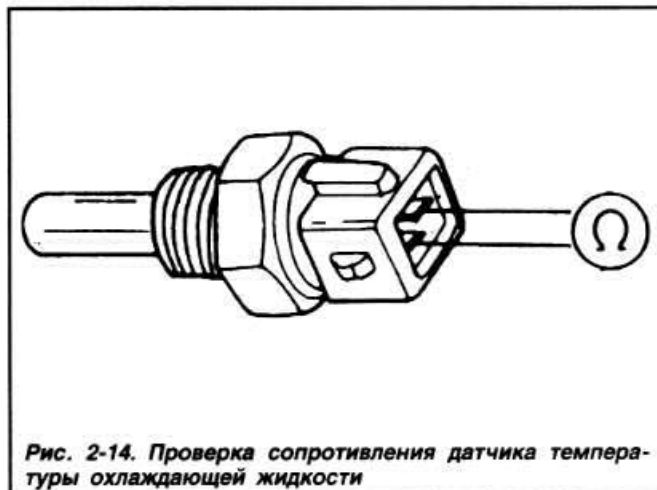


Рис. 2-14. Проверка сопротивления датчика температуры охлаждающей жидкости



Рис. 2-13. Проверка сопротивления потенциометра датчика расхода воздуха

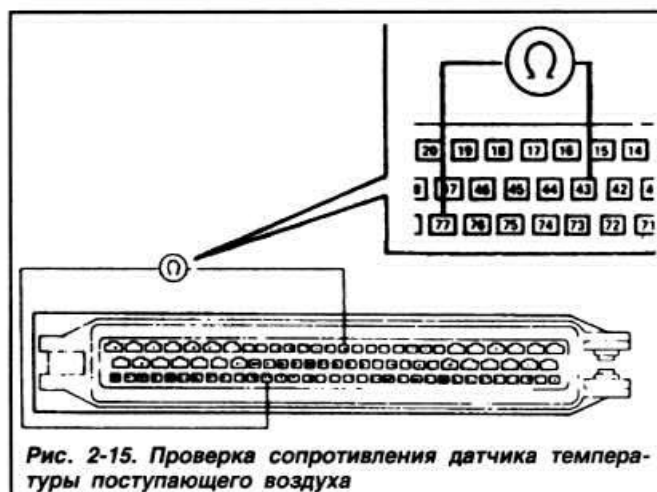


Рис. 2-15. Проверка сопротивления датчика температуры поступающего воздуха

• Присоединить омметр к выводам «5» и «1» и проверить сопротивление, которое должно быть равно 16,3 кОм.

### ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

- Разъединить штепсельный разъем датчика температуры охлаждающей жидкости.
- Полностью сбросить давление в системе охлаждения двигателя и вывернуть датчик температуры охлаждающей жидкости.
- Присоединить омметр к выводам колодки датчика (рис. 2-14) и, погружая датчик в охлаждающую жидкость, проверить сопротивление датчика, которое должно быть в пределах 8,26-10,56 кОм при температуре от  $-7$  до  $-13^{\circ}\text{C}$ , 2,2-2,7 кОм при температуре 17-23 $^{\circ}\text{C}$  и 0,29-0,364 кОм при 79-81 $^{\circ}\text{C}$ .

### ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ПОСТУПАЮЩЕГО ВОЗДУХА

- Выключить зажигание и разъединить разъем контроллера.
- Присоединить омметр к выводам «43» и «77» соединительной колодки (рис. 2-15), измерить окружающую температуру

и проверить сопротивление по омметру, которое должно быть в пределах 8,2-10,5 кОм при температуре воздуха от  $-7$  до  $-13^{\circ}\text{C}$ , 2,0-2,7 кОм при температуре 19-21 $^{\circ}\text{C}$  и 0,76-0,91 кОм при 49-51 $^{\circ}\text{C}$ .

### ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА ХОЛОСТОГО ХОДА

#### ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

- Выключить зажигание, разъединить разъем регулятора, присоединить омметр к выводам «1» и «2» колодки регулятора (рис. 2-16) и проверить сопротивление по омметру, которое должно быть в пределах 17-27 Ом.
- Присоединить омметр к выводам «2» и «3» и проверить сопротивление, которое должно быть в пределах 17-27 Ом.
- Присоединить омметр к выводам «1» и «3» и проверить сопротивление, которое должно быть в пределах 35-45 Ом.

#### ПРОВЕРКА РАБОТЫ

- Соединить разъем регулятора холостого хода.
- Включить зажигание. При этом должен быть слышен звук работы регулятора.

• Отсоединить от регулятора холостого хода шланг и разъединить штепсельный разъем.

- Снять регулятор холостого хода с двигателя.
- Соединить разъем регулятора и вручную открыть или закрыть поворотную заслонку (рис. 2-17, положение 1).
- Включить зажигание. При этом заслонка должна вернуться в промежуточное положение (рис. 2-17, положение 2).

### ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОБМОТК ФОРСУНОК

- Поочередно разъединяя разъемы форсунок и присоединяя к выводам форсунок омметр (рис. 2-18), проверить сопротивление обмоток форсунок, которое должно быть в пределах 15-18 Ом.

### ПРОВЕРКА ДАТЧИКА КОНЦЕНТРАЦИИ КИСЛОРОДА В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ

- Разъединить разъем датчика концентрации кислорода (рис. 2-19).
- Пережать вакуумный шланг, идущий к регулятору давления топлива.



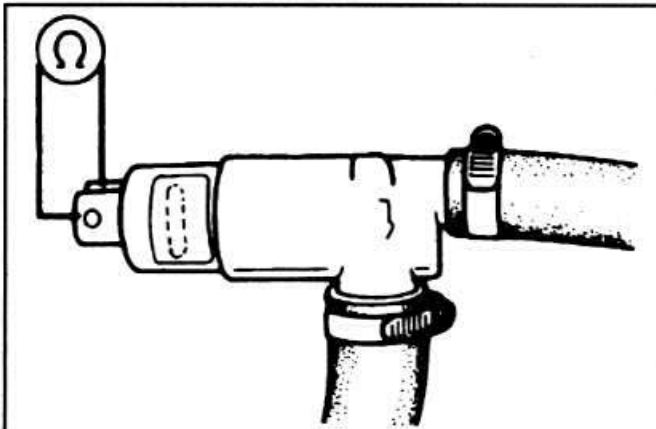


Рис. 2-16. Проверка сопротивления регулятора холостого хода

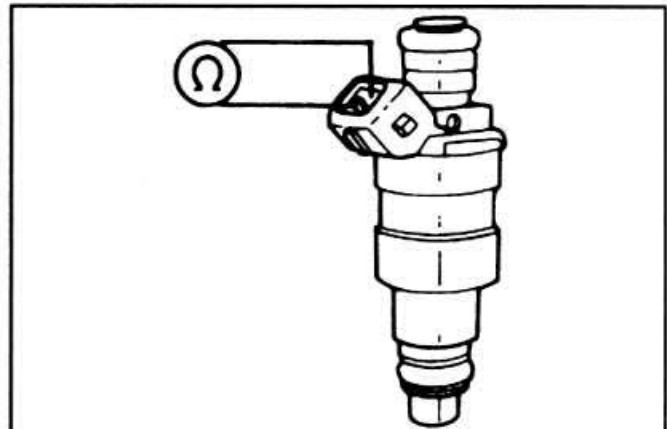


Рис. 2-18. Проверка сопротивления обмотки форсунки

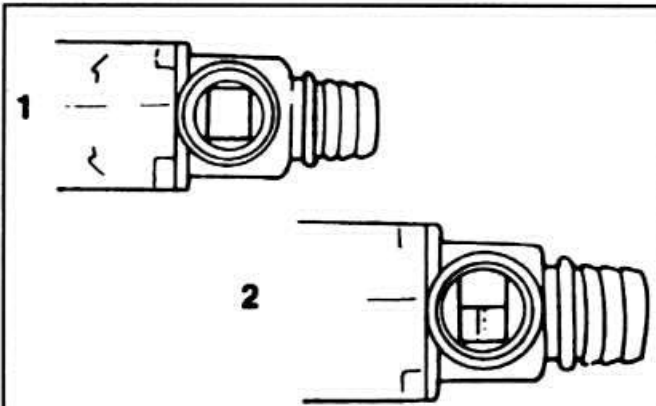


Рис. 2-17. Проверка работы регулятора холостого хода

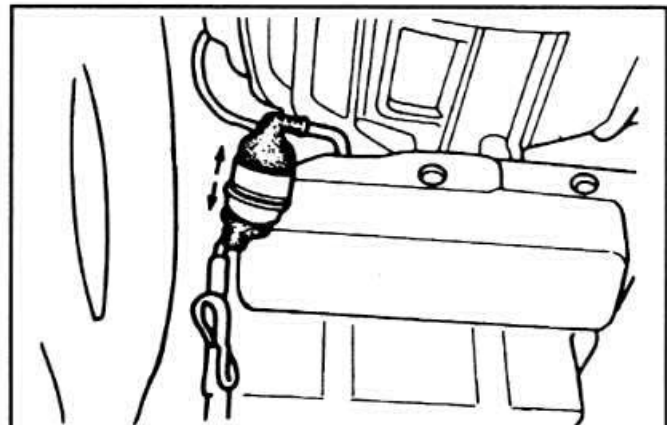


Рис. 2-19. Размещение штепсельного разъема датчика концентрации кислорода в отработавших газах

- Запустить двигатель на холостом ходу. При этом содержание CO в отработавших газах должно повышаться.
- Соединить разъем датчика концентрации кислорода, после чего содержание CO в отработавших газах должно снизиться до требуемой величины.
- Снять зажим с вакуумного шланга и выключить зажигание.

### ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ОБОРОТОВ

- Выключить зажигание, разъединить разъем контроллера, присоединить омметр к выводам «67» и «68» колодки разъема (рис. 2-20) и проверить сопротивление по омметру, которое должно быть в пределах 490-590 Ом.

### САМОДИАГНОСТИКА

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Контроллер системы может работать в аварийном режиме при отказе датчиков, что дает возможность продолжить движение своим ходом до ближайшей станции техобслуживания.

Для вывода из памяти контроллера кодов неисправностей пользоваться тестером фирмы BMW.

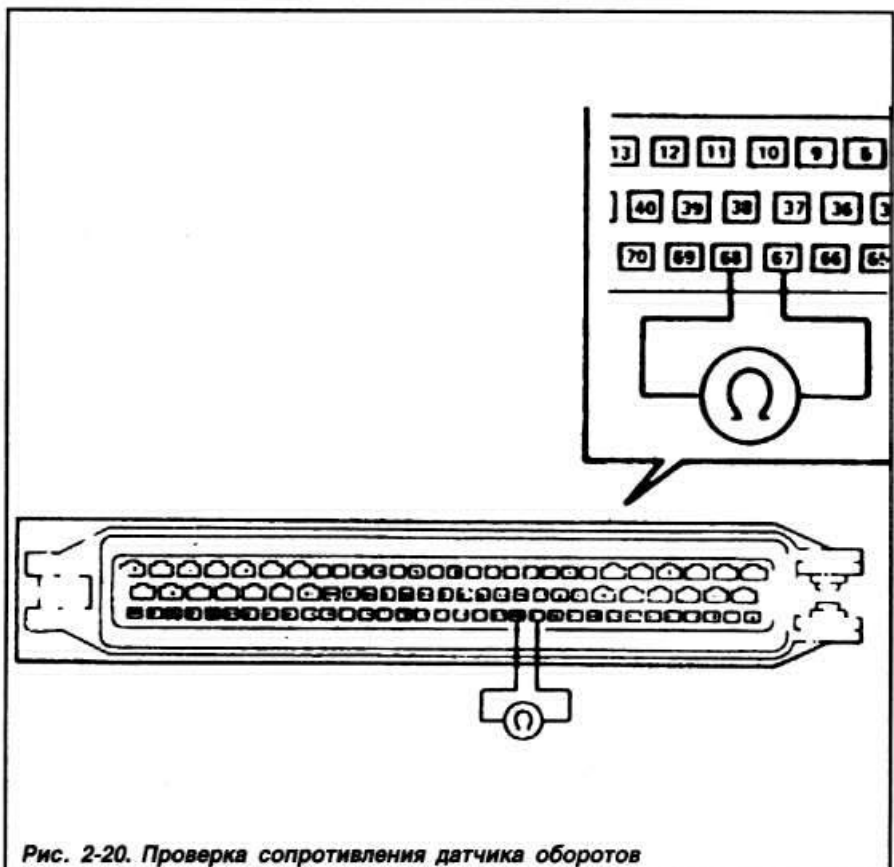


Рис. 2-20. Проверка сопротивления датчика оборотов



ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕРКИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА КСУД «MOTRONIC» M3.1	
Признак неисправности	Последовательность проверки
Двигатель не пускается	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>2. Плавкие предохранители, топливный насос, реле</li> <li>3. Топливный фильтр и топливный насос</li> <li>4. Герметичность воздушного тракта</li> <li>5. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива</li> <li>6. Форсунки</li> <li>7. Измеритель расхода воздуха</li> <li>8. Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса</li> <li>9. Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>
Затрудненный пуск холодного двигателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>2. Плавкие предохранители, топливный насос, реле</li> <li>3. Топливный фильтр и топливный насос</li> <li>4. Герметичность воздушного тракта</li> <li>5. Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>6. Регулятор холостого хода</li> <li>7. Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>8. Измеритель расхода воздуха</li> <li>9. Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса</li> <li>10. Форсунки</li> <li>11. Дроссельная заслонка, корпус дроссельной заслонки, заедание дроссельной заслонки</li> <li>12. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива</li> <li>13. Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>
Затрудненный пуск горячего двигателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>2. Плавкие предохранители, топливный насос, реле системы впрыска</li> <li>3. Топливный фильтр и топливный насос</li> <li>4. Герметичность воздушного тракта</li> <li>5. Электропроводка и соединения системы впрыска топлива</li> <li>6. Измеритель расхода воздуха</li> <li>7. Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>8. Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса</li> <li>9. Форсунки</li> <li>10. Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>11. Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> <li>12. Система предотвращения детонации</li> </ol>
Двигатель запускается и глохнет	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>2. Плавкие предохранители, топливный насос, реле системы впрыска</li> <li>3. Топливный фильтр и топливный насос</li> <li>4. Герметичность воздушного тракта</li> <li>5. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива</li> <li>6. Регулятор холостого хода</li> <li>7. Дроссельная заслонка, корпус дроссельной заслонки, заедание дроссельной заслонки, ее приоткрытие</li> <li>8. Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>9. Измеритель расхода воздуха</li> <li>10. Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса</li> <li>11. Форсунки</li> <li>12. Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>

Признак неисправности	Последовательность проверки
Неустойчивая работа двигателя на холостом ходу	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Регулятор холостого хода</li> <li>2. Герметичность воздушного тракта</li> <li>3. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>4. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива</li> <li>5. Дроссельная заслонка, корпус дроссельной заслонки, заедание дроссельной заслонки, ее приоткрытие</li> <li>6. Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>7. Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>8. Измеритель расхода воздуха</li> <li>9. Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса</li> <li>10. Форсунки</li> <li>11. Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>
Обороты холостого хода не соответствуют норме	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Герметичность воздушного тракта</li> <li>2. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>3. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива</li> <li>4. Регулятор холостого хода</li> <li>5. Датчик положения дроссельной заслонки</li> <li>6. Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>7. Измеритель расхода воздуха</li> <li>8. Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>9. Дроссельная заслонка, корпус дроссельной заслонки, заедание дроссельной заслонки, ее приоткрытие</li> <li>10. Форсунки</li> <li>11. Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>
Пропуски зажигания на холостом ходу	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Герметичность воздушного тракта</li> <li>2. Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>3. Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>4. Измеритель расхода воздуха</li> <li>5. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>6. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска</li> <li>7. Форсунки</li> <li>8. Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>
Пропуски зажигания при движении с постоянной скоростью	Измеритель расхода воздуха
Перебои в работе двигателя при разгоне	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Герметичность воздушного тракта</li> <li>2. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>3. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива</li> <li>4. Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>5. Измеритель расхода воздуха</li> <li>6. Датчик температуры охлаждающей жидкости</li> <li>7. Топливный фильтр и топливный насос</li> <li>8. Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса</li> <li>9. Форсунки</li> <li>10. Датчик концентрации кислорода в отработавших газах (в зависимости от комплектации)</li> <li>11. Контроллер и надежность соединений в его разъеме</li> </ol>
Неустойчивая работа двигателя на постоянной скорости движения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Герметичность воздушного тракта</li> <li>2. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи</li> <li>3. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива</li> <li>4. Фильтр измерителя расхода воздуха</li> <li>5. Измеритель расхода воздуха</li> </ol>



## 58 • ШЕСТИЦИЛИНДРОВЫЕ БЕНЗИНОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Признак неисправности	Последовательность проверки
Неустойчивая работа двигателя на постоянной скорости движения	6. Датчик температуры охлаждающей жидкости 7. Топливный фильтр и топливный насос 8. Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса 9. Форсунки 10. Контроллер и надежность соединений в его разъеме
Неустойчивая работа двигателя при торможении двигателем	1. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи 2. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска 3. Датчик температуры охлаждающей жидкости 4. Плавкие предохранители, топливный насос, реле системы впрыска 5. Датчик положения дроссельной заслонки 6. Форсунки 7. Измеритель расхода воздуха 8. Система предотвращения детонации 9. Контроллер и надежность соединений в его разъеме
Детонация при разгоне	1. Система предотвращения детонации 2. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска 3. Измеритель расхода воздуха 4. Контроллер и надежность соединений в его разъеме
Плохая приемистость двигателя	1. Герметичность воздушного тракта 2. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи 3. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива 4. Датчик положения дроссельной заслонки 5. Датчик температуры охлаждающей жидкости 6. Топливный фильтр и топливный насос 7. Фильтр измерителя расхода воздуха 8. Измеритель расхода воздуха 9. Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса 10. Форсунки 11. Контроллер и надежность соединений в его разъеме
Повышенный расход топлива	1. Фильтр измерителя расхода воздуха 2. Клапан систем снижения токсичности выхлопа и рециркуляции отработавших газов 3. Датчик температуры охлаждающей жидкости 4. Датчик положения дроссельной заслонки 5. Регулятор холостого хода 6. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска топлива 7. Измеритель расхода воздуха 8. Форсунки 9. Контроллер и надежность соединений в его разъеме 10. Выключатели защиты и частичной нагрузки

Признак неисправности	Последовательность проверки
Повышенное содержание СО в отработавших газах	1. Фильтр измерителя расхода воздуха 2. Датчик концентрации кислорода в отработавших газах (в зависимости от комплектации) 3. Клапан систем снижения токсичности выхлопа и рециркуляции отработавших газов 4. Дроссельная заслонка, корпус дроссельной заслонки, ее открытие 5. Датчик положения дроссельной заслонки 6. Датчик температуры охлаждающей жидкости 7. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи 8. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска 9. Форсунки 10. Измеритель расхода воздуха 11. Контроллер и надежность соединений в его разъеме
Пониженное содержание СО в отработавших газах	1. Герметичность воздушного тракта 2. Датчик концентрации кислорода в отработавших газах (в зависимости от комплектации) 3. Клапан систем снижения токсичности выхлопа и рециркуляции отработавших газов (в зависимости от комплектации) 4. Фильтр измерителя расхода воздуха 5. Датчик положения дроссельной заслонки 6. Датчик температуры охлаждающей жидкости 7. Топливный фильтр и топливный насос 8. Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса 9. Форсунки 10. Измеритель расхода воздуха 11. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска 12. Контроллер и надежность соединений в его разъеме
Двигатель не развивает полной мощности и не обладает достаточной приемистостью	1. Герметичность воздушного тракта 2. Фильтр измерителя расхода воздуха 3. Соединение с «массой» двигателя и аккумуляторной батареи 4. Электропроводка и соединения подсистемы впрыска 5. Топливный фильтр и топливный насос 6. Датчик температуры охлаждающей жидкости 7. Датчик положения дроссельной заслонки 8. Измеритель расхода воздуха 9. Регулятор давления топлива и производительность топливного насоса 10. Форсунки 11. Датчик концентрации кислорода в отработавших газах (в зависимости от комплектации) 12. Дроссельная заслонка, корпус дроссельной заслонки, ее открытие 13. Контроллер и надежность соединений в его разъеме

## РАБОТЫ НА ДВИГАТЕЛЕ

## ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МОМЕНТОМ ЗАЖИГАНИЯ

В подсистеме управления моментом зажигания отсутствуют подвижные детали. Поэтому она не требует каких-либо регулировок в эксплуатации. При обслуживании проверяется состояние катушек зажигания, свечей зажигания, проводов и их соединений.

## ЗАМЕНА ЦЕПЕЙ ПРИВОДА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ВАЛОВ

## ПРИМЕЧАНИЕ

*Цепи привода распределительных валов двигателя M50 не требуют регулировки натяжения, так как оно автоматически поддерживается гидравлическими натяжителями.*

## СНЯТИЕ

- Отсоединить провода от клемм аккумуляторной батареи.
- Слить охлаждающую жидкость, снять радиатор и вентилятор.
- Снять шесть катушек зажигания, затем вывернуть свечи зажигания.
- Снять крышку головки цилиндров.
- Снять коробку циркуляции охлаждающей жидкости.



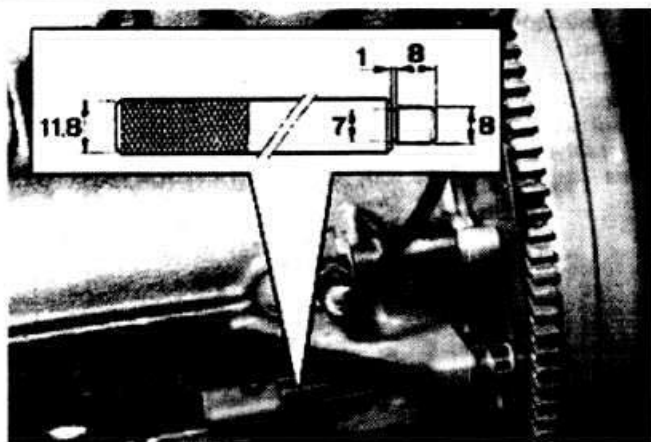


Рис. 2-21. Блокировка фиксатором коленчатого вала в положении, соответствующем ВМТ поршня 1-го цилиндра

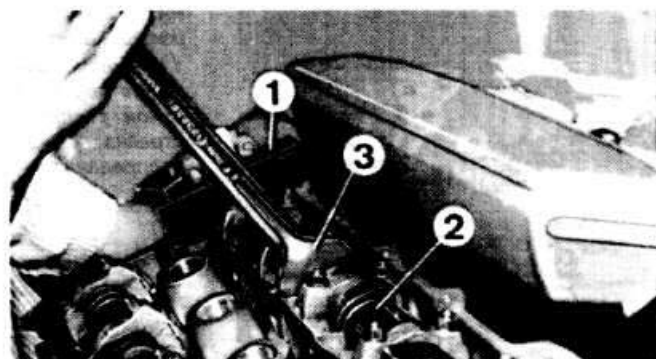


Рис. 2-22. Блокировка распределительных валов в положении установки привода механизма газораспределения:

1 — приспособление для блокировки 113 240; 2 — распределительный вал; 3 — плоский гаечный ключ на 24 мм

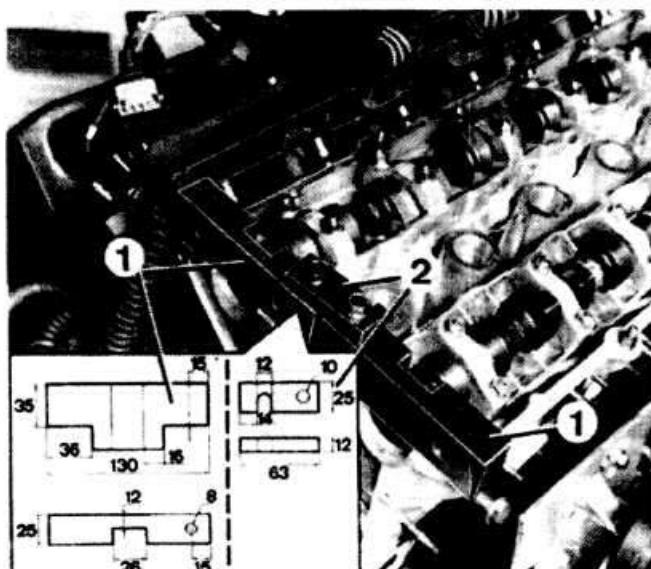


Рис. 2-23. Приспособление для блокировки распределительных валов:

1 — блокирующая перемычка; 2 — фиксирующая лапка



Рис. 2-24. Блокировка натяжителя цепи привода впускного распределительного вала с помощью приспособления 113 290 (диаметр проволоки 1 мм)

- Снять лапу подъема двигателя.
- Снять боковую крышку.
- Заблокировать коленчатый вал двигателя, вставив фиксатор в маховик.
- Снять крышку привода впускного распределительного вала.
- С помощью плоского ключа на 24 мм повернуть распределительные валы в положение установки привода механизма газораспределения и заблокировать их приспособлением 113 240.
- Снять натяжитель цепи.
- Снять ремень привода генератора.
- Снять натяжной и направляющий ролики ремня привода генератора.
- Снять шкив привода водяного насоса, затем водяной насос.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Спрессовка водяного насоса с валика может быть затруднена из-за наличия уплотнительного кольца.

- Снять скобу крепления направляющей трубки маслоизмерительного щупа, после чего снять направляющую трубку.

- Снять масляный картер, пометив положение болтов крепления, чтобы не переставить их местами при установке.
- Заблокировать фиксатором 113 290 натяжитель цепи привода впускного распределительного вала.
- Снять промежуточную цепь.
- Отвернуть болты крепления шестерен распределительных валов и снять звездочки, поворачивая их из стороны в сторону.
- Снять натяжитель промежуточной цепи.
- Отвернуть три верхних болта крепления крышки привода распределительных валов (рис. 2-24).
- Снять крышку привода распределительных валов.
- Снять приводную звездочку выпускного распределительного вала, после чего снять главную цепь привода распределительных валов.

#### УСТАНОВКА

- Пропустить главную цепь привода распределительных валов через отверстие головки цилиндров.

- Надеть цепь на звездочку коленчатого вала и зафиксировать ее за верхнюю часть головки цилиндров.
- Надеть цепь на приводную звездочку выпускного распределительного вала и установить звездочку на вал так, чтобы стрелки на ней были направлены вверх и вниз.
- Проверить положение главной цепи и затянуть болты крепления приводной звездочки выпускного распределительного вала.
- Установить крышку привода распределительных валов.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При установке крышки привода распределительных валов не забыть завернуть три верхних болта его крепления.

- Установить натяжитель промежуточной цепи, при этом он должен быть заблокирован фиксатором 113 290.
- Убедиться в том, что на впускном распределительном валу имеется марки-



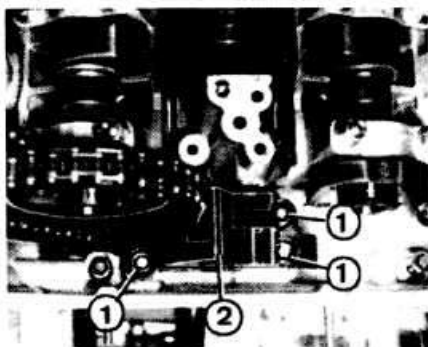


Рис. 2-25. Снятие крышки привода механизма газораспределения:

1 — верхние болты крепления крышки; 2 — успокоитель цепи

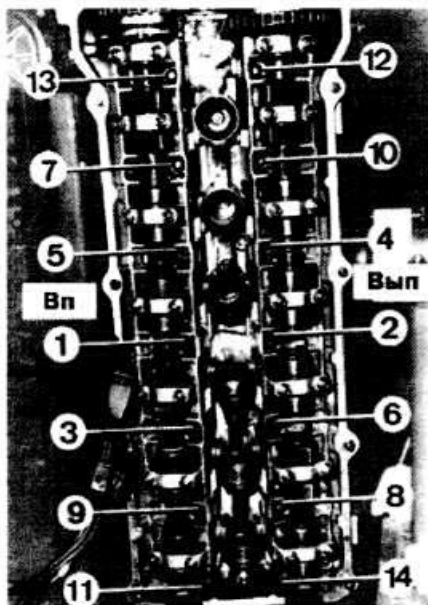


Рис. 2-27. Порядок затяжки болтов крепления головки цилиндров:

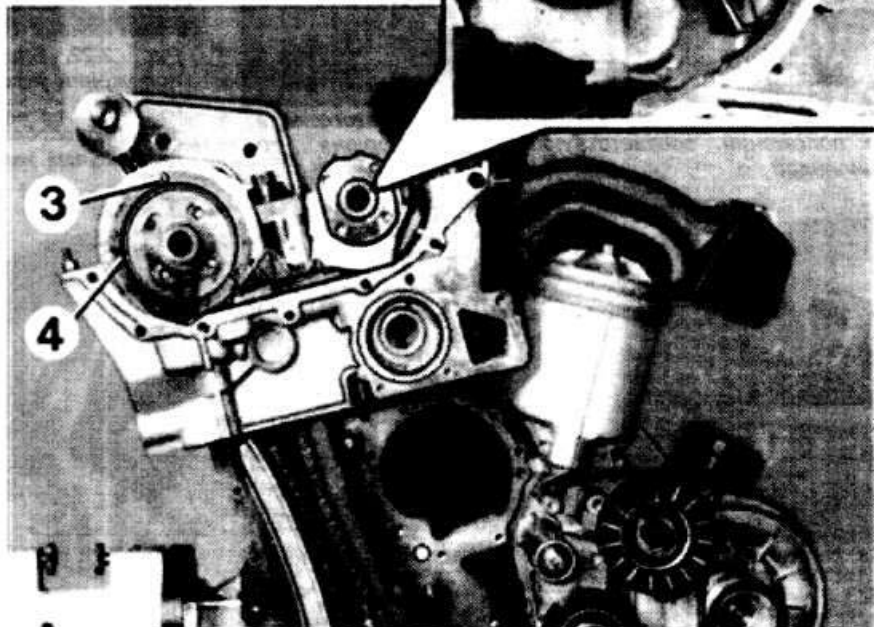
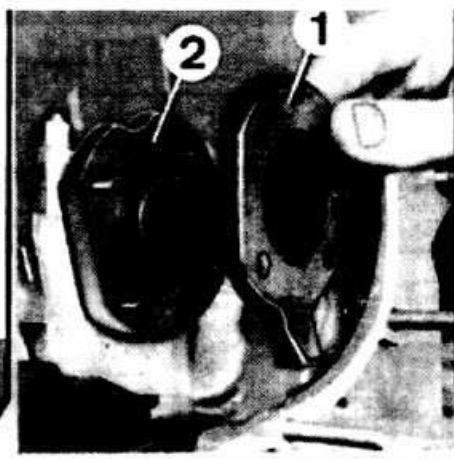
Вп — впускные клапаны; Вып — выпускные клапаны

ровочная пластинка положения поршней цилиндров.

- Установить звездочки распределительных валов и промежуточную цепь.
- Снять фиксатор натяжителя промежуточной цепи.
- Установить натяжитель главной цепи, направив паз плунжера натяжителя вверх.
- Установить водяной насос.
- Установить натяжной и направляющий ролики ремня привода генератора.
- Снять приспособление для блокировки распределительных валов.
- Установить боковую крышку.
- Установить трубку маслоизмерительного щупа и скобу ее крепления.
- Установить нижнюю крышку привода механизма газораспределения.
- Установить натяжитель ремня привода генератора.
- Установить защитный кожух впускного распределительного вала.
- Установить лапу подъема двигателя.
- Установить коробку циркуляции охлаждающей жидкости и термостат стрелкой вверх.

Рис. 2-26. Установка звездочек распределительных валов:

1 — маркировочная пластинка положения поршней цилиндров; 2 — впускной распределительный вал; 3 — стрелка; 4 — звездочка выпускного распределительного вала



- Установить крышку головки цилиндров.
- Установить свечи и катушки зажигания.
- Установить шкив коленчатого вала, надеть ремень привода генератора и отрегулировать его натяжение.
- Установить двигатель, как описано ниже.

### СНЯТИЕ ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

- Снять цепи привода распределительных валов, как описано выше.
- Отвернуть болты крепления головки цилиндров в порядке, обратном их затяжке (рис. 2-27).
- Снять головку цилиндров.
- Вынуть шайбы болтов крепления головки цилиндров.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

При установке новой головки цилиндров ставить плоские шайбы (без зубцов, предотвращающих их поворот).

### РАЗБОРКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

- Снять впускной коллектор.
- Установить головку цилиндров на стенд для разборки.
- Установить приспособление 113 270 с приспособлением 113 260 для фиксации распределительного вала (очередность

снятия распределительных валов может быть любой).

- Повернуть кулачки приспособления с помощью плоского ключа таким образом, чтобы зафиксировать корпуса подшипников распределительного вала.
- Поочередно отвернуть болты крепления корпусов подшипников распределительного вала.
- Повернуть кулачки приспособления так, чтобы освободить корпуса подшипников, и снять приспособление.
- Снять корпуса подшипников распределительных валов.
- Действуя в таком же порядке, снять второй распределительный вал.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Впускной распределительный вал имеет вырез для маркировочной пластины положения поршней цилиндров на шестерне.

• Распределительные валы имеют также следующую буквенную маркировку, выбитую между крайним передним кулачком и передним торцом вала:

— буква «А» для двигателей М50 В25 или «В» для двигателей М50 В20;

— буква «Е» (впускной) или «А» (выпускной).

Пример: маркировка «АА» означает: впускной распределительный вал для двигателя М50 В25; «ВЕ» — впускной распределительный вал для двигателя М50 В20 и т.д.





Рис. 2-28. Фиксация корпусов подшипников распределительного вала с помощью приспособлений 113 260 и 113 270

- Установить присосы 113 250 на гидравлические толкатели клапанов, чтобы заблокировать их на держателе распределительного вала.
- Снять держатели распределительных валов вместе с толкателями.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Держатели распределительных валов имеют буквенную маркировку в виде буквы «А» (выпускной) и «Е» (впускной), выбитых на их внутренней верхней поверхности со стороны привода распределительных валов.

- Освободить клапан от сухарей, сжимая клапанные пружины приспособлением 111 067.
- Снять верхние тарелки, обе пружины и опорные тарелки пружин, после чего вынуть клапаны.
- Повторить эти операции для снятия остальных клапанов.
- Пометить все снятые детали, чтобы при сборке установить их на прежнее место.
- Снять маслоотражательные колпачки с направляющих втулок клапанов с помощью приспособления 111 250.

#### ЗАМЕНА НАПРАВЛЯЮЩИХ ВТУЛОК КЛАПАНОВ

Проверить зазор между стержнями клапанов и направляющими втулками. В случае чрезмерного зазора заменить направляющие втулки клапанов на станции техобслуживания.

#### ШЛИФОВКА СЕДЕЛ КЛАПАНОВ И КЛАПАНОВ

- При выполнении этой операции соблюдать минимально допустимые величины

Рис. 2-29. Детали механизма газораспределения:

1 — крышка привода газораспределительного механизма; 2 — датчик ВМТ; 3 — главная цепь привода распределительных валов; 4 — промежуточная цепь привода впускного распределительного вала; 5 — звездочки распределительных валов; 6 — ведущая звездочка; 7 — звездочка коленчатого вала; 8 — башмак и успокоитель цепи; 9 — натяжитель цепи; 10 — прокладка; 11 — распределительный вал; 12 — выпускной клапан; 13 — впускной клапан; 14 — маслоотражательный колпачок; 15 — опорные тарелки; 16 — клапанные пружины; 17 — верхняя тарелка; 18 — сухарь; 19 — гидравлический толкатель

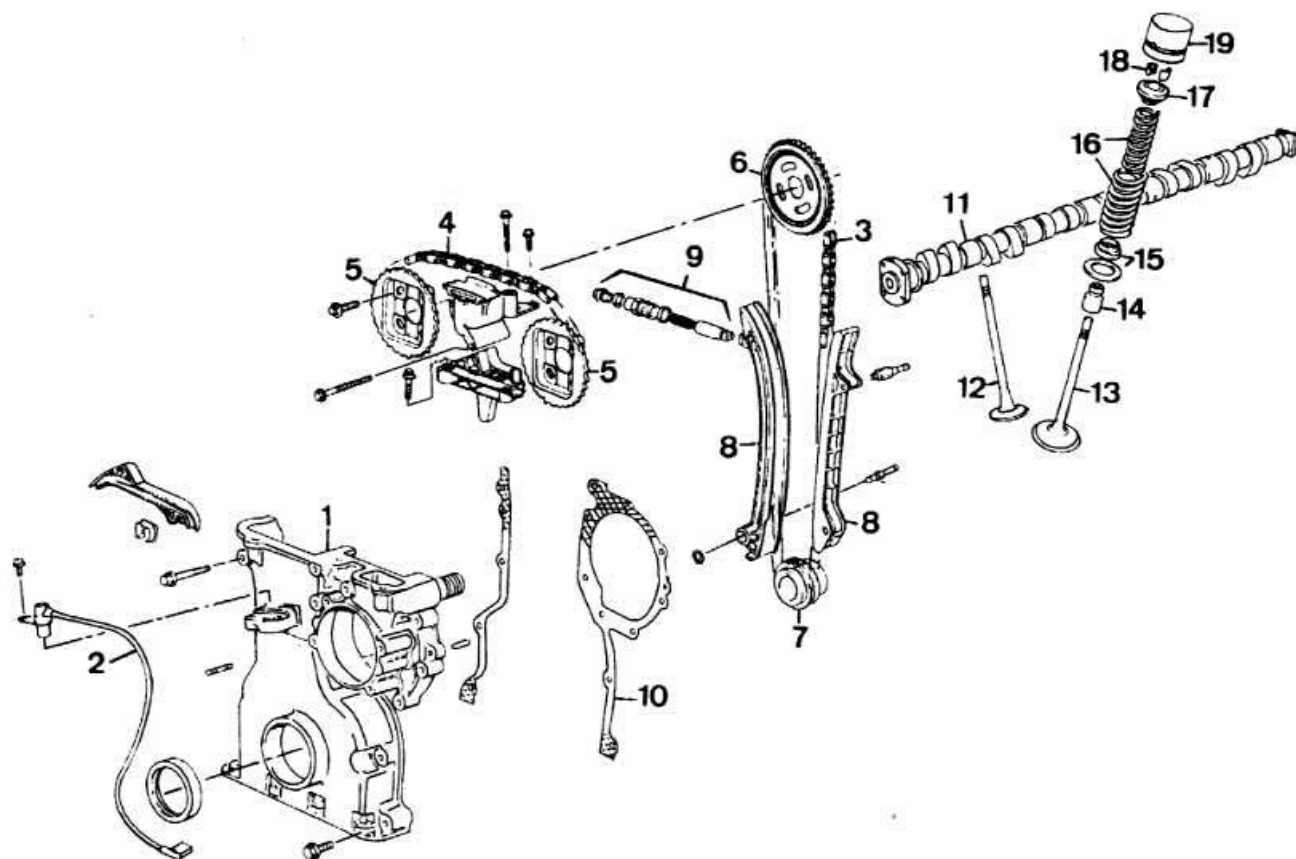
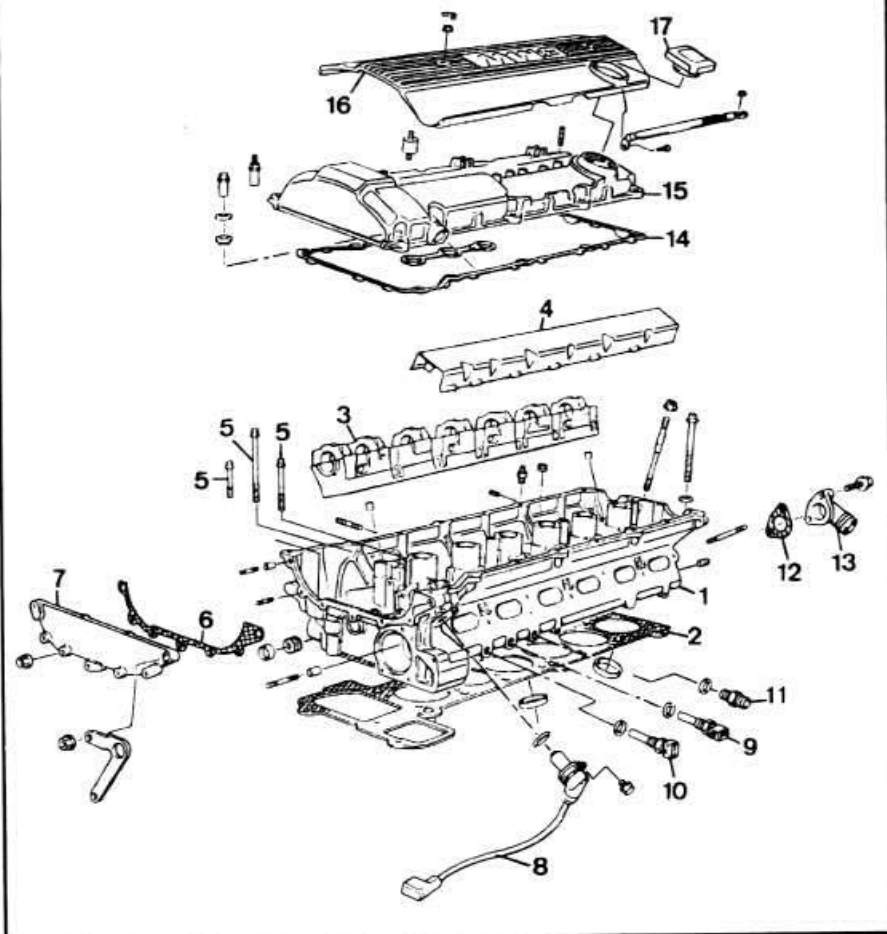




Рис. 2-30. Детали головки цилиндров:

1 — головка цилиндров; 2 — прокладка головки цилиндров; 3 — корпуса подшипников распределительных валов; 4 — защитный кожух впускного распределительного вала; 5 — болт крепления головки цилиндров; 6 — прокладка; 7 — боковая крышка; 8 — датчик углового положения впускного распределительного вала; 9 — датчик температуры охлаждающей жидкости; 10 — датчик включения дополнительного электроклапана; 11 — штуцер; 12 — прокладка; 13 — патрубок отвода охлаждающей жидкости; 14 — прокладка крышки головки цилиндров; 15 — крышка головки цилиндров; 16 — декоративная крышка; 17 — пробка маслоналивного отверстия



высоты кромки и угла рабочей фаски клапанов.

- Прогреть седла клапанов и притереть клапаны к седлам.
- Проверить герметичность клапанов

### СБОРКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

- Перед сборкой головки цилиндров обильно смазать снятые детали моторным маслом.
- Проверить плоскостность сопрягающейся поверхности головки цилиндров. Установить клапаны в следующем порядке:
  - вставить клапан в направляющую втулку;
  - надеть маслоотражательный колпачок на стержень клапана, заправить колпачок на клапан и напрессовать его на направляющую втулку клапана;
  - установить опорную тарелку пружины;
  - установить пружины клапана;

— сжать клапанную пружину специальным приспособлением и установить сухари.

В том же порядке установить остальные клапаны.

- Установить держатели распределительных валов, обращая внимание на их правильное положение.
- Снять присосы фиксации гидравлических толкателей.
- Установить распределительные валы на место таким образом, чтобы вершины крайних (со стороны привода распределительных валов) кулачков были обращены друг к другу.
- Установить крышки корпусов подшипников и сжать их специальным приспособлением.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Метки «А» и «Е» должны находиться со стороны внутренней части головки цилиндров.

- Затянуть болты крепления корпусов подшипников распределительного вала

моментом, указанным в подразделе «Конструкция и технические характеристики».

- Установить приспособление для фиксации распределительных валов.
- Убедиться в том, что маркировочная пластинка положения поршней цилиндров укреплена на шестерне впускного распределительного вала.

### УСТАНОВКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

- Установить прокладку головки цилиндра нужного типа метками вверх:
  - прокладку с меткой «2,0» для двигателя M50 B20;
  - прокладку с меткой «2,5» для двигателя M50 B25.

### ПРИМЕЧАНИЕ

При установке прошлифованной головки цилиндров ставить прокладку с маркировкой «+0,3».

- Установить головку цилиндров на блок цилиндров, предварительно установив два центровочных штифта.
- Затянуть болты крепления головки цилиндров в порядке, указанном на рис. 2-27, соблюдая моменты затяжки, указанные в подразделе «Конструкция и технические характеристики».
- Установить цепи привода распределительных валов.

### СНЯТИЕ ДВИГАТЕЛЯ

- Отсоединить провода от клемм аккумуляторной батареи.
- Снять коробку передач, как описано в разделе «Коробка передач».
- Установить капот в вертикальное положение (рис. 2-33).
- Отсоединить от выпускного коллектора приемную трубу глушителя.
- Разъединить штепсельный разъем датчика расхода воздуха.
- Отсоединить воздуховод и, в зависимости от модификации, трубопровод обдува генератора.
- Снять воздушный фильтр вместе с датчиком расхода воздуха.
- Снять направляющий кожух вентилятора с радиатора системы охлаждения.
- Слить охлаждающую жидкость, отвернув сливные пробки радиатора и блока цилиндров.
- Отсоединить от радиатора шланги системы охлаждения.
- На автомобилях с автоматической коробкой передач отсоединить маслопроводы от охладителя масла.
- Снять декоративный кожух.
- Разъединить разъем термоэлектрического выключателя кондиционера.
- Снять верхние скобы крепления радиатора.
- Снять радиатор, подав его вверх.
- Снять вентилятор, заблокировав фиксатором 115 030 шкив привода водяного насоса.





Рис. 2-31. Установка присосов для блокировки гидравлических толкателей

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Гайка крепления вентилятора имеет левую резьбу.

- Отсоединить шланги отопителя салона.
- Снять защитный кожух корпуса дроссельной заслонки.
- Отсоединить трос привода дроссельной заслонки.
- Отсоединить вакуумный шланг вакуумного усилителя тормозов.
- Снять защитные пластмассовые кожухи с впускного коллектора.
- Отсоединить перемычку соединения с «массой» и закрепить ее на проушине для подъема двигателя.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед подъемом двигателя обязательно поставить на место болт крепления подъемной проушины.

- Снять защитную крышку разъема форсунок.
- Разъединить разъемы форсунок, стараясь не повредить резиновые прокладки.

- Разъединить разъемы катушек зажигания.
- Отвести в сторону планку с пучком проводов двигателя.
- Разъединить разъем датчика температуры поступающего воздуха.
- Отсоединить шланги клапана вентиляции топливного бака (расположен на корпусе дроссельной заслонки).
- Отсоединить от корпуса дроссельной заслонки трубопроводы обогрева.
- Разъединить разъем корпуса дроссельной заслонки.
- Разъединить разъем регулятора холодного хода.
- Отсоединить топливопроводы.
- Снять с головки цилиндров впускной коллектор.
- Проверить наличие уплотнительных прокладок коллектора.
- Разъединить разъемы датчика температуры охлаждающей жидкости; датчика включения дополнительного электровентилятора системы охлаждения; датчика давления масла; датчика углов положения впускного распределительного вала; датчика оборотов двигателя.
- Снять с кронштейна разъем датчика концентрации кислорода.
- Отсоединить провода от стартера.
- Снять защитный кожух генератора, отсоединить провода генератора.
- Ослабить натяжение ремня привода генератора.
- Снять многоручьевый ремень привода вспомогательных агрегатов.
- Снять насос гидроусилителя рулевого управления и компрессор кондиционера. Отвести в сторону от двигателя компрессор кондиционера, не отсоединяя от него трубопроводы.
- Зачалить стропы подъемного механизма за кольца в передней и задней частях двигателя.
- Натянуть стропы.

- Отвернуть болты крепления кронштейнов двигателя.
- Снять двигатель, поднимая его вверх.

## УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

- Ввести двигатель в моторный отсек и осторожно опустить его на кронштейны подвески, оставив стропы подъемного устройства в натянутом состоянии для предотвращения перемещения двигателя назад.
- Установить коробку передач, как указано в разделе «Коробка передач».
- Отсоединить подъемные стропы и убрать тали.
- Присоединить приемную трубку глушителей к выпускному коллектору.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Прокладки фланца приемной трубы глушителей подлежат обязательной замене новыми.

- Соединить штепсельные разъемы агрегатов и электропроводки двигателя.
- Произвести остальные операции установки двигателя в порядке, обратном снятию.
- Залить жидкость в систему охлаждения двигателя, как указано ниже.
- Залить в двигатель масло.
- Соединить круглый штепсельный разъем, расположенный в моторном отсеке слева.
- Отрегулировать напряжение ремня привода генератора.
- Запустить двигатель и убедиться в отсутствии утечек жидкостей.
- Произвести пробную поездку на автомобиле.

## РАЗБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

- Снять двигатель и установить его на стенд для разборки.
- Снять стартер, генератор и, в зависимости от комплектации, кронштейн компрессора кондиционера.
- Снять головку цилиндров, как описано выше.
- Снять натяжитель ремня привода генератора.
- Снять шкив водяного насоса, затем водяной насос.
- Снять шкив коленчатого вала и демпфер крутильных колебаний.
- Снять трубку маслоизмерительного щупа.
- Снять маховик.
- Снять заглушку натяжителя цепи привода распределительных валов и извлечь пружину натяжителя.
- Снять крышку привода распределительных валов, снять цепь со звездочек.
- Снять башмаки натяжителя и успокоителя цепи привода распределительных валов.
- Снять верхнюю крышку картера сцепления.
- Снять масляный картер.

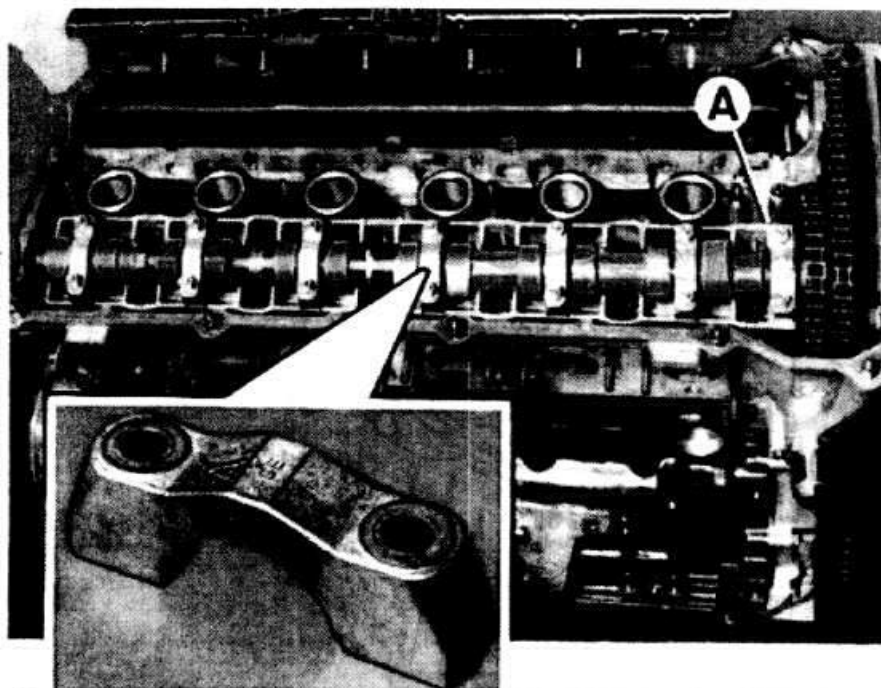


Рис. 2-32. Маркировка держателей и корпусов подшипников распределительных валов





Рис. 2-33. Положение петли при установке капота в вертикальное положение

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Болты крепления масляного картера имеют разную длину. Поэтому следует пометить их, чтобы не переставить местами при установке масляного картера.

- Снять масляный насос, как описано ниже.
- Снять держатель заднего сальника коленчатого вала.
- Отвернуть гайки шатунных болтов, снять крышки шатунов и вынуть поршни с шатунами.

- Снять крышки коренных подшипников и вынуть коленчатый вал из опор.
- Тщательно очистить устанавливаемые детали.
- Запрещается очищать сопрягающиеся поверхности деталей из легких сплавов скребками. Для этой цели применять растворители.
- Установочные зазоры, предельные величины износа и размеры после шлифовки указаны в подразделе «Конструкция и технические характеристики».

#### ПРОВЕРКА КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Новые коленчатые валы маркируются на заводе красной или синей краской на боковых поверхностях противовесов. Коленчатые валы подвергаются специальной обработке поверхности и могут шлифоваться только в заводских условиях.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Коленчатые валы с шлифованными шейками маркируются краской на коренных и шатунных шейках: одна цветная метка соответствует 1-му ремонтному размеру, две цветные метки соответствуют 2-му ремонтному размеру.

- Тщательно очистить рабочие поверхности вкладышей подшипников коленчатого вала и коренных шеек. Положить отрезок пластмассовой калиброванной проволоки типа PG1 на поверхность шейки. Установить на шейку крышку коренного подшипника и затянуть болты крепления требу-



Рис. 2-35. Доворот болтов крепления крышек коренных подшипников коленчатого вала

емым моментом, не допуская проворачивания коленчатого вала.

- Снять крышку и вкладыши с помощью шпалы, нанесенной на упаковке проволоки, определить по сплюсыванию проволоки величину зазора между коренной шейкой и вкладышем.
- Смазать моторным маслом верхние вкладыши коренных подшипников и шейки коленчатого вала, установить вкладыши в гнезда блока цилиндров и уложить коленчатый вал в коренные подшипники.
- Установить крышки коренных подшипников коленчатого вала таким образом,

Рис. 2-34. Детали блока цилиндров:

1 — блок цилиндров; 2 — масляный жиклер; 3 — верхняя крышка картера сцепления; 4,7,8,11 — прокладки; 5 — держатель заднего сальника коленчатого вала; 6 — задний сальник коленчатого вала; 9 — крышка привода распределительных валов; 10 — вставка; 12 — масляный картер; 13 — маслоизмерительный щуп; 14 — датчик указателя уровня масла

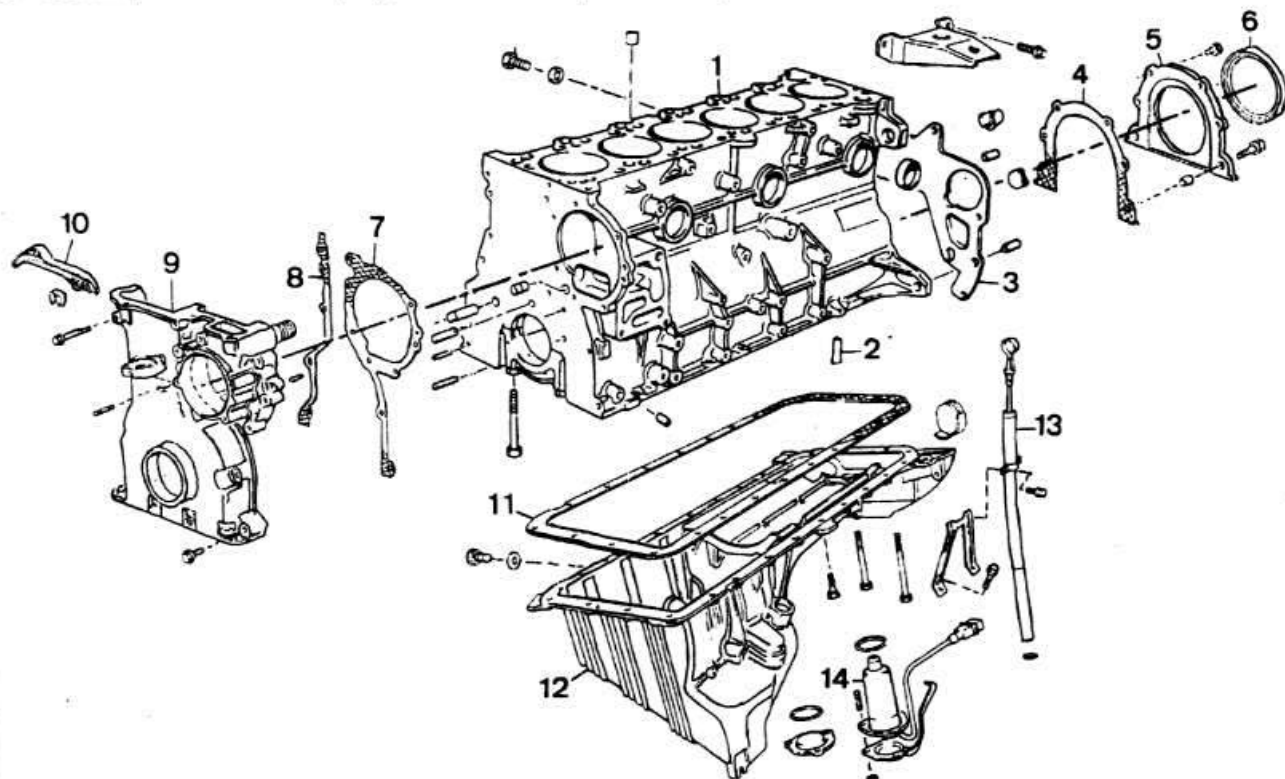






Рис. 2-36. Проверка шатунов

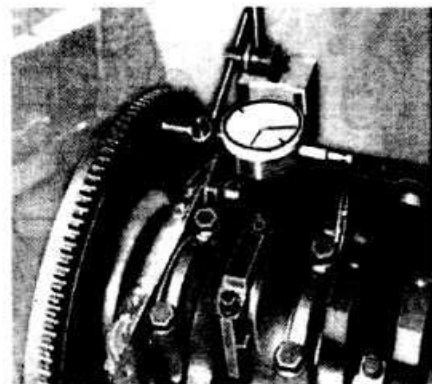


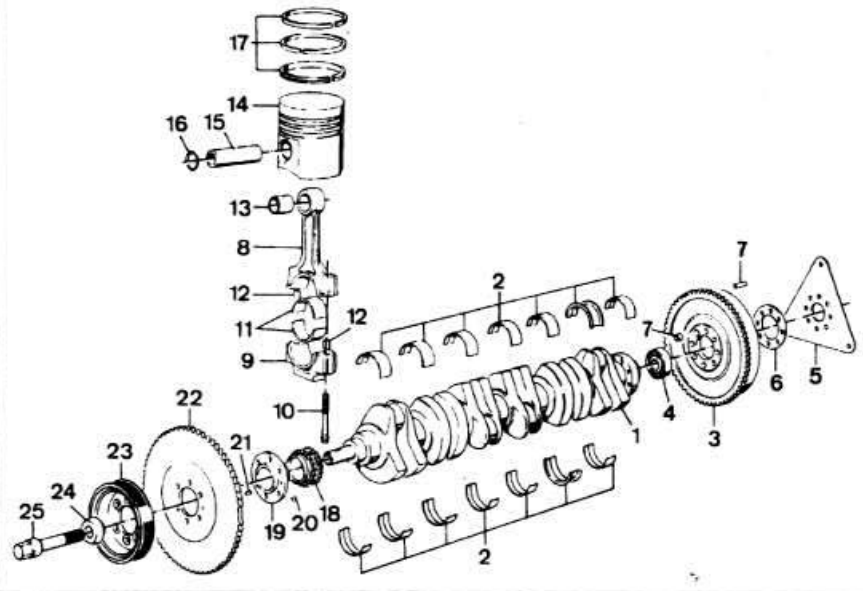
Рис. 2-37. Проверка осевого зазора коленчатого вала

чтобы канавки на вкладышах совпадали, и затянуть болты крепления крышек требуемым моментом.

- Установить держатель заднего сальника коленчатого вала.
- Установить маховик. Проверить осевой зазор коленчатого вала и при необходимости отрегулировать его, заменив вкладыши с буртиками 6-го коренного подшипника.

Рис. 2-38. Детали кривошипно-шатунного механизма:

1 — коленчатый вал; 2 — вкладыши коренных подшипников; 3 — маховик; 4 — центрирующий подшипник первичного вала КП; 5 — ведущий фланец на автомобилях с автоматической трансмиссией; 6 — стопорная шайба; 7, 21 — центрирующие штифты; 8 — шатун; 9 — крышка шатуна; 10 — болт крепления крышки шатуна; 11 — вкладыши шатунного подшипника; 12 — центрирующие втулки; 13 — втулка верхней головки шатуна; 14 — поршень; 15 — поршневой палец; 16 — стопорное кольцо; 17 — поршневые кольца; 18 — звездочка коленчатого вала; 19 — муфта; 20 — сегментная шпонка; 22 — демпфер крутильных колебаний; 23 — шкив коленчатого вала; 24 — шайба; 25 — болт



### СБОРКА ШАТУННО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ

- Проверить непараллельность осей отверстий головок шатуна на длине 100 мм, расстояние «А» между которыми должно быть в пределах  $150 \pm 0,04$  мм, и скручивание «Б» стержня шатуна, которое не должно превышать  $0^\circ \pm 30'$  (рис. 2-36).
- Убедиться в том, что шатуны относятся к одной и той же группе по массе: шатуны без вкладышей не должны отличаться друг от друга по массе более, чем на 4 г. Группы шатунов по массе маркированы краской.
- При стирании меток снять шатуны и сравнить их по массе, используя один из них в качестве эталона.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поршни одного двигателя должны быть одинаковой марки и относиться к одной и той же группе по массе. Группа по массе маркируется знаками «+» или «-» на днище поршня.

- Соединить шатун с поршнем пальцем. Поршневые пальцы должны быть подобраны с поршнями.
- При соединении поршня с шатуном необходимо, чтобы поршневой палец, смазанный моторным маслом, входил в отверстие втулки верхней головки шатуна простым нажатием большого пальца руки.
- Установить стопорные кольца поршневого пальца.
- Вытереть насухо шатунные шейки коленчатого вала и вкладыши. Положить отрезок пластмассовой калиброванной

- проволоки типа PG1 на поверхность шатунной шейки. Установить на шейку шатун с вкладышами и крышкой и затянуть гайки ранее примененных шатунных болтов.
- Снять крышку и с помощью шкалы, нанесенной на упаковке проволоки, определить по сплюсыванию проволоки величину зазора между вкладышем и шатунной шейкой.
- Вынуть поршни с шатунами из цилиндров.
- Установить поршневые кольца меткой «TOP» вверх (к днищу поршня).
- Расположить замки поршневых колец через  $120^\circ$ .

### СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

- Вставить поршни с шатунами в цилиндры, направив стрелку на днище поршня в



Рис. 2-39. При сборке поршня с шатуном направить стрелку на днище поршня в сторону привода механизма газораспределения и ориентировать метки на крышке шатуна, как показано на рисунке



Рис. 2-40. Установка держателя заднего сальника коленчатого вала: 1 — пробка главной масляной магистрали



**66 • ШЕСТИЦИЛИНДРОВЫЕ БЕНЗИНОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ**

сторону привода распределительного вала.

- Установить головку цилиндров и затянуть болты крепления требуемым моментом и в порядке, указанном на рис. 2-27.
- Установить башмаки натяжителя и успокоителя цепи привода распределительных валов.
- Установить цепь привода распределительных валов, как описано выше.
- Установить масляный насос.
- Установить цепь привода масляного насоса.
- Установить масляный картер с новой прокладкой.
- Установить крышку привода газораспределительного механизма.
- Установить трубку маслоизмерительного щупа.
- Установить на коленчатый вал ступицу демпфера крутильных колебаний.
- Зафиксировать маховик приспособлением 112 170 и установить на коленчатый вал демпфер крутильных колебаний и шкив.
- Установить водяной насос.
- Установить шкив водяного насоса.
- Установить натяжной и направляющий ролики ремня привода генератора.
- Установить генератор, компрессор кондиционера и стартер.
- Установить ремень привода генератора.

## СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА МАСЛЯНОГО НАСОСА

#### СНЯТИЕ

- Снять верхнюю крышку картера сцепления.
- Слить масло из смазочной системы двигателя.
- Отсоединить картер рулевого механизма от поперечины передней подвески.
- Отсоединить перемычку на «массу».
- Вынуть разъем из кронштейна блока двигателя и разъединить его.
- Отвернуть болты крепления масляного картера.
- Снять редукционный клапан, масляный насос и масляный картер.

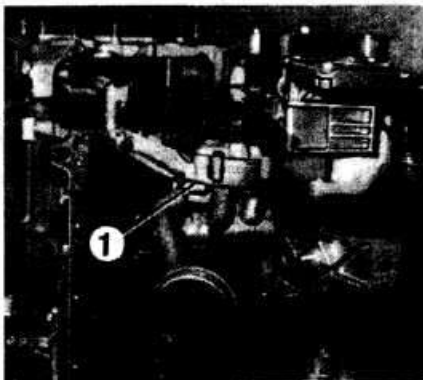
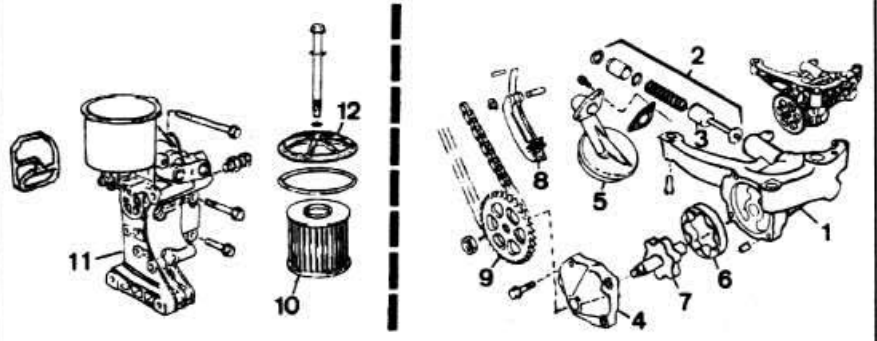


Рис. 2-41 Снятие масляного насоса:  
1 — масляный насос

Рис. 2-42. Детали смазочной системы двигателя:

1 — корпус насоса; 2 — редукционный клапан; 3 — плунжер; 4 — крышка; 5 — маслозаборник; 6 — ведомая шестерня; 7 — ведущая шестерня; 8 — натяжитель цепи привода; 9 — шестерня привода; 10 — масляный фильтр; 11 — корпус фильтра; 12 — крышка



#### УСТАНОВКА

- Очистить сопрягающиеся поверхности деталей.
- Нанести герметик на сопрягающиеся поверхности передней крышки блока цилиндров и держателя заднего сальника.
- Заменить прокладку и установить масляный насос и редукционный клапан.
- Заполнить маслом смазочную систему.

#### ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАСЛЯНОГО НАСОСА

- Снять крышку масляного насоса и маслоприемник, отвернув болты крепления.

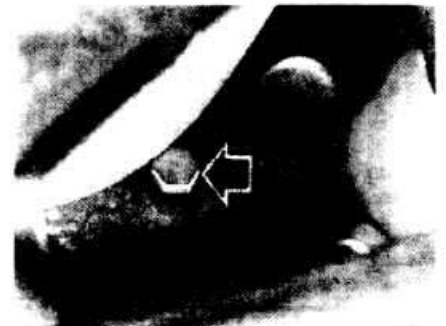
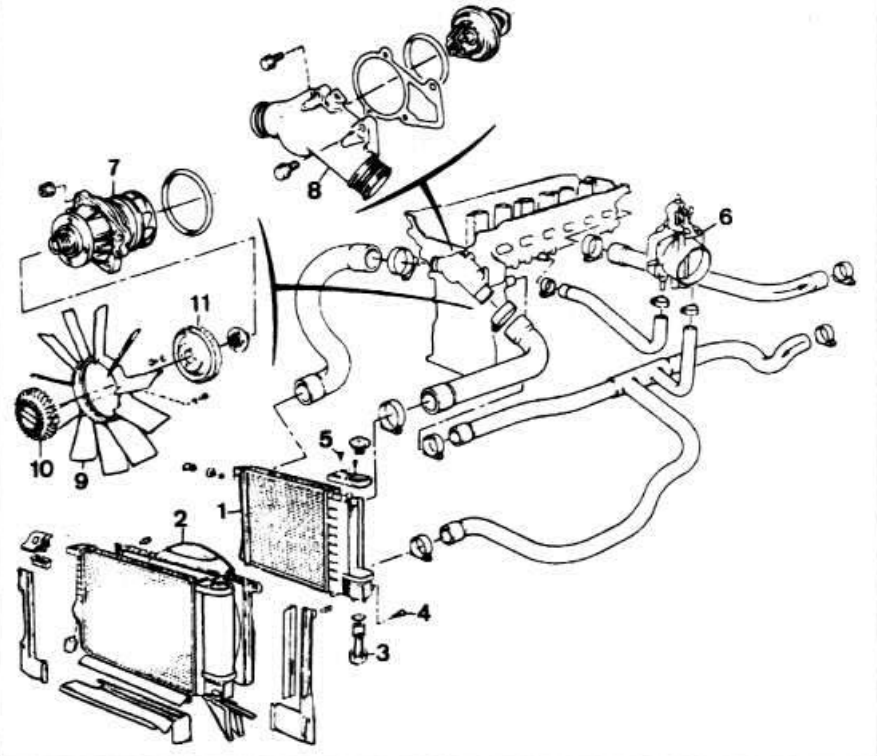


Рис. 2-43. Стрелкой показана пробка сливного отверстия системы охлаждения на блоке цилиндров

Рис. 2-44. Детали системы охлаждения:

1 — радиатор; 2 — направляющий кожух вентилятора; 3 — датчик уровня охлаждающей жидкости; 4 — пробка сливного отверстия; 5 — пробка отверстия для удаления воздуха из системы; 6 — корпус дроссельной заслонки; 7 — водяной насос; 8 — корпус термостата; 9 — крыльчатка вентилятора; 10 — вязкостная муфта; 11 — шкив привода водяного насоса





- Очистить сетку маслоприемника.
- Проверить легкость вращения роторов насоса.
- Проверить степень износа и состояние деталей насоса, руководствуясь размерами, указанными в подразделе «Конструкция и технические характеристики».
- Собрать детали масляного насоса, предварительно смазав их моторным маслом.
- При установке масляного насоса обратить внимание на правильное положение приводного валика в подшипнике.
- Установить масляный картер.
- Залить масло в двигатель.

## СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ВОДЯНОГО НАСОСА

#### СНЯТИЕ

- Слить охлаждающую жидкость.
- Снять вентилятор системы охлаждения.
- Снять ремень привода водяного насоса.
- Снять шкив водяного насоса.
- Отвернуть болты крепления водяного насоса.
- Отсоединить от водяного насоса подводящий и отводящий шланги.
- Снять водяной насос.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

На двигателях M50 спрессовка водяного насоса может быть затруднена из-за наличия уплотнительного кольца. Поэтому повышенное усилие спрессовки является нормальным.

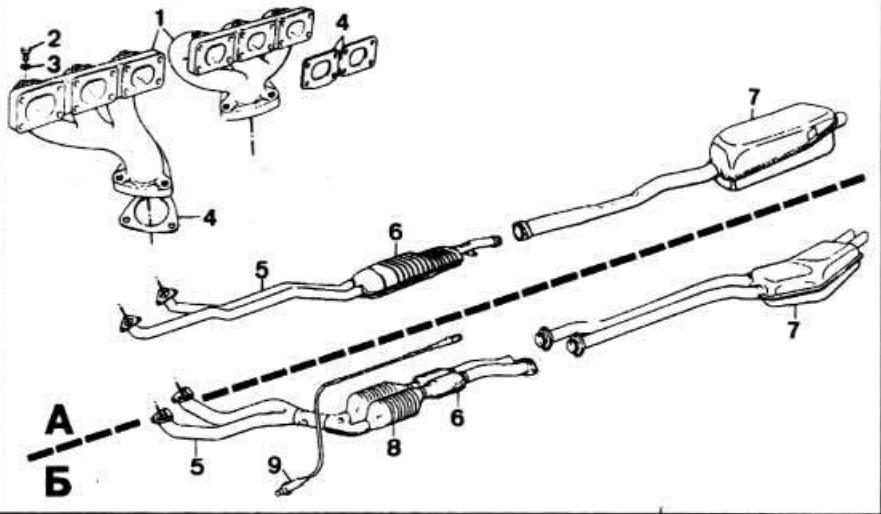
#### УСТАНОВКА

Установка водяного насоса производится в порядке, обратном снятию. После установки шкива водяного насоса отрегулировать натяжение ремня привода.

Рис. 2-45. Система выпуска отработавших газов:

А — автомобили «320i»; Б — автомобили «325i»

1 — выпускной коллектор; 2 — заглушка; 3 — медное уплотнительное кольцо; 4 — прокладки; 5 — приемная труба глушителей; 6 — передний глушитель; 7 — задний глушитель; 8 — каталитический нейтрализатор; 9 — датчик концентрации кислорода в отработавших газах



да, как указано в разделе «Электрооборудование».

### ЗАМЕНА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ И УДАЛЕНИЕ ВОЗДУХА ИЗ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

#### СЛИВ ЖИДКОСТИ

- Полностью открыть кран отопителя салона и отвернуть пробку расширительного бачка.
- Поставить под двигатель емкость для слива жидкости, отвернуть сливную пробку радиатора и сливную пробку с шестигранной головкой, расположенную в задней части блока цилиндров справа (рис. 2-43) и слить жидкость.

#### ЗАПОЛНЕНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

- Завернуть сливные пробки радиатора и блока цилиндров и залить в систему охлаждающую жидкость через расширительный бачок.
- Запустить двигатель и оставить его работать на холостом ходу. Отвернуть винт для удаления воздуха, расположенный на радиаторе.
- Выждать до тех пор, пока жидкость, выходящая через винт для удаления воздуха, не будет иметь пузырьков воздуха; при этом постоянно допивать жидкость в расширительный бачок.
- Затянуть винт для удаления воздуха.
- Выждав примерно 1 мин, остановить двигатель.



# ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель двигателя	M41-17 4T1		M51-25 6T1	
	318tds	325td	325tds	325tds
Модель автомобиля				
Диаметр цилиндра, мм		80,00		
Ход поршня, мм		82,80		
Рабочий объем, см <sup>3</sup>	1665		2497	
Степень сжатия	22,0		22,5	
Давление сжатия, кг/см <sup>2</sup>		20		
Номинальная мощность «нетто»/при частоте вращения коленчатого вала, об/мин:				
— по DIN, л.с.	90/4400	115/4800	143/4800	
— по стандартам ЕЭС, кВт	66/4400	85/4800	105/4800	
Максимальный крутящий момент/при частоте вращения коленчатого вала, об/мин:				
— по DIN, кгс.м	19,36/2000	22,62/1900	26,50/2200	
— по стандартам ЕЭС, Н.м	190,0/2000	220,0/1900	260,0/2200	
Порядок работы цилиндров	1-3-4-2		1-5-3-6-2-4	

Четырехтактный, четырех- (M41) или шестицилиндровый (M51), рядный, турбокомпрессорный предкамерный дизельный двигатель установлен вертикально по продольной оси автомобиля. В двигателе применен клапанный газораспределительный механизм с верхнерасположенным распределительным валом, привод которого осуществляется цепью от звездочки коленчатого вала. На модели «325 tds» применено промежуточное охлаждение.

### ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

Допустимая неплоскостность сопрягающейся с блоком цилиндров поверхности головки цилиндров, не более, мм:

- в продольном направлении: 0,10;
- в поперечном направлении: 0,05.

Сопрягающаяся поверхность головки шлифованию не подлежит.

### ПРОКЛАДКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

Прокладка головки цилиндров изготовлена из синтетических материалов с металлической окантовкой отверстий под цилиндры и силиконовым валиком по кромке. Прокладка устанавливается метками к головке цилиндров.

Для компенсации разницы выступа поршней относительно плоскости блока цилиндров в заплатах поставляются прокладки головки цилиндров различной толщины с маркировкой в виде различного числа пробитых в них отверстий (рис. 3-1). Толщина прокладки должна выбираться по поршню с наибольшим выступанием. При выступании одного из поршней более 0,81 мм устанавливать только прокладку с тремя маркировочными отверстиями.



Рис. 3-1. Прокладка головки цилиндров

### ТОЛЩИНА ПОСТАВЛЯЕМЫХ В ЗАПЧАСТИ ПРОКЛАДОК ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

Величина выступа поршней, мм	Количество маркировочных отверстий
0,54-0,76	2
0,76-0,99	3

### НАПРАВЛЯЮЩИЕ ВТУЛКИ КЛАПАНОВ

Направляющие втулки впускных и выпускных клапанов изготовлены из бронзы и запрессованы в головку цилиндров.

Внутренний диаметр направляющих втулок клапанов, мм:

- номинальный: 6,0;
- 1-й ремонтный размер: 6,1;
- 2-й ремонтный размер: 6,2.

— допуск: от 0 до +0,015

Зазор между стержнем клапана и направляющей втулкой, мм: 0,5.\*

\*Методика измерения описана на стр. 90, рис. 3-40

### СЕДЛА КЛАПАНОВ

Седла клапанов вставные. После охлаждения жидким азотом до -150°C седла запрессовываются в головку цилиндров, имеющую температуру 20°C.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕДЕЛ КЛАПАНОВ

Характеристика	Седла	
	впускных клапанов	выпускных клапанов
Диаметр рабочей фаски, мм	35,5	30,6
Ширина рабочей фаски, мм	2,0±0,25	2,75±0,15
Угол рабочей фаски		45°
Угол верхней фаски		15°
Угол нижней фаски		60°



**КЛАПАНЫ**

Клапаны изготовлены из нержавеющей стали. Стержни клапанов закалены и хромированы. Для улучшения теплообмена выпускные клапаны имеют внутреннюю замкнутую полость, заполненную в определенной пропорции натрием. Привод клапанов осуществляется непосредственно кулачками верхнерасположенного распределительного вала через гидравлические толкатели.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАПАНОВ**

Параметр	Впускные клапаны		Выпускные клапаны	
	M41	M51	M41	M51
Диаметр головки, мм	36,0		31,0	
Диаметр стержня, мм:				
— номинальный	5,97-0,015		5,96-0,015	
— 1-й ремонтный размер	6,07-0,015		6,06-0,015	
— 2-й ремонтный размер	6,17-0,015		6,16-0,015	
Утопление головок клапанов относительно плоскости головки цилиндров	0,75±0,1	-	0,95±0,1	-

**ЗАЗОРЫ В МЕХАНИЗМЕ ПРИВОДА КЛАПАНОВ**

Зазоры в механизме привода клапанов компенсируются автоматически гидравлическими толкателями.

**БЛОК ЦИЛИНДРОВ**

Блок цилиндров безгильзовый, отлит из серого чугуна.

Диаметр цилиндров, мм:

— номинальный:  $80,000^{+0}_{-0,014}$ ;

— промежуточный размер:  $80,080^{+0}_{-0,014}$ ;

— ремонтный размер:  $80,250^{+0}_{-0,014}$ .

Допустимая овальность и конусность зеркал цилиндров, не более, мм: 0,01.

**КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ****КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ**

Коленчатый вал стальной, кованный, пяти- (M41) или семиопорный (M51). Коленчатые валы разбиты на три размерные группы, маркированные желтыми, зелеными или белыми метками на коренных шейках.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ**

Параметр	Величина
Диаметр коренных шеек, мм:	
— номинальный	59,984-59,990/59,977-59,983/59,971-59,976*
— 1-й ремонтный размер (уменьшенный на 0,25)**	59,734-59,740/59,727-59,733/59,721-59,726
— 2-й ремонтный размер (уменьшенный на 0,50)	59,484-59,490/59,477-59,483/59,471-59,476
Размер между щеками 2-й коренной шейки, мм:	
— номинальный	25,00
— 1-й ремонтный размер	25,20
— 2-й ремонтный размер	25,40
Зазор между вкладышами и коренными шейками, мм	0,020-0,058
Диаметр шатунных шеек, мм:	
— номинальный	$45,00^{+0}_{-0,025}$

**ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ**

Параметр	Величина
— 1-й ремонтный размер	$44,75^{+0}_{-0,025}$
— 2-й ремонтный размер	$44,50^{+0}_{-0,025}$
Зазор между вкладышами и шатунными шейками, мм	0,020-0,055
Осевой зазор коленчатого вала, мм	0,080-0,163

\*Значения указаны в следующем порядке: коренные шейки с желтыми метками/с зелеными метками/с-белыми метками.

\*\*Цифры 0,25 и 0,50 указывают на величину уменьшения диаметра коренных шеек коленчатого вала после шлифования.

**ПОРШНИ**

Поршни отлиты из алюминиевого сплава. Днища поршней охлаждаются маслом, подаваемым специальной форсункой.

Диаметр поршней, мм:

— номинальный:  $79,96±0,009$ ;

— промежуточный размер:  $80,04±0,009$ ;

— ремонтный размер:  $80,21±0,009$ .

Максимально допустимый зазор между поршнем и цилиндром (при износе деталей), мм: 0,15.

**ПОРШНЕВЫЕ ПАЛЬЦЫ**

Поршневые пальцы стальные, шлифованные, плавающие. От осевого перемещения палец удерживается двумя стопорными кольцами. Поршневые пальцы и поршни подобраны друг к другу и должны заменяться комплектно.

**ПОРШНЕВЫЕ КОЛЬЦА**

На каждом поршне установлено три кольца: два компрессионных и одно маслосъемное. Кольца устанавливаются меткой «TOP» («Верх») к днищу поршня.

Зазор в замке компрессионных и маслосъемного кольца, мм: 0,2-0,4.

Зазор между кольцом и канавкой, мм:

— компрессионные кольца: 0,040-0,072;

— маслосъемное кольцо: 0,030-0,065.

**ШАТУНЫ**

Шатун двутаврового сечения стальной, кованный, термообработанный, со сменными триметаллическими вкладышами. Крышка нижней головки шатуна имеет прямое сечение.

Диаметр втулки верхней головки шатуна, мм:

— наружный:  $29,00^{+0,021}$ ;

— внутренний:  $27,0^{+0,008}_{-0,015}$ .

Диаметр отверстия нижней головки шатуна, мм: 48,000-48,016.

Допустимая разница по весу между шатунами, не более, г: 4.

Допустимое скручивание шатуна:  $0^{\circ}5'$ .

Допуск непараллельности и перекоса осей отверстий головок шатуна на длине 100 мм, не более, мм: 0,05.

**МАХОВИК**

Маховик крепится к фланцу коленчатого вала восемью болтами и благодаря наличию центрирующего штифта может устанавливаться только в одном положении.

Биение маховика при измерении в точке на наружном диаметре, не более, мм: 0,1.

**МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ**

В двигателе применен клапанный распределительный механизм с верхнерасположенным распределительным валом, привод которого осуществляется однорядной цепью от звездочки коленчатого вала.

Осевой зазор распределительного вала, мм: 0,150-0,330.

Зазор между шейкой и подшипником распределительного вала, мм: 0,040-0,081.

**ЦЕПЬ ПРИВОДА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА**

Однорядная цепь, натяжение которой обеспечивается механическим натяжителем.

Число звеньев цепи:

— привода распределительного вала: 80;

— привода ТНВД: 74.



## СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

Двигатель имеет систему смазки под давлением, создаваемым масляным насосом шестеренчатого типа внутреннего зацепления, приводимого во вращение непосредственно от коленчатого вала.

### МАСЛЯНЫЙ НАСОС

Давление масла в смазочной системе, кг/см<sup>2</sup>:

- на холостом ходу: 0,5;
- давление регулирования: 3,8.

Проверки зазора между ведущей и ведомой шестернями насоса не требуется. Производится только проверка технического состояния деталей.

### МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР

Масляный фильтр со сменным фильтрующим элементом.

Марка и тип:

- двигатель M51: Purflux L244 или Mann H938/1x.

Периодичность замены фильтрующего элемента: при каждой замене масла двигателя.

### МОТОРНОЕ МАСЛО

Емкость смазочной системы, включая масло в масляном фильтре, л:

- двигатель M41: 5,0;
- двигатель M51: 6,5.

Применяемое масло: всесезонное масло класс вязкости по SAE от 10W30 до 10W60, 15W40, 15W50; класс качества по CCMC G5 и PD2.

Периодичность замены масла: при загорании светового табло указателя технического обслуживания.

## СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

На автомобиле применена жидкостная система охлаждения двигателя с принудительной циркуляцией жидкости, осуществляемой при помощи водяного насоса, приводимого во вращение многоручьевым ремнем от шкива коленчатого вала.

В состав системы охлаждения входят радиатор, расширительный бачок, термостат и вентилятор, включаемый и выключаемый вязкостной муфтой в зависимости от температуры охлаждающей жидкости.

### РАДИАТОР

Радиатор трубчато-ребристый, без заливного отверстия, с поперечной циркуляцией установлен перед двигателем.

Давление проверки герметичности, кг/см<sup>2</sup>: 1,5.

### РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ БАЧОК

Пластмассовый расширительный бачок установлен на брызговики левого переднего крыла.

Давление открытия предохранительного клапана, кг/см<sup>2</sup>:

- двигатель M41: 2,4±0,7;
- двигатель M51: 1,4±0,2.

### ВОДЯНОЙ НАСОС

Водяной насос установлен на блоке цилиндров со стороны привода распределительного вала.

### РЕМЕНЬ ПРИВОДА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ

Водяной насос приводится во вращение многоручьевым ремнем от коленчатого вала. Этим же ремнем осуществляется привод генератора и насоса гидроусилителя рулевого управления.

Марка и тип:

- двигатель M41: Continental 5PK x 1885;
- двигатель M51: Continental 6PK x 1815.

### ВЕНТИЛЯТОР

Вентилятор с семилопастной крыльчаткой, с вязкостной муфтой характеризуется высокой производительностью и низким уровнем шума.

## ТЕРМОСТАТ

Термостат обычного типа установлен в корпусе, крепящемся к головке цилиндра со стороны привода распределительного вала. Температура начала открытия основного клапана, °C: 80.

## ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ

Емкость системы охлаждения двигателя и отопления салона, л:

- двигатель M41: 7,5;
- двигатель M51: 8,75.

Используемая охлаждающая жидкость: смесь дистиллированной воды и антифриза в соотношении 50% и 50% для температур до -25°C.

Периодичность замены: каждые три года эксплуатации.

## СИСТЕМА ПИТАНИЯ

На автомобиле применена цифровая система управления дизелем, осуществляющая регулирование момента начала подачи топлива, количества впрыскиваемого топлива и давления наддува, а также управление системой рециркуляции отработавших газов.

Система питания состоит из топливного бака, топливного фильтра, ТНВД распределительного типа, форсунок, турбокомпрессора и воздухо-воздушного теплообменника (только на двигателях M51).

### ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР

Воздушный фильтр со сменным бумажным фильтрующим элементом.

Марка и тип:

- двигатель M41: Mann S03 C40 124;
- двигатель M51: Mann C158 165 S02 или Purflux A216.

Периодичность замены фильтрующего элемента: при загорании светового табло указателя технического обслуживания.

### ТУРБОКОМПРЕССОР

Наддув двигателя производится турбокомпрессором, работающим на энергии выхлопных газов. Он установлен на выпускном коллекторе. Конструкция редуционного клапана неразборная и ремонту не подлежит. При неисправности редуционного клапана компрессор заменить.

Марка и тип:

- автомобили с двигателем M41: Mitsubishi TD04-11G4 или Garrett GT15;
- автомобили с двигателем M51:
  - с кузовом седан: Garrett TB 2514;
  - с кузовом универсал: Garrett T25.

Давление наддува, кг/см<sup>2</sup>:

- двигатель M41: 1,05;
- двигатель M51: («325td»): 0,9;
- двигатель M51 («325tds»): 1,1.

### ВОЗДУХО-ВОЗДУШНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК

В систему турбонаддува двигателей M51 включен воздухо-воздушный теплообменник. Он установлен в передней части моторного отсека между двигателем и турбокомпрессором, под радиатором системы охлаждения двигателя.

### КЛАПАН РЕЦИРКУЛЯЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

Клапан установлен на входе впускного трубопровода и управляется электронным блоком управления.

### ПУСКОВЫЕ СВЕЧИ

Пусковые свечи пальчикового типа.

Марка и тип: Berg 719 MJ.

Каталожный № (только для двигателей M51): 0 250 201 027.

Контрольное напряжение, В: 12,0±0,5.

Внутреннее сопротивление при 20°C, Ом: 0,4-0,6.

Потребляемый ток при 20°C, А: 60-80.

### ТОПЛИВНЫЙ БАК

Пластмассовый топливный бак установлен под днищем кузова перед задней осью автомобиля.

Емкость, л: 65 плюс 8 л резерва.



**ПОДОГРЕВАТЕЛЬ ТОПЛИВА**

Подогреватель топлива, установленный в крышке топливного фильтра, состоит из нагревательного элемента с положительным температурным коэффициентом, т.е. его сопротивление растет с повышением температуры. Подогреватель имеет термовыключатель, ограничивающий температуру подогрева величиной 130°C. Термовыключатель включается при 2°C и выключается при 7°C.

Марка: BMW.

Внутреннее сопротивление, МОм: 5,36.

**ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР**

Подводящий и отводящий топливопроводы присоединяются к фильтру быстроразъемными штуцерами.

Марка и тип: Knecht KC 62.

Периодичность замены: при загорании светового табло указателя технического обслуживания.

**ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ**

Топливный насос распределительного типа с регулятором числа оборотов и регулятором опережения впрыска топлива с управлением от электронного блока управления. Привод и гидравлическая часть ТНВД обычного типа.

Привод ТНВД осуществляется цепной передачей от коленчатого вала.

Марка и тип:

- двигатель M41: Bosch VE 4/96 E 2200 R 576;
- двигатели M51 автомобилей «325td» выпуска с сентября 1991 г. по декабрь 1993 г.: Bosch VE 6/10 E 2400 R 300-1;
- двигатели M51 автомобилей «325td» выпуска с января 1994 г.: Bosch VE 6/10 E 2400 R 575;
- двигатели M51 автомобилей «325tds»: Bosch VE 6/10 E 2400 R 515.

Каталожный № ТНВД типа VE 6/10 R 300-1: 0 460 406 995.

Давление подачи топлива подкачивающим насосом при частоте вращения коленчатого вала, кг/см<sup>2</sup>:

- при 700 об/мин:
  - минимальное: 4,5;
  - максимальное: 6,5;
- при 4800 об/мин:
  - минимальное: 8,0;
  - максимальное: 10,0.

Частота вращения коленчатого вала прогретого двигателя на холостом ходу, об/мин:

- двигатель M41: 770-870;
- двигатели M51: 720-820;
- автомобили с автоматической КП при включенной передаче: 730±50;

— автомобили с автоматической КП и кондиционером при включенной передаче: 700-800.

Максимальная частота вращения коленчатого вала, об/мин: 5200-5300.

Ход плунжера ТНВД, соответствующий начальному углу опережения впрыска при нахождении поршня 1-го цилиндра в ВМТ такта сжатия, мм:

- номинальный: 0,93-0,97;
- для проверки (с цепью привода ТНВД после пробега более 20000 км): 0,88-0,92.

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КЛАПАН ОСТАНОВА ДИЗЕЛЯ**

Клапан останова дизеля установлен в верхней части ТНВД и включен в линию подачи топлива к распределителю.

Напряжение питания, не менее, В: 10.

Сопротивление при 20°C, Ом: 6,5-8,5.

**ФОРСУНКИ**

Марка и тип:

- двигатель M41: Bosch DNO SD 318;
  - двигатели M51: Bosch DNO SD 300.
- Каталожный № форсунок DNO SD 300: 0 432 217 223.
- Давление начала впрыска, кг/см<sup>2</sup>:

- при регулировке: 150-158;
- минимально допустимое: 140;
- максимально допустимое: 160.

Максимальная разница по давлению начала впрыска между форсунками, кг/см<sup>2</sup>: 10.

Регулировка давления начала впрыска производится с помощью регулировочных шайб толщиной от 1 до 2 мм с интервалом

через каждые 0,05 мм. При изменении толщины регулировочных колец на 0,1 мм давление начала впрыска изменяется на 10 кг/см<sup>2</sup>.

**КОРПУСА ФОРСУНОК**

Марка и тип:

- корпус без датчика подъема иглы: Bosch KCA 21 S 71 R;
- корпус с датчиком подъема иглы:
  - двигатель M41: Bosch KCA 21 S 76/1;
  - двигатели M51: Bosch KCA 21 S 91 R.

**ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ**

Электронный блок управления (ЭБУ) управляет углом опережения впрыска топлива, количеством впрыскиваемого топлива, давлением наддува и рециркуляцией отработавших газов, получая информацию от датчиков, следящих за работой двигателя, сравнивая ее со значениями параметров, заложенных в память, и вводя необходимые поправки. Кроме этого, ЭБУ управляет работой пусковых свечей и кондиционера. ЭБУ установлен в моторном отсеке, на щите передка, справа.

Марка и тип:

- автомобили с двигателем M41: Bosch 0 281 001 243;
- автомобили «325td» с двигателем M51:
  - с механической КП: Bosch 0 281 001 201;
  - с автоматической КП: Bosch 0 281 001 294;
- автомобили «325tds» с двигателем M51:
  - с механической КП: Bosch 0 281 001 201;
  - с автоматической КП: Bosch 0 281 001 302.

**ДАТЧИК ОБОРОТОВ**

Датчик с переменным магнитным сопротивлением выдает на ЭБУ сигнал напряжения, частота которого прямо пропорциональна частоте вращения коленчатого вала. Датчик установлен на блоке цилиндров против маховика.

Внутреннее сопротивление, Ом: 1,276.

**ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ ПЕДАЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПОДАЧЕЙ ТОПЛИВА**

Датчик положения педали управления подачей топлива, выполненный в виде однокорректного потенциометра с линейной характеристикой, выдает на ЭБУ информацию о нагрузке дизеля в форме сигнала напряжения, величина которого прямо пропорциональна угловому положению педали. Датчик установлен на конце оси педали управления подачей топлива.

Внутреннее сопротивление, Ом:

- при измерении между выводами «33» и «37» соединительной колодки ЭБУ:
  - в положении холостого хода: 1700;
  - в положении полной нагрузки: 1200;
- при измерении между выводами «37» и «13» соединительной колодки ЭБУ:
  - в положении холостого хода: 900;
  - в положении полной нагрузки: 1500.

**ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ**

Датчик температуры охлаждающей жидкости, выполненный в виде термистора с отрицательным температурным коэффициентом (т.е. его сопротивление уменьшается с возрастанием температуры), установлен в средней части головки цилиндров и выдает на ЭБУ сигнал, величина которого прямо пропорциональна температуре охлаждающей жидкости.

Марка и тип для двигателя M51: Beru 0 280 130 055.

Сопротивление при температуре охлаждающей жидкости, кОм:

- 20°C: 2,28-2,72;
- 50°C: 0,8-0,9;
- 80°C: 0,29-0,35.

**ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ПОСТУПАЮЩЕГО ВОЗДУХА**

Датчик температуры поступающего воздуха, выполненный в виде термистора с отрицательным температурным коэффициентом, установлен в нижней части впускного трубопровода и выдает на ЭБУ сигнал, величина которого прямо пропорциональна температуре поступающего в двигатель воздуха.

Марка и тип для двигателя M51: Beru 9 800 103 985.

Сопротивление при температуре поступающего воздуха, кОм:

- 20°C: 6,2;
- 80°C: 0,661;
- 120°C: 0,208.



**ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ТОПЛИВА**

Датчик температуры топлива, выполненный в виде термистора с отрицательным температурным коэффициентом, установлен в верхней части ТНВД под крышкой регулятора числа оборотов и выдает на ЭБУ сигнал, величина которого прямо пропорциональна температуре подаваемого на ТНВД топлива.

Марка и тип не указаны.

Сопротивление при температуре топлива, кОм:

- 20°C: 2,28-2,72;
- 50°C: 0,8-0,9;
- 80°C: 0,29-0,35.

**КЛАПАН ПОДВОДА РАЗРЕЖЕНИЯ**

Клапан электромагнитный. По командам ЭБУ он обеспечивает подвод разрежения к установленному на входе во впускной трубопровод клапану рециркуляции отработавших газов.

Марка и тип: Pierburg PAG-GF30.

**РЕГУЛЯТОР ОПЕРЕЖЕНИЯ ВПРЫСКА ТОПЛИВА ПРИ ПУСКЕ ХОЛОДНОГО ДИЗЕЛЯ**

Регулятор установлен на ТНВД и управляется ЭБУ. Регулятор электромагнитного типа, включается при пуске дизеля и выключается после достижения рабочей температуры двигателя.

**РЕЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ КОНДИЦИОНЕРА**

На автомобилях с кондиционером реле включает компрессор кондиционера по сигналу от ЭБУ только в том случае, если включение кондиционера не нарушит работу дизеля.

**МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ, КГС.М**

Болты крепления головки цилиндров (болты заменять новыми при каждом снятии головки цилиндров, предварительно слегка смазать моторным маслом): 1-й прием: 8,0; 2-й прием: отвернуть на 180°; 3-й прием: 5,0; 4-й прием: довернуть на 90°; 5-й прием: довернуть на 90°; 6-й прием: запустить и прогреть двигатель до нормальной температуры в течение 25 мин и довернуть болты на 90°.

Болты крепления крышек коренных подшипников: 1-й прием: 2,0; 2-й прием: довернуть на 50°.

Гайки болтов крышек шатунов: 1-й прием: 2,0; 2-й прием: довернуть на 70°.

Гайки шпилек крепления крышек подшипников распределительного вала: М6: 1,0; М7: 1,5; М8: 2,0.

Болт крепления звездочки распределительного вала: 1-й прием: 2,0; 2-й прием: довернуть на 35°.

Гайка крепления звездочки ТНВД: 5,0.

Болты крепления корпуса ТНВД: 2,2.

Болт крепления маховика: автомобили с механической КП: 10,5; автомобили с автоматической КП: 12,0.

Болт крепления ступицы демпфера крутильных колебаний: 1-й прием: 10,0; 2-й прием: довернуть на 60°; 3-й прием: довернуть на 60°; 4-й прием: довернуть на 30°.

Масляная форсунка: 1,3.

Гайки шпилек крепления выпускного коллектора: М6: 1,0; М7: 1,5; М8: 2,2.

Болт крепления корпуса термостата: 1,0.

Болт крепления впускного трубопровода: М6: 1; М7: 1,5; М8: 2,2.

Болт крепления масляного картера: 1,0.

Пробка маслосливного отверстия: с резьбой М12х1,5: 3,5; с резьбой М22х1,5: 6,0.

Болты крепления крышки головки цилиндров: болт М6: 1,0; болт М7: 1,5.

Болт крепления масляного насоса к блоку цилиндров: 2,2.

Болт крепления крышки масляного насоса: 1.

Болт крепления водяного насоса: болт М6: 1,0; болт М8: 2,2.

Болт крепления вакуумного насоса: 2,2.

Пусковые свечи: 2,0.

Форсунки при завертывании в головку цилиндров: 6,5.

Гайки крепления топливопроводов к форсункам: 2,0.

Болт крепления зубчатого венца датчика оборотов: 1,3.

**ПРОВЕРКА И РЕМОНТ****ПРИМЕЧАНИЕ**

1. На звездочке ТНВД нанесены метки «4» и «6», соответствующие количеству цилиндров для установки распределительного вала и регулировки угла опережения впрыска топлива ТНВД в зависимости от модели двигателя.

2. Шлифовка сопрягающейся поверхности головки цилиндров запрещена.

3. Снятие двигателя требует снятия коробки передач.

4. При отключении аккумуляторной батареи происходит стирание кодов неисправностей, хранящихся в памяти ЭБУ. Поэтому перед отсоединением проводов рекомендуется по возможности проверить содержание памяти с помощью диагностического оборудования BMW.

**РЕГУЛИРОВКА ДВИГАТЕЛЯ****ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРОВ В МЕХАНИЗМЕ ПРИВОДА КЛАПАНОВ**

Зазоры в механизме привода клапанов компенсируются автоматически гидравлическими толкателями. Конструкция, принцип действия и регулировка описаны в разделе «Четырехцилиндровые бензиновые двигатели» данного Руководства.

**СИСТЕМА ПИТАНИЯ****ЗАМЕНА ТОПЛИВНОГО ФИЛЬТРА****СНЯТИЕ**

- Отсоединить провода от аккумуляторной батареи.

- Присоединить шланг диаметром 8 мм к сливной пробке внизу фильтра.
- Подставить под фильтр емкость для сбора топлива.
- Слить топливо из фильтра, отвернув сливную пробку.
- Отвернуть болты крепления топливного фильтра к крышке, отвести фильтр в сторону и положить в емкость для сбора топлива. Убедиться в наличии уплотнительной прокладки на верхней части фильтра.

**УСТАНОВКА**

- Закрепить новый фильтр на крышке, обращая внимание на правильное положение уплотнительной прокладки.
- Убрать емкость для сбора топлива.
- Удалить воздух из топливной системы, как описано ниже.
- Присоединить провода к аккумуляторной батарее.



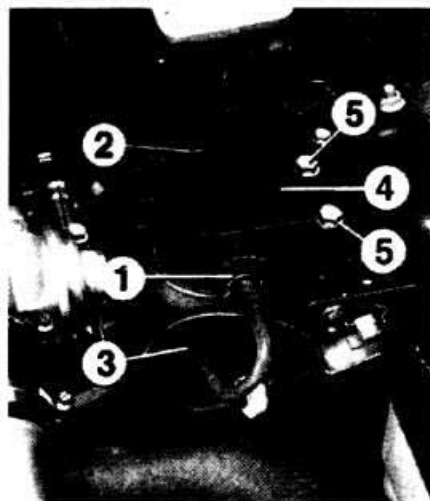


Рис. 3-2. Место установки топливного фильтра:

1 — подводящий топливный шланг;  
2 — отводящий топливный шланг;  
3 — топливный фильтр; 4 — крышка фильтра; 5 — болт крепления крышки фильтра

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ПОДОГРЕВАТЕЛЯ ТОПЛИВА

Подогреватель топлива установлен на крышке топливного фильтра, поэтому для снятия подогревателя топлива необходимо снять топливный фильтр, затем крышку.

### УДАЛЕНИЕ ВОЗДУХА ИЗ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Воздух из топливной системы следует удалять во всех случаях, когда при выполнении работ на топливной системе нарушается ее герметичность. Топливная система продувочного винта не имеет. Удаление воздуха производится автоматически, как указано ниже.

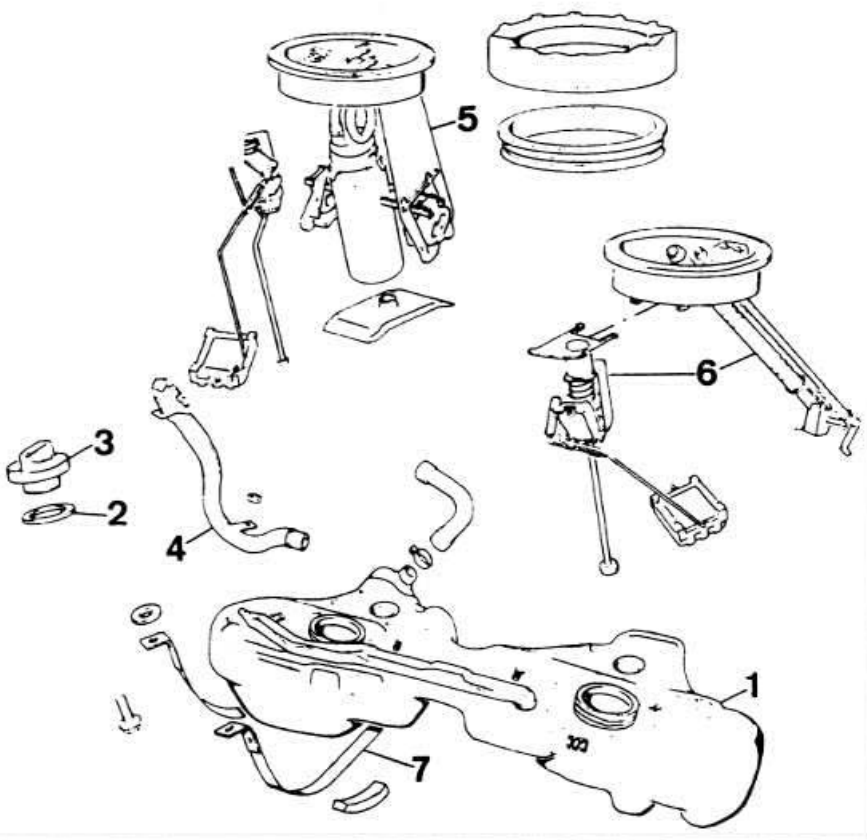
- Подставить под двигатель емкость для сбора вытекающего топлива.
- Снять зажим крепления сливного топливопровода к кронштейну топливного фильтра и ослабить затяжку штуцера крепления топливопровода.
- Несколько раз включить стартер на 4-5 с с интервалами 8-10 с до появления течи топлива через штуцер, после чего затянуть штуцер.
- Запустить двигатель и дать ему поработать до тех пор, пока его работа на холостом ходу не станет устойчивой.
- Остановить двигатель, затем снова запустить его для проверки полноты удаления воздуха из топливной системы.

#### УДАЛЕНИЕ ВОЗДУХА ИЗ ТНВД

- Подставить под двигатель емкость для сбора вытекающего топлива.
- Отвернуть на два оборота резьбовую пробку, расположенную в задней части ТНВД.
- Несколько раз включить стартер на 4-5 с с интервалами 8-10 с до выхода топлива

Рис. 3-3. Детали топливной системы:

1 — топливный бак; 2 — прокладка; 3 — пробка заливной горловины бака; 4 — заливная горловина; 5 — топливный насос; 6 — датчик указателя уровня топлива; 7 — хомуты



из отверстия, закрываемого резьбовой пробкой, после чего затянуть пробку.

- Запустить двигатель и дать ему поработать до тех пор, пока режим холостого хода не станет устойчивым.
- Остановить двигатель, затем снова запустить его для проверки полноты удаления воздуха.

#### УДАЛЕНИЕ ВОЗДУХА ИЗ ТОПЛИВОПРОВОДОВ

- Ослабить затяжку гаек крепления трубопроводов к форсункам.
- Несколько раз включить стартер на 4-5 с с интервалами 8-10 с до выхода топлива из топливопроводов высокого давления, после чего затянуть гайки крепления топливопроводов.
- Запустить двигатель и дать ему поработать до тех пор, пока режим холостого хода не станет устойчивым.
- Остановить двигатель, затем снова запустить его для проверки полноты удаления воздуха.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТНВД

#### СНЯТИЕ

- Отсоединить провода от аккумуляторной батареи.
  - Снять впускной трубопровод.
- На двигателе M51:
- снять вентилятор системы охлаждения и направляющий кожух вентилятора.

На двигателях M41 и M51:

- отсоединить сливной маслопровод;
- отсоединить от ТНВД сливной и подводящий топливопроводы;
- с помощью приспособления BMW 13.5.020 отсоединить от ТНВД топливопроводы высокого давления;
- повернуть коленчатый вал до положения ВМТ 1-го цилиндра и зафиксировать его с помощью приспособления BMW 11.2.300;
- для проверки положения коленчатого вала снять пробку маслозаливного отверстия и убедиться, что носки кулачков 1-го цилиндра направлены вверх.

На двигателе M41:

- снять расширительный бачок системы охлаждения.

На двигателях M41 и M51:

- вывернуть заглушку натяжного устройства ремня привода агрегатов (рис. 3-7);
- вывернуть центральную гайку из корпуса натяжного устройства;
- завернуть устройство BMW 13.5.120 в корпус натяжного устройства (рис. 3-8);
- отсоединить от ТНВД штепсельные разъемы;
- отвернуть задние болты крепления ТНВД;
- отвернуть гайку кронштейна крепления ТНВД;
- спрессовать ТНВД с помощью приспособления BMW 13.5.120, завернутого в корпус натяжного устройства;
- снять ТНВД.



Рис. 3-4. Воздушный тракт:

1 — патрубок забор воздуха; 2 — корпус воздушного фильтра; 3 — фильтрующий элемент воздушного фильтра; 4 — основание воздушного фильтра; 5 — клапан рециркуляции отработавших газов; 6 — вакуумный пневмопривод; 7 — воздухо-воздушный теплообменник (на двигателях M51); 8 — воздухопроводы; 9 — сливной маслопровод турбокомпрессора; 10 — подводящий маслопровод турбокомпрессора; 11 — турбокомпрессор; 12 — клапан подвода разрежения; 13 — впускной трубопровод; 14 — датчик температуры поступающего воздуха

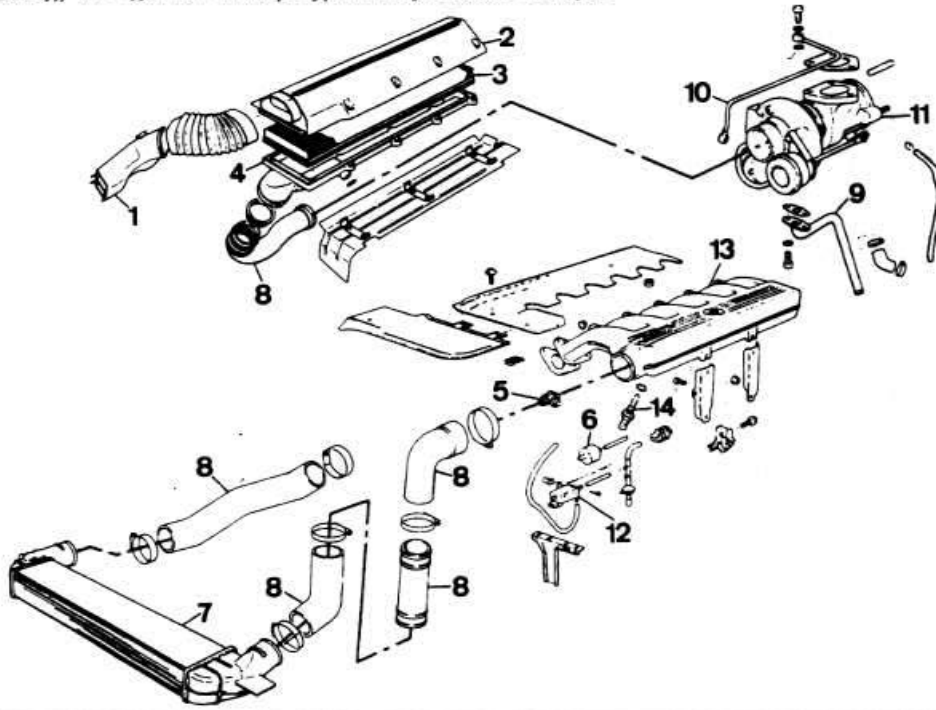
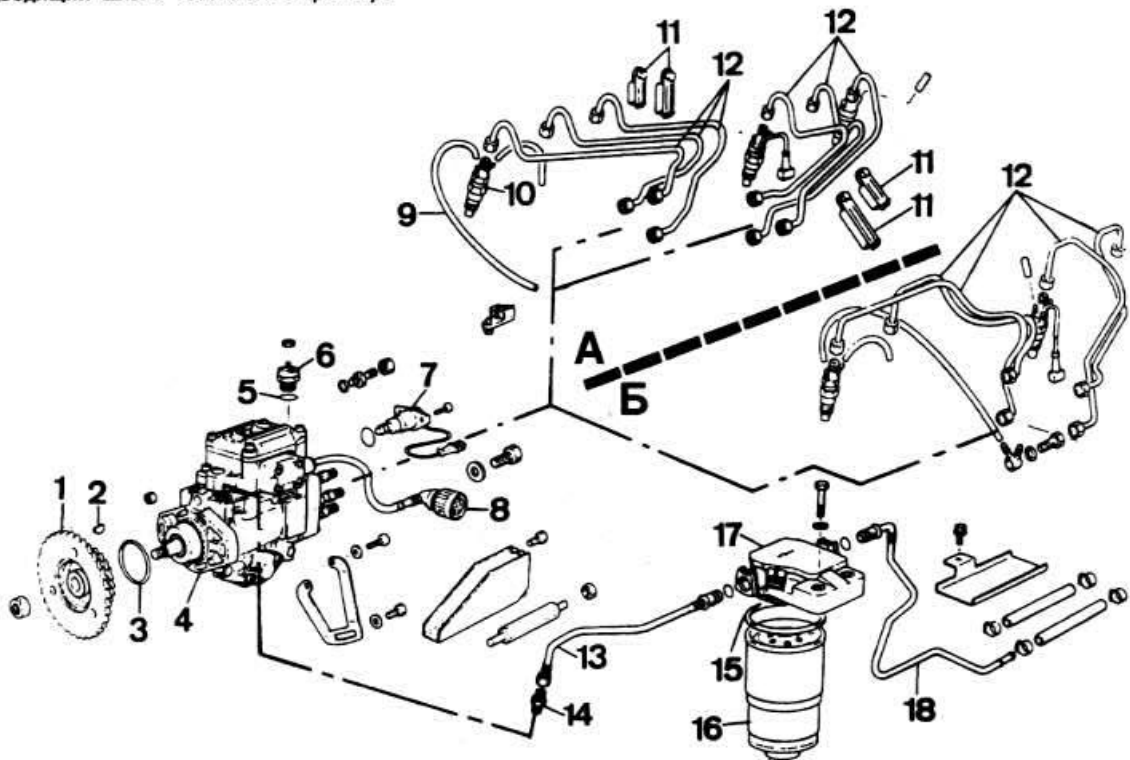


Рис. 3-5. Система питания дизеля:

А — дизели M51; Б — дизель M41

1 — звездочка ТНВД; 2 — сегментная шпонка; 3 — прокладка; 4 — ТНВД; 5 — уплотнительное кольцо; 6 — электромагнитный клапан останова дизеля; 7 — клапан управления опережением впрыска; 8 — штепсельный разъем; 9 — сливной топливопровод; 10 — форсунка; 11 — кронштейны; 12 — топливопроводы высокого давления; 13 — отводящий топливопровод топливного фильтра; 14 — штуцер; 15 — прокладка; 16 — топливный фильтр; 17 — крышка топливного фильтра; 18 — подводящий шланг топливного фильтра





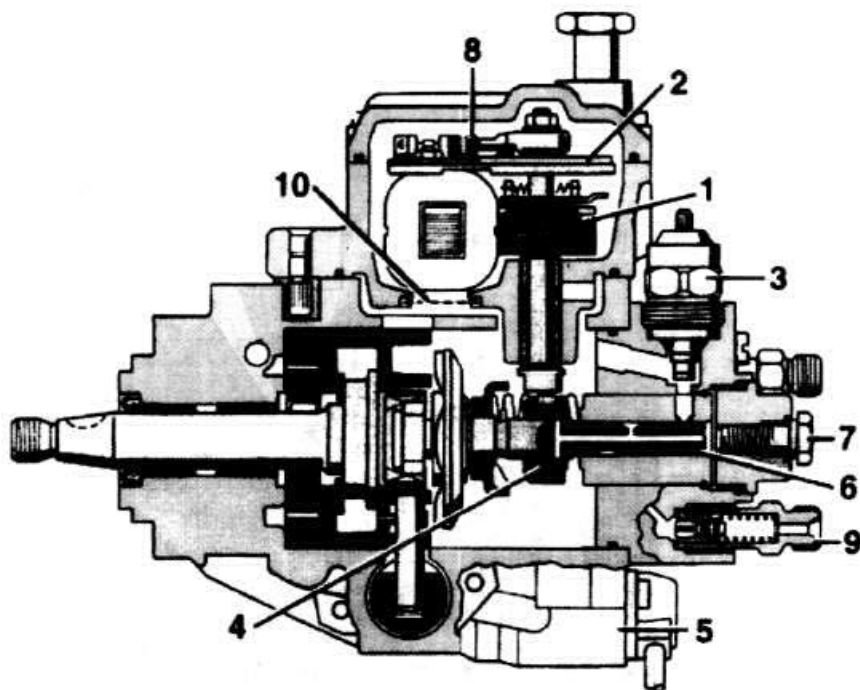


Рис. 3-6. Топливный насос высокого давления:

1 — механизм управления регулятором числа оборотов; 2 — датчик положения кольца регулятора подачи; 3 — электромагнитный клапан останова дизеля; 4 — распределительный золотник; 5 — клапан управления опережением впрыска; 6 — нагнетательный клапан; 7 — заглушка; 8 — датчик температуры топлива; 9 — штуцер топливопровода высокого давления; 10 — фильтр

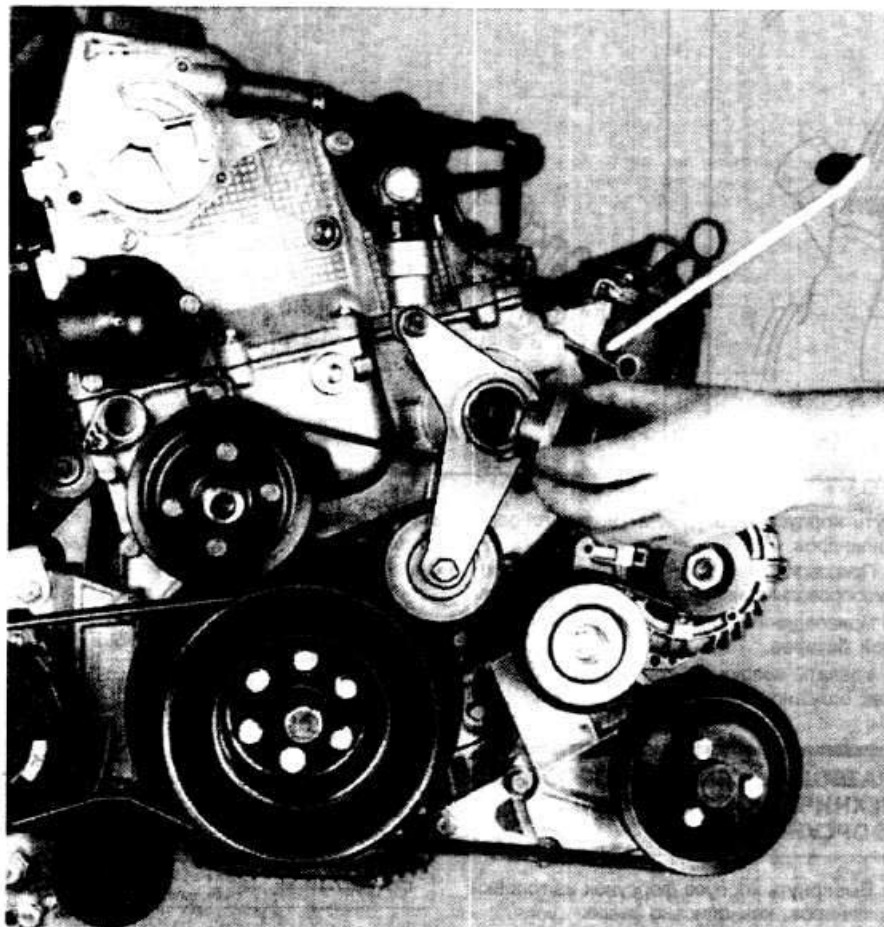


Рис. 3-7. Снятие заглушки натяжителя ремня привода вспомогательных агрегатов

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

До окончания операции снятия-установки ТНВД не вывертывать из корпуса натяжного устройства приспособление BMW 13.5.120, удерживающее на месте звездочку привода ТНВД.

#### УСТАНОВКА ТНВД И РЕГУЛИРОВКА НАЧАЛЬНОГО МОМЕНТА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

- Установить новое уплотнительное кольцо ТНВД.
  - С помощью приспособления BMW 13.5.062 установить вал привода ТНВД. При этом рычаг приспособления должен находиться под прямым углом к оси установки ТНВД (рис. 3-9).
  - Установить на место ТНВД, завернуть болты его крепления, слегка затянув их.
  - Снять приспособление BMW 13.5.120, завернуть гайку крепления звездочки привода ТНВД и затянуть ее моментом 5 кгс.м.
  - Вернуть заглушку натяжного устройства ремня привода агрегатов.
  - Вывернуть резьбовую пробку из отверстия в задней части ТНВД и завернуть в него стойку индикатора BMW 13.5.330, установить на стойку индикатор с предварительным натягом.
  - Повернуть коленчатый вал по часовой стрелке до положения ВМТ 1-го цилиндра так, чтобы стрелка индикатора оставалась на короткое время на наименьшем делении шкалы, и в этом положении установить стрелку индикатора на нуль.
  - Зафиксировать коленчатый вал двигателя с помощью приспособления BMW 11.2.300 и проверить по индикатору ход плунжера ТНВД, который должен быть в пределах 0,93-0,97 мм.
  - При несоответствии хода плунжера указанной величине ослабить болты крепления ТНВД, повернуть корпус ТНВД до требуемого значения и затянуть болты крепления.
  - Повернуть коленчатый вал на один полный оборот и снова проверить по индикатору ход плунжера ТНВД. Если полученное значение снова отличается от требуемого, повторить вышеуказанную регулировку.
- На двигателе M41:
- установить расширительный бачок системы охлаждения.
- На двигателях M41 и M51:
- присоединить к ТНВД топливопроводы высокого давления с помощью приспособления BMW 13.5.020;
  - присоединить к ТНВД сливные и подводящий топливопроводы;
  - присоединить сливной маслопровод.
- На двигателе M51:
- установить вентилятор системы охлаждения и направляющий кожух вентилятора.
- На двигателях M41 и M51:
- установить впускной трубопровод;
  - присоединить провода к аккумуляторной батарее;
  - удалить воздух из топливной системы, как описано выше.



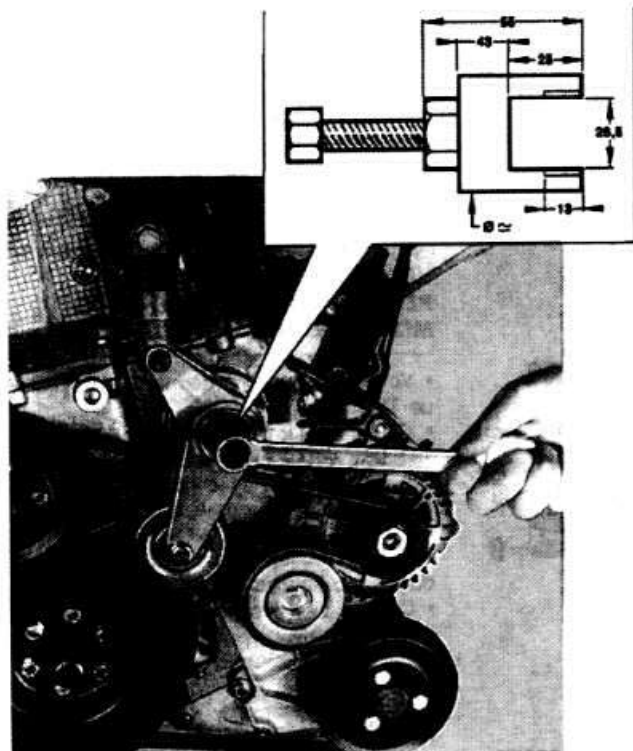


Рис. 3-8. Приспособление BMW 13.5.120 для спрессовки корпуса ТНВД

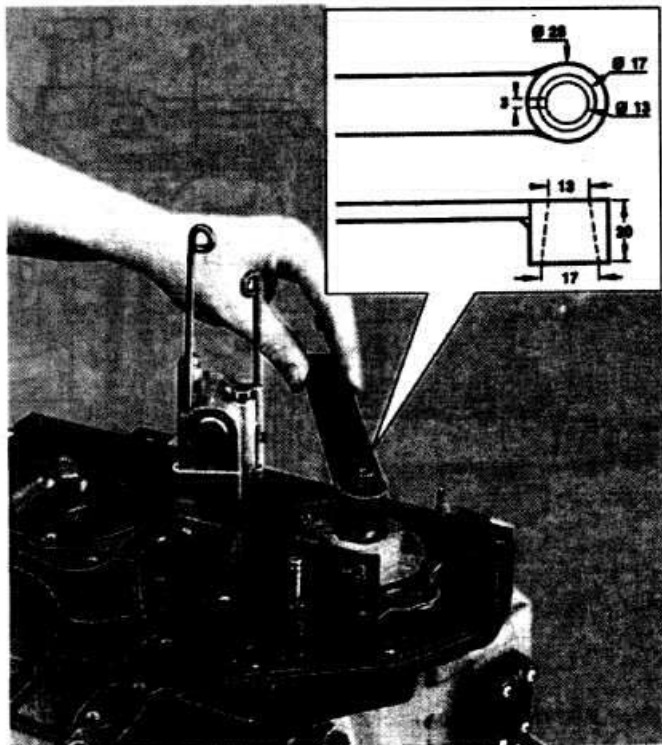


Рис. 3-9. Установка вала привода ТНВД с помощью приспособления BMW 13.5.062

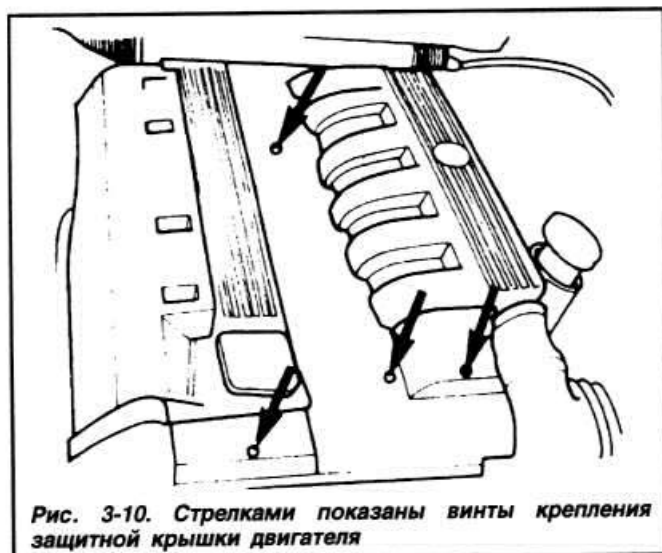


Рис. 3-10. Стрелками показаны винты крепления защитной крышки двигателя

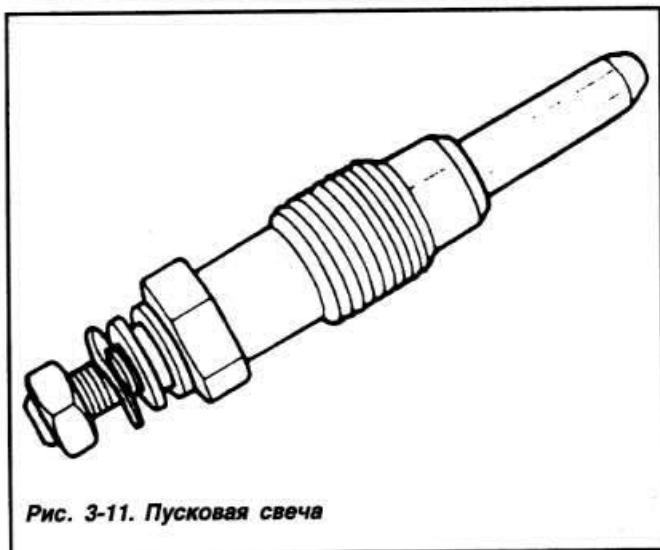


Рис. 3-11. Пусковая свеча

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА КОРПУСОВ ФОРСУНОК

### СНЯТИЕ

- Отсоединить провода от аккумуляторной батареи.
- Снять впускной трубопровод.
- Отсоединить от корпусов форсунок топливопроводы сливные и высокого давления.
- Вывернуть корпуса форсунок из головки цилиндров с помощью приспособления BMW 13.5.320.
- Вывнуть теплоизоляционные шайбы и уплотнительные кольца.

### УСТАНОВКА

- Установить новые теплоизоляционные шайбы и уплотнительные кольца и завер-

нуть корпуса форсунок в гнезда головки цилиндров.

- Присоединить к корпусам форсунок топливопроводы сливные и высокого давления.
- Присоединить провода к аккумуляторной батарее.
- Удалить воздух из топливной системы, как описано выше.

## РАЗБОРКА, СБОРКА И ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ФОРСУНОК

- Вывернуть корпуса форсунок из головки цилиндров, как описано выше.
- Зажать корпус форсунки в тисках с накладками из мягкого материала и отвернуть его колпачковую гайку.

- Разобрать корпус форсунки и вынуть детали, нанеся на них установочные метки для установки их в прежнем порядке при сборке.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поскольку игла и корпус форсунки подобраны друг к другу с микронной точностью, при работе с ними следует соблюдать осторожность. Надо смочить руки топливом или проверочным маслом, т. к. естественная кислотность кожи может вызвать микрокоррозию поверхности деталей.

- Проверить техническое состояние корпуса и форсунки, обращая внимание на следующие возможные дефекты:



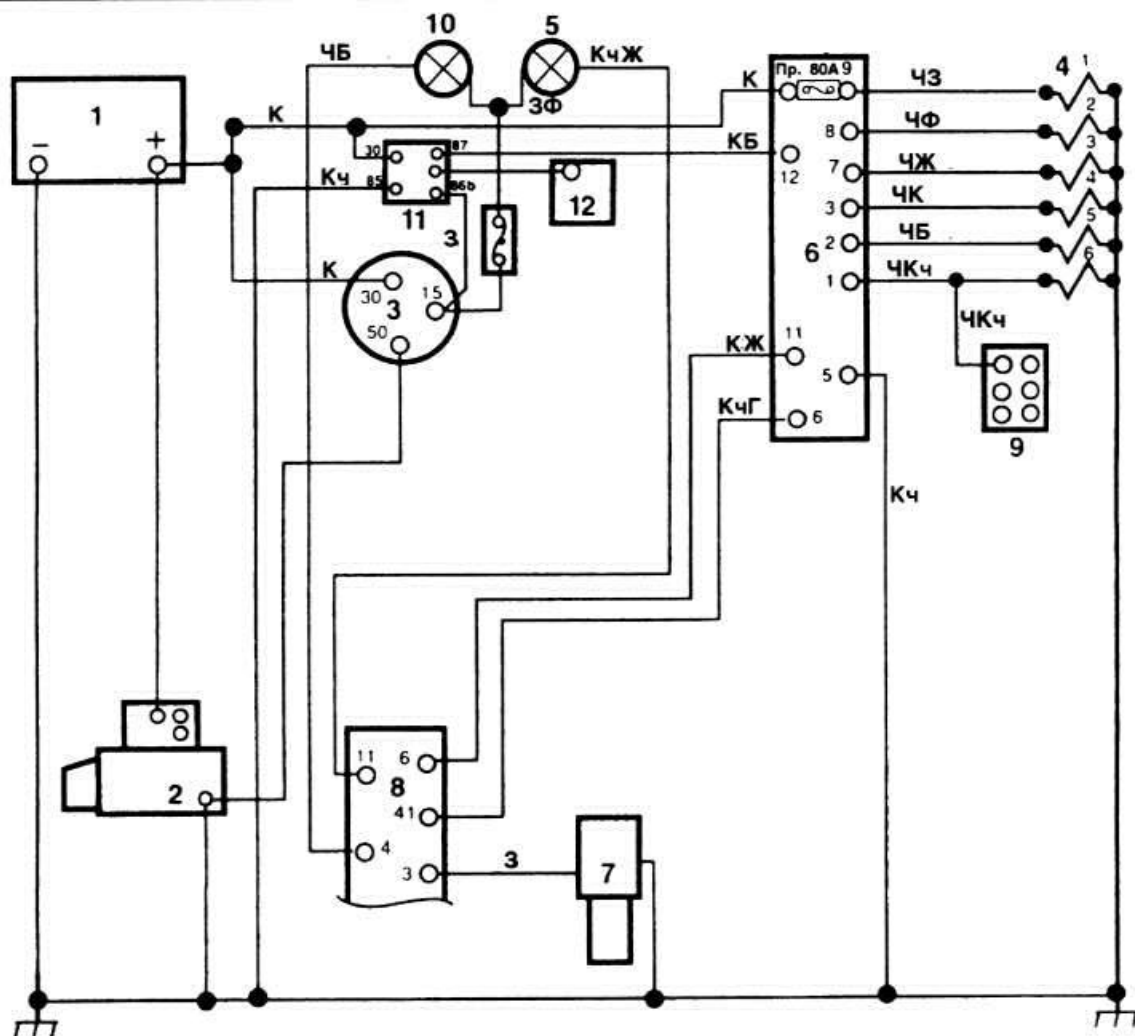


Рис. 3-12. Схема системы предпускового подогрева двигателя M51:

1 — аккумуляторная батарея; 2 — стартер; 3 — выключатель приборов и стартера; 4 — пусковые свечи; 5 — контрольная лампа предпускового подогрева; 6 — реле пусковых свечей; 7 — запорный топливный клапан; 8 — ЗБУ; 9 — реле топливного насоса; 10 — контрольная лампа впрыска топлива; 11 — главное реле; 12 — ЗБУ автоматической КП  
 Обозначение цветов проводов: Б — белый; Г — голубой; Ж — желтый; З — зеленый; К — красный; Кч — коричневый; Ф — фиолетовый; Ч — черный. Первая буква обозначает цвет провода, вторая — цвет полоски на проводе

- деформация или шероховатость поверхности седла иглы форсунки;
- наличие нагара на распылителе или его повреждение;
- риски или вмятины на игле;
- кавитационные раковины на поверхности седла иглы;
- овальность отверстия распылителя;
- следы перегрева корпуса форсунки;
- износ поверхности дна форсунки.

При обнаружении изношенных или поврежденных деталей заменить форсунку в сборе.

- Промыть форсунку чистым дизельным топливом.

- Погрузить иглу форсунки в чистую провочную жидкость и до отказа отжать ее внутрь корпуса форсунки.

- Вытянуть иглу на 2/3 ее длины и отпустить. При этом игла должна опуститься на седло под действием собственного веса. В противном случае заменить форсунку в сборе.

- Собрать детали корпуса форсунки, вернуть и затянуть колпачковую гайку требуемым моментом.

Для проверки давления начала впрыска топлива:

- установить форсунку на ручной тарировочный насос;

- действуя рычагом насоса, определить по манометру давление начала впрыска топлива, которое должно соответствовать величинам, указанным в подразделе «Конструкция и технические характеристики».

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

*При проверке давления начала впрыска принять меры предосторожности, т.к. струя распыленного под высоким давлением топлива может вызвать тяжелые травмы рук.*

Если давление отличается от требуемых величин, добиться нужного результата

заменой регулировочных колец, установленных в корпусе форсунки.

Для проверки герметичности форсунок:

- установить форсунку на контрольный стенд;

- создать в системе давление 120 кг/см<sup>2</sup> и поддерживать его в течение 10 с. При этом просачивания топлива через седло иглы форсунки быть не должно.

- Завернуть корпус форсунки в гнездо головки цилиндров.

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ПУСКОВЫХ СВЕЧЕЙ

- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.

- Снять защитную крышку двигателя (рис. 3-10).

- Отсоединить провод от пусковой свечи.

- Вывернуть свечу из головки цилиндров (рис. 3-11).



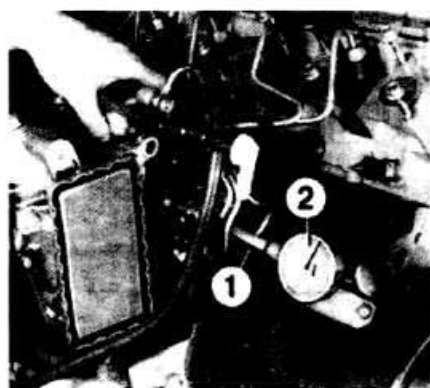


Рис. 3-13. Регулировка угла опережения впрыска топлива ТНВД:

1 — стойка BMW 13.5.330 индикатора; 2 — индикатор

- Очистить вывод, нагревательный элемент и резьбу свечи.
- Нанести тонкий слой тугоплавкой смазки на конусную часть свечи.
- Завернуть свечу в отверстие головки цилиндров и затянуть ее моментом 2 кгс.м.
- Присоединить провод к свече и завернуть гайку вывода.
- Присоединить провод к минусовой клемме аккумуляторной батареи.

### ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ПРЕДУСКОВОГО ПОДОГРЕВА (РИС. 3-12)

- Снять защитную крышку двигателя (рис. 3-10).
- Присоединить контрольную лампу к пусковой свече 6-го цилиндра и к «массе».
- Установить ключ выключателя приборов и стартера в положение включения предпускового подогрева (положение «2»).
- При исправной цепи питания контрольная лампа должна загореться.
- Если контрольная лампа не загорается, проверить исправность проводки, реле пусковых свечей и выключателя приборов и стартера.
- Присоединить вывод амперметра к проводу питания свечи и повернуть ключ в положение «2». Амперметр должен показать силу тока 80-90 А.
- Если сила тока по амперметру меньше 80-90 А, это указывает на возможную неисправность пусковой свечи.
- Повернуть ключ выключателя приборов и стартера в положение «1» и отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.
- Отсоединить провод от пусковой свечи.
- Присоединить контрольную лампу к выводу пусковой свечи и к «плюсу» аккумуляторной батареи. При этом контрольная лампа должна загореться.
- Если лампа не загорелась, возможна неисправность пусковой свечи.
- Присоединить провода к пусковой свече и аккумуляторной батарее.

### ПРОВЕРКА ХОЛОСТОГО ХОДА ДВИГАТЕЛЯ

Проверка холостого хода производится на прогретом дизеле с помощью диагностического стенда DIS или MoDIC, присоединенного к колодке диагностики автомобиля.

## ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЕМ

### СОСТАВ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Цифровая система управления дизелем (ЦСУД) BMW DDE (Diesel Digital Electronics) выполняет функции регулирования опережения впрыска топлива, количества впрыскиваемого топлива и давления наддува. Система обеспечивает также управление рециркуляцией отработавших газов с целью снижения токсичности выхлопа. ЭБУ получает информацию о текущих условиях работы двигателя от датчиков, сравнивает ее с хранящимися в запоминающем устройстве заданными значениями параметров и выдает управляющие сигналы на исполнительные устройства. Цепь питания ЦСУД подключена к плюсовой клемме аккумуляторной батареи через вывод «В+», расположенный в

моторном отсеке. В положении «2» ключа выключателя приборов и стартера напряжение питания подается на выводы «16» и «17» ЭБУ через главное реле. Напряжение питания подается также на обмотку регулятора числа оборотов через вывод «7», затем на выводы «1» и «2» ЭБУ. Кроме того, напряжение питания подается на электромагнитный клапан рециркуляции отработавших газов, «массовый» вывод которого соединен с выводом «6» ЭБУ, и на электромагнитный регулятор опережения впрыска, «массовый» вывод которого подключен к выводу «10» ЭБУ, а также на блок управления системой предпускового подогрева.

Напряжение питания постоянно подается через плавкий предохранитель № 31 на 5 А монтажного блока, расположенного в моторном отсеке, на вывод «1» ЭБУ через выводы «5» и «4» электронного блока блокировки стартера.

Напряжение питания подается также на вывод «6» главного реле ЦСУД при установке выключателя приборов и стартера в положение «2».

При установке ключа выключателя приборов и стартера в положение «2» включается топливонасосающий насос, цель которого защищена предохранителем № 18 на 15 А.

При соединении с «массой» вывода «9» ЭБУ происходит замыкание силовой цепи реле кондиционера, благодаря чему обеспечивается питание компрессора кондиционера. Данное соединение с «массой» сохраняется только в том случае, если

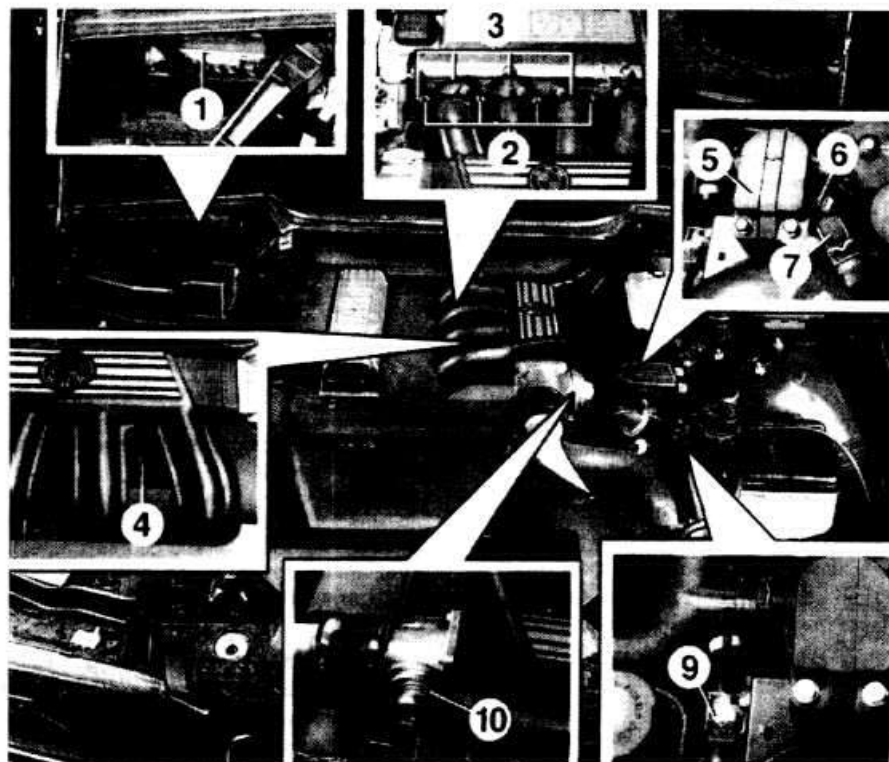


Рис. 3-14. Размещение элементов систем питания и управления дизелем M41 на автомобиле:

1 — контроллер; 2 — форсунки; 3 — сливные трубопроводы; 4 — датчик температуры поступающего воздуха; 5 — топливный фильтр; 6 — подогреватель топлива; 7 — датчик давления наддува; 8 — клапан подвода разрежения системы рециркуляции отработавших газов; 9 — клапан рециркуляции отработавших газов

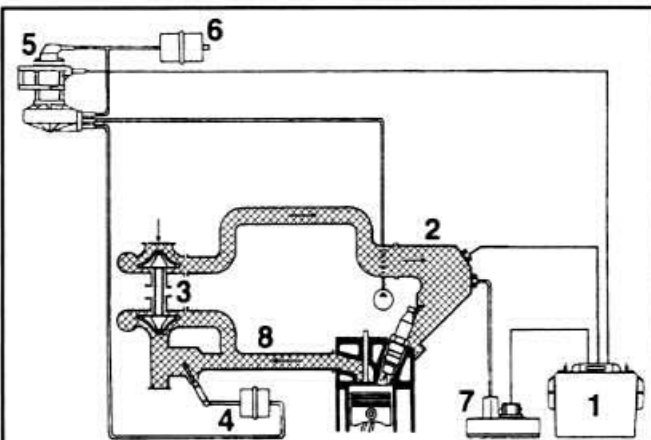




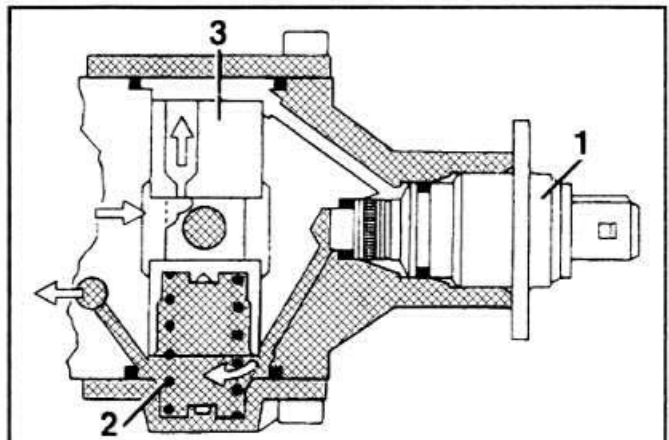








**Рис. 3-17. Схема рециркуляции отработавших газов:**  
1 — контроллер; 2 — впускной трубопровод; 3 — турбокомпрессор; 4 — заслонка рециркуляции отработавших газов; 5 — вакуумный электромагнитный клапан; 6 — фильтр; 7 — датчик давления; 8 — выпускной коллектор



**Рис. 3-18. Клапан управления опережением впрыска топлива:**

1 — электромагнитный клапан; 2 — пружина регулятора опережения впрыска; 3 — регулятор опережения впрыска

потребление мощности компрессором не вызывает нарушений работы дизеля. В противном случае ЭБУ отключает питание компрессора кондиционера через указанное соединение с «массой».

По принципу действия датчики системы делятся на две группы: «активные» и «пассивные». Активные датчики действуют автономно, т.е. они не требуют подачи питания от внешнего источника для выработки и выдачи сигнала. В отличие от них пассивные датчики требуют внешнего питания для выдачи сигнала, который в большинстве случаев используется для собственного питания датчика.

ЭБУ получает следующую информацию:

— напряжение аккумуляторной батареи, измеряемое источником питания ЭБУ;

— давление наддува от датчика давления марки «Nippon Denso», соединенного с впускным трубопроводом;

— угловое положение педали управления подачей топлива. Информация о текущей нагрузке двигателя выдается в виде сигнала, напряжение которого изменяется в зависимости от положения педали управления подачей топлива. Датчик углового положения педали выполнен в виде потенциометра, установленного на оси педали управления подачей топлива, и включает в себя также выключатель положения холостого хода;

— положение холостого хода педали управления подачей топлива. Сигнал исходного положения педали управления подачей топлива выдается выключателем, встроенным в потенциометр датчика углового положения педали управления подачей топлива;

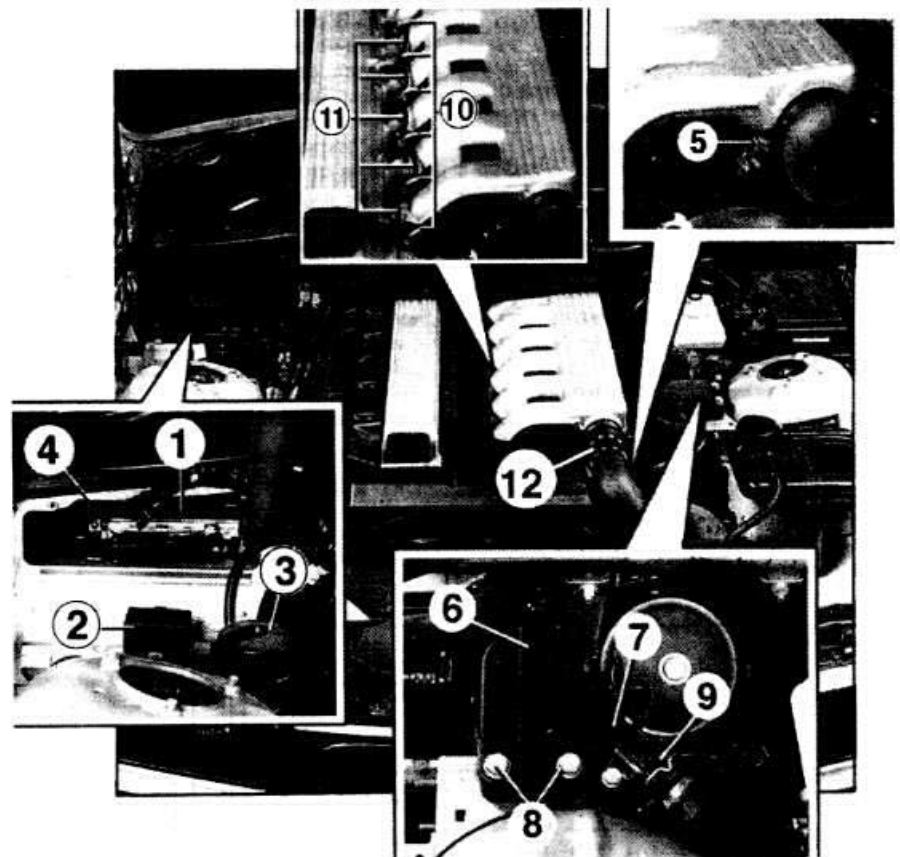
— сигнал от датчика подъема иглы форсунки. Датчик индукционного типа, встроенный в форсунку 4-го цилиндра (считая от привода механизма газораспределения) двигателя M41 и в форсунку 6-го цилиндра двигателя M51, выдает на ЭБУ информацию о величине подъема иглы форсунки для определения момента начала впрыскивания топлива при регулировании опережения впрыска. Датчик состоит из сердечника, жестко соединенного с иглой форсунки и перемещающегося

внутри обмотки, вызывая тем самым изменение магнитного поля;

— число оборотов двигателя от индукционного датчика, установленного напротив шести маркетных штифтов на маховике коленчатого вала и выдающего сигнал в виде синусоидального напряжения, про-

порционального частоте вращения коленчатого вала;

— температура охлаждающей жидкости, поступающего воздуха и топлива от датчиков, выполненных в виде термисторов с отрицательным температурным коэффициентом, сопротивление которых снижа-



**Рис. 3-19. Размещение элементов системы управления дизелем M51 на автомобиле:**

1 — ЭБУ; 2 — вывод «В+»; 3 — колодка диагностики; 4 — реле включения пусковых свечей; 5 — датчик температуры поступающего воздуха; 6 — топливный фильтр; 7 — подогреватель топлива; 8 — болты крепления топливного фильтра; 9 — датчик давления наддува; 10 — сливные топливопроводы; 11 — форсунки; 12 — место установки клапана рециркуляции отработавших газов на автомобилях с дизелем M51 выпуска с 1 января 1996 г.



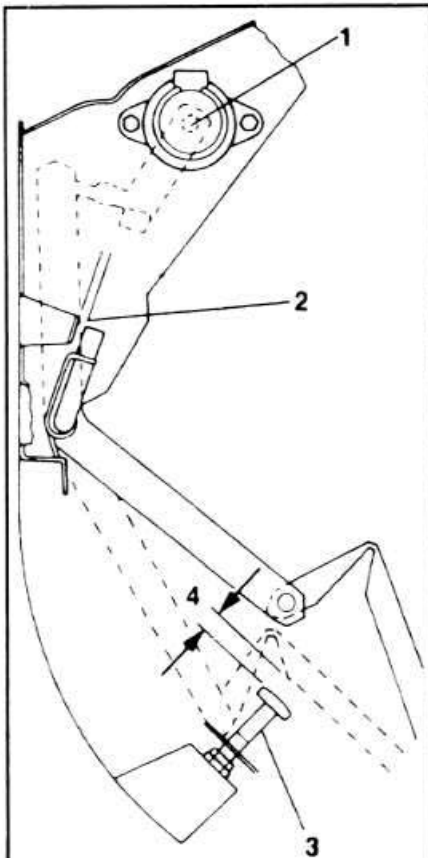


Рис. 3-20. Регулировка датчика положения педали управления подачей топлива:

1 — гайка; 2, 3 — упоры; 4 — зазор 5 мм

ется пропорционально повышению температуры охлаждающей жидкости, воздуха или топлива;

— сигнал от датчика положения кольца регулятора числа оборотов. Датчик индукционного типа;

— сигнал включения-выключения кондиционера. Кондиционер включается ЭБУ, который в зависимости от условий работы дизеля разрешает или запрещает подачу напряжения питания на компрессор кондиционера.

В состав ЦСУД входят следующие исполнительные устройства:

— электромагнитный клапан подвода разрежения. По сигналам ЭБУ клапан подает разрежение на клапан рециркуляции отработавших газов. Разрежение на клапан подается по шлангу от вакуумного насоса;

— клапан рециркуляции отработавших газов, который открывает или перекрывает канал рециркуляции отработавших газов через впускной трубопровод. При подаче разрежения от клапана подвода разрежения диафрагма, связанная с осью клапана, поворачивает клапан для отвода части отработавших газов во впускной трубопровод. В результате смешивания отработавших газов с наружным воздухом, поступающим во впускной трубопровод, происходит снижение содержания кислорода во всасываемом воздухе и, следовательно, снижение температуры горения рабочей смеси, благодаря чему снижается содержание окислов азота NO в отработавших газах, поскольку количество образующихся окислов азота напрямую зависит от температуры горения; оно тем больше, чем выше температура горения;

— электромагнитный клапан управления опережением впрыска топлива. Клапан установлен на ТНВД и предназначен для изменения давления, действующего на плунжер регулятора опережения впрыска, а также давления, воздействующего на кулачковое кольцо регулятора числа оборотов. В результате изменяется угловое положение распределителя. Клапан запитывается от ЭБУ напряжением с переменным циклическим отношением. При снятии напряжения с клапана он полностью открывается и угол опережения впрыска становится наибольшим;

— реле включения кондиционера. На автомобилях с системой микроклимата реле компрессора кондиционера управляется ЭБУ. Кондиционер может быть включен в случае, если, исходя из сигналов, полученных от датчиков, потребление мощности кондиционером не вызывает нарушений в работе дизеля. В противном случае ЭБУ не выдает сигнал, разрешающий включение компрессора кондиционера.

### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА

Ни один из элементов системы регулировки не подлежит. Возможна только их

проверка. В случае неисправности какого-либо элемента системы он подлежит замене.

### РЕГУЛИРОВКА ПОЛОЖЕНИЯ ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ ПЕДАЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПОДАЧЕЙ ТОПЛИВА

- Проверить зазор между валиком педали и упором 2, который должен быть равен 3 мм.
- При несоответствии зазора указанной величине ослабить затяжку гайки 1 (рис. 3-20) и, придерживая педаль, сместить валик до получения зазора 3 мм.
- Затянуть гайку 1.
- На автомобилях с механической КП выжатая до отказа педаль управления подачей топлива должна касаться упора 3. В противном случае отрегулировать положение упора.
- На автомобилях с автоматической трансмиссией при выжатой до отказа педали между педалью и упором 3 должен оставаться зазор 4, равный 5 мм. При необходимости добиться требуемого зазора регулировкой положения упора 3.

### ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ ПЕДАЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПОДАЧЕЙ ТОПЛИВА

- При установке ключа выключателя приборов и стартера в положение «0» или «1» разъединить разъем контроллера.
- Присоединить омметр к выводам «33» и «37» (рис. 3-21) кабельной части разъема и проверить сопротивление по омметру, которое должно быть 800 Ом.
- Медленно нажимая на педаль управления подачей топлива, наблюдать за сопротивлением по омметру, которое должно плавно возрастать и достигать 1400 Ом при полностью выжатой педали.
- Отсоединить омметр и состыковать разъем контроллера.

### ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ТОПЛИВА

- При повороте ключа выключателя приборов и стартера в положение «0» или «1» разъединить разъем контроллера, присоединить омметр к выводам «13» и «35» (рис. 3-22) кабельной части разъема, и проверить сопротивление по омметру, которое должно соответствовать величинам, указанным в подразделе «Конструкция и технические характеристики».



Рис. 3-21. Присоединение омметра к выводам отсоединенного от контроллера разъема при проверке сопротивления датчика положения педали управления подачей топлива

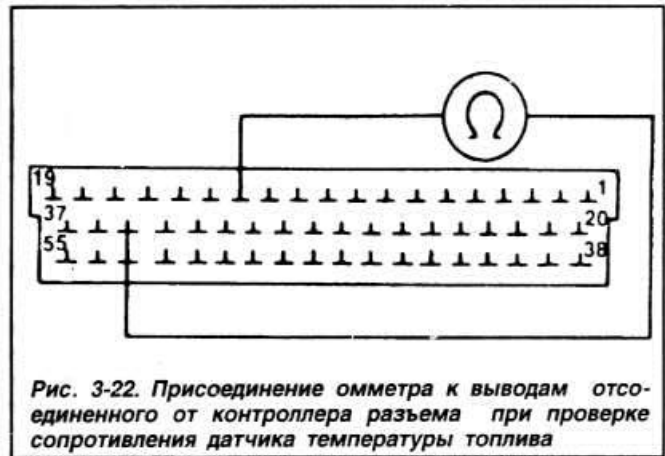


Рис. 3-22. Присоединение омметра к выводам отсоединенного от контроллера разъема при проверке сопротивления датчика температуры топлива



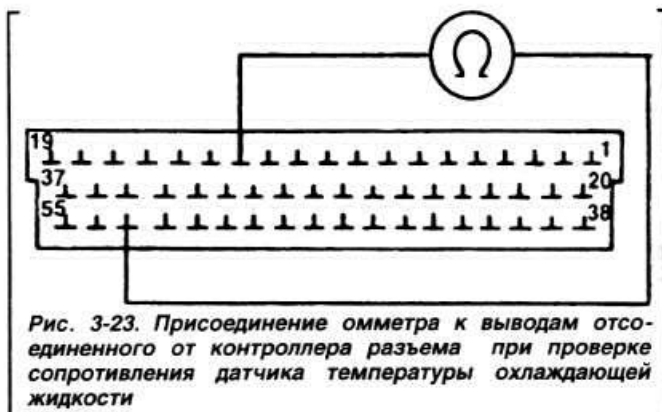


Рис. 3-23. Присоединение омметра к выводам отсоединенного от контроллера разъема при проверке сопротивления датчика температуры охлаждающей жидкости

#### ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ ДАТЧИКА TEMПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

- При установке ключа выключателя приборов и стартера в положение «0» или «1» разъединить разъем контроллера.
- Измерить температуру охлаждающей жидкости.
- Присоединить омметр к выводам «13» и «53» (рис. 3-23) кабельной части разъема и проверить показания омметра, которые должны соответствовать величинам, указанным в подразделе «Конструкция и технические характеристики».

#### ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ ДАТЧИКА TEMПЕРАТУРЫ ПОСТУПАЮЩЕГО ВОЗДУХА

- При установке ключа выключателя приборов и стартера в положение «0» или «1» разъединить разъем контроллера.
- Измерить температуру воздуха.
- Присоединить омметр к выводам «13» и «52» кабельной части разъема и проверить показания омметра, которые должны соответствовать величинам, указанным в подразделе «Конструкция и технические характеристики».

#### ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ ДАТЧИКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

- При установке ключа выключателя приборов и стартера в положение «0» или «1» разъединить разъем контроллера, присоединить омметр к выводам «13» и «47» кабельной части разъема и проверить показания омметра, которые должны быть равны 1270 Ом.

#### ДИАГНОСТИКА ЦСУД

Перед началом диагностической проверки ЦСУД необходимо предварительно проверить:

- зарядженность аккумуляторной батареи, состояние электрических приводов и соединений, исправность стартера;
- наличие и соответствие применяемого топлива;
- герметичность топливопроводов, их соединений, состояние топливного фильтра, исправность подогревателя топлива;
- герметичность воздушного тракта, состояние уплотнительных прокладок воздухо-воздушного теплообменника, впускного трубопровода и т.д., состояние фильтрующего элемента воздушного фильтра;
- момент начала подачи топлива ТНВД;

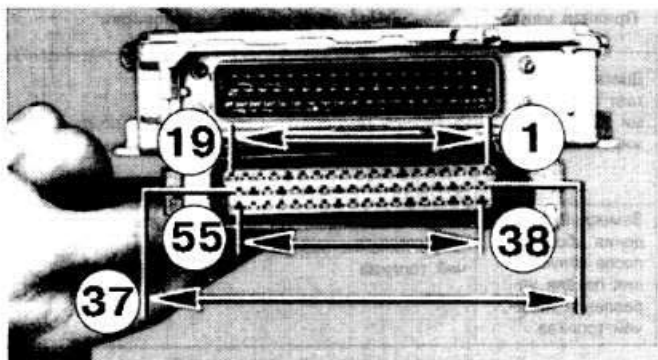


Рис. 3-24. Нумерация выводов разъема ЭБУ



Рис. 3-25. Выполнение проверок на выводах разъема ЭБУ

- исправность системы предпускового подогрева;
  - систему вентиляции картера: герметичность, отсутствие засорений каналов и пережатий шлангов;
  - герметичность вакуумного усилителя тормозов и исправность обратного клапана;
  - техническое состояние дизеля: давление сжатия и т.д.
- Выявленные в ходе предварительной проверки неисправности устранить.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕРКИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЦСУД	
Признак неисправности	Последовательность проверки
Двигатель не запускается или запускается с трудом	1. Электромагнитный клапан останова 2. Электрооборудование дизеля 3. Подача топлива 4. Пусковые свечи (при холодном пуске) форсунки 5. Установка угла опережения впрыска топлива ТНВД
Двигатель запускается и глохнет	1. Форсунки 2. Подача топлива 3. Пусковые свечи 4. Клапан управления опережением впрыска 5. Заниженные обороты холостого хода 6. Установка угла опережения впрыска топлива ТНВД
Двигатель неустойчиво работает на холостом ходу	1. Подача топлива 2. Электромагнитный клапан останова 3. Пусковые свечи 4. Форсунки 5. Клапан управления опережением впрыска холодного дизеля 6. Заниженные обороты холостого хода 7. Установка угла опережения впрыска топлива ТНВД

Признак неисправности	Последовательность проверки
Двигатель не обладает достаточной приемистостью	1. Подача топлива 2. Пусковые свечи 3. Форсунки 4. Клапан управления опережением впрыска холодного дизеля 5. Датчик температуры охлаждающей жидкости 6. Установка угла опережения впрыска топлива ТНВД
Двигатель не развивает полной мощности или работает с детонацией	1. Подача топлива 2. Форсунки 3. Система рециркуляции отработавших газов 4. Зазоры педали управления подачей топлива 5. Установка угла опережения впрыска топлива ТНВД
Повышенный расход топлива	1. Подача топлива 2. Форсунки 3. Датчик положения педали управления подачей топлива 4. Датчик оборотов 5. Датчик температуры поступающего воздуха 6. Система рециркуляции отработавших газов 7. Установка угла опережения впрыска топлива ТНВД



Признак неисправности	Последовательность проверки
Двигатель работает с перебоями на всех режимах	1. Подача топлива 2. Форсунки 3. Датчик температуры поступающего воздуха 4. Датчик положения педали управления подачей топлива 5. Система рециркуляции отработавших газов
Замедление падения оборотов после отпуска педали управления подачей топлива	1. Засорение сливных трубопроводов 2. Увеличение зазора педали управления подачей топлива

Признак неисправности	Последовательность проверки
Двигатель продолжает работать после включения останова	1. Электромагнитный клапан останова 2. Привод останова

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если после выполнения данных проверок не выявлено никаких отклонений, а признаки неисправности не исчезли, выполнить описанные ниже проверки и лишь после этого заменить ЭБУ.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЦСУД****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Проверка электрических цепей системы производится на выводах отсоединенного от ЭБУ разъема. Запрещается присоединять щупы измерительного прибора (омметра или вольтметра) к выводам разъема. Прибор рекомендуется присоединять с обратной стороны разъема к подводящим проводам, для доступа к которым необходимо сдвинуть защитный пластмассовый кожух разъема. Наиболее приемлемым для проведения измерений является применение специального переходника, подключаемого к разъему и имеющего ту же нумерацию выводов.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Контрольные величины могут незначительно отличаться на разных автомобилях.

Проверяемый элемент	Проверка на выводах отсоединенного от ЭБУ разъема	Контрольная величина	Возможная причина неисправности
Привод кольца регулятора подачи	«1» и «16»	R=0,9 Ом	Повреждение проводов, окисление наконечников или ослабление соединений проводов, штекеров
Датчик положения кольца регулятора подачи	«21» и «14» (при неработающем двигателе)	R=5,9 Ом	Повреждение проводов, окисление наконечников или ослабление соединений проводов, штекеров
Датчик оборотов	«13» и «47»	R=1,27 Ом	Повреждение проводов, окисление наконечников или ослабление соединений проводов, штекеров
Электромагнитный клапан рециркуляции отработавших газов	«6» и «16»	R=31,73 Ом	Повреждение проводов, окисление наконечников или ослабление соединений проводов, штекеров
Электромагнитный клапан управления опережением впрыска	«10» и «16»	R=15,44 Ом	Повреждение проводов, окисление наконечников или ослабление соединений проводов, штекеров
Датчик подъема иглы форсунки	«5» и «12»	R=101,5 Ом	Повреждение проводов, окисление наконечников или ослабление соединений проводов, штекеров
Датчик температуры топлива	«13» и «35»	R=1795 Ом при 30°C	Повреждение проводов, окисление наконечников или ослабление соединений проводов, штекеров
Датчик температуры поступающего воздуха	«52» и «13»	R=5778 Ом при 22°C	Повреждение проводов, окисление наконечников или ослабление соединений проводов, штекеров
Электромагнитный клапан останова дизеля	«3» и «19»	R=7,5 Ом	Повреждение проводов, окисление наконечников или ослабление соединений проводов, штекеров
Датчик температуры охлаждающей жидкости	«53» и «13»	R=1766 Ом при 30°C	Повреждение проводов, окисление наконечников или ослабление соединений проводов, штекеров
Датчик положения педали управления подачей топлива	«33» и «37»	R=1700 Ом на холостом ходу R=1200 Ом при полной нагрузке	Повреждение проводов, окисление наконечников или ослабление соединений проводов, штекеров
	«37» и «13»	R=900 Ом на холостом ходу R=1500 Ом при полной нагрузке	
Выключатель холостого хода	«25» и «19»	R=∞ на холостом ходу R=990 Ом при полной нагрузке	Неисправность выключателя
Выключатель останова дизеля	«31» и «19»	R=∞ на холостом ходу R=0,3 при полной нагрузке	Повреждение проводов, окисление наконечников или ослабление соединений проводов, штекеров
Подогреватель топлива	«1» и «3»	R=5,35 Ом	Повреждение проводов, окисление наконечников или ослабление соединений проводов, штекеров

**ПРОВЕРКА ЦЕПЕЙ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ЦСУД**

Указанные проверки выполняются на выводах кабельной части разъема ЭБУ, все разъемы системы должны быть состыкованы.

Условия проверки	Место подсоединения контрольного прибора	Контрольная величина	Возможная причина неисправности
Ключ выключателя приборов и стартера в положении «0» или «1»	«30» выключателя приборов и стартера и «масса»	U=U <sub>а/б</sub>	Обрыв проводов, окисление штекеров
	Точка соединения с «+» аккумуляторной батареи и «масса»		
	«8» главного реле и «масса»		Обрыв проводов, окисление штекеров, ослабление соединения с «+» аккумуляторной батареи
	«2» монтажного блока в моторном отсеке и «масса»		Обрыв проводов, окисление штекеров, перегорел предохранитель № 31
	«5» блока блокировки стартера и «масса»		Обрыв проводов, окисление штекеров, ослабление соединения с «+» аккумуляторной батареи
«1» подогревателя топлива и «масса»			



Условия проверки	Место подсоединения контрольного прибора	Контрольная величина	Возможная причина неисправности
Ключ выключателя приборов и стартера в положении «2»	«6» главного реле и «масса»	U=U <sub>а/6</sub>	Пучок проводов выключателя зажигания
	«16» ЭБУ и «масса»		Обрыв проводов, окисление штекеров, ослабление соединения с «+» аккумуляторной батареи, неисправность главного реле
	«17» ЭБУ и «масса»		
	«5» главного реле и «масса»		Обрыв проводов, окисление штекеров, неисправность главного реле
	«12» реле включения пусковых свечей и «масса»		Обрыв проводов, окисление штекеров, неисправность главного реле, ослабление соединения с «+» аккумуляторной батареи
	«2» клапана управления опережением впрыска и «масса»		
	«2» клапана подвода разрежения и «масса»		
	«16» монтажного блока и «масса»		Обрыв проводов, окисление штекеров, сгорел предохранитель № 18
	«2» топливного насоса и «масса»		Обрыв проводов, окисление штекеров, сгорел предохранитель № 26
	«12» монтажного блока и «масса»		
	«3» подогревателя топлива и «масса»		Обрыв проводов, окисление штекеров
	«7» регулятора числа оборотов и «масса»		Обрыв проводов, окисление штекеров, сгорел предохранитель № 16
	«12» монтажного блока и «масса»		
«4» реле системы микроклимата и «масса»			

### ПРОВЕРКА ДАТЧИКОВ, СЕРВОПРИВОДОВ И ПУЧКОВ ПРОВОДОВ

Указанные проверки периферийных органов КСУД выполняются на выводах кабельной части разъема ЭБУ. Контрольные значения могут незначительно отличаться на разных автомобилях.

Проверяемый элемент	Проверка на выводах	Контрольная величина	Возможная причина неисправности
Привод кольца регулятора подачи	«1» и «16» ЭБУ	R=0,9 Ом	Обрыв проводов, окисление штекеров
Датчик положения кольца регулятора подачи	«21» и «14» ЭБУ (при неработающем двигателе)	R=5,9 Ом	Обрыв проводов, окисление штекеров
Датчик оборотов	«13» и «47» ЭБУ	R=1,276 Ом	Обрыв проводов, окисление штекеров
Электромагнитный клапан подвода разрежения	«6» и «16» ЭБУ	R=31,73 Ом	Обрыв проводов, окисление штекеров
Электромагнитный клапан управления опережением впрыска	«10» и «16» ЭБУ	R=15,44 Ом	Обрыв проводов, окисление штекеров
Датчик подъема иглы форсунки	«5» и «12» ЭБУ	R=101,5 Ом	Обрыв проводов, окисление штекеров
Датчик температуры топлива	«13» и «35» ЭБУ	R=1795 Ом при 30°C	Обрыв проводов, окисление штекеров
Датчик температуры поступающего воздуха	«52» и «13» ЭБУ	R=5778 Ом при 22°C	Обрыв проводов, окисление штекеров
Электромагнитный клапан останова дизеля	«3» и «19» ЭБУ	R=7,5 Ом	Обрыв проводов, окисление штекеров
Датчик температуры охлаждающей жидкости	«53» и «13» ЭБУ	R=1766 Ом при 30°C	Обрыв проводов, окисление штекеров
Датчик положения педали управления подачей топлива	«33» и «37» ЭБУ	R=1700 Ом на холостом ходу R=1200 Ом при полной нагрузке	Обрыв проводов, окисление штекеров
	«37» и «3» ЭБУ	R=900 Ом на холостом ходу R=1500 Ом при полной нагрузке	
Выключатель холостого хода	«25» и «19» ЭБУ	R=∞ на холостом ходу R=990 Ом при полной нагрузке	Обрыв проводов, окисление штекеров
Выключатель останова дизеля	«31» и «19» ЭБУ	R=∞ на холостом ходу R=0,3 Ом при полной нагрузке	Обрыв проводов, окисление штекеров
Подогреватель топлива	«1» и «3» ЭБУ	R=5,36 Ом	Обрыв проводов, окисление штекеров

### ПРОВЕРКА ПОДАЧИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ИЛИ СИГНАЛОВ ОТ ДАТЧИКОВ

Данные проверки выполняются на выводах неотсоединенного разъема ЭБУ. Для большего удобства проверки можно выполнять с помощью клеммной колодки, включенной последовательно между ЭБУ и его разъемом.

Проверяемый элемент	Проверка на выводах	Контрольное значение	Возможная причина неисправности
Датчик температуры охлаждающей жидкости	«53» и «13» ЭБУ (при неработающем двигателе)	U=5 В	Обрыв проводов, окисление штекеров. Неисправность ЭБУ
Датчик температуры поступающего воздуха (при разъединенном разъеме датчика)	«52» и «13» ЭБУ	U=5 В	
Датчик давления наддува (при разъединенном разъеме датчика)	«51» и «54», «51» и «13» ЭБУ	U=4,72 В; U=5 В	
Электромагнитный клапан рециркуляции отработавших газов	«6» и «16» ЭБУ	U=U <sub>а/6</sub>	
Электромагнитный клапан останова дизеля	«3» и «19» ЭБУ	U=U <sub>а/6</sub>	
Датчик температуры топлива	«52» и «13» ЭБУ	U=5 В	



## РАБОТЫ НА ДВИГАТЕЛЕ

### СИСТЕМА НАДДУВА

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТУРБОКОМПРЕССОРА

##### СНЯТИЕ

- Отсоединить провода от аккумуляторной батареи.
- Снять воздушный фильтр и кронштейн его крепления.
- Отсоединить от турбокомпрессора шланг подвода воздуха.
- Отсоединить от турбокомпрессора подводящий и сливной маслопроводы.
- Отсоединить от турбокомпрессора приемную трубу глушителей.
- Отвернуть болты крепления корпуса турбокомпрессора к выпускному коллектору, снять турбокомпрессор.

##### УСТАНОВКА

###### ПРИМЕЧАНИЕ

При установке турбокомпрессора заменить новыми все снятые уплотнительные прокладки.

- Присоединить турбокомпрессор к выпускному коллектору.
- Установить турбокомпрессор в сборе с выпускным коллектором на головку цилиндров.
- Присоединить приемную трубу глушителей.

- Присоединить к турбокомпрессору сливной маслопровод.
- Присоединить к турбокомпрессору подводящий маслопровод, предварительно заполнив моторным маслом смазочную камеру турбокомпрессора.
- Присоединить к турбокомпрессору шланг подвода воздуха.
- Присоединить к крышке головки цилиндров шланг вентиляции картера.
- Установить воздушный фильтр с кронштейном.
- Присоединить провода к аккумуляторной батарее.

- Ослабить натяжение ремня привода агрегатов и снять ремень, как описано выше.
- Снять насос гидроусилителя рулевого управления.
- Снять генератор и кронштейн его крепления.
- Установить приспособление BMW 11.2.150 на ступицу демфера крутильных колебаний.
- Отвернуть болт крепления и снять ступицу демфера.

###### ПРИМЕЧАНИЕ

На автомобилях с кондиционером при установке приспособления BMW 11.2.150 установить проставку BMW 11.2.410.

- Снять нижнюю крышку привода механизма газораспределения.
- Утопить плунжер натяжителя цепи и зафиксировать его фиксатором BMW 11.3.340 (рис. 3-27).
- Отвернуть гайку крепления звездочки привода ТНВД.
- Спрессовать звездочку с вала ТНВД с помощью приспособления BMW 11.5.120.
- Снять звездочки коленчатого вала и ТНВД, не снимая с них цепь.

##### УСТАНОВКА

- Повернуть коленчатый вал так, чтобы шпоночный паз коленчатого вала нахо-

### МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

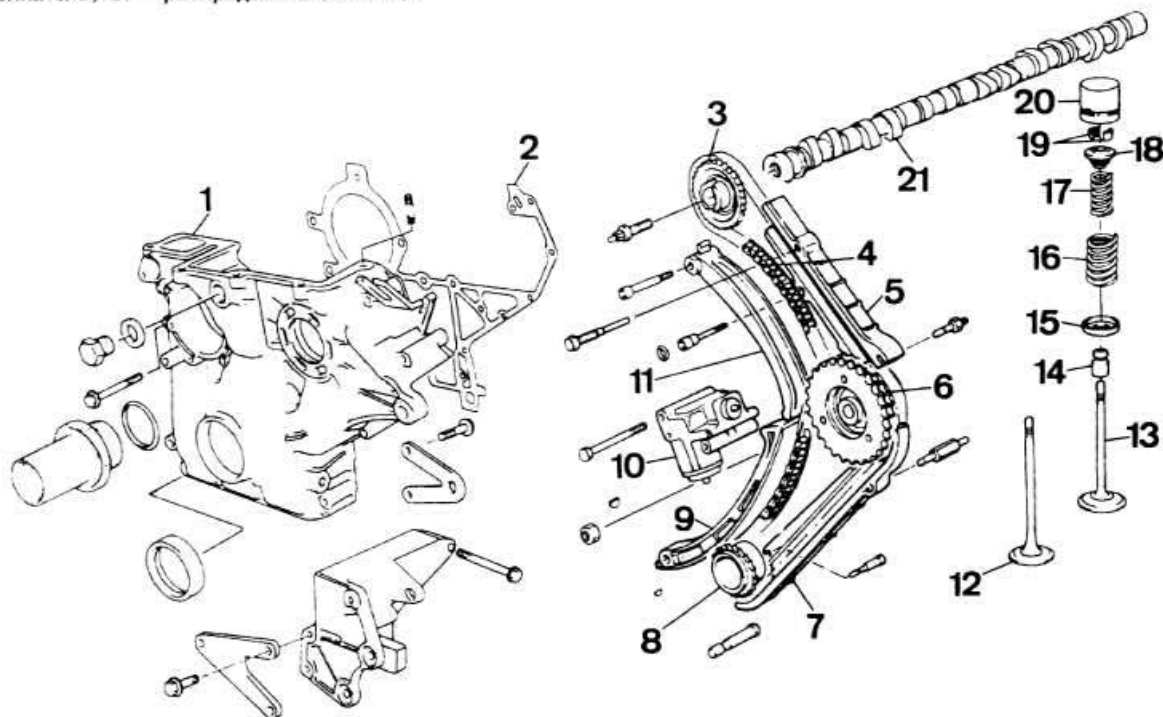
#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ЦЕПЕЙ ПРИВОДА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА И ТНВД

##### СНЯТИЕ

- Снять головку цилиндров, как описано ниже.
- Слить масло из двигателя.
- Снять масляный картер.
- Снять шкив водяного насоса.
- Снять водяной насос вместе с уплотнительной прокладкой.

Рис. 3-26. Детали механизма газораспределения:

1 — нижняя крышка привода механизма газораспределения; 2 — прокладка; 3 — звездочка распределительного вала; 4 — цепь привода механизма газораспределения; 5 — верхний успокоитель; 6 — звездочка ТНВД; 7 — нижний успокоитель; 8 — звездочка коленчатого вала; 9, 11 — башмак натяжителя цепи; 10 — гидравлический натяжитель цепи; 12 — выпускной клапан; 13 — впускной клапан; 14 — маслоотражательный колпачок; 15 — нижняя тарелка пружин; 16 — наружная клапанная пружина; 17 — внутренняя клапанная пружина; 18 — верхняя тарелка пружин; 19 — сухари; 20 — гидравлический толкатель; 21 — распределительный вал





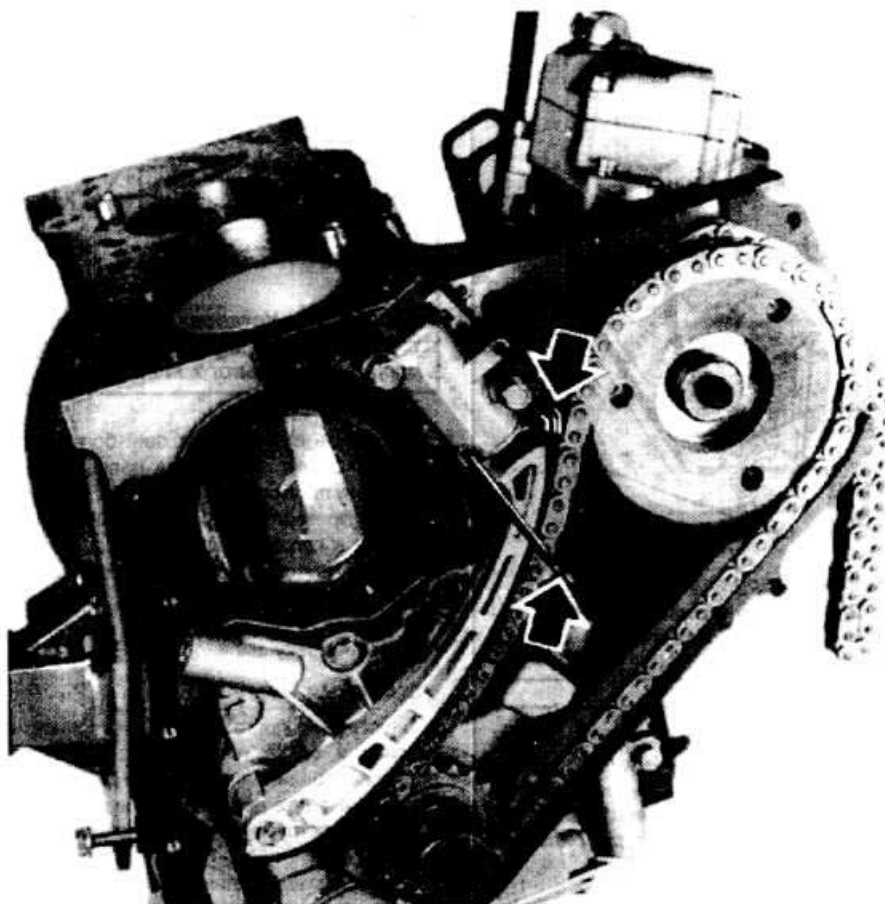


Рис. 3-27. Блокировка плунжера натяжителя цепи с помощью фиксатора

дился напротив метки 4 (рис. 3-29) на корпусе масляного насоса, что соответствует положению 26° до ВМТ такта сжатия 1-го цилиндра, и застопорить его в этом положении с помощью фиксатора 3.

- Установить ТНВД так, чтобы болты его крепления находились в середине прорезей крепления.

- С помощью приспособления BMW 13.5.062 повернуть вал ТНВД в положение начала подъема кулачка 1-го цилиндра.

- Надеть 80-звенную цепь на звездочку распределительного вала и малую звездочку ТНВД.

- Надеть 74-звенную цепь на большую звездочку ТНВД и звездочку коленчатого вала, совмещая омедненные звенья 1 цепи с меткой на звездочке коленчатого вала или, в зависимости от комплектации, с метками «4» и «6» на звездочке 2 ТНВД.

- Установить звездочки с надетыми на них цепями соответственно на коленчатый вал и вал ТНВД. При этом метка на звездочке ТНВД (рис. 3-28) должна быть обращена вверх. В противном случае повернуть коленчатый вал на один полный оборот.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Метка на звездочке ТНВД видна лишь при снятой головке цилиндров.

- Завернуть гайку крепления звездочки ТНВД и затянуть ее моментом 5 кгс.м.

- Снять фиксатор BMW 11.3.340, слегка нажав на башмак натяжителя, чтобы не повредить натяжитель. Повернуть коленчатый вал на два оборота и проверить правильность установки механизма газораспределения.

- Установить нижнюю крышку привода механизма газораспределения.

- Установить головку цилиндров, как описано ниже.

- Установить кронштейн генератора и генератор.

- Установить насос гидроусилителя рулевого управления.

- Установить ступицу демпфера крутильных колебаний и затянуть болт крепления в порядке, указанном в подразделе «Конструкция и технические характеристики».

- Надеть на шкивы ремень привода агрегатов и отрегулировать его натяжение, как указано в разделе «Электрооборудование».

- Установить водяной насос с новой уплотнительной прокладкой.

- Установить шкив водяного насоса.

- Установить масляный картер.

- Залить масло в двигатель.

## ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

#### СНЯТИЕ

- Отсоединить провода от аккумуляторной батареи.

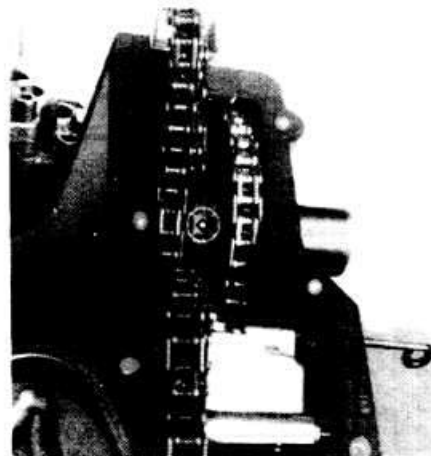


Рис. 3-28. В кружке показана метка на звездочке ТНВД

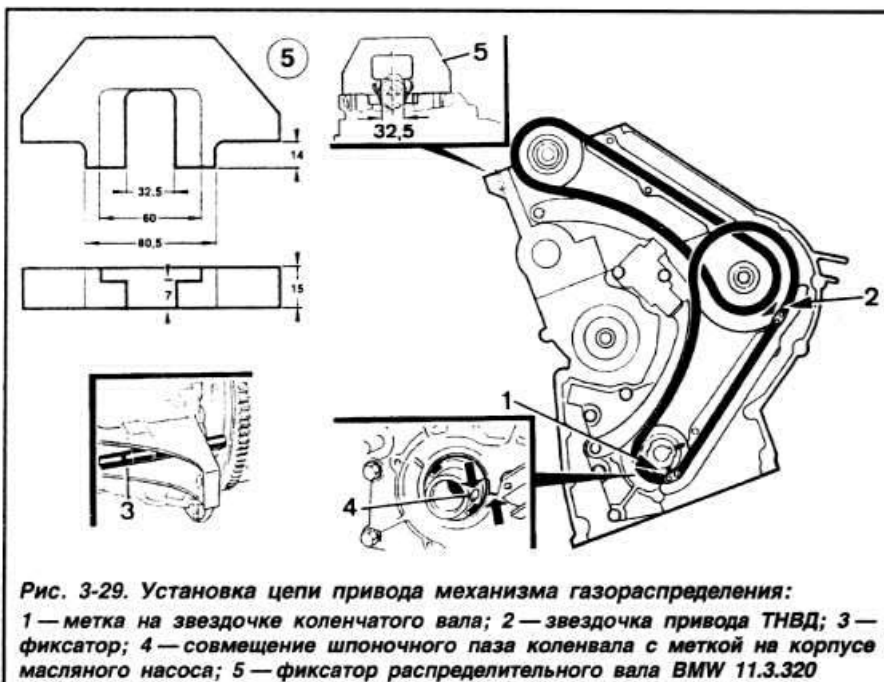
- Снять вентилятор и вязкостную муфту.
- Снять впускной трубопровод.
- Отсоединить топливопроводы от форсунок.
- Слить охлаждающую жидкость, как описано ниже.
- Отсоединить от головки цилиндров провода электрооборудования и шланги.
- Отсоединить трубопровод рециркуляции отработавших газов.
- Снять турбокомпрессор, как описано выше.
- Снять ремень привода генератора, как описано в разделе «Электрооборудование».
- Снять кронштейн натяжного устройства ремня привода вспомогательных агрегатов.
- Снять крышку головки цилиндров.
- Отсоединить трубопроводы от вакуумного насоса.
- Снять вакуумный насос.
- С помощью фиксатора 5 BMW 11.3.320 (рис. 3-29) заблокировать распределительный вал в положении ВМТ такта сжатия 1-го цилиндра и перекрытия клапанов 4-го или 6-го цилиндра.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

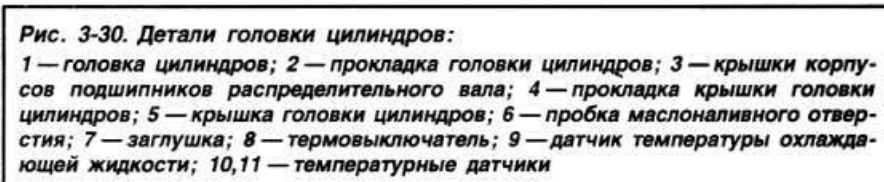
На автомобилях с двигателями M51 в случае повторного использования цепей привода распределительного вала и ТНВД, имеющих наработку более 20000 км пробега автомобиля, при блокировке распределительного вала вставить прокладку толщиной 4,5 мм между фиксатором BMW 11.3.320 и головкой цилиндров (рис. 3-31).

- Вывернуть заглушку из нижней крышки привода механизма газораспределения.
- Вставить в отверстие крышки специальное приспособление BMW 11.3.360, уперев его конец на болт крепления верхнего успокоителя, и нажатием на рычаг приспособления вниз отжать башмак натяжителя цепи.
- Зафиксировать в этом положении башмак натяжителя цепи, вставив фиксатор BMW 11.3.340 в отверстие заглушки в крышке привода распределительного механизма (рис. 3-32).
- Снять звездочку распределительного вала.





**Рис. 3-29. Установка цепи привода механизма газораспределения:**  
 1 — метка на звездочке коленчатого вала; 2 — звездочка привода ТНВД; 3 — фиксатор; 4 — совмещение шпоночного паза коленвала с меткой на корпусе масляного насоса; 5 — фиксатор распределительного вала BMW 11.3.320



**Рис. 3-30. Детали головки цилиндров:**  
 1 — головка цилиндров; 2 — прокладка головки цилиндров; 3 — крышки корпусов подшипников распределительного вала; 4 — прокладка крышки головки цилиндров; 5 — крышка головки цилиндров; 6 — пробка маслоналивного отверстия; 7 — заглушка; 8 — термовыключатель; 9 — датчик температуры охлаждающей жидкости; 10, 11 — температурные датчики



**Рис. 3-31. Установка прокладки толщиной 4,5 мм под фиксатор распределительного вала**

- Отвернуть и вынуть верхний болт крепления башмака натяжителя цепи.
- Отвернуть болты крепления нижней крышки привода распределительного механизма к головке цилиндров.
- Отвернуть болты крепления головки цилиндров в последовательности, обратной затягиванию (рис. 3-35, 3-36).
- Снять головку цилиндров.

**УСТАНОВКА**

- Очистить сопрягающиеся поверхности головки и блока цилиндров с помощью подходящего чистящего средства. Запрещено применять для чистки поверхностей режущие инструменты, которые могут повредить их.
- Проверить выступание поршней относительно плоскости блока цилиндров для определения нужной толщины прокладки головки цилиндров (рис. 3-31).
- Убедиться, что метка на звездочке ТНВД обращена вверх. В противном случае повернуть коленчатый вал на один полный оборот.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Метка на звездочке ТНВД видна только при снятой головке цилиндров.**

- Проверить внешний вид центрирующих штифтов на отсутствие забоин и вмятин, а также их правильное положение.
- Нанести слой герметика на поверхность сопряжения нижней крышки привода распределительного механизма с блоком цилиндров.
- Установить прокладку головки цилиндров так, чтобы метка на прокладке располагалась со стороны привода распределительного вала и была направлена к головке цилиндров.
- Установить головку цилиндров на блок двигателя.
- Завернуть болты крепления головки цилиндров и затянуть их в указанном порядке (рис. 3-35, 3-36).
- Завернуть и затянуть болты крепления нижней крышки привода распределительного механизма к головке цилиндров.
- Установить верхний успокоитель цепи, завернуть и затянуть болт его крепления, установив новое уплотнительное кольцо.
- С помощью фиксатора BMW 11.3.320 заблокировать распределительный вал в



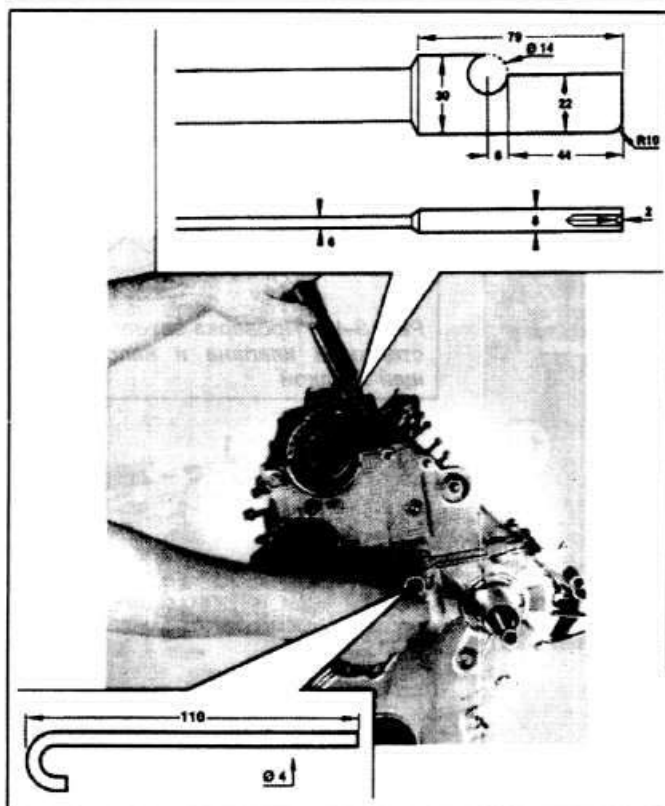


Рис. 3-33. Измерение выступа поршня с помощью стрелочного индикатора

положении ВМТ такта сжатия 1-го цилиндра и перекрытия клапанов 4-го или 6-го цилиндров.

- Повернуть коленчатый вал в нормальном направлении и заблокировать его фиксатором BMW 11.2.300 (рис. 3-37).
- Установить звездочку распределительного вала с целью.
- Вставить в отверстие нижней крышки привода распределительного механизма приспособление BMW 11.3.360, уперев его конец в болт крепления верхнего успокоителя; нажатием на рычаг приспособления вниз отжать верхний успокоитель вместе с натяжителем цепи и вынуть фиксатор BMW 11.3.340 через отверстие в крышке привода распределительного механизма.

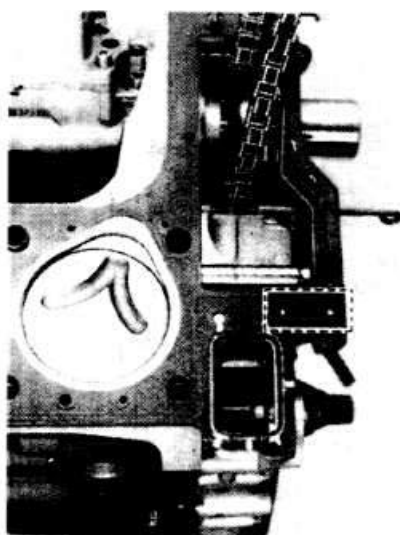


Рис. 3-34. В рамке показана метка толщины прокладки головки цилиндров

- Завернуть в крышку привода распределительного механизма заглушку с новым уплотнительным кольцом.
- Снять фиксатор BMW 11.3.320 с распределительного вала.
- Снять фиксатор BMW 11.2.300 с коленчатого вала.
- Установить вакуумный насос и присоединить к нему шланги.
- Установить крышку головки цилиндров.
- Установить кронштейн натяжителя ремня привода агрегатов.
- Надеть ремень привода агрегатов и отрегулировать его натяжение, как описано в разделе «Электрооборудование».

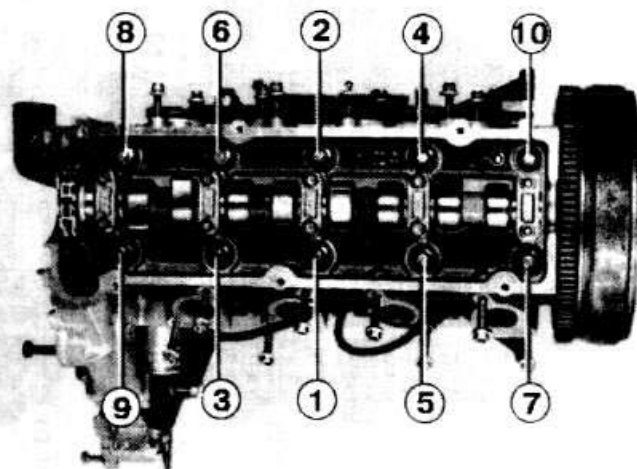


Рис. 3-35. Порядок затяжки болтов крепления головки цилиндров дизеля M41

Рис. 3-32. Отжатие натяжителя цепи приспособлением BMW 11.3.360 и его фиксация в отжатом положении приспособлением BMW 11.3.340

- Установить турбокомпрессор, как описано выше.
- Присоединить трубопровод системы рециркуляции отработавших газов.
- Присоединить к головке цилиндров провод электрооборудования и шланги.
- Заполнить жидкостью систему охлаждения и удалить из системы воздух, как описано ниже.
- Присоединить топливопроводы к форсункам.
- Установить впускной трубопровод.
- Установить вентилятор и вязкостную муфту.

## РАЗБОРКА И СБОРКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

### РАЗБОРКА

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При разборке головки цилиндров нанести метки на детали с тем, чтобы при сборке установить их в прежнее положение.

- Снять головку цилиндров, как описано выше.
- Снять впускной трубопровод.
- Снять корпус термостата.
- Вывернуть форсунки.
- Вывернуть пусковые свечи.
- Снять выпускной коллектор.
- Установить головку цилиндров на чистый верстак или закрепить ее болтами на стенде для разборки BMW 11.1.065.



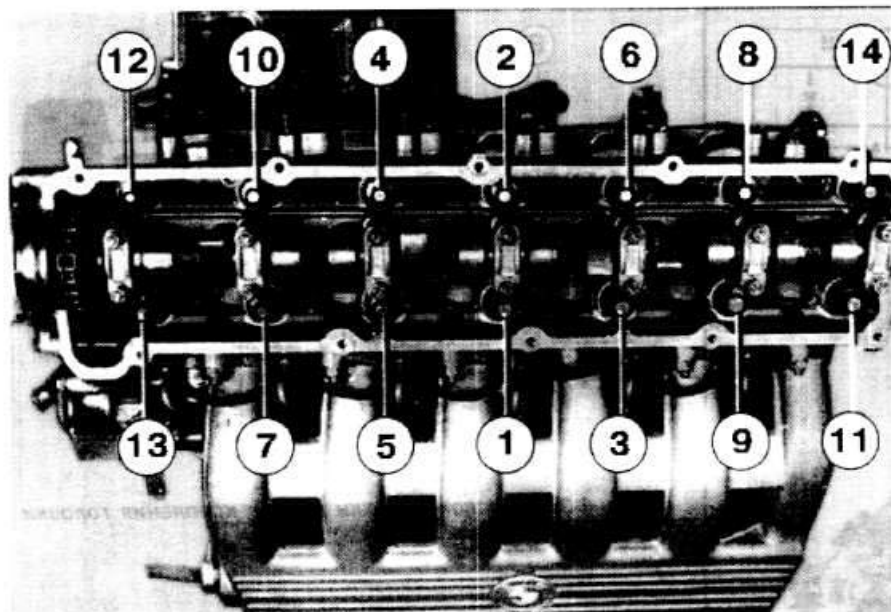


Рис. 3-36. Порядок затяжки болтов крепления головки цилиндров дизеля М51

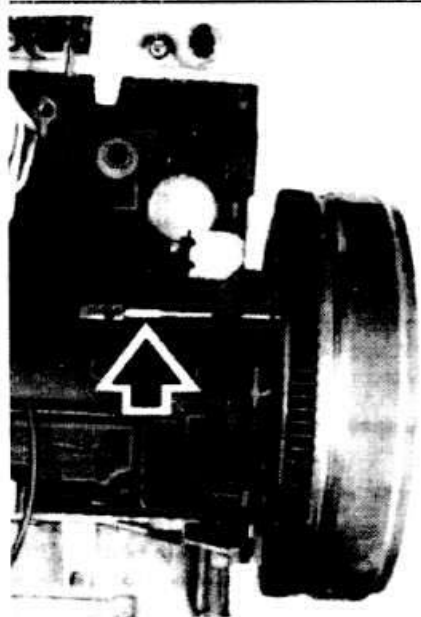
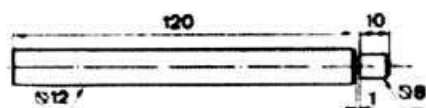


Рис. 3-37. Блокировка коленчатого вала фиксатором (показан стрелкой)

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При снятии и установке распределительного вала применение приспособлений фирмы BMW обязательно. В противном случае может произойти поломка распределительного вала.

- Постепенно, по пол-оборота, отвернуть гайки шпилек крепления крышек подшипников распределительного вала, начиная с наружных гаек.



Рис. 3-38. Снятие гидравлических толкателей

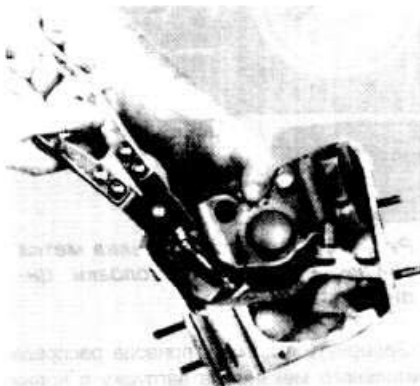


Рис. 3-39. Снятие маслоотражательных колпачков клапанов с помощью приспособления BMW 11.1.480

- Снять крышки подшипников распределительного вала и вынуть из опор распределительный вал.
- С помощью присосков BMW 11.3.250 снять гидравлические толкатели (рис. 3-38) и уложить их на чистую поверхность, предварительно нанеся на них метки в порядке снятия.



Рис. 3-40. Проверка зазора между стержнем клапана и направляющей втулкой

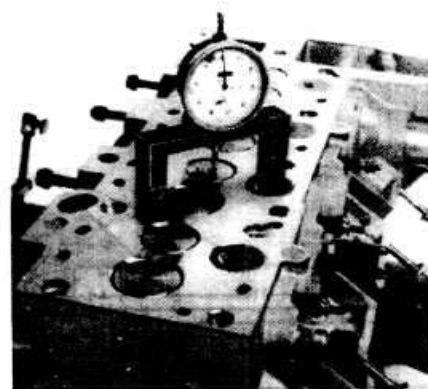


Рис. 3-41. Проверка утопания головки клапана относительно плоскости головки цилиндров

- С помощью приспособления сжать клапанные пружины и снять сухари, клапанные пружины, тарелки пружин, вынуть клапаны и разложить их по порядку.
- С помощью приспособления BMW 11.1.480 (рис. 3-39) снять маслоотражательные колпачки.

#### ПРОВЕРКА ДЕТАЛЕЙ И СБОРКА

- Проверить плоскостность поверхностей сопряжения головки цилиндров, впускного трубопровода и выпускного коллектора.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

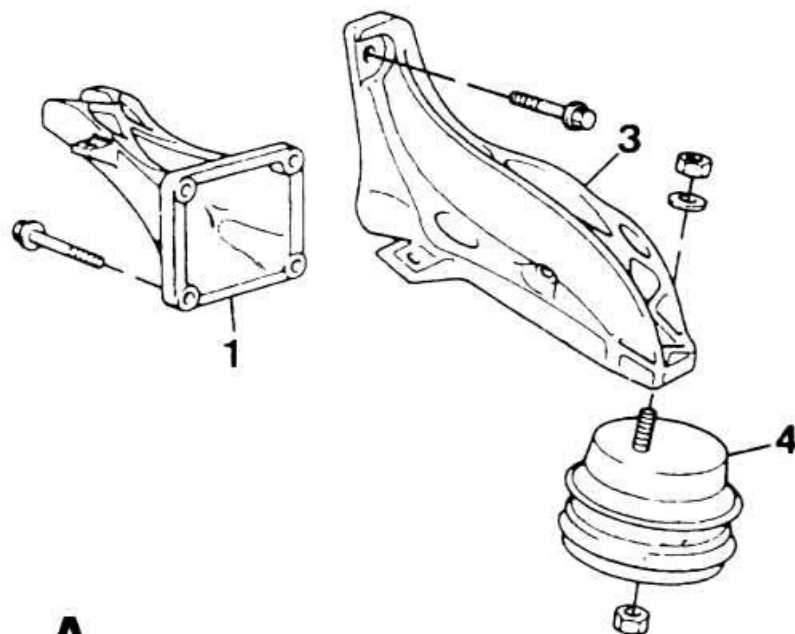
Шлифовка поверхности сопряжения головки цилиндров с блоком цилиндров запрещена.

- Установить маслоотражательные колпачки клапанов с помощью приспособления BMW 11.1.200 и проверить зазор между стержнями клапанов и направляющими втулками (рис. 3-40). Если зазор превышает 0,5 мм, развернуть отверстия направляющих втулок до ремонтного размера и установить клапаны с увеличенным ремонтным диаметром стержней. После развертывания отверстий в направляющих втулках обязательно шлифовать фаски седел клапанов до требуемой величины утопания клапанов относительно плоскости головки цилиндров (рис. 3-41), затем притереть клапаны к седлам.
- Установить клапаны, клапанные пружины, тарелки пружин и сухари, сжав кла-

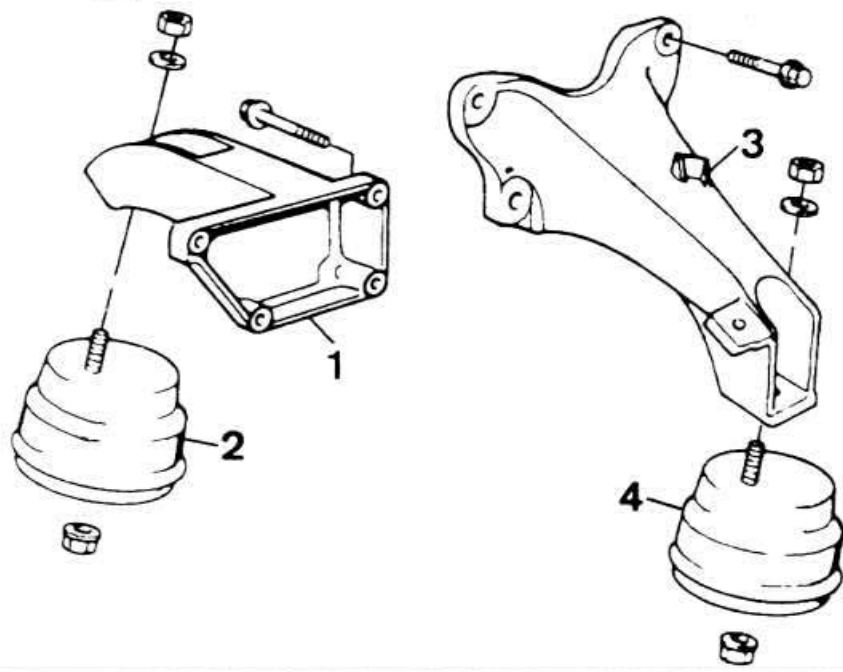


Рис. 3-42. Кронштейны подвески силового агрегата:

А — шестицилиндровый дизель; Б — четырехцилиндровый дизель  
 1 — правый кронштейн подвески; 2 — правая опора; 3 — левый кронштейн подвески; 4 — левая опора



**А**  
 -----  
**Б**



панные пружины с помощью приспособления.

• Установить головку цилиндров, как описано выше.

• Установить гидравлические толкатели.

• Смазать опоры распределительного вала моторным маслом и установить распределительный вал.

• Установить крышки подшипников распределительного вала, на которых со стороны выпускных клапанов выбиты метки от «1» до «5».

• Завернуть гайки шпилек крепления крышек подшипников и постепенно, по пол оборота, затянуть их требуемым моментом, начиная с наружных гаек.

• Снять головку цилиндров со стенда BMW 11.1.065.

• Установить выпускной коллектор с новой прокладкой.

• Завернуть пусковые свечи и затянуть их моментом 2 кгс.м.

• Завернуть форсунки и затянуть их моментом 6,5 кгс.м.

• Установить корпус термостата с новой прокладкой.

• Установить впускной трубопровод с новой прокладкой.

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

### СНЯТИЕ

• Отсоединить провода от аккумуляторной батареи.

• Открыть капот и установить его в максимально возможное вертикальное положение.

• Снять уплотнитель щита передка кузова.

• Снять решетку забора воздуха с нижней панели передка под очистителем ветрового стекла.

• Отвернуть два винта крепления желоба для прокладки пучка проводов.

• Снять насадок забора наружного воздуха, отвернув два винта крепления слева и справа и потянув его вверх.

• Слить жидкость из системы охлаждения, как описано ниже.

### НА АВТОМОБИЛЕ С ДВИГАТЕЛЕМ M41

• Снять вентилятор и вязкостную муфту.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

*Гайка крепления вентилятора имеет левую резьбу.*

### НА АВТОМОБИЛЕ С ДВИГАТЕЛЕМ M51

• Отсоединить кронштейн масляного фильтра и снять его движением в сторону.

• Отсоединить от щита передка шланг усилителя тормозов, шланг отопителя салона и шланг топливопровода, идущего к насосу.

• Отсоединить шланг клапана рециркуляции отработавших газов.

### НА АВТОМОБИЛЕ С ДВИГАТЕЛЕМ M41

• Снять топливный фильтр и его крышку, подставив под фильтр емкость для сбора вытекающего топлива.

### НА АВТОМОБИЛЯХ ОБОИХ ТИПОВ

• Освободить от скоб крепления вакуумный шланг усилителя тормозов.

• Снять пластиковую защитную облицовку впускного трубопровода.

• Снять с выпускного трубопровода клапан рециркуляции отработавших газов.

• Отсоединить провод от датчика температуры поступающего воздуха.

• Снять впускной трубопровод.

• Разъединить разъем пучка проводов в моторном отсеке.

• Отсоединить и снять переключку на «массу» с правого кронштейна подвески двигателя.

• Отсоединить провода от стартера.

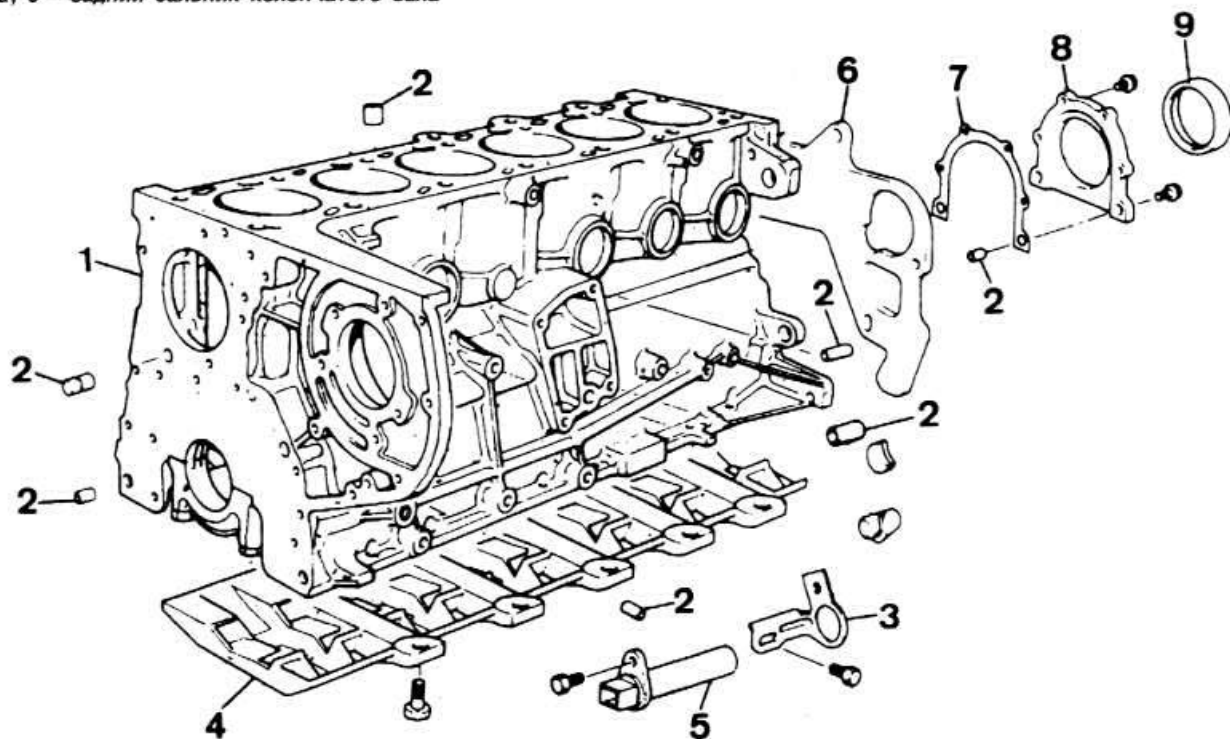
• Отсоединить провод от датчика температуры охлаждающей жидкости.

• Отсоединить провода от пусковых свечей.



Рис. 3-43. Детали блока цилиндров:

1—блок цилиндров; 2—центрирующая втулка; 3—кронштейн; 4—усилительный щиток; 5—импульсный датчик тахометра; 6—крышка картера сцепления; 7—металлическая прокладка; 8—держатель заднего сальника коленчатого вала; 9—задний сальник коленчатого вала

**НА АВТОМОБИЛЕ С ДВИГАТЕЛЕМ M51**

- Отсоединить крепление топливопроводов к топливному фильтру.
- Отсоединить сливной топливопровод от ТНВД.

**НА АВТОМОБИЛЯХ ОБОИХ ТИПОВ**

- Отсоединить шланги системы охлаждения и отопления салона от щита передка, затем от радиатора.

**НА АВТОМОБИЛЕ С ДВИГАТЕЛЕМ M51**

- Снять крепление компрессора кондиционера, не отсоединяя от него трубопроводы, и снять компрессор, отведя его в сторону.

**НА АВТОМОБИЛЯХ ОБОИХ ТИПОВ**

- Снять крепления насоса гидроусилителя рулевого управления и, выводя насос в сторону, снять его.
- Снять крепление бачка гидроусилителя рулевого управления и, выводя бачок в сторону, снять его.
- Отсоединить приемную трубу глушителей от выпускного коллектора.
- Застропить двигатель с помощью приспособления BMW 11.0.000 (двигатель M41) или BMW 11.0.020 (двигатель M51) за подъемные проушины, расположенные на передней и левой задней части головки цилиндров.
- Отвернуть гайки левого и правого кронштейнов подвески двигателя.
- Снять коробку передач, как описано в разделе «Коробка передач».
- Талями медленно поднять двигатель и вывести его из моторного отсека через верх автомобиля.

**УСТАНОВКА**

Установка двигателя производится в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

- соблюдать указанные моменты затяжки резьбовых соединений;
- при установке двигателя принимать меры предосторожности, чтобы не повредить моторный отсек и установленные в нем агрегаты;
- заполнить жидкостью систему охлаждения и отопления салона и удалить из нее воздух, как описано ниже;
- проверить и при необходимости восстановить уровень масла в двигателе и в коробке передач;
- отрегулировать натяжение ремня привода вспомогательных агрегатов, как описано в разделе «Электрооборудование»;
- произвести пробную поездку на автомобиле, чтобы убедиться в нормальной работе двигателя и отсутствии утечек жидкостей.

**РАЗБОРКА И СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ****РАЗБОРКА****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

*При разборке двигателя нанести метки на снимаемые детали для установки их при сборке в прежнее положение.*

- Снять двигатель, как описано выше, и установить его на стенд для разборки.
- Снять головку цилиндров, как описано выше.
- Снять цепи привода механизма газораспределения и ТНВД, как указано выше.
- Снять масляный насос, как описано ниже.
- В зависимости от комплектации, снять компрессор кондиционера.
- Снять натяжитель ремня привода вспомогательных агрегатов.
- Снять масляный фильтр и его кронштейн.
- Снять ТНВД, как описано выше.
- Снять стартер.
- Вынуть маслоизмерительный щуп и снять его направляющую трубку.
- Заблокировать маховик фиксатором BMW 11.2.170 за зубчатый венец.
- Снять кожух и ведомый диск сцепления, постепенно и поочередно отворачивая болты крепления.
- Снять маховик, отвернув болты крепления.
- Снять маслоприемник масляного насоса.
- Снять усилительный щиток (рис. 3-44).
- Снять верхнюю крышку картера сцепления.
- Снять крышки шатунов и вынуть вкладыши шатунных подшипников.
- Присоединяя приспособление BMW 11.2.470 к нижней головке шатунов (рис. 3-45), вынуть шатуны с поршнями из цилиндров.
- Снять крышки коренных подшипников и нижние вкладыши.



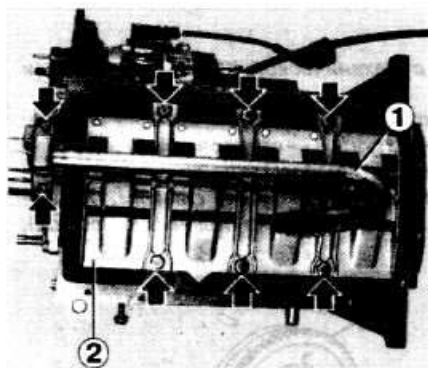


Рис. 3-44. Снятие маслоприемника масляного насоса (1) и усилительного щитка (2). Стрелками показаны болты крепления

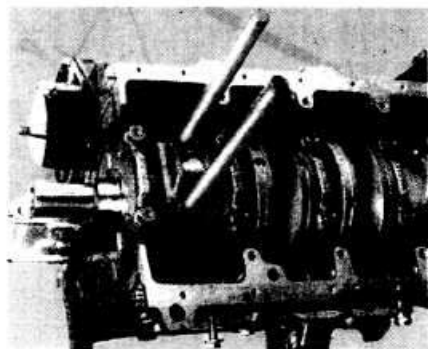


Рис. 3-45. Извлечение шатунов с поршнями из цилиндров с помощью приспособления BMW 11.2.470

- Снять коленчатый вал и вынуть верхние вкладыши коренных подшипников.

## СБОРКА

Перед сборкой двигателя тщательно очистить и промыть все детали с целью проверки степени их износа и точного определения объема ремонта. При проверке технического состояния деталей руководствоваться величинами размерных и рабочих характеристик, указанными в подразделе «Конструкция и технические характеристики».

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При сборке двигателя устанавливать только чистые детали, поверхности трения которых должны быть смазаны применяемым моторным маслом.

При каждой разборке двигателя заменить новыми все уплотнительные прокладки и другие уплотнительные узлы.

## ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ШАТУННО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ

- Снять стопорное кольцо поршневого пальца.

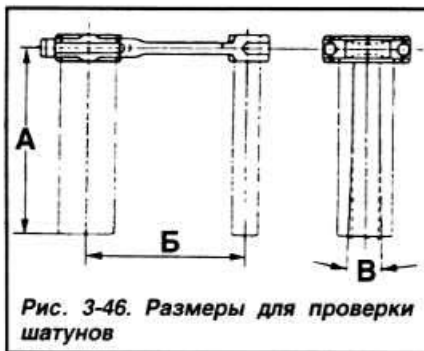


Рис. 3-46. Размеры для проверки шатунов



Рис. 3-47. Проверка зазора между поршневыми кольцами и канавками

- Вынуть поршневой палец вручную или выпрессовать его с помощью латунной оправки.
- Отсоединить шатун от поршня.
- Проверить, на длине  $A=100$  мм (рис. 3-46), непараллельность осей отверстий головок шатуна, расстояние между которыми  $B=150 \pm 0,04$  мм, и скручивание  $V < 0^\circ 30'$ .
- Убедиться в том, что шатуны принадлежат к одной группе по массе: шатуны без вкладышей не должны отличаться друг от друга по массе более, чем на 4 г. Группы шатунов по массе маркированы краской.
- В случае стирания меток сравнить шатуны по массе, используя один из них в качестве эталона.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поршни должны быть одинаковой марки и относиться к одной и той же группе массы.

- С помощью микрометра проверить диаметр поршней на расстоянии «А» от кромки юбки под прямым углом к поршневому пальцу.
- Проверить состояние поршневых колец и зазор между кольцом и канавкой (рис. 3-47).
- Проверить зазор в замке поршневых колец.
- Установить поршневые кольца, располагая их замки через  $120^\circ$ .

- Соединить поршневой палец с шатуном. Поршневые пальцы должны быть подобраны по поршням.
- Соединить шатун с поршнем, смазав поршневой палец моторным маслом. При этом поршневой палец должен без усилия входить в отверстие верхней головки шатуна. Установить стопорные кольца поршневого пальца.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При соединении шатуна с поршнем следить за тем, чтобы был виден маркировочный номер подбора шатуна с поршнем, а стрелка на нижней головке шатуна была направлена вправо.

- Проверить состояние вкладышей шатунных подшипников. Заменить вкладыши, имеющие риски и со значительной степенью износа.
- Проверить зазор между вкладышами и шатунными шейками с помощью калиброванной пластмассовой проволоки, как описано в разделе «Шестицилиндровый бензиновый двигатель». При необходимости шлифовать шейки до ремонтного размера.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В двигателе могут применяться вкладыши шатунных подшипников двух марок: обычной марки «Low» и марки «High» с повышенной износостойкостью.

- Проверить диаметр цилиндров и при необходимости подобрать поршни по цилиндрам в соответствии с размерами, указанными в подразделе «Конструкция и технические характеристики».

## ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

### ПРИМЕЧАНИЕ

При проверке руководствоваться размером для шлифования, указанным на противовесе со стороны привода распределительного вала. Коленчатые вали имеют метки желтого, зеленого и белого цвета в соответствии с размерной группой.

- Проверить состояние коренных и шатунных шеек вала. При наличии на них рисков и несоответствии размерных характеристик требуемым, произвести шлифование коленчатого вала.
- Проверить состояние вкладышей коренных подшипников. Если вкладыши имеют риски или изношены, заменить комплект вкладышей.
- Проверить зазор между вкладышами и коренными шейками с помощью пластмассовой калиброванной проволоки, как описано в разделе «Шестицилиндровый бензиновый двигатель».



Рис. 3-48. Детали кривошипно-шатунного механизма:

А — шестицилиндровый дизель; Б — четырехцилиндровый дизель; В — автомобили с механической КП; Г — автомобили с автоматической КП

1 — коленчатый вал; 2 — вкладыши коренных подшипников; 3 — болт крепления крышки шатуна; 4 — крышка шатуна; 5 — вкладыши шатунного подшипника; 6 — втулка верхней головки шатуна; 7 — шатун; 8 — стопорное кольцо; 9 — поршневой палец; 10 — поршень; 11 — верхнее компрессионное кольцо; 12 — нижнее компрессионное кольцо; 13 — маслосъемное кольцо; 14 — подшипник первичного вала коробки передач; 15 — маховик; 16 — ведущий фланец; 17, 20 — стопорная шайба; 18 — маховик; 19 — конусная шайба; 21 — шкив коленчатого вала; 22 — демпфер крутильных колебаний; 23 — фланец; 24 — звездочка коленчатого вала

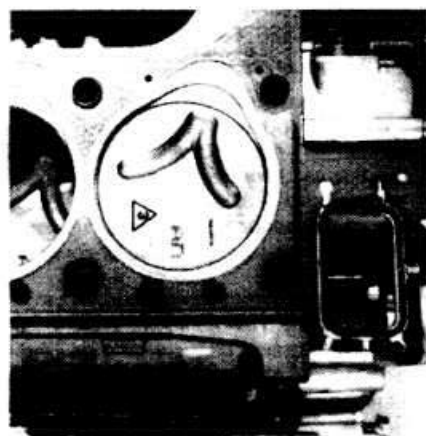
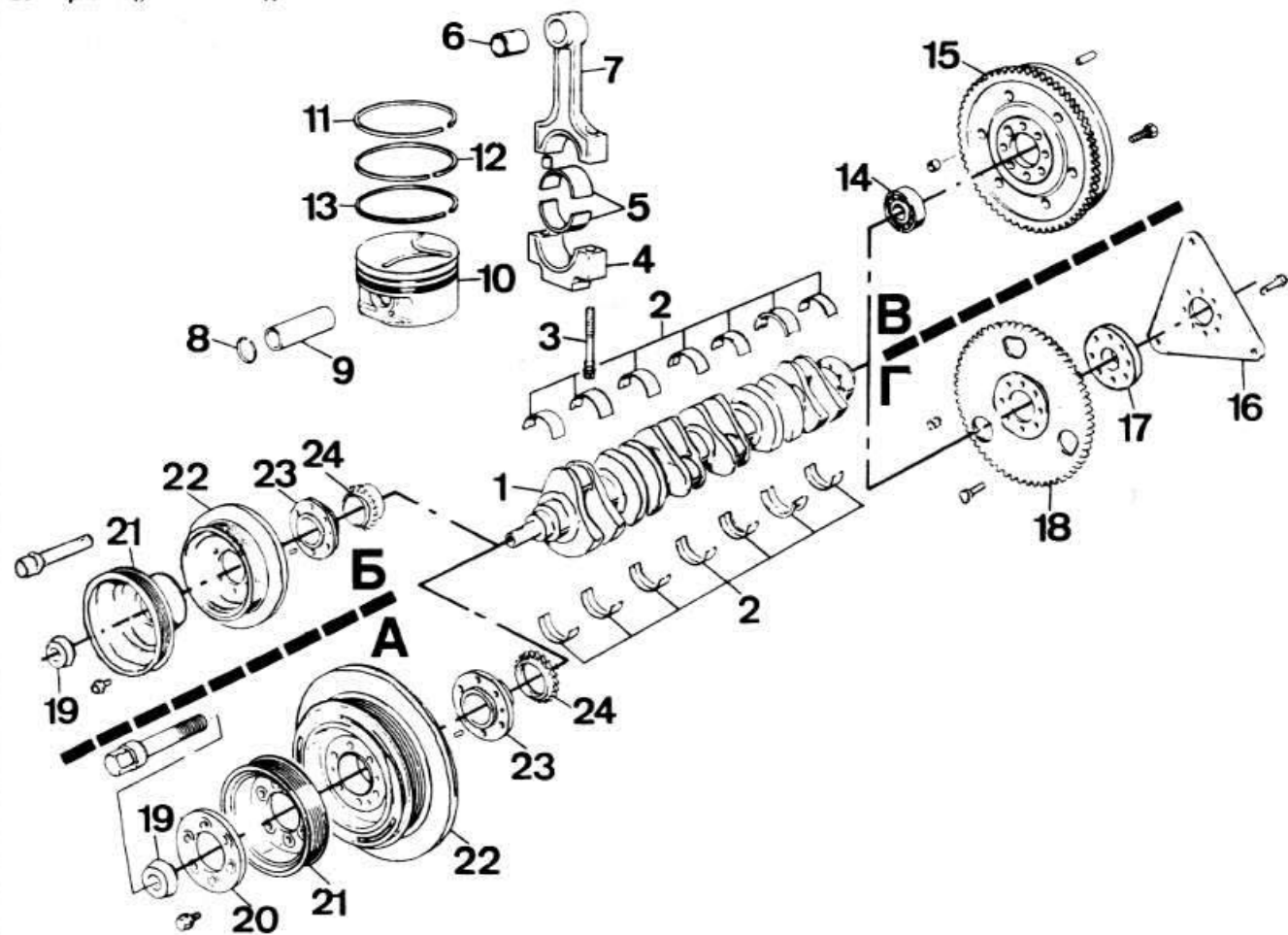


Рис. 3-49. При установке поршня в цилиндр стрелка на днище поршня должна быть направлена в сторону привода распределительного вала

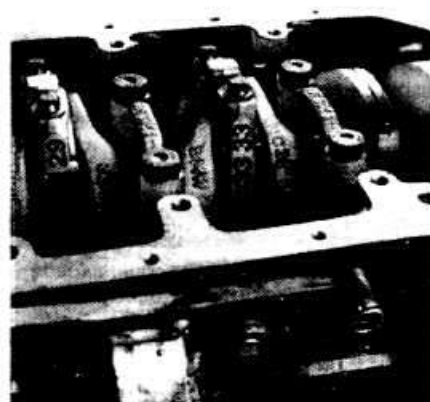


Рис. 3-50. Метки подбора шатунов по поршням

- В зависимости от результатов проверки подобрать вкладыши нужной толщины для обеспечения требуемого зазора.
- Проверить осевой зазор коленчатого вала, как указано ниже:
  - установить верхние вкладыши в опоры вала;

— установить в опоры коленчатый вал, установить нижние вкладыши и крышки коренных подшипников в соответствии с маркировкой (рис. 3-51) и порядком установки и затянуть болты крепления крышек требуемым моментом;

— закрепить индикатор у заднего конца коленчатого вала, установив ножку индикатора на торцевую поверхность маховика (рис. 3-52), и определить его осевой зазор, перемещая вал с помощью рычага; — при выходе зазора за пределы 0,080-0,163 мм добиться нужной величины подбором размера вкладыша с упорными буртиками (рис. 3-53).

• С помощью приспособления BMW 11.2.470 установить в цилиндры поршни с шатунами, проверив метки подбора поршней по шатунам (рис. 3-50) и направляя стрелку на днище поршня в сторону привода распределительного вала (рис. 3-49).

• Установить вкладыши шатунных подшипников и крышки шатунов.



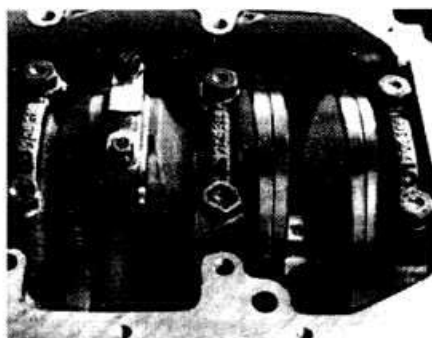


Рис. 3-51. Метки на крышках коренных подшипников

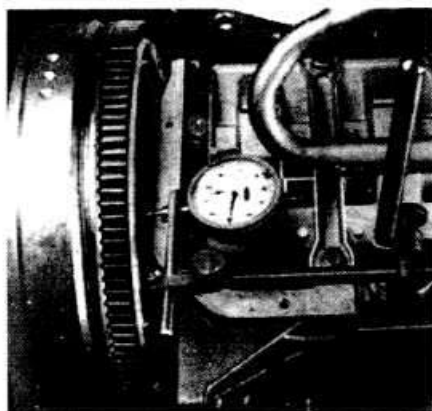


Рис. 3-52. Проверка осевого зазора коленчатого вала



Рис. 3-53. Регулировка осевого зазора коленчатого вала подбором размера вкладышей 4-го коренного подшипника

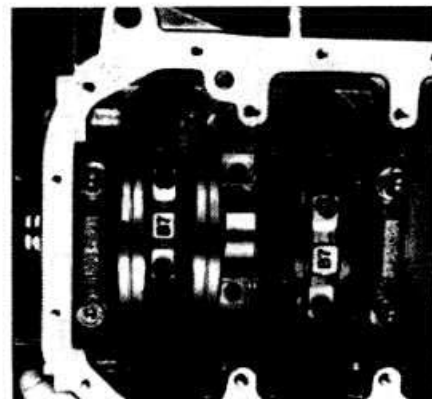


Рис. 3-54. Метки группы шатунов по массе, выбитые на крышках шатунных подшипников

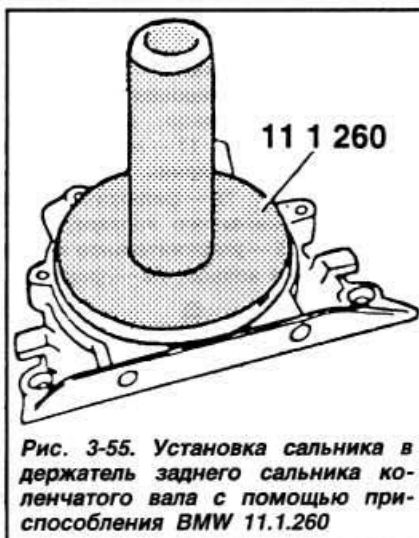


Рис. 3-55. Установка сальника в держатель заднего сальника коленчатого вала с помощью приспособления BMW 11.1.260



Рис. 3-56. Установка переднего сальника коленчатого вала с помощью приспособления BMW 11.2.213

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Шатуны должны принадлежать к одной и той же группе по массе.

- Завернуть новые гайки шатунных болтов и затянуть их моментом 2 кгс.м с последующим доворотом на 70°.
- Установить усилительный щиток так, чтобы нанесенная на нем стрелка была направлена в сторону привода распределительного вала.
- Установить маслоприемник масляного насоса с новым уплотнительным кольцом.
- Запрессовать задний сальник коленчатого вала в держатель с помощью приспособления BMW 11.1.260 (рис. 3-55).
- Установить новую металлическую прокладку на держатель и поставить его на место, затем крышку картера сцепления.
- Установить передний сальник коленчатого вала с помощью приспособления BMW 11.2.213 (рис. 3-56).
- Установить маховик, завернуть и затянуть болты крепления, предварительно нанеся на их резьбу контровочный клей.
- Вынуть из маховика наружное кольцо подшипника первичного вала коробки передач и заменить его новым.
- Зафиксировать коленчатый вал с помощью зубчатого сектора, введенного в зацепление с его зубчатым венцом.

- Установить масляный насос, как описано ниже.
- Установить цепи привода распределительного вала и ТНВД, как описано выше.
- Установить головки цилиндров и затянуть болты ее крепления указанными моментами и в указанной последовательности.
- Установить трубку маслоизмерительного щупа и вставить щуп.
- Установить ТНВД, не затягивая окончательно болты его крепления, затем отрегулировать момент начала подачи топлива ТНВД.
- Установить кронштейн масляного фильтра, затем масляный фильтр.
- Установить насос усилителя рулевого управления.
- Установить натяжитель ремня привода вспомогательных агрегатов и отрегулировать натяжение его ремня, как указано в разделе «Электрооборудование».
- Установить компрессор кондиционера.
- Установить стартер.

## СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА МАСЛЯНОГО НАСОСА

#### СНЯТИЕ

Для снятия масляного насоса необходимо предварительно снять с автомобиля двигатель, привод газораспределительного механизма в сборе и масляный картер.

- Снять маслоприемник масляного насоса.
- Снять сегментную шпонку крепления масляного насоса на коленчатом валу.
- Снять масляный насос.
- Снять крышку масляного насоса

#### ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И УСТАНОВКА

- Проверить степень износа корпуса и крышки масляного насоса, убедиться в отсутствии следов прихвата или рисков. Проверки величины зазора между корпусом и ведомой шестерней насоса не требуется. Выполняется лишь визуальная проверка состояния деталей.
- С помощью щипцов с тонкими губками извлечь редукционный клапан насоса, проверить его внешний вид и установить его на место.
- Установить шестерни насоса в прежнем положении так, чтобы фаска ведомой шестерни была обращена в сторону корпуса насоса.
- Установить крышку масляного насоса.
- С помощью приспособлений BMW 11.4.201 и 11.4.202/203 отцентрировать масляный насос относительно коленчатого вала (рис. 3-60).
- Затянуть болты крепления масляного насоса моментом 2,2 кгс.м.
- Установить сегментную шпонку коленчатого вала.



Рис. 3-57. Смазочная система:

А — шестицилиндровый дизель; Б — четырехцилиндровый дизель

1 — крышка масляного насоса; 2 — ведущая шестерня; 3 — ведомая шестерня; 4 — корпус масляного насоса; 5 — опора пружины; 6 — уплотнительное кольцо; 7 — стопорное кольцо; 8 — пружина редукционного клапана; 9 — плунжер редукционного клапана; 10 — прокладка маслоприемника; 11 — маслоприемник; 12 — прокладка корпуса масляного фильтра; 13 — датчик контрольной лампы аварийного давления масла; 14 — корпус масляного фильтра; 15 — болт крепления; 16 — крышка; 17 — уплотнительное кольцо; 18 — фильтрующий элемент; 19 — теплообменник масляного фильтра; 20 — масляный радиатор; 21 — прокладка масляного картера; 22 — маслоизмерительный щуп; 23 — трубка маслоизмерительного щупа; 24 — масляный картер; 25 — уплотнительное кольцо пробки маслоливного отверстия; 26 — пробка маслоливного отверстия; 27 — уплотнительное кольцо; 28 — крышка

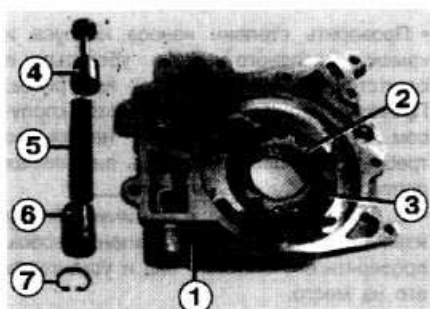
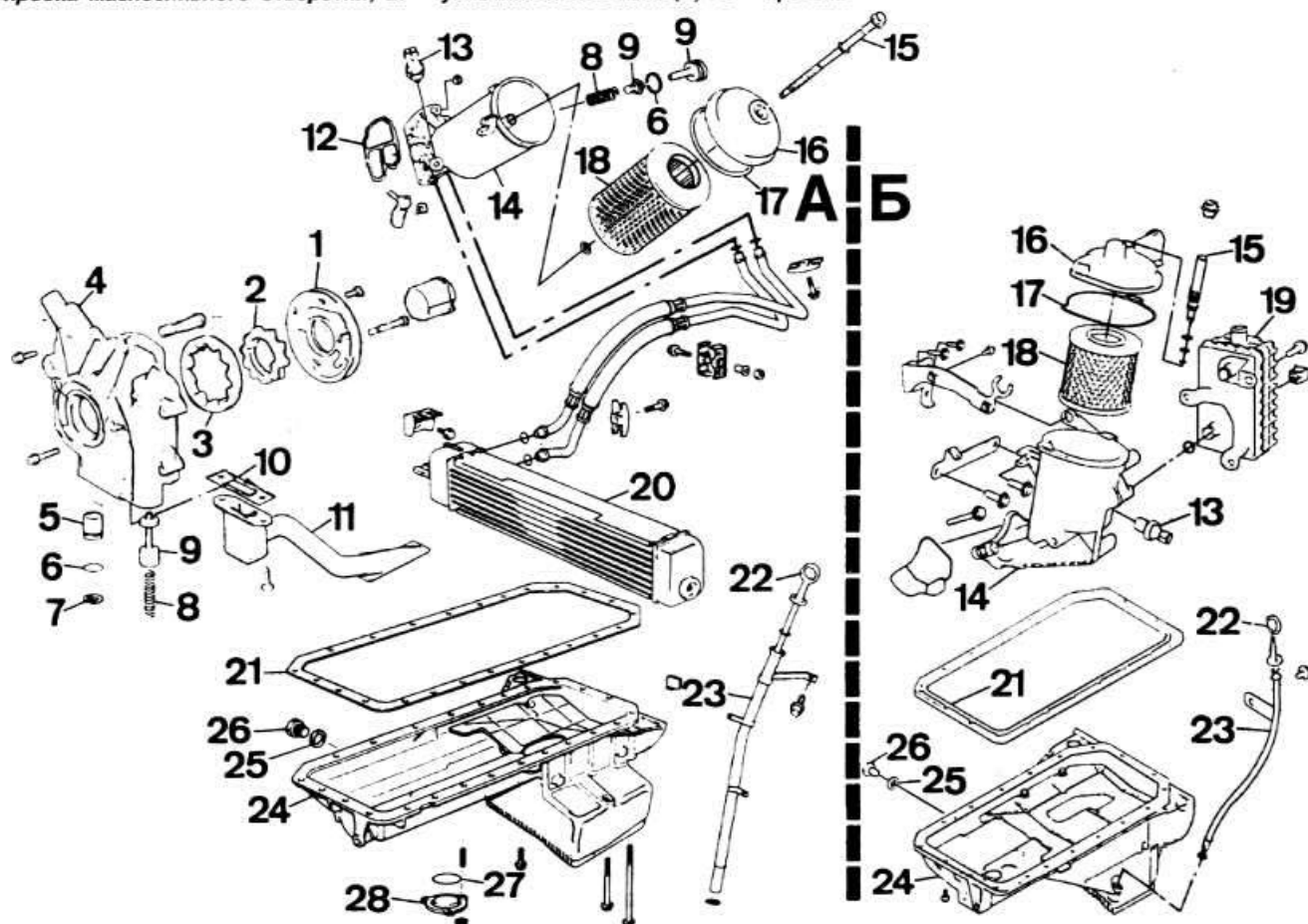


Рис. 3-58. Детали масляного насоса:

1 — корпус масляного насоса; 2 — внутренняя шестерня; 3 — наружная шестерня; 4 — плунжер редукционного клапана; 5 — пружина клапана; 6 — заглушка; 7 — стопорное кольцо



Рис. 3-59. Проверка давления масла

- Запустить и прогреть двигатель до нормальной рабочей температуры и определить давление масла на холостом ходу, которое должно быть  $0,5 \text{ кгс/см}^2$ .
- Остановить двигатель, отсоединить шланг манометра и завернуть болт с новой уплотнительной прокладкой в крышку корпуса масляного фильтра.

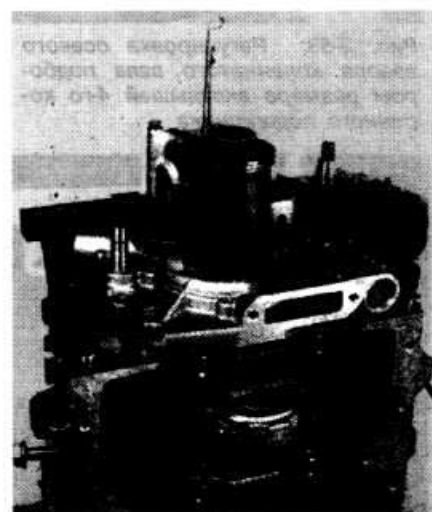


Рис. 3-60. Центрирование масляного насоса относительно коленчатого вала с помощью приспособлений BMW 11.4.201 и 11.4.202/203

#### ПРОВЕРКА ДАВЛЕНИЯ МАСЛА

• Вывернуть болт из крышки корпуса масляного фильтра и присоединить к отверстию шланг манометра (рис. 3-59).



## СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТЕРМОСТАТА

#### СНЯТИЕ

- Слить охлаждающую жидкость, как описано ниже.
- Снять защитную облицовку впускного трубопровода.
- Снять вентилятор системы охлаждения с вязкостной муфтой.
- Отсоединить шланг радиатора от крышки корпуса термостата.
- Снять крышку корпуса термостата, отвернув болты крепления.
- Вынуть термостат, предварительно нанеся установочные метки.

#### УСТАНОВКА

- Очистить сопрягающиеся поверхности крышки и корпуса термостата.
- Установить термостат в прежнее положение по нанесенным меткам, установить крышку корпуса с новой прокладкой.
- Присоединить шланг радиатора к крышке корпуса термостата.
- Установить защитную облицовку впускного трубопровода.
- Заполнить систему охлаждения жидкостью и удалить из нее воздух, как описано ниже.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ВОДЯНОГО НАСОСА

#### СНЯТИЕ

- Слить охлаждающую жидкость, как описано ниже.

- Ослабить натяжение ремня привода агрегатов и снять его в соответствии с указаниями раздела «Электрооборудование».
- Снять шкив водяного насоса.
- Отвернуть болты крепления водяного насоса.
- Спрессовать корпус водяного насоса с нижней крышки привода механизма газораспределения.

#### УСТАНОВКА

- Очистить сопрягающуюся поверхность на нижней крышке привода механизма газораспределения.
- Установить на место водяной насос с новой уплотнительной прокладкой, завернуть и затянуть болты крепления.
- Надеть на шкивы ремень привода агрегатов и отрегулировать его натяжение, как описано в разделе «Электрооборудование».
- Залить жидкость в систему охлаждения и удалить из нее воздух, как описано ниже.

### ЗАМЕНА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ И УДАЛЕНИЕ ВОЗДУХА ИЗ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

- Установить рукоятку управления краном отопителя в положение максимального обогрева.
- Подставить под двигатель емкость для сбора сливаемой охлаждающей жидкости.
- Снять пробку расширительного бачка.
- Отвернуть пробку сливного отверстия на блоке цилиндров.

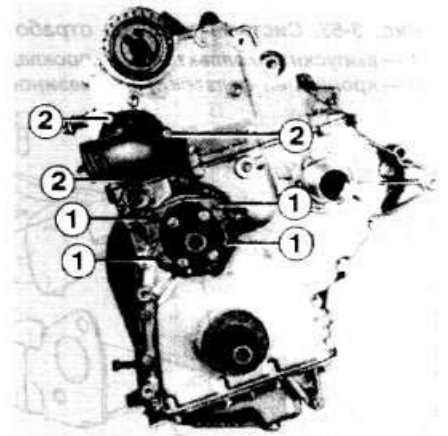


Рис. 3-62. Болты крепления водяного насоса (1) и термостата (2)

- Отвернуть пробку сливного отверстия на радиаторе и слить охлаждающую жидкость в емкость.
- Завернуть пробки сливных отверстий на радиаторе и блоке цилиндров.
- Тонкой струей заливать охлаждающую жидкость в расширительный бачок до тех пор, пока уровень жидкости не установится у верхнего края горловины бачка.
- Запустить и прогреть двигатель до нормальной рабочей температуры, т.е. до включения вязкостной муфты вентилятора.
- Отвернуть пробки отверстий для удаления воздуха на радиаторе и термостате и дать жидкости вытекать из них до тех пор, пока не прекратится выход пузырьков воздуха, после чего завернуть пробки.
- Восстановить уровень жидкости в бачке до метки и через 1 мин остановить дизель.

Рис. 3-61. Система охлаждения:

А — шестицилиндровый дизель; Б — четырехцилиндровый дизель

1 — радиатор; 2 — рамка крепления радиатора; 3 — вязкостная муфта; 4 — крыльчатка вентилятора; 5 — шкив водяного насоса; 6 — крышка корпуса термостата; 7 — прокладка крышки корпуса термостата; 8 — термостат; 9 — водяной насос; 10 — прокладка водяного насоса; 11, 14 — шланги; 12 — пробка расширительного бачка; 13 — расширительный бачок; 15 — теплообменник масляного фильтра

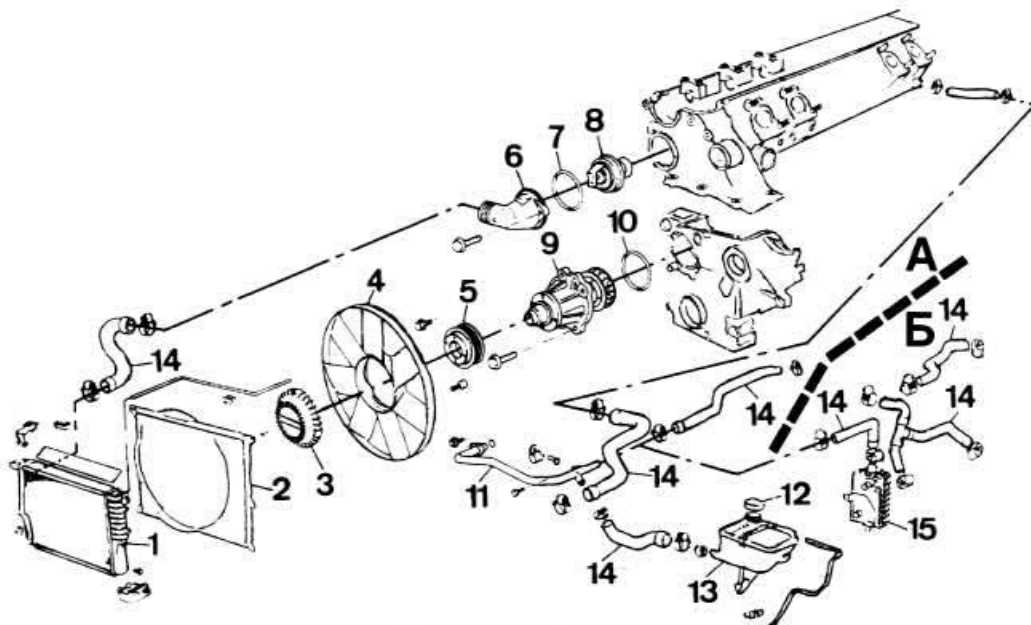




Рис. 3-63. Система выпуска отработавших газов шестицилиндрового дизеля:

1 — выпускной коллектор; 2 — прокладка коллектора; 3 — приемная труба глушителей; 4 — каталитический нейтрализатор; 5 — кронштейн подвески; 6 — резиновое кольцо; 7 — дополнительный глушитель

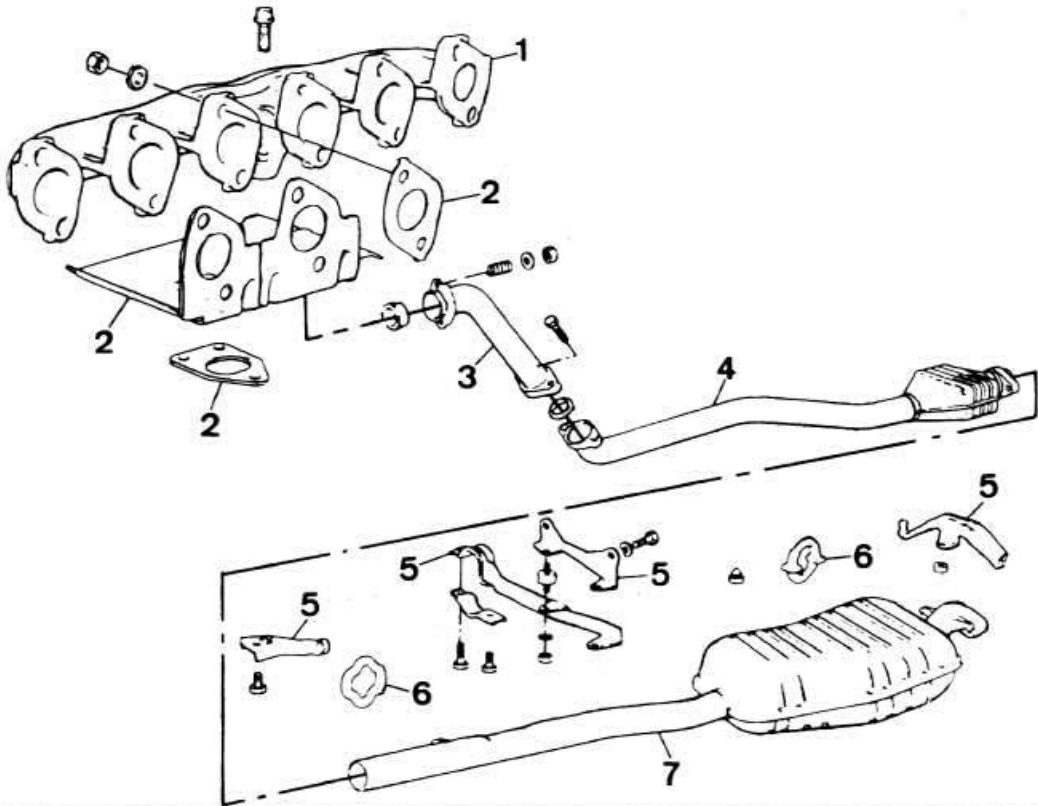
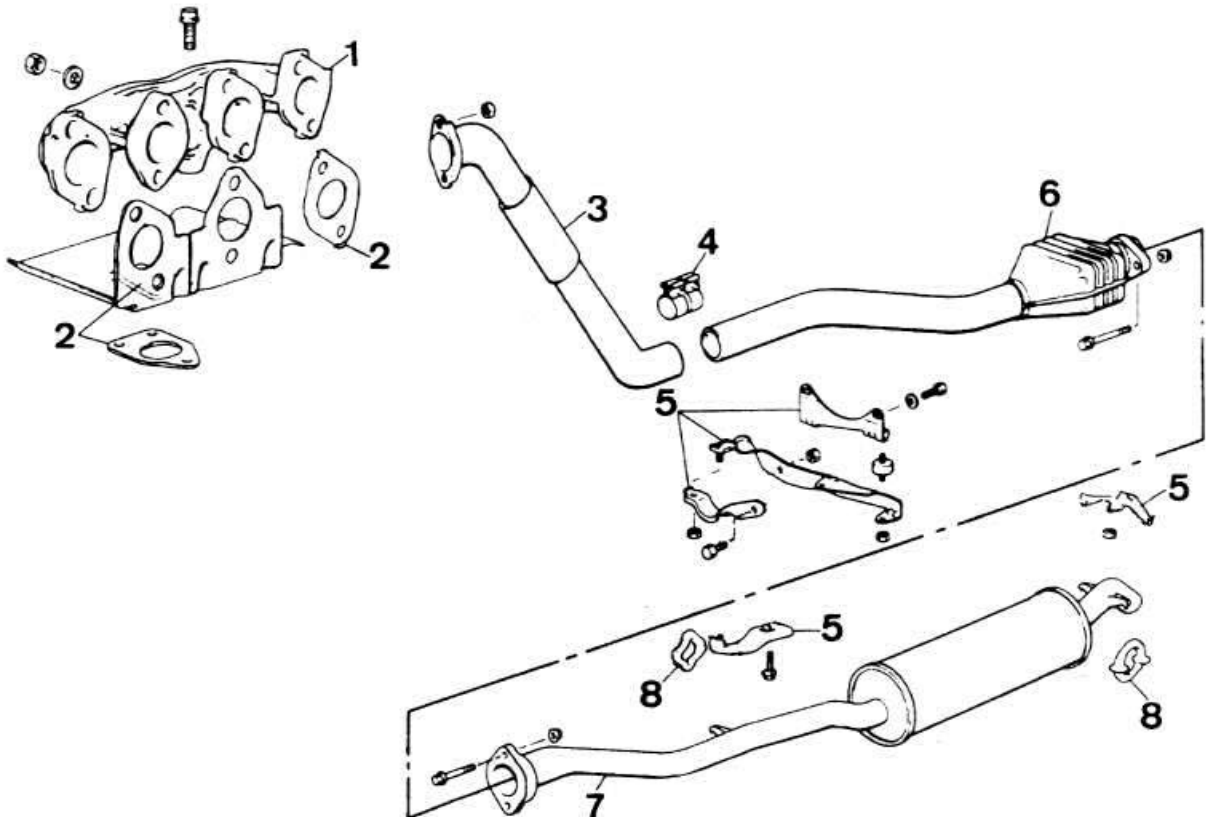


Рис. 3-64. Система выпуска отработавших газов четырехцилиндрового дизеля:

1 — выпускной коллектор; 2 — прокладка коллектора; 3 — приемная труба глушителей; 4 — хомут; 5 — кронштейны подвески; 6 — каталитический нейтрализатор; 7 — дополнительный глушитель; 8 — резиновое кольцо





# СЦЕПЛЕНИЕ

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Сцепление сухое, однодисковое с центральной нажимной пружиной. Привод выключения сцепления гидравлический с автоматической регулировкой зазоров. Гидроприводы сцепления и тормозной системы имеют общий питательный бачок.

### АВТОМОБИЛИ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ НАЖИМНОГО ДИСКА			
Параметр	Модель автомобиля		
	316i, 318i	318is	320i, 325i
Марка и тип	LUK 622 0326 10	LUK 622 0662 10	LUK 623 0663 20
Диаметр, мм	220		230
Торцовое биение, не более, мм	0,5		

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕДОМОГО ДИСКА			
Параметр	Модель автомобиля		
	316i, 318i	318is	320i, 325i
Марка и тип	LUK 122 0126 10	LUK 122 0136 10	LUK 123 0160 20
Диаметр, мм	220		230
Торцовое биение, не более, мм	0,5		
Марка фрикционных накладок	Textar T 50 SM7		

### АВТОМОБИЛИ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

Диаметр ведомого диска, мм: 215,0.  
Общая толщина ведомого диска, не менее, мм: 7,5.  
Торцовое биение ведомого диска, не более, мм: 0,5.  
Марка фрикционных накладок ведомого диска: Textar T 50 SM7.

### ГИДРОПРИВОД ВЫКЛЮЧЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ

#### ГЛАВНЫЙ ЦИЛИНДР ПРИВОДА СЦЕПЛЕНИЯ

Марка:  
— автомобили с бензиновыми двигателями: Ate;  
— автомобили с дизельными двигателями: Teves.  
Внутренний диаметр, мм: 19,05.  
Ход поршня, мм: 32.

#### РАБОЧИЙ ЦИЛИНДР ПРИВОДА СЦЕПЛЕНИЯ

Марка:  
— автомобили с бензиновыми двигателями: Ate;  
— автомобили с дизельными двигателями: Teves.  
Внутренний диаметр, мм: 20,64.  
Ход поршня, мм: 23.

#### ЖИДКОСТЬ, ПРИМЕНЯЕМАЯ В СИСТЕМЕ ГИДРОПРИВОДА ВЫКЛЮЧЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ

Емкость системы гидропривода сцепления и тормозной системы, л: 0,7.

Применяемая жидкость: по норме SAE J 1703 DOT 4.

Периодичность замены:

— автомобили с бензиновыми двигателями: через один год эксплуатации;

— автомобили с дизельными двигателями: через каждые два года эксплуатации.

#### МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ, КГС.М

##### АВТОМОБИЛИ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

Болты крепления коробки передач к двигателю: болт M8: 2,5; болт M10: 5,0; болт M12: 8,0.

Болт крепления главного цилиндра привода сцепления: 2,3.

Болт крепления рабочего цилиндра привода сцепления: 2,6.

Штуцер трубопровода: 1,5.

##### АВТОМОБИЛИ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

Болт крепления главного цилиндра привода сцепления к педали сцепления: 1,0.

Болт крепления главного цилиндра к кронштейну: 2,2.

Болт крепления рабочего цилиндра к картеру сцепления: 2,2.

Штуцер трубопровода: 1,0.

Болты крепления кожуха сцепления к маховику:

— автомобили с бензиновыми двигателями: болт 8.8: 2,3; болт 10.9: 3,2;

— автомобили с дизельными двигателями: болт M8 8.8: 2,4; болт M8 10.9: 3,4.



## ПРОВЕРКА И РЕМОНТ

### ПРИМЕЧАНИЕ

Снятие и установка сцепления требует снятия коробки передач. Поэтому, ввиду трудоемкости данной операции, при каждом снятии коробки передач рекомендуется заменять нажимной и ведомый диски и подшипник выключения сцепления в случае их заметного износа.

Гидравлический привод выключения сцепления регулировки не требует.

Для большей надежности работы сцепления после ремонта при каждой замене главного цилиндра привода сцепления заменять рабочий цилиндр, и наоборот.

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА СЦЕПЛЕНИЯ

### СНЯТИЕ

- Снять коробку передач, как описано в разделе «Коробка передач».
- На установленном на автомобиле сцеплении проверить неплоскостность концов лепестков нажимной пружины.
- С помощью зубчатого сектора заблокировать маховик за зубчатый венец и постепенно, по 1-1,5 оборота, отвернуть поочередно крест-накрест болты крепления кожуха сцепления к маховику до снятия усилия нажимной пружины.
- Снять кожух сцепления в сборе с нажимным диском. При этом освобождается ведомый диск сцепления, на который следует нанести установочные метки.

### ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ

Тщательно очистить механизм сцепления и визуально проверить состояние заклепок и крепление пружин демпфера крутильных колебаний ведомого диска. С помощью слесарной линейки проверить плоскостность фрикционных накладок.

- Проверить степень износа рабочей поверхности маховика и концов нажимной пружины.
- Проверить наличие и состояние центрирующего подшипника первичного вала коробки передач.
- Проверить толщину фрикционных накладок.

### ПРИМЕЧАНИЕ

При выполнении шлифовки рабочей поверхности маховика прошлифовать на тот же размер поверхность трения и опорную поверхность нажимного диска с тем, чтобы не изменилось усилие нажимной пружины.

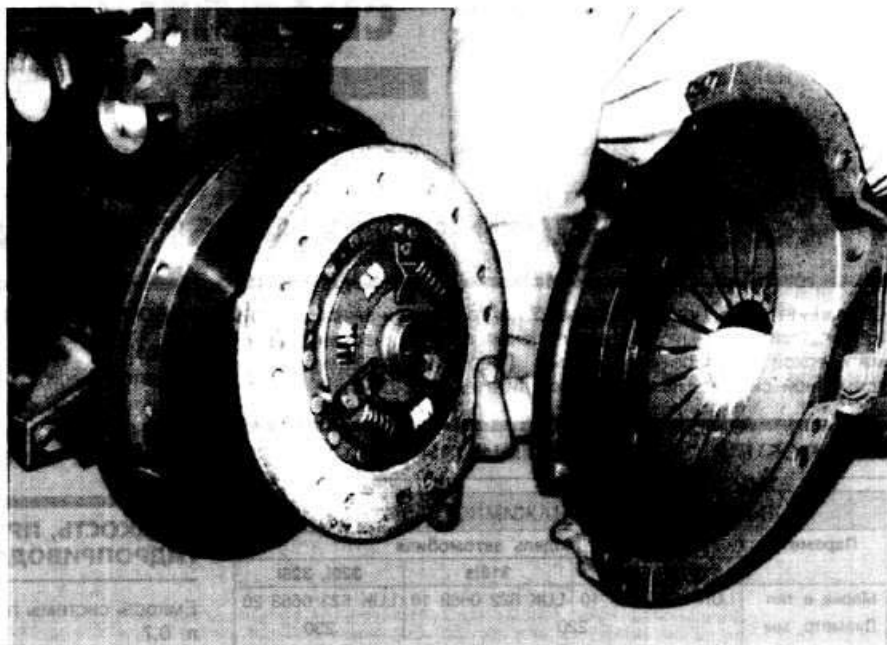


Рис. 4-1. При установке сцепления выступающая часть ступицы ведомого диска обращена в сторону нажимного диска

### УСТАНОВКА

#### АВТОМОБИЛИ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

- Убедиться в свободном перемещении ступицы ведомого диска на шлицах первичного вала коробки передач. Смазать шлицы тонким слоем смазки типа Molykote Longterm 2.
- Проверить свободное вращение подшипника во фланце коленчатого вала. При необходимости заменить подшипник.
- Установить ведомый диск сцепления выступающей частью ступицы в сторону нажимного диска.
- Установить кожух сцепления, который благодаря наличию установочных штифтов может занимать только одно положение.
- Навернуть болты крепления кожуха сцепления к маховику и отцентрировать ведомый диск сцепления специальной оправкой, имитирующей шлицевой конец первичного вала коробки передач (рис. 4-2).
- Затянуть крест-накрест болты крепления кожуха сцепления к маховику.
- Убедиться в свободном перемещении центрирующей оправки в шлицах ступицы ведомого диска и снять ее.
- Установить коробку передач, как описано в разделе «Коробка передач».

#### АВТОМОБИЛИ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

- Очистить рабочую поверхность маховика растворителем типа трихлорэтилена.
- Установить ведомый диск с помощью центрирующей оправки по установочным

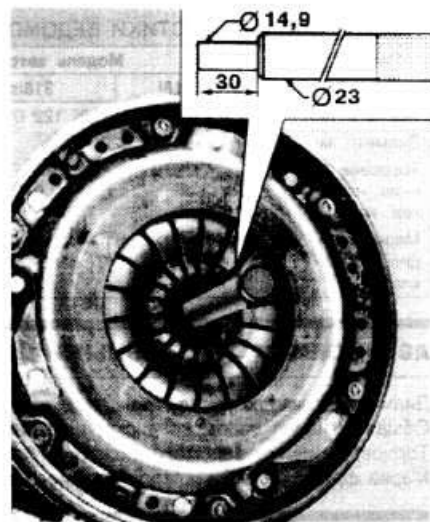


Рис. 4-2. Центрирование ведомого диска и размеры для изготовления оправки. В числителе приведены значения для бензиновых двигателей, а в знаменателе — для дизельных

меткам, нанесенным при снятии сцепления.

- На ведомом диске, установленном на заводе, имеются надписи «Сторона двигателя» и «Сторона коробки передач».
- Установить кожух сцепления и затянуть крест-накрест болты крепления кожуха к маховику указанным моментом.
- Снять центрирующую оправку и фиксатор маховика.
- Установить коробку передач в соответствии с указаниями раздела «Коробка передач».



## ЗАМЕНА ПОДШИПНИКА ВЫКЛЮЧЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ

### АВТОМОБИЛИ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

- Снять коробку передач, как описано в разделе «Коробка передач».
- Снять удерживающую пружину вилки выключения сцепления, вилку и подшипник выключения сцепления.
- Заложить долговечную смазку типа Molykote Longterm 2 во внутреннюю выточку подшипника, в направляющие втулки и опоры вилки выключения сцепления.
- Установить на место вилку в сборе с подшипником выключения сцепления, присоединить удерживающую пружину вилки.
- Установить на место коробку передач.

### АВТОМОБИЛИ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

- Снять коробку передач, как указано в разделе «Коробка передач».
- Снять удерживающую пружину вилки выключения сцепления, вилку и подшипник выключения сцепления.
- Нанести небольшое количество смазки на опорные концы вилки выключения сцепления.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Не наносить смазку на поверхность направляющей втулки подшипника выключения сцепления.

- Установить на место вилку в сборе с подшипником выключения сцепления, установить удерживающую пружину.
- Установить коробку передач, как указано в разделе «Коробка передач».

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ГЛАВНОГО ЦИЛИНДРА ПРИВОДА СЦЕПЛЕНИЯ

### АВТОМОБИЛИ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

#### СНЯТИЕ

- Снять пробку бачка гидропривода сцепления и тормозов вместе с поплавком.
- Отобрать рабочую жидкость из бачка гидропривода сцепления и тормозов до уровня штуцера гидропривода сцепления.
- Отсоединить от главного цилиндра привода сцепления трубопровод, идущий к рабочему цилиндру.
- Снять левую нижнюю облицовку панели приборов.
- Отсоединить от педали сцепления толкатель поршня главного цилиндра привода сцепления.

Рис. 4-3. Детали сцепления и гидропривода сцепления автомобилей с бензиновым двигателем:

1 — ведомый диск; 2 — нажимной диск; 3 — установочный штифт; 4 — подшипник выключения сцепления; 5 — вилка выключения сцепления; 6 — пружина вилки; 7 — рабочий цилиндр; 8 — главный цилиндр; 9 — бачок для рабочей жидкости; 10 — фильтр

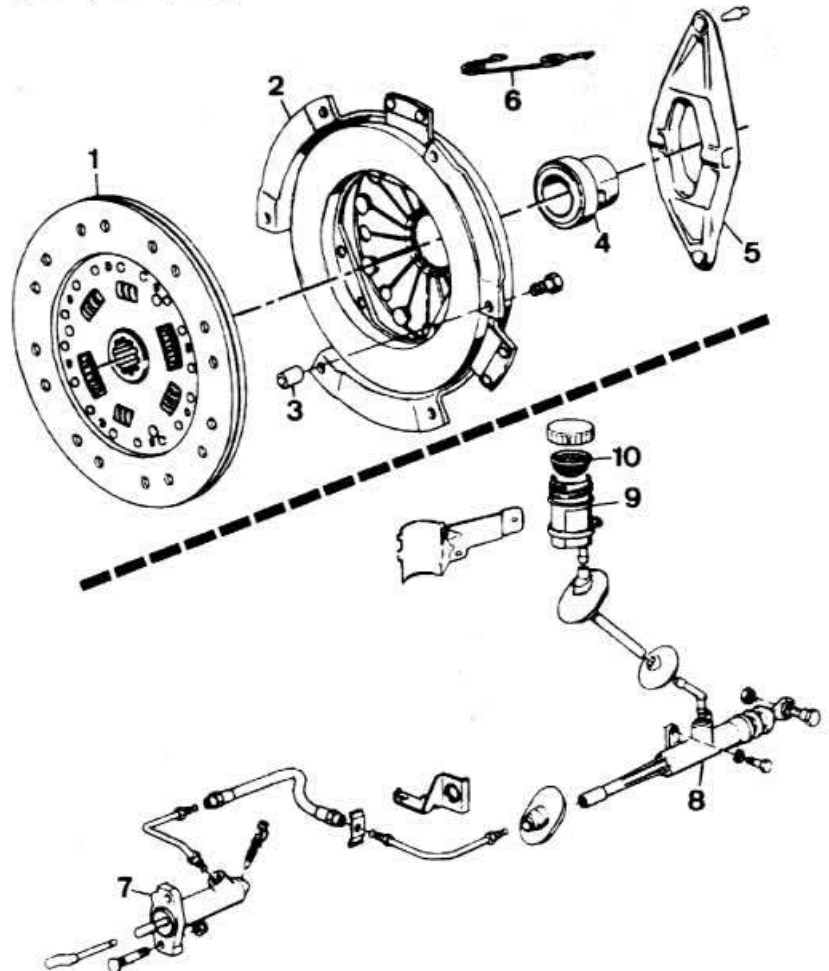
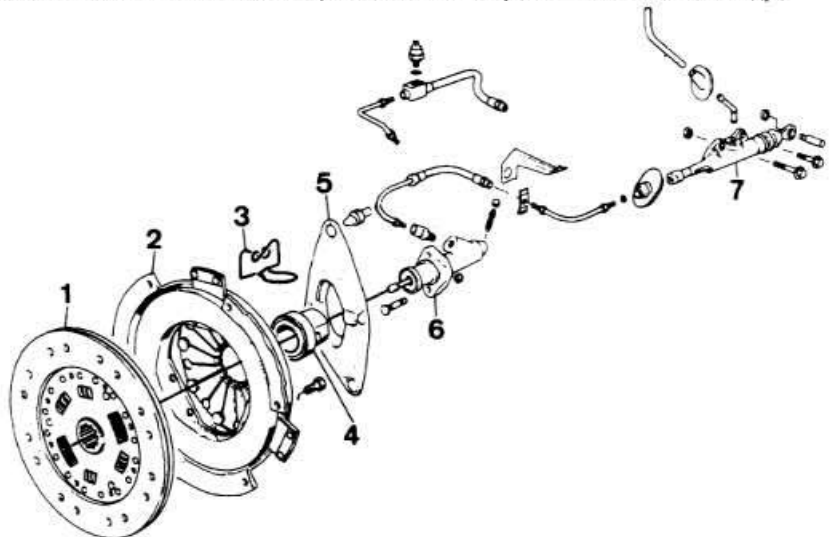


Рис. 4-4. Детали сцепления и гидропривода сцепления автомобилей с дизельным двигателем:

1 — ведомый диск; 2 — нажимной диск; 3 — удерживающая пружина вилки выключения сцепления; 4 — подшипник выключения сцепления; 5 — вилка выключения сцепления; 6 — рабочий цилиндр; 7 — главный цилиндр;





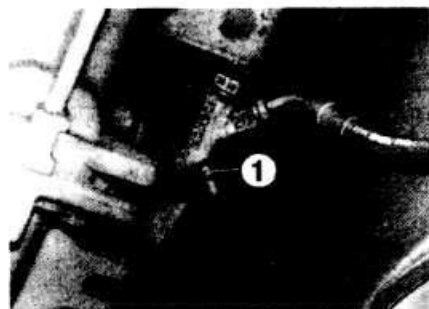


Рис. 4-5. Прокачка гидропривода сцепления:

1 — штуцер для прокачки

- Отсоединить питающий трубопровод от главного цилиндра привода сцепления.
- Снять главный цилиндр, отвернуть болты крепления.

#### УСТАНОВКА

Установка главного цилиндра производится в порядке, обратном снятию. При этом на резьбу соединительного болта толкателя поршня главного цилиндра нанести долговечную смазку типа Molykote. После установки главного цилиндра прокачать гидропривод сцепления.

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА РАБОЧЕГО ЦИЛИНДРА ПРИВОДА СЦЕПЛЕНИЯ

### АВТОМОБИЛИ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

- Удалить тормозную жидкость из бачка.
- Отсоединить от рабочего цилиндра трубопровод, идущий от главного цилиндра и заглушить его отверстие.

- Отвернуть гайки крепления и снять рабочий цилиндр.

Установка рабочего цилиндра привода сцепления выполняется в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

- установить штуцер для прокачки вниз;
- смазать толкатель поршня долговечной смазкой типа Molykote;
- после установки цилиндра прокачать гидропривод сцепления.

### АВТОМОБИЛИ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

- Снять пробку бачка гидропривода сцепления и тормозов и шприцем удалить из бачка жидкость до уровня ниже штуцера трубопровода подачи жидкости к главному цилиндру привода сцепления.
- Снять нижний щиток моторного отсека.
- Отсоединить трубопровод, идущий от главного цилиндра к рабочему цилиндру привода сцепления, и заглушить отверстие для защиты системы от попадания грязи.
- Отвернуть гайки болтов крепления и снять рабочий цилиндр привода сцепления с коробки передач.
- Снять левую нижнюю облицовку панели приборов.
- Отсоединить толкатель поршня главного цилиндра от педали сцепления.
- Отсоединить питающий трубопровод от главного цилиндра привода сцепления.
- Снять главный цилиндр, отвернув болты крепления.

## ПРОКАЧКА ГИДРОПРИВОДА СЦЕПЛЕНИЯ

Прокачка гидропривода сцепления выполняется каждый раз при разгерметизации

системы при ремонте, замене отдельных узлов, замене тормозной жидкости, а также в случае, когда педаль сцепления становится «мягкой» и для выключения сцепления требуется несколько нажатий на педаль.

Рекомендуется использовать специальную установку для прокачки гидропривода под давлением. За неимением установки можно выполнить прокачку нажатием на педаль сцепления. В этом случае необходим помощник.

Во время прокачки гидропривода сцепления следить за уровнем жидкости в бачке, не допуская обнажения его дна.

- Снять пробку бачка гидропривода сцепления и тормозов вместе с поплавком.
- Очистить от пыли и грязи штуцер для прокачки на рабочем цилиндре и надеть на головку штуцера прозрачный шланг, другой конец шланга погрузить в сосуд с жидкостью для гидропривода.
- Полностью заполнить бачок жидкостью.
- Нажать на педаль сцепления для создания давления в гидроприводе. Если педаль «мягкая», то энергично нажать на нее несколько раз для создания в гидроприводе хотя бы минимального давления.
- Отвернуть винт прокачки для выпуска воздуха вместе с рабочей жидкостью. Удерживая педаль в нажатом до упора положении, завернуть штуцер прокачки.
- Медленно и до отказа отпустить педаль сцепления.
- Проверить уровень жидкости в бачке.
- Повторять операцию до тех пор, пока из шланга не будет вытекать жидкость без пузырьков воздуха.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

*Не нажимать на педаль сцепления при снятом рабочем цилиндре.*



## 5

## КОРОБКА ПЕРЕДАЧ МАРКИ ZF

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Коробка передач ZF пятиступенчатая, полностью синхронизированная. Пятая передача прямая.

На автомобилях модели «325i» с бензиновым двигателем устанавливается коробка передач типа S5D 310 Z.

На автомобилях моделей «325td» и «325tds» с дизелем M51 25 6T 1 применена коробка передач типа S5D 260 Z.

ПЕРЕДАТОЧНЫЕ ЧИСЛА КП ТИПА S5D 310 Z			
Передача	Переда- точное число КП	Переда- точное число главной передачи задне- го моста	Общее пере- да- точное число
I	3,067		13,333
II	2,519		7,937
III	1,661	3,155	5,236
IV	1,220		3,846
V	1,000		3,058
Задний ход	4,115		12,658

ПЕРЕДАТОЧНЫЕ ЧИСЛА КП ТИПА S5D 260 Z					
Передача	Переда- точное число КП	Переда- точное чис- ло главной пере- дачи заднего моста		Общее пере- да- точное число	
		325td	325tds	325td	325tds
I	5,089			13,494	13,038
II	2,800			7,418	7,168
III	1,760	2,650	2,560	4,664	4,505
IV	1,250			3,312	3,200
V	1,000			2,650	2,560
Задний ход	4,710			12,484	12,063

Осовой зазор вторичного вала, мм: 0-0,09.

Биение вторичного вала, не более, мм: 0,07.

Биение фланца вторичного вала, не более, мм:

— КП S5D 310 Z: 0,06;

— КП S5D 260 Z: 0,07.

Торцовое биение фланца вторичного вала, не более, мм:

— КП S5D 310 Z: 0,1;

— КП S5D 260 Z: 0,06.

Расстояние между блокирующим кольцом и торцом зубчатого венца синхронизаторов, мм:

— синхронизатор I и II передач: 1,1-1,6;

— синхронизатор III передачи: 0,95-1,35;

— синхронизатор IV и V передач: 0,95-1,35;

— синхронизатор передачи заднего хода: 0,70-1,15.

Температура нагрева картера коробки передач при запрессовке подшипников, °C: 80.

## МАСЛО ДЛЯ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Заправочная емкость картера коробки передач, л:

— общая: 1,3;

— при замене масла: 1,2.

Используемое масло: трансмиссионное масло для автоматических коробок передач ATF Dexron II.

Периодичность замены масла: при загорании светового табло указателя технического обслуживания.

## МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ, КГС.М

Болты крепления коробки передач к блоку двигателя:

— болт M8: 2,5;

— болт M10: КП S5D 310 Z: 5,0; КП S5D 260 Z: 4,9;

— болт M12: КП S5D 310 Z: 8,0; КП S5D 260 Z: 7,4.

Болт крепления картера коробки передач к картеру сцепления: 7,6.

Болт крепления задней крышки к картеру КП: 2,2.

Болты крепления направляющей втулки подшипника выключения сцепления: болт M8x22: 1,8; болт M8x30: 2,5; болт M6: 1,0.

Болт крепления оси промежуточной шестерни заднего хода: 4,9.

Болт крепления фланцев подшипников: 1,0.

Гайка крепления фланца вторичного вала: 1-й прием: КП S5D 310 Z: 17,0; КП S5D 260 Z: 19,0; 2-й прием: ослабить затяжку; 3-й прием: 12,0.

Болт крепления прилива к картеру КП: 2,3.

Пробки сливного и заливного отверстий: 4,2.

Болт крепления кронштейна подвески к картеру КП: 4,2.

Болт крепления кронштейнов подвески к поперечине: 2,1.



## ПРОВЕРКА И РЕМОНТ

### ПРИМЕЧАНИЕ

Коробка передач снимается через низ автомобиля. После снятия и установки коробки передач проверить ее центровку и обеспечить предварительный натяг промежуточной опоры карданного вала для правильной и бесшумной работы трансмиссии, как указано в разделе «Карданная передача и задний мост».

### ЗАМЕНА МАСЛА В КАРТЕРЕ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

- Заменять масло после пробега, пока оно горячее.
- Установить автомобиль на подъемник.
- Снять нижнюю панель защиты моторного отсека.
- Подставить емкость для сливаемого масла.
- Отвернуть пробки сливного и заливного отверстий картера КП и слить масло (рис. 5-1, 5-2).
- Завернуть пробку сливного отверстия с новой прокладкой.
- С помощью шприца залить масло в картер КП до уровня нижнего края заливного отверстия.

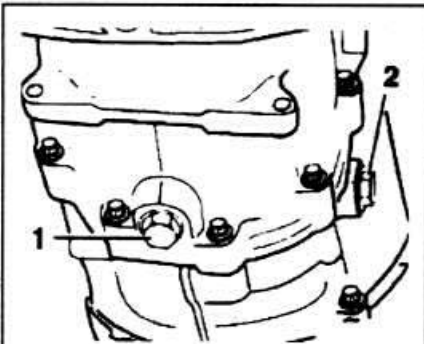


Рис. 5-1. Расположение пробок сливного (1) и контрольно-заливного (2) отверстий на картере КП типа S5D 260 Z

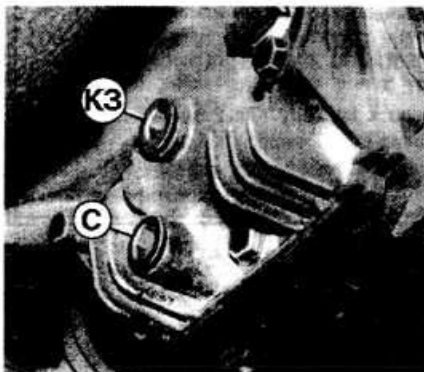


Рис. 5-2. Расположение пробок отверстий на картере КП типа S5D 310 Z:

С — пробка сливного отверстия; КЗ — пробка контрольно-заливного отверстия

- Завернуть пробку заливного отверстия с новой уплотнительной прокладкой.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

#### СНЯТИЕ

- Установить автомобиль над смотровой ямой или на подъемник.
- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

При отключении аккумуляторной батареи в памяти контроллера происходит стирание информации о нарушениях в работе систем. Поэтому перед выполнением данной операции рекомендуется по мере возможности считать эту информацию при помощи контрольного прибора.

- Снять нижний защитный щиток.
- На автомобилях с дизельными двигателями снять щиток защиты двигателя.
- Снять выпускной трубопровод двигателя в сборе, предварительно разъединив разъем датчика содержания кислорода в отработавших газах.
- Снять поперечину жесткости туннеля днища кузова.
- Снять теплоизоляционный щиток.
- Отвернуть болты крепления эластичной муфты к фланцу вторичного вала.
- Отвернуть гайку крепления промежуточного скользящего карданного шарнира.
- Отсоединить эластичную муфту от фланца вторичного вала, как указано в разделе «Карданная передача и задний мост» и подвесить проволокой карданный вал для предотвращения повреждения шарниров.
- Снять промежуточную опору карданного вала и осторожно опустить карданный вал.
- Отсоединить тяги управления коробкой передач.
- Снять рабочий цилиндр сцепления, не отсоединяя трубопровод гидросистемы.
- Разъединить разъем выключателя света заднего хода.
- Вынуть из кронштейна штепсельный разъем датчика концентрации кислорода в отработавших газах.
- Застропить силовой агрегат за подъемное ушко, расположенное в задней части головки цилиндров двигателя.
- Установить под коробку передач гидравлический домкрат с деревянной прокладкой.
- Снять поперечину задней подвески силового агрегата.
- Медленно опустить коробку передач.
- Снять верхнюю тягу подвески коробки передач.
- Установить под коробку передач подставку нужной высоты.

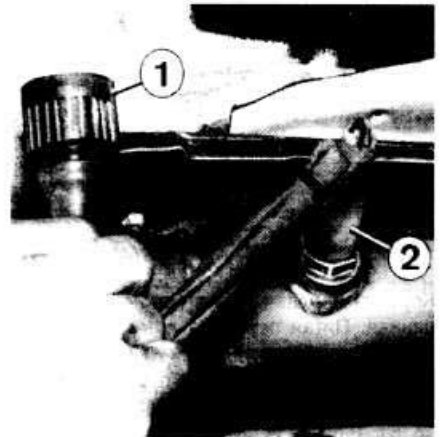


Рис. 5-3. Размещение датчика содержания кислорода в отработавших газах:

1 — штепсельный разъем; 2 — датчик

- Отвернуть болты крепления коробки передач к блоку двигателя и снять коробку передач с автомобиля.

#### УСТАНОВКА

Установка коробки передач производится в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

- нанести смазку на основе дисульфида молибдена на шлицы первичного вала;
- убедиться в наличии двух штифтов центровки коробки передач относительно двигателя;
- установить рабочий цилиндр привода сцепления штуцером прокачки наружу;
- смазать штоки и сочленения тяг управления коробкой передач;
- при установке промежуточной опоры карданной передачи создать предварительный натяг, установив ее на 4-6 мм вперед относительно ее положения в нагруженном состоянии.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

При затяжке болтов эластичной муфты вращать только гайки, чтобы не создать напряжений в резиновых блоках.

- Произвести пробную поездку на автомобиле.

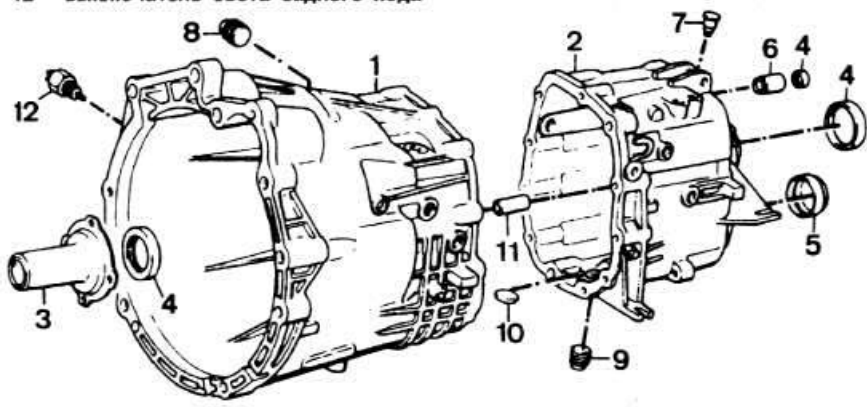
### РАЗБОРКА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

- Промыть коробку передач и установить ее на стенд для разборки.
- Слить масло из коробки передач.
- Снять удерживающую пружину вилки привода выключения сцепления.
- Снять вилку привода выключения сцепления, а с направляющей втулки — подшипник выключения сцепления.
- Снять направляющую втулку подшипника выключения сцепления, отвернув болты крепления.
- Снять сальник.



Рис. 5-4. Детали картера коробки передач марки ZF:

1 — картер КП; 2 — задняя крышка коробки передач; 3 — направляющая втулка подшипника выключения сцепления; 4 — сальник; 5 — пробка; 6 — направляющая втулка; 7 — сапун; 8 — пробка контрольно-заливного отверстия; 9 — пробка сливного отверстия; 10 — магнитная шайба; 11 — центрирующая втулка; 12 — выключатель света заднего хода



- Снять стопорное кольцо первичного вала, стараясь не повредить поверхность вала.
- С левой стороны картера КП снять ось вилки переключения передач (рис. 5-5).
- С правой стороны картера КП вывернуть выключатель света заднего хода и вынуть ось вилки переключения передач (рис. 5-6).
- Вынуть пробку фиксатора штока выбора передач, сняв стопорное кольцо (рис. 5-7).
- Вынуть пружину и фиксатор (рис. 5-8).
- Отвернуть болты крепления задней крышки к картеру КП.

- Спрессовать картер КП. При необходимости использовать съемник BMW 33 1301 с пластиной 23 2280 (рис. 5-9).
- Снять роликоподшипник первичного вала.
- Снять шток выбора передач, следя за тем, чтобы не потерялись четыре ролика.
- Вывернуть оси вилки переключения передач с правой стороны задней крышки (рис. 5-10).
- Вывернуть оси вилки переключения передач с левой стороны задней крышки (рис. 5-11).
- Снять рычаг фиксатора, затем пружину и отвернуть болт (рис. 5-12).

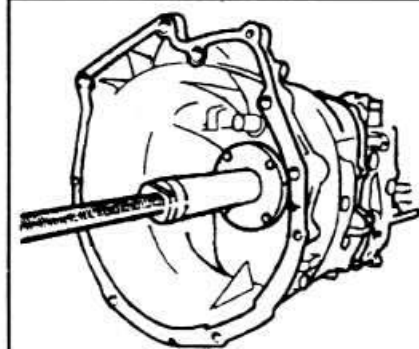


Рис. 5-9. Спрессовка картера сцепления с помощью приспособлений BMW 33 1301 и 23 2280

- Отвернуть болт с внутренним шестигранным углублением под ключ, крепящий ось промежуточной шестерни заднего хода.
- Снять промежуточную шестерню заднего хода, игольчатый подшипник, шайбу, ось и фланец крепления оси.
- Просверлить отверстие в заглушке промежуточного вала в задней части задней крышки и вынуть заглушку отверткой.
- Включить вручную какую-либо передачу.
- Удерживая фланец вторичного вала с помощью ключа со штифтами, отвернуть болт крепления промежуточного вала и снять шайбу.
- Отвернуть гайку крепления фланца вторичного вала и снять фланец.
- Установить съемники на вторичный и промежуточный валы, заведя захваты съемников за сопрягающуюся поверхность картера и за болты на валах.

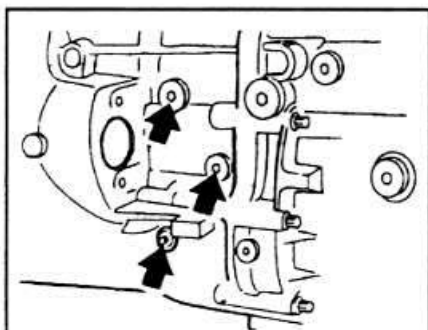


Рис. 5-5. Стрелками показаны оси вилки переключения передач с левой стороны картера КП

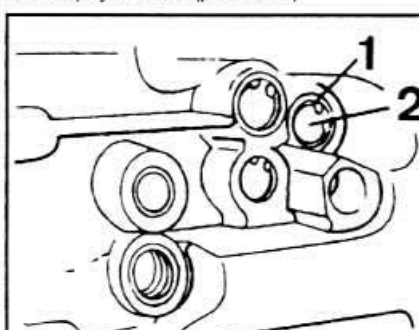
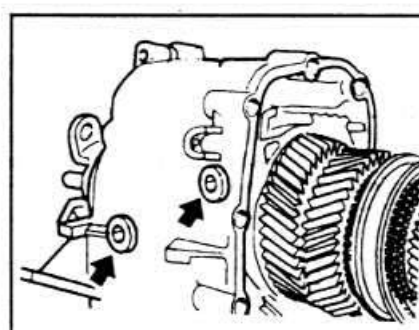
Рис. 5-7. Снятие пробки фиксатора штока выбора передач:  
1 — стопорное кольцо; 2 — пробка

Рис. 5-10. Стрелками показаны оси вилки переключения передач с правой стороны задней крышки

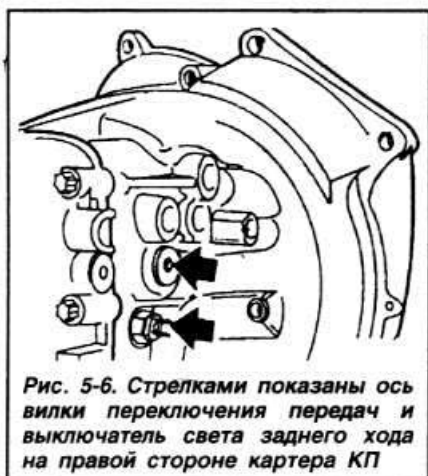


Рис. 5-6. Стрелками показаны ось вилки переключения передач и выключатель света заднего хода на правой стороне картера КП

Рис. 5-8. Снятие фиксатора штока выбора передач  
1 — пружина; 2 — фиксатор

Рис. 5-11. Стрелками показаны оси вилки переключения передач с левой стороны задней крышки



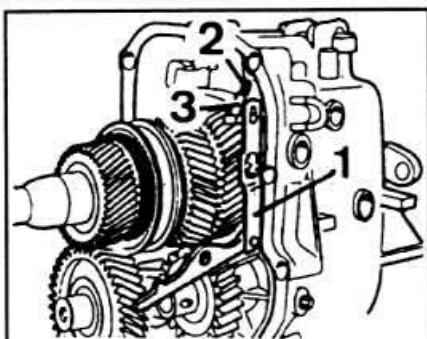


Рис. 5-12. Снятие рычага фиксатора:  
1 — рычаг; 2 — пружина; 3 — болт

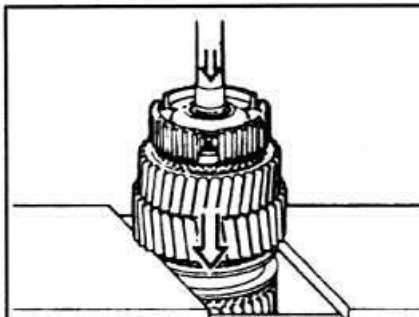


Рис. 5-14. Снятие ступицы синхронизатора V передачи и заднего хода

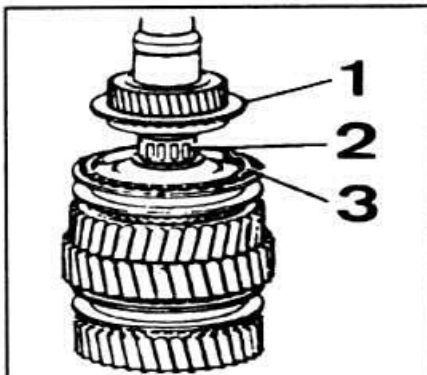


Рис. 5-13. Отсоединение первичного вала от вторичного:  
1 — первичный вал; 2 — игольчатый подшипник; 3 — блокирующее кольцо синхронизатора

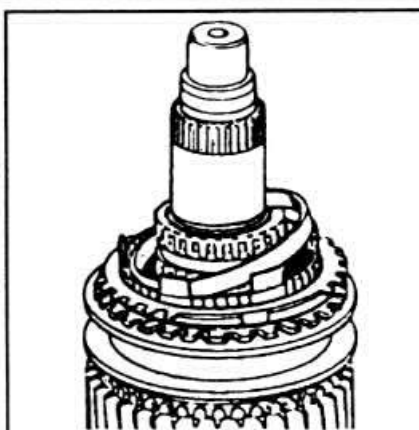


Рис. 5-16. Снятие блокирующего кольца синхронизатора I передачи

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы не повредить сопрягающуюся поверхность картера, подложить под захваты съемников деревянные прокладки.

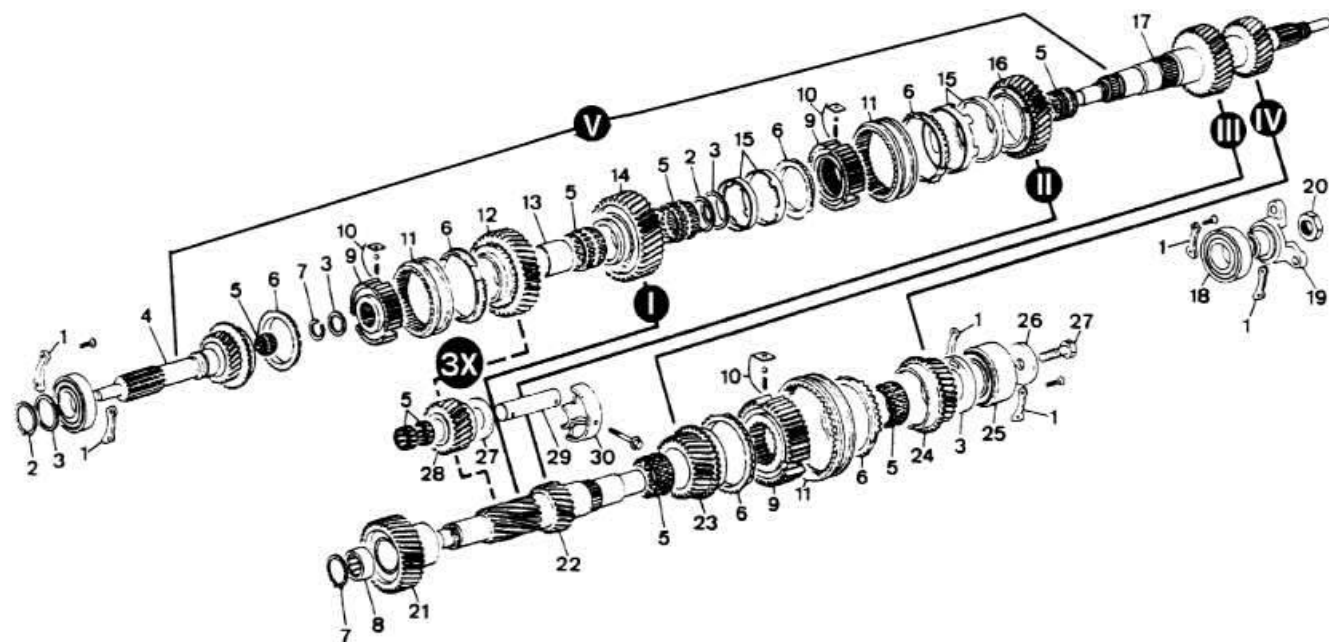
- Спрессовать вторичный и промежуточный валы, одновременно поворачивая воротки съемников по одной восьмой оборота.

#### РАЗБОРКА ВТОРИЧНОГО ВАЛА

- Отсоединить первичный вал от вторичного, снять блокирующее кольцо синхронизатора V передачи и игольчатый подшипник (рис. 5-13).
- Зажать вторичный вал задним концом в тисках.
- Снять скользящую муфту синхронизатора V передачи, следя за тем, чтобы не выпали три сухаря и три пружины.
- Установить вторичный вал на пресс с опорой на шестерню I передачи.
- Нажать на вал с помощью оправки нужного диаметра.
- Снять ступицу синхронизатора (рис. 5-14), блокирующее кольцо синхронизатора передачи заднего хода, шестерню заднего хода, игольчатый подшипник и шестерню I передачи.
- Снять блокирующее кольцо синхронизатора I передачи (рис. 5-16), игольчатый подшипник и скользящую муфту синхронизатора I и II передач.
- Снять стопорное кольцо.
- Опереть вал на шестерню II передачи и выпрессовать вал.

Рис. 5-15. Детали валов коробки передач:

1 — фланцы крепления подшипников; 2, 7 — стопорные кольца; 3 — дистанционные шайбы; 4 — первичный вал; 5, 8 — игольчатые подшипники; 6 — блокирующие кольца синхронизаторов; 9 — ступицы синхронизаторов; 10 — сухари с пружинами; 11 — скользящие муфты синхронизаторов; 12 — ведомая шестерня заднего хода; 13 — втулки; 14 — ведомая шестерня I передачи; 15 — промежуточные кольца синхронизаторов; 16 — ведомая шестерня II передачи; 17 — вторичный вал; 18 — шарикоподшипник; 19 — фланец вторичного вала; 20 — гайка; 21 — ведомая шестерня привода промежуточного вала; 22 — промежуточный вал; 23 — ведущая шестерня III передачи; 24 — ведущая шестерня IV передачи; 25 — двухрядный шарикоподшипник; 26 — шайба; 27 — болт; 28 — промежуточная шестерня заднего хода; 29 — ось промежуточной шестерни заднего хода; 30 — фланец крепления оси промежуточной шестерни заднего хода; 3X — задний ход





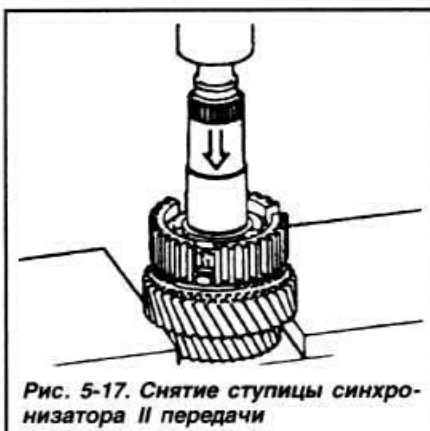


Рис. 5-17. Снятие ступицы синхронизатора II передачи



Рис. 5-18. Проверка зазора между блокирующим кольцом и торцом зубчатого венца синхронизатора: X — проверяемый размер

- Снять ступицу синхронизатора (рис. 5-17), блокирующее кольцо синхронизатора II передачи, шестерню II передачи и игольчатый подшипник.

#### СБОРКА ВТОРИЧНОГО ВАЛА

- Тщательно очистить и промыть детали.
- Проверить состояние зубьев шестерен и посадочных мест и втулок подшипников.
- При каждой сборке заменять стопорные кольца.
- Проверить степень износа блокирующих колец синхронизаторов. Для этого надеть блокирующие кольца на соответствующие шестерни и с помощью набора щупов (рис. 5-18) проверить зазор между кольцом и торцом зубчатого венца синхронизатора. Минимально допустимый зазор составляет 0,9 мм для синхронизатора I и II передач, 0,75 мм для синхронизаторов III, IV и V передач и 0,5 мм для синхронизатора передачи заднего хода. При несоответствии зазора указанным величинам заменить блокирующие кольца.
- Установить игольчатый подшипник и шестерню II передачи выемками в сторону переднего конца вала (рис. 5-19).
- С помощью пресса напрессовать до упора ступицу синхронизатора на вал.
- Установить шайбу и стопорное кольцо.
- Установить скользящую муфту синхронизатора I и II передач фаской в сторону заднего конца вала.
- Установить пружины и сухари.
- Установить скользящую муфту в положение нейтрали.
- Установить блокирующее кольцо синхронизатора I передачи, промежуточное кольцо и внутреннее кольцо, выступы которого должны войти в выемки ступицы (рис. 5-20).

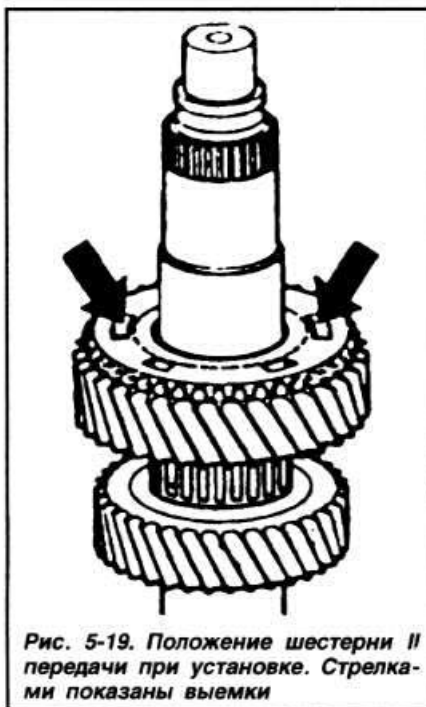


Рис. 5-19. Положение шестерни II передачи при установке. Стрелками показаны выемки

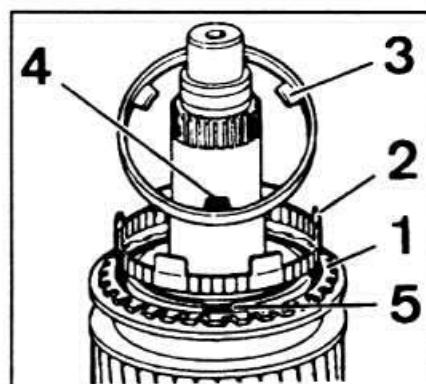


Рис. 5-20. Установка синхронизатора I передачи:

1 — блокирующее кольцо; 2 — промежуточное кольцо; 3 — внутреннее кольцо; 4 — выступы; 5 — выемки

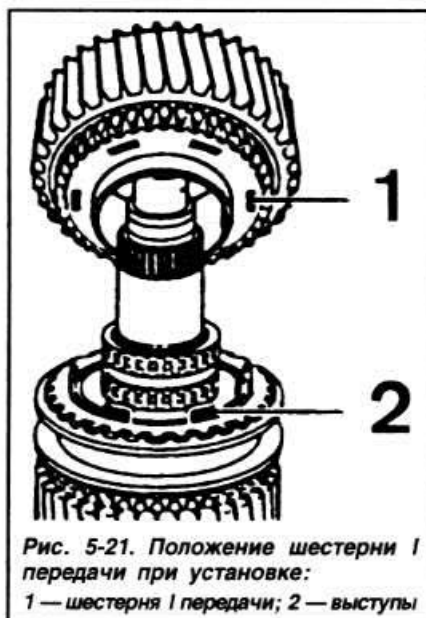


Рис. 5-21. Положение шестерни I передачи при установке:

1 — шестерня I передачи; 2 — выступы



Рис. 5-22. Установка ступицы синхронизатора V передачи и заднего хода:

1 — конусный торец; 2 — выемки; 3 — выступы

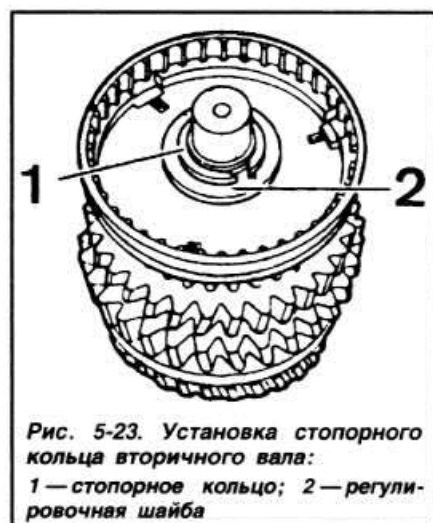


Рис. 5-23. Установка стопорного кольца вторичного вала:

1 — стопорное кольцо; 2 — регулировочная шайба

- Установить шестерню I передачи, совмещая ее пазы с выступами промежуточного кольца (рис. 5-21).
- Напрессовать упорную шайбу и внутреннее кольцо игольчатого подшипника шестерни заднего хода, предварительно нагрев обе детали до 80°C.
- Установить наружное кольцо игольчатого подшипника и шестерню заднего хода.
- Установить блокирующее кольцо синхронизатора передачи заднего хода.
- Нагреть до 80°C ступицу синхронизатора V передачи и заднего хода и напрессовать ее на вал конусным торцом вверх (рис. 5-22).
- Установить шайбу и стопорное кольцо.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Стопорное кольцо не должно иметь зазора в канавке вала. В противном случае установить шайбу большей толщины (рис. 5-23). Имеется несколько размеров шайб по толщине от 3,6 до 4,0 мм.

- Установить скользящую муфту синхронизатора V передачи и заднего хода.
- Завести сухари, установить скользящую муфту в положение нейтрали.
- Установить блокирующее кольцо синхронизатора III передачи, втулку игольчатого подшипника и соединить вторичный вал с первичным.



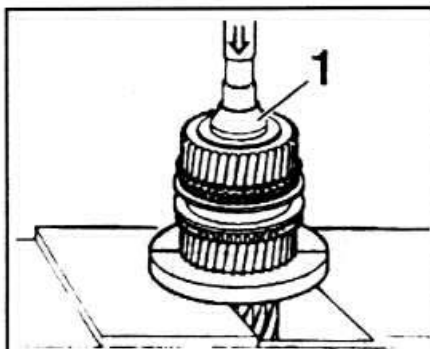


Рис. 5-24. Выпрессовка промежуточного вала из блока шестерен с помощью приспособления BMW 23 2310 с упором на шестерню III передачи:

1 — промежуточный вал

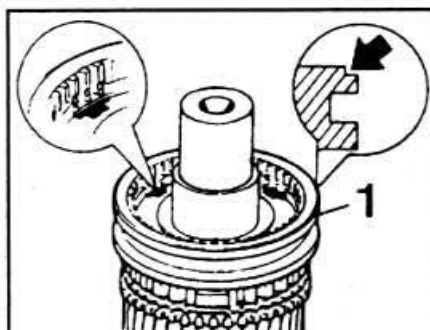


Рис. 5-25. Установка скользящей муфты синхронизатора III и IV передач:

1 — фаска

### РАЗБОРКА ПРОМЕЖУТОЧНОГО ВАЛА

- Опереть промежуточный вал на шестерню III передачи (рис. 5-24).
- Выпрессовать вал прессом и снять внутреннее кольцо двухрядного шарикоподшипника, шайбу, шестерню IV передачи и втулку игольчатого подшипника, синхронизатор в сборе и шестерню III передачи с втулкой игольчатого подшипника.

### СБОРКА ПРОМЕЖУТОЧНОГО ВАЛА

- Проверить зазор между кольцами и торцом зубчатого венца синхронизаторов (рис. 5-18). При зазоре, меньшем 0,75 мм, заменить кольца синхронизаторов.
- Снять скользящую муфту со ступицы синхронизатора, следя за тем, чтобы не потерялись сухари и их пружины.
- Установить втулку игольчатого подшипника и шестерню III передачи.
- Установить блокирующее кольцо синхронизатора III передачи и напрессовать ступицу синхронизатора.
- Установить внутреннюю втулку игольчатого подшипника шестерни IV передачи.
- Установить сухари и их пружины.
- Надеть скользящую муфту синхронизатора III и IV передач фаской вверх (рис. 5-25) и установить муфту в положение нейтрали.

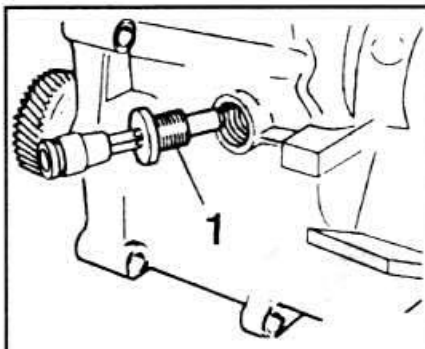


Рис. 5-26. Завертывание оси вилки переключения передач:

1 — ось

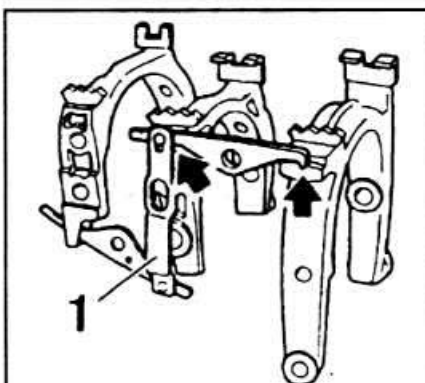


Рис. 5-27. Стрелками показано правильное положение рычага фиксатора относительно вилок переключения передач:

1 — рычаг

- Установить блокирующее кольцо синхронизатора IV передачи, втулку игольчатого подшипника и шестерню.
- Нагреть до 80°C упорную шайбу и внутреннюю втулку подшипника и напрессовать их на вал так, чтобы запеллик втулки был обращен вверх.

### СБОРКА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

- Тщательно промыть крышку коробки передач и картер КП.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Не пользоваться скребковыми инструментами при очистке сопрягающихся поверхностей картеров. Для очистки применять растворитель типа Loctite «Decapoint».**

- При каждой сборке заменять подшипники и сальники КП.
- Установить в заднюю крышку КП валы с вилкой переключения III и IV передач и запрессовать их в отверстия картера до упора.
- Завернуть оси вилки переключения III и IV передач, установив вилку рукой в положение совмещения отверстий (рис. 5-26).
- Установить фланец вторичного вала и затянуть гайку его крепления указанным моментом.

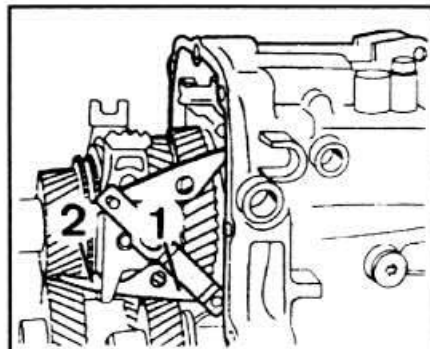


Рис. 5-28. Установка рычага фиксатора:

1 — рычаг; 2 — сторона с шипом наибольшей длины

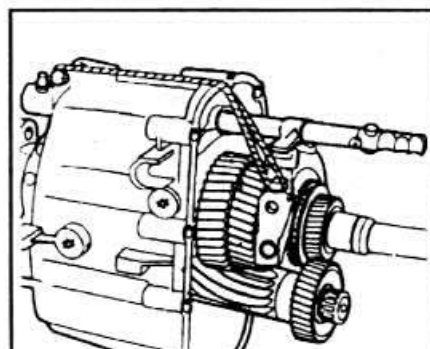


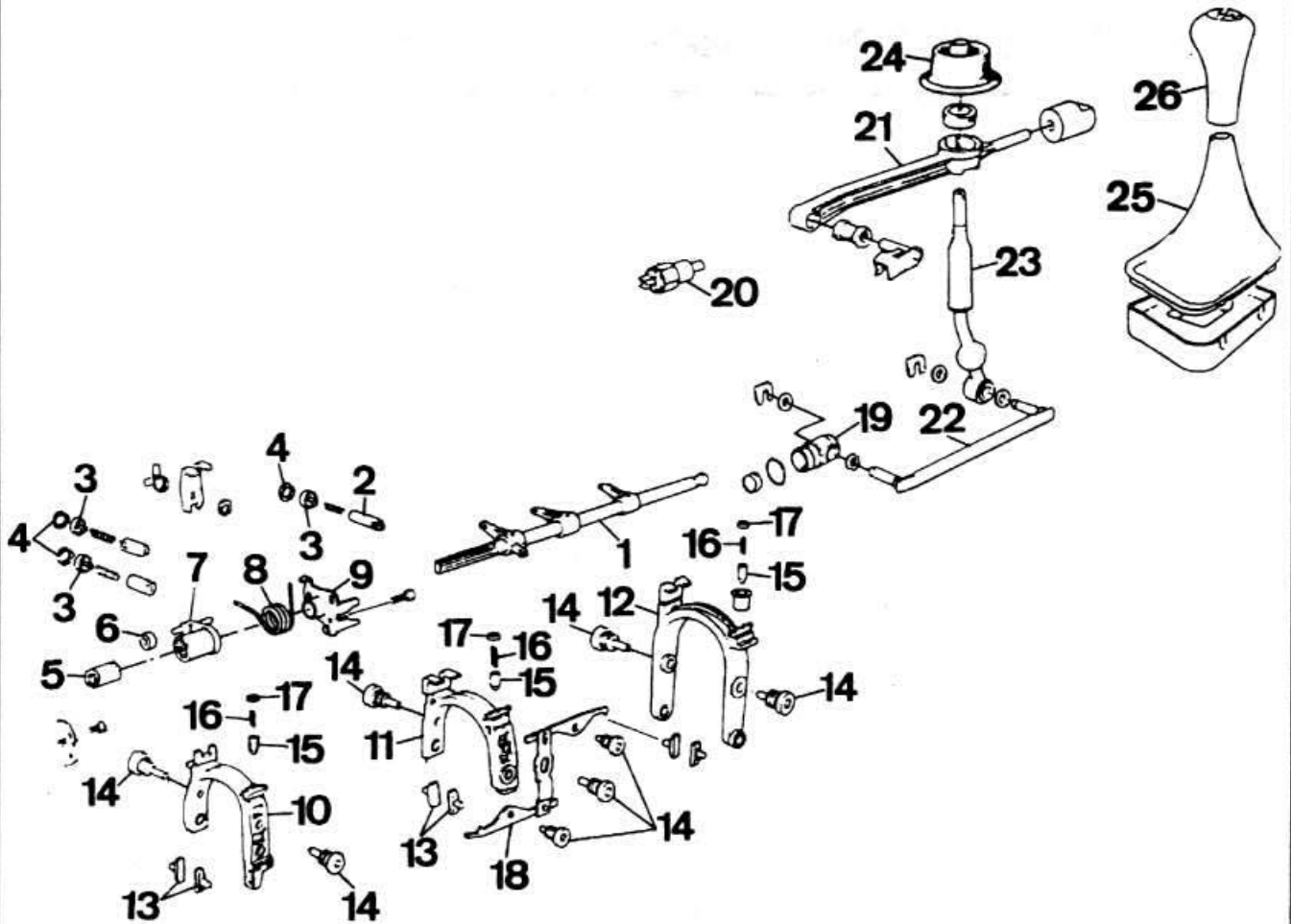
Рис. 5-29. Закрепление вилки переключения V передачи и заднего хода с помощью бечевки

- Установить фланец крепления промежуточного вала и завернуть болт его крепления, установить новую пробку.
- Установить промежуточную шестерню заднего хода, предварительно нанеся герметик в отверстие для крепления фланца.
- Установить вилку переключения V передачи и заднего хода.
- Сдвинуть рычаг фиксатора так, чтобы его самый длинный шип вошел в прорезь вилки переключения V передачи и передачи заднего хода (рис. 5-27).
- Ввести рычаг фиксатора в зацепление с вилками переключения I-II и III-IV передач (рис. 5-28).
- Вручную отцентровать рычаг фиксатора и завернуть оси вилок переключения.
- Вставить шток выбора передач с четырьмя роликами, закрепив ролики от выпадения консистентной смазкой.
- Зафиксировать шток выбора передач в положении нейтрали.
- Установить на промежуточный вал втулку игольчатого подшипника.
- Бечевкой закрепить вилку переключения V передачи и заднего хода в горизонтальном положении (рис. 5-29).
- Присоединить заднюю крышку к картеру КП, нанеся герметик типа Loctite «574» на сопрягающуюся поверхность.
- Завернуть болты крепления задней крышки и затянуть их крест-накрест моментом 7,6 кгс.м.



Рис. 5-30. Детали привода управления и механизма переключения передач:

1 — шток выбора передач; 2 — блокировочные пальцы; 3 — пробки пальцев; 4 — стопорные кольца; 5 — шлицевая втулка; 6 — ролик; 7 — поводок переключения передач; 8 — удерживающая пружина; 9 — упор пружины; 10 — вилка переключения V передачи и заднего хода; 11 — вилка переключения I и II передач; 12 — вилка переключения III и IV передач; 13 — направляющие; 14 — оси вилок переключения передач; 15 — фиксаторы; 16 — пружины фиксаторов; 17 — пробки фиксаторов; 18 — предохранитель включения заднего хода; 19 — шарнирное соединение; 20 — выключатель света заднего хода; 21 — опора; 22 — тяга привода переключения передач; 23 — рычаг переключения передач; 24 — уплотнитель; 25 — чехол; 26 — рукоятка переключения передач



- Завернуть оси вилок переключения передач.
- Завернуть винт с внутренним углублением под ключ, крепящий ось промежуточной шестерни заднего хода.

- Установить фиксаторы, пружины и пробки.
- Установить на первичный вал новое стопорное кольцо.

- Установить направляющую втулку подшипника выключения сцепления.
- Проверить легкость вращения валов коробки передач.



6

# КОРОБКА ПЕРЕДАЧ МАРКИ GETRAG

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Коробка передач Getrag — пятиступенчатая, полностью синхронизированная. Пятая передача прямая.

Тип коробки передач:

- автомобили с дизелем M41 и автомобили с бензиновым двигателем моделей «316i», «318i», «318is» и «320i»: S6D 200 G;
- автомобили с бензиновым двигателем модели «325i»: S5D 310 G.

- синхронизатор I и II передач: 1,3-2,1;
  - синхронизатор III передачи: 1,1-1,5;
  - синхронизатор IV и V передач: 0,9-1,5;
  - синхронизатор передачи заднего хода: 1,1-1,7.
- При запрессовке подшипников нагреть картер коробки передач до 80°C.

### ПЕРЕДАТОЧНЫЕ ЧИСЛА КП ТИПА S5D 310 G

Передача	Переда- точное число КП	Переда- точное число главной передачи задне- го моста	Общее пере- да- точное число
I	4,237		14,497
II	2,519		8,696
III	1,661	3,448	5,714
IV	1,220		4,202
V	1,000		3,448
Задний ход	4,115		13,889

### МАСЛО ДЛЯ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Заправочная емкость картера коробки передач, л:

- общая: 1,1;
- при замене масла: 1,0.

Используемое масло: трансмиссионное масло для автоматических коробок передач ATF Dexron II.

Периодичность замены масла: при загорании светового табло указателя технического обслуживания.

### ПЕРЕДАТОЧНЫЕ ЧИСЛА КП ТИПА S6D 200 G

Передача	Переда- точное число КП	Переда- точное число главной передачи за- днего моста		Общее пере- да- точное число	
		автомоби- ли с кузовом седан	автомоби- ли с кузовом универсал	автомоби- ли с кузовом седан	автомоби- ли с кузовом универсал
I	5,429			14,388	15,152
II	2,950			7,819	8,230
III	1,810	2,650	2,790	4,796	5,050
IV	1,260			3,339	3,515
V	1,000			2,650	2,791
Задний ход	4,960			13,141	13,831

Осевой зазор первичного вала, мм: 0,04.

Осевой зазор вторичного вала, мм: 0-0,09.

Биение вторичного вала, не более, мм: 0,07.

Биение фланца вторичного вала, не более, мм: 0,07.

Торцовое биение фланца вторичного вала, не более, мм: 0,1.

Минимальный осевой зазор между торцом блокирующего кольца и торцом зубчатого венца синхронизаторов, мм:

### МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ КГС.М

Болты крепления коробки передач к блоку двигателя:

- болт M8: 2,5;
- болт M10: автомобили с бензиновыми двигателями: 5,0; автомобили с дизелем M41: 4,9;
- болт M12: автомобили с бензиновыми двигателями: 8,0; автомобили с дизелем M41: 7,4.

Болт крепления картера коробки передач к картеру сцепления: 7,6.

Болт крепления задней крышки к картеру КП: 2,2.

Болты крепления направляющей втулки подшипника выключения сцепления: болт M8x22: 1,8; болт M8x30: 2,5; болт M6: 1,0.

Болт крепления оси промежуточной шестерни заднего хода: 4,9.

Болт крепления промежуточного вала: 1-й прием: 7,0; 2-й прием: ослабить затяжку; 3-й прием: 6,0.

Болт крепления фланцев подшипников: 1,0.

Гайка крепления фланца вторичного вала: 1-й прием: автомобили с бензиновыми двигателями: 17,0; автомобили с дизелем M41: 19,0; 2-й прием: ослабить затяжку; 3-й прием: 12,0.

Болт крепления усилителя к картеру КП: 2,3.

Пробки сливного и заливного отверстий: 5,0.

Болт крепления кронштейна подвески к картеру КП: 4,2.

Болт крепления кронштейнов подвески к поперечине: 2,1.



## ПРОВЕРКА И РЕМОНТ

### ПРИМЕЧАНИЕ

Коробка передач снимается через низ автомобиля. После снятия и установки коробки передач проверить ее центровку и обеспечить предварительный натяг промежуточной опоры карданного вала для правильной и бесшумной работы трансмиссии, как указано в разделе «Карданная передача и задний мост». Установка валов в картер коробки передач выполняется с помощью специального приспособления.

### ЗАМЕНА МАСЛА В КАРТЕРЕ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

- Заменять масло после пробега, пока оно горячее.
- Установить автомобиль на подъемник.
- Снять нижнюю панель защиты моторного отсека.
- Подставить емкость для сливаемого масла.
- Отвернуть пробки сливного 1 и заливного 2 отверстий картера КП и слить масло (рис. 6-1).
- Завернуть пробку сливного отверстия с новой прокладкой.
- С помощью шприца залить масло в картер КП до уровня нижнего края заливного отверстия.
- Завернуть пробку заливного отверстия с новой уплотнительной прокладкой.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

См. раздел «Коробка передач марки ZF».

### РАЗБОРКА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

- Снять коробку передач с автомобиля, промыть ее и установить на стенд для разборки.
- Снять пружину вилки сцепления, затем вилку и подшипник выключения сцепления.
- Снять направляющую втулку подшипника выключения сцепления.

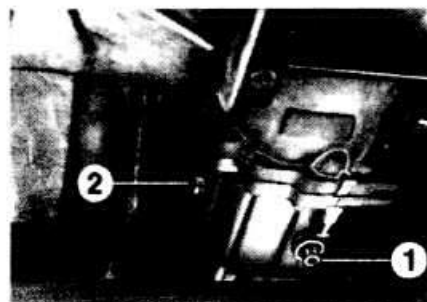


Рис. 6-1. Расположение пробок сливного (1) и контрольно-заливного (2) отверстий картера коробки передач

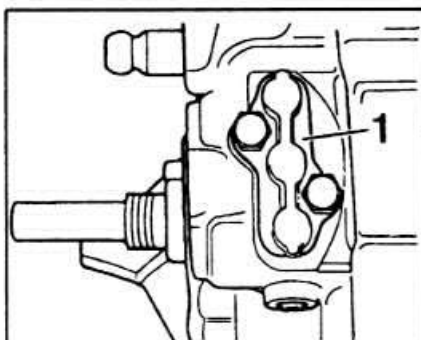


Рис. 6-2. Снятие крышки фиксаторов:  
1 — крышка

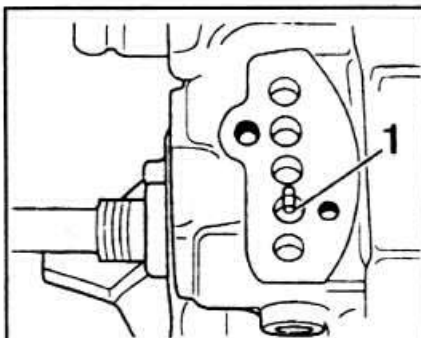


Рис. 6-3. Установка блокировочного пальца 1 в среднее положение

- Извлечь сальник из гнезда картера сцепления.
- Снять стопорное кольцо первичного вала, стараясь не повредить поверхность вала.
- Отвернуть гайку крепления фланца вторичного вала, удерживая фланец ключом со штифтами.
- Снять крышку фиксаторов, отвернув болты крепления (рис. 6-2), и с помощью магнита извлечь пружины и фиксаторы.
- Снять фланец подшипника промежуточного вала.
- Включить II передачу и установить блокировочный палец в среднее положение (рис. 6-3).
- Вывернуть выключатель света заднего хода.
- Вывернуть пробку фиксатора штока выбора передач, вынуть пружину и толкатель фиксатора.
- С левой стороны коробки передач отвернуть два болта крепления оси промежуточной шестерни заднего хода.
- Отвернуть болты задней крышки коробки передач к картеру КП.
- Снять заднюю крышку, используя при необходимости съемник.
- Установить валы коробки передач в положение нейтрали.
- Снять фланец 1 и магнит 2 (рис. 6-4).
- Вынуть штифт 3, снять промежуточный рычаг 4, шток 6 и шток выбора передач 5 (рис. 6-5).
- Вынуть валы из задней крышки.

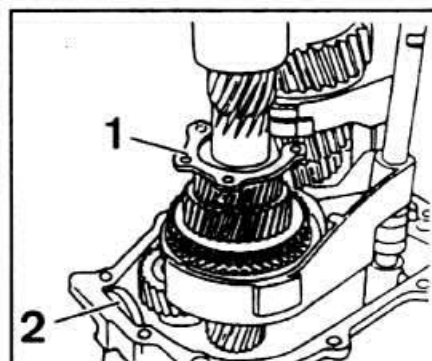


Рис. 6-4. Снятие фланца 1 и магнита 2

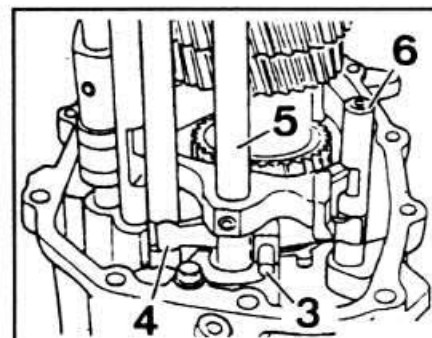


рис. 6-5 Снятие механизма переключения передач:

3 — штифт; 4 — рычаг привода промежуточной шестерни заднего хода; 5 — шток выбора передач; 6 — шток

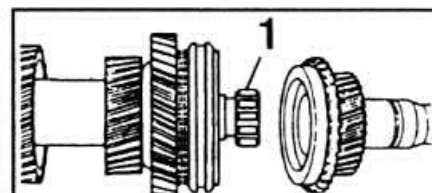


Рис. 6-6. Разъединение первичного и вторичного валов:  
1 — игольчатый подшипник

- Снять роликоподшипник промежуточного вала, ось промежуточной шестерни заднего хода и шестерню.

### РАЗБОРКА ВТОРИЧНОГО ВАЛА

- Разъединить первичный и вторичный валы, снять втулку игольчатого подшипника и блокирующее кольцо синхронизатора V передачи (рис. 6-6).
- Снять скользящую муфту синхронизатора V передачи и передачи заднего хода, следя за тем, чтобы не потерялись сухари.
- Снять стопорное кольцо.
- Перевернуть вал и снять шестерню I передачи, втулку игольчатого подшипника, блокирующее кольцо синхронизатора, ко-



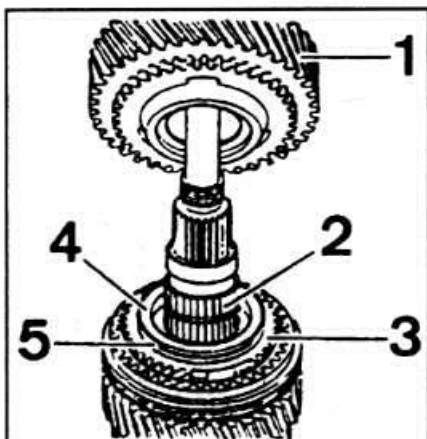


Рис. 6-7. Разборка вторичного вала:  
1 — шестерня I передачи; 2 — игольчатый подшипник; 3 — блокирующее кольцо синхронизатора; 4 — конусное кольцо; 5 — фрикционное кольцо



Рис. 6-8. Проверка степени износа блокирующих колец синхронизатора:  
X — проверяемый зазор

нусное кольцо и фрикционное кольцо (рис. 6-7).

- Снять скользящую муфту синхронизатора I и II передач и вынуть сухари.
- Установить вал на пресс с опорой на шестерню II передачи и выпрессовать вал.
- Снять блокирующее кольцо и ступицу синхронизатора, шестерню II передачи и втулку игольчатого подшипника.
- Перевернуть вал и установить его с опорой на шестерню заднего хода и выпрессовать вал.
- Снять ступицу и блокирующее кольцо синхронизатора, шестерню заднего хода и втулку игольчатого подшипника.

### СБОРКА ВТОРИЧНОГО ВАЛА

- Тщательно очистить детали вала.
- Проверить состояние зубьев шестерен и посадочные поверхности подшипников.
- При каждой разборке и сборке заменять стопорные кольца.
- Проверить степень износа блокирующих колец синхронизатора. Для этого надеть кольца на конусную часть соответствующих шестерен и с помощью набора щупов измерить зазор между торцом блокирующего кольца и торцом зубчатого венца синхронизатора шестерни (рис. 6-8). Минимально допустимый зазор составляет 0,8 мм для синхронизаторов передач переднего хода и 0,5 мм для синхронизатора передачи заднего хода. При мень-

Рис. 6-10. Детали картера коробки передач:

1 — картер сцепления; 2 — картер коробки передач; 3 — направляющая втулка подшипника выключения сцепления; 4 — сальник; 5 — центрирующий штифт; 6 — пробка контрольно-заливного отверстия; 7 — магнит; 8 — пробка сливного отверстия; 9 — кольцо; 10 — сапун

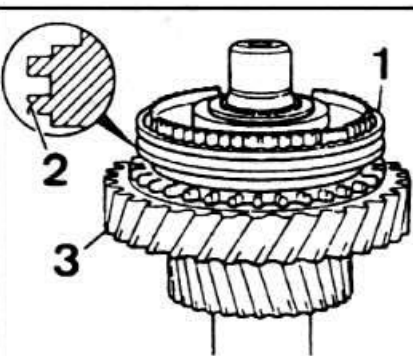
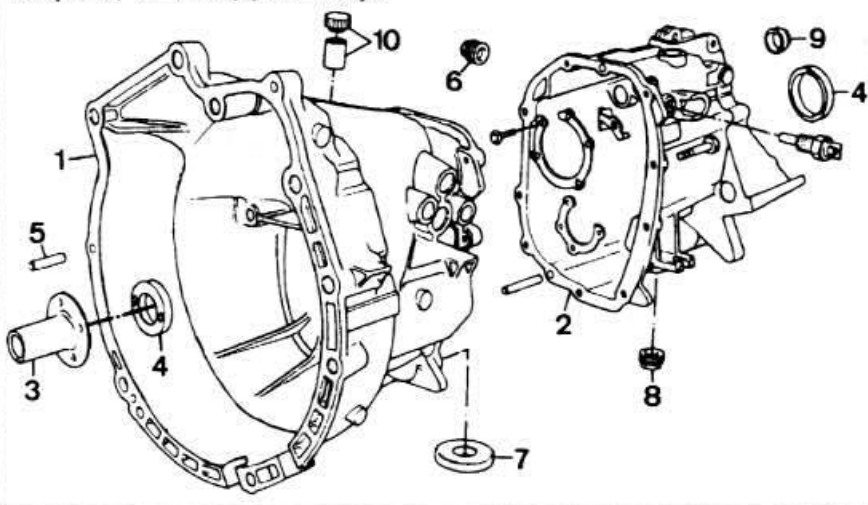


Рис. 6-9. Установка скользящей муфты синхронизатора V передачи и передачи заднего хода:  
1 — скользящая муфта; 2 — паз; 3 — шестерня заднего хода

шем зазоре заменить блокирующие кольца.

- Установить втулку игольчатого подшипника, шестерню заднего хода и блокирующее кольцо синхронизатора.
- Нагреть ступицу синхронизатора V передачи и передачи заднего хода до 120°C и напрессовать ее на вал.
- Установить стопорное кольцо и проверить зазор между кольцом и канавкой, который не должен превышать 0,4 мм. Для обеспечения требуемого зазора подобрать стопорное кольцо большей толщины. В запчасти поставляются стопорные кольца толщиной от 2,0 до 2,3 мм с интервалом через каждые 0,05 мм.
- Установить сухари и скользящую муфту на ступицу синхронизатора V передачи и передачи заднего хода, как показано на рис. 6-9.
- Перевернуть вал задним концом вверх и установить втулку игольчатого подшипника и шестерню II передачи.
- Установить конусное кольцо, фрикционное кольцо и блокирующее кольцо синхронизатора в порядке перечисления, следя за тем, чтобы выступы фрикционного

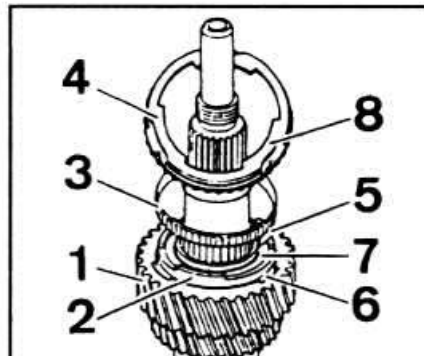


Рис. 6-11. Установка синхронизатора II передачи:

1 — шестерня II передачи; 2 — конусное кольцо; 3 — фрикционное кольцо; 4 — блокирующее кольцо синхронизатора; 5 — выступы фрикционного кольца; 6 — выемки шестерни; 7 — выемки конусного кольца; 8 — выступы блокирующего кольца синхронизатора

кольца вошли в выемки шестерни I передачи (рис. 6-11).

- Нагреть ступицу синхронизатора I и I передач до температуры 120°C и напрессовать ее на вал.
- В дальнейшем выполнить операции сборки, как указано для синхронизатора V передачи и передачи заднего хода (рис. 6-12).
- Установить втулку игольчатого подшипника и присоединить первичный вал.

### РАЗБОРКА ПРОМЕЖУТОЧНОГО ВАЛА

- Снять стопорное кольцо с переднего конца промежуточного вала.
- С помощью прессы спрессовать шестерню привода промежуточного вала.
- Щипцами отогнуть четыре язычка упорного кольца 1 крепления половинной упорной шайбы 2 (рис. 6-13) и вынуть



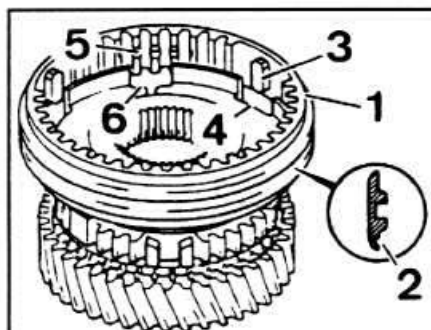


Рис. 6-12. Установка скользящей муфты синхронизатора I и II передач:

1 — скользящая муфта; 2 — паз со стороны шестерни II передачи; 3 — выступ; 4 — выемка; 5 — зубья с пазами; 6 — выемки ползуна

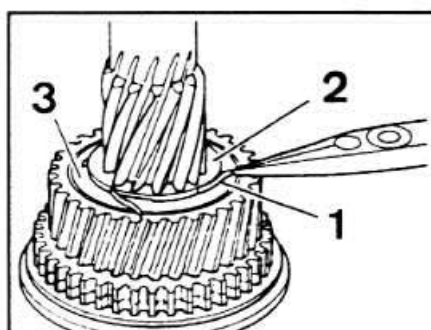


Рис. 6-13. Отгибание язычков запорного кольца шестерни IV передачи:

1 — запорное кольцо; 2 — половины упорной шайбы; 3 — зубчатая шайба

половины упорной шайбы и зубчатую шайбу 3.

- Снять шестерню IV передачи, блокирующее кольцо синхронизатора и втулку игольчатого подшипника.
- Снять скользящую муфту синхронизатора III и IV передач и вынуть сухари.
- Установить вал на пресс с упором на шестерню III передачи и выпрессовать вал.
- Снять кольцо, ступицу и блокирующее кольцо синхронизатора, шестерню III передачи и втулку игольчатого подшипника (рис. 6-14).

## СБОРКА ПРОМЕЖУТОЧНОГО ВАЛА

- Проверить степень износа колец синхронизатора, как указано в пункте «Сборка вторичного вала».
- Установить втулку игольчатого подшипника, шестерню III передачи и блокирующее кольцо синхронизатора.
- Нагреть ступицу синхронизатора до температуры 120°C и напрессовать ее на вал.
- Выполнить такую же операцию для установки втулки.
- Установить сухари, установить скользящую муфту синхронизатора III и IV передач на ступицу, как указано на рис. 6-15.
- Установить блокирующее кольцо синхронизатора IV передачи, втулку игольча-

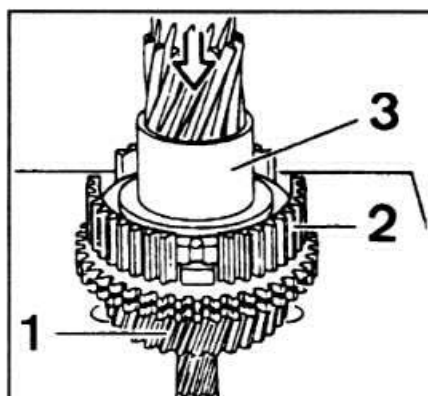


Рис. 6-14. Выпрессовка промежуточного вала:

1 — шестерня III передачи; 2 — ступица синхронизатора; 3 — втулка

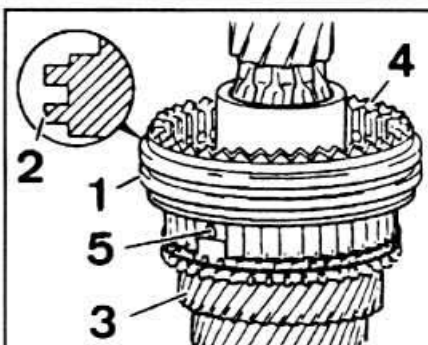


Рис. 6-15. Установка скользящей муфты синхронизатора III и IV передач:

1 — скользящая муфта; 2 — паз; 3 — шестерня III передачи; 4 — зубья со скосами, располагаемые против пружин; 5 — пружины

того подшипника, затем шестерню IV передачи.

- Установить зубчатую шайбу и половины упорной шайбы.
- Установить новое запорное кольцо так, чтобы его язычки вошли в пазы половин упорной шайбы.
- С помощью прессы напрессовать на вал шестерню привода, предварительно нагреть ее до температуры 80°C.
- Напрессовать на вал задний подшипник, установить шайбу, завернуть болт крепления промежуточного вала и затянуть его указанным моментом.

## СБОРКА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

- Тщательно очистить и промыть картер коробки передач и заднюю крышку.

### ПРИМЕЧАНИЕ

**Запрещено применять скребковые инструменты для очистки сопрягающихся поверхностей. Для этой цели пользоваться химическими растворителями типа Loctite «Decarjoin».**

- При каждой сборке коробки передач заменять подшипники и сальники, установленные в гнездах картеров.

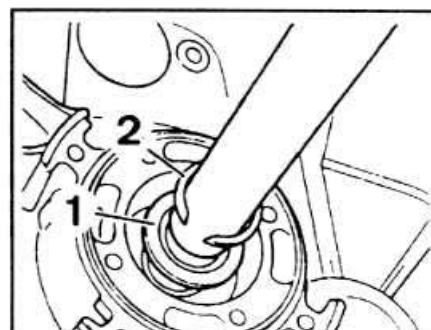


Рис. 6-16. Установка стопорного кольца первичного вала:

1 — регулировочная шайба; 2 — стопорное кольцо

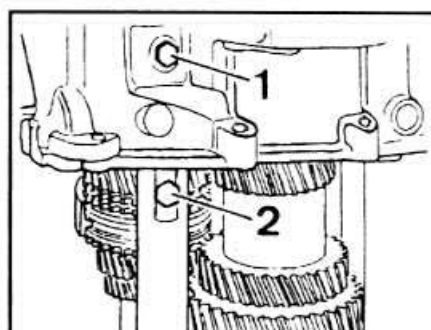


Рис. 6-17. Болты 1 и 2 крепления оси промежуточной шестерни заднего хода

- С помощью фена нагреть до температуры 120°C внутреннее кольцо подшипника первичного вала и напрессовать его на вал.
- Ввести валы в картер КП и запрессовать их до упора в гнезда.
- Установить на первичный вал упорную шайбу и стопорное кольцо (рис. 6-16).
- Проверить осевой зазор первичного вала, вставляя шуп между шайбой и стопорным кольцом. Номинальная величина зазора 0,04 мм. При необходимости добиться нужной величины зазора подбором толщины упорной шайбы. В запчасти поставляются шайбы толщиной от 2,3 до 2,65 мм.
- Запрессовать сальник и установить направляющую втулку подшипника выключения сцепления.
- Завернуть болты крепления оси промежуточной шестерни заднего хода и затянуть их моментом 4,9 кгс.м (рис. 6-17).
- Установить четыре ролика на шток выбора передач, закрепив их на штоке консистентной смазкой.
- Установить шток выбора передач в картер КП.
- Установить шток 2 (рис. 6-19) вырезом вверх.
- Установить рычаг привода промежуточной шестерни заднего хода (рис. 6-20).
- Вставить сухарь в шток вилки переключения I и II передач и закрепить его небольшим количеством консистентной смазки (рис. 6-21).
- Установить пластину 1 (рис. 6-22) на шестерню II передачи.



Рис. 6-18. Детали валов коробки передач:

1 — стопорные кольца; 2 — дистанционные шайбы; 3 — игольчатые подшипники; 4 — блокирующие кольца синхронизаторов; 5 — промежуточные кольца; 6 — ступицы синхронизаторов со скользящими муфтами; 7 — сухари с пружинами; 8 — шарикоподшипники; 9 — игольчатые подшипники; 10 — двухрядный шарикоподшипник; 11 — первичный вал; 12 — ведомая шестерня заднего хода; 13 — вторичный вал; 14 — ведомая шестерня II передачи; 15 — ведомая шестерня I передачи; 16 — фланец вторичного вала; 17 — гайка; 18 — стопорная шайба; 19 — шестерня привода промежуточного вала; 20 — втулка; 21 — ведущая шестерня IV передачи; 22 — ведущая шестерня III передачи; 23 — промежуточный вал; 24 — ось промежуточной шестерни заднего хода; 25 — промежуточная шестерня заднего хода; 26 — шайба; 27 — болт; 3X — задний ход

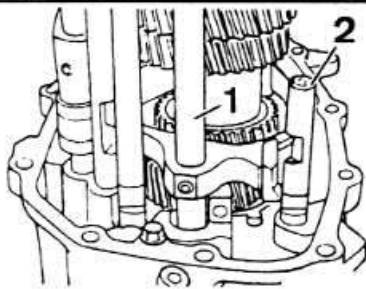
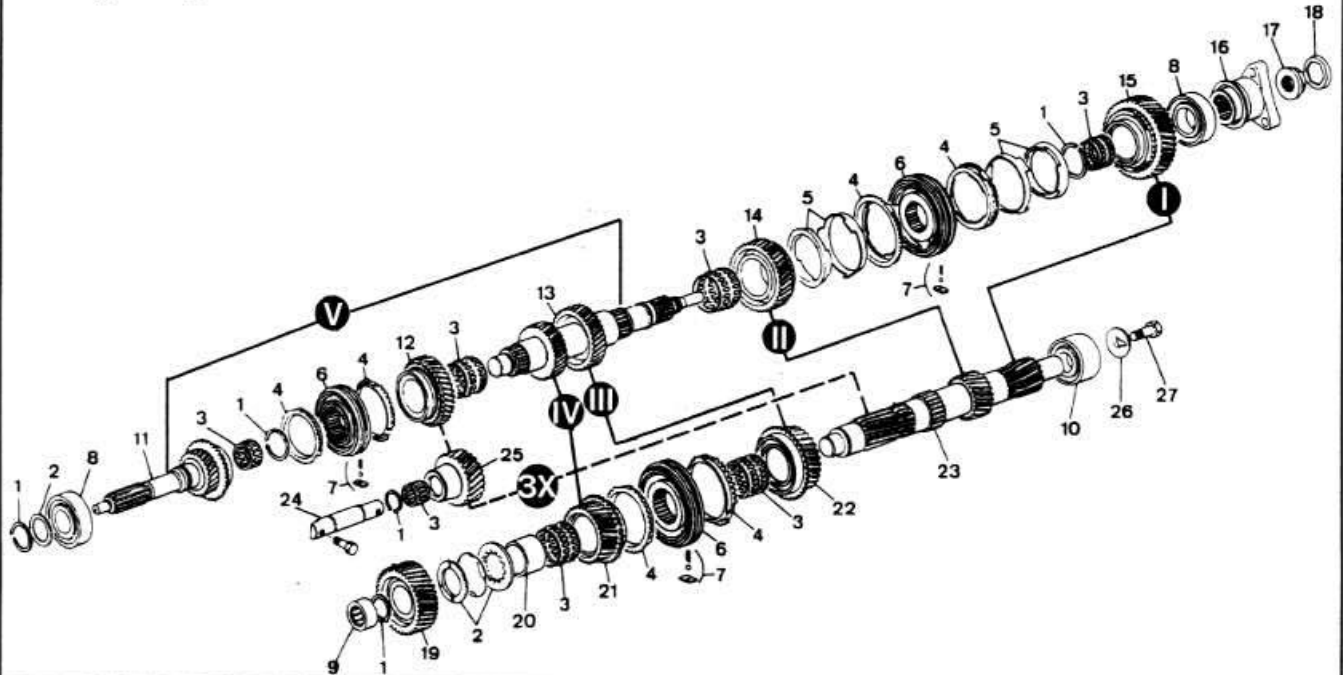


Рис. 6-19. Установка механизма переключения передач:

1 — шток выбора передач; 2 — шток, устанавливаемый вырезом в сторону верхней части задней крышки

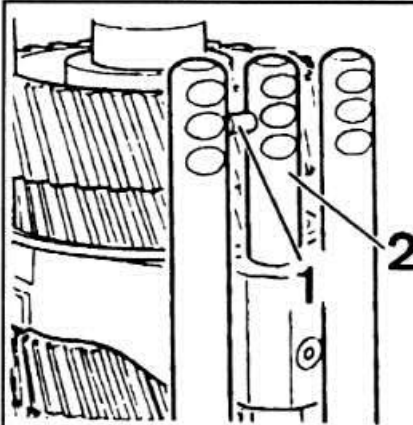


Рис. 6-21. Установка блокировочного сухаря:

1 — блокировочный сухарь; 2 — вилка штока переключения I и II передач

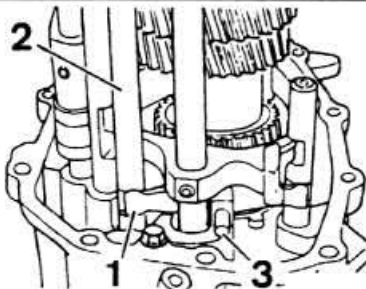


Рис. 6-20. Установка рычага привода промежуточной шестерни заднего хода:

1 — рычаг привода промежуточной шестерни заднего хода; 2 — шток вилки переключения I и II передач; 3 — штифт

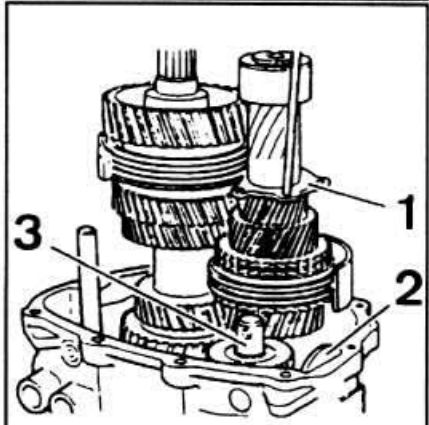


Рис. 6-22. Положение деталей перед соединением задней крышки с картером КП:

1 — пластина; 2 — магнит; 3 — ось промежуточной шестерни заднего хода. Пластина фиксируется приспособлением BMW 23 2440

• Нанести на сопрягающуюся поверхность картера сцепления герметик Loctite «574».

• Нагреть до температуры 120°C внутреннее кольцо заднего подшипника вторичного вала, устанавливаемого в гнезде картера коробки передач.

• Установить магнит в картер сцепления. Вставить приспособление BMW 23 2440 в отверстие пластины 1.

• Присоединить картер коробки передач к картеру сцепления, вставив приспособление BMW 23 2440 через резьбовое отверстие картера коробки передач (рис. 6-23).

• Установить фланец заднего подшипника и закрепить его тремя болтами.

• Вынуть приспособление BMW 23 2440 и завернуть четвертый болт крепления фланца заднего подшипника.

• Завернуть болты крепления задней крышки к картеру КП и затянуть их указанным моментом.

• Выполнить остальные операции сборки в порядке, обратном разборке.



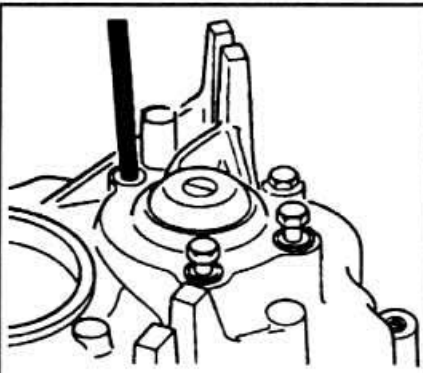


Рис. 6-23. Приспособление BMW 23 2440, вставленное через резьбовое отверстие задней крышки для фиксации пластины

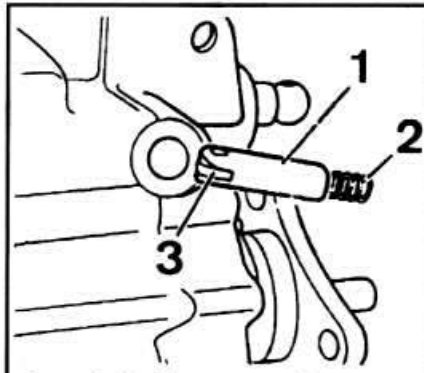


Рис. 6-24. Установка фиксатора штока выбора передач:

1 — фиксатор; 2 — пружина; 3 — ролик, располагаемый в горизонтальном положении

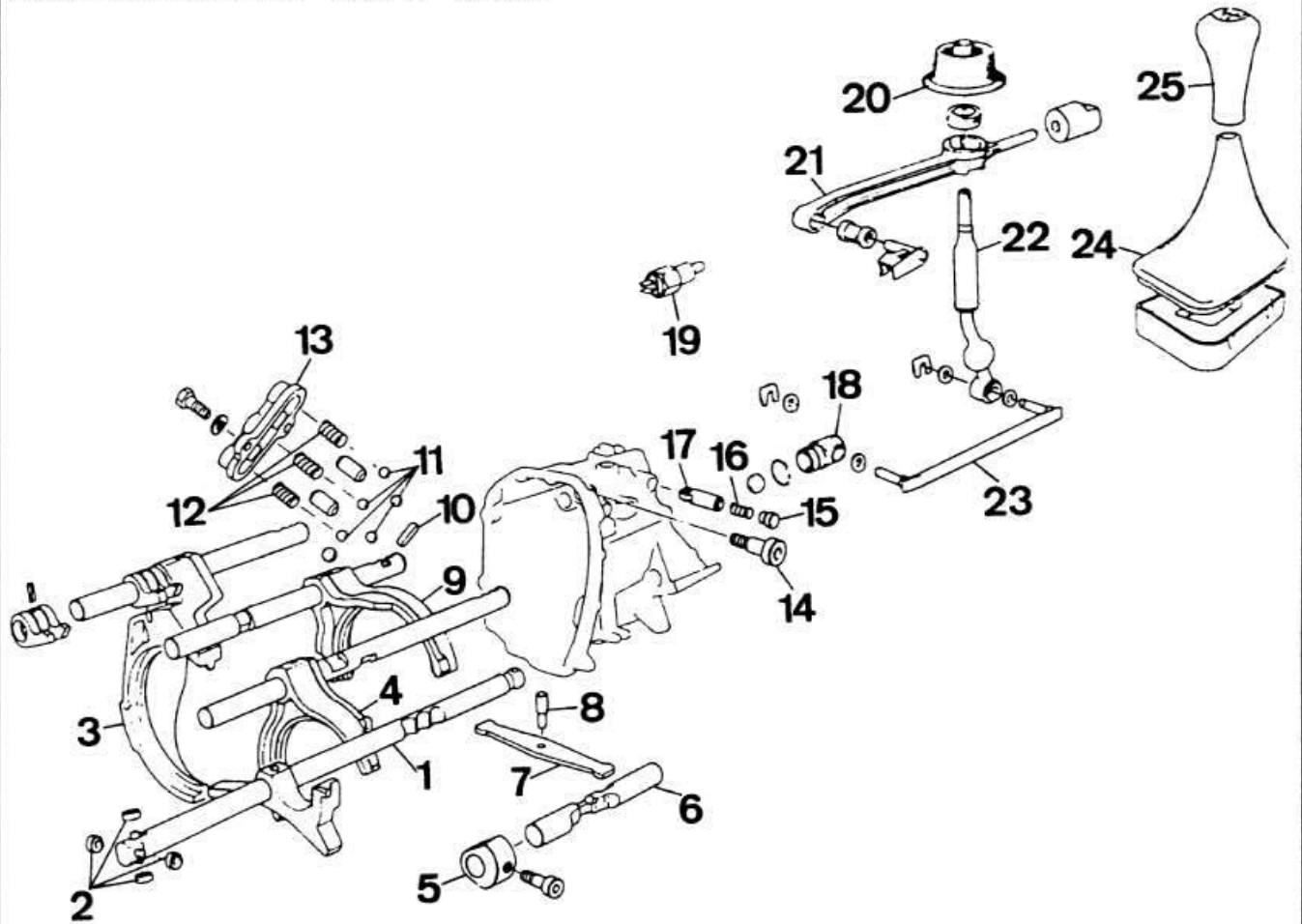
#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При установке фиксатора штока выбора передач следить за тем, чтобы ролик толкателя находился в горизонтальном положении.

- Проверить легкость вращения валов коробки передач.

Рис. 6-25 Детали привода и механизма переключения передач:

1 — шток выбора передач; 2 — ролики; 3 — вилка переключения III и IV передач; 4 — вилка переключения V передачи и передачи заднего хода; 5 — опора; 6 — рычаг переключения передач; 7 — промежуточный рычаг; 8 — ось рычага; 9 — вилка переключения I и II передач; 10 — блокировочные сухари; 11 — шарики фиксаторов; 12 — пружины; 13 — крышка фиксаторов; 14 — шпилька; 15 — пробка; 16 — пружина; 17 — фиксатор штока выбора передач; 18 — поводок; 19 — выключатель света заднего хода; 20 — уплотнитель; 21 — опора; 22 — рычаг переключения передач; 23 — тяга привода переключения передач; 24 — чехол; 25 — рукоятка





7

# АВТОМАТИЧЕСКАЯ ТРАНСМИССИЯ МАРКИ ZF

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

На автомобилях моделей «320i» и «325i» с бензиновыми двигателями и модели «325tds» с дизельным двигателем применяется гидромеханическая коробка передач марки ZF с пятью передачами переднего хода и одной передачей заднего хода, с гидротрансформатором крутящего момента и планетарным механическим редуктором. На скорости движения более 85 км/ч происходит блокировка гидротрансформатора крутящего момента посредством механической муфты блокировки.

Гидроэлектронная система переключения передач соединена с электромагнитным блоком управления двигателем.

Тип автоматической КП: 5 HP 18.

Рычаг селектора имеет семь положений: «P» — стоянка; «R» — задний ход; «N» — нейтраль; «D» — автоматическое переключение I, II, III, IV и V передач; «4» — автоматическое переключение I, II, III и IV передач; «3» — автоматическое переключение I, II и III передач; «2» — автоматическое переключение I и II передач (для максимального торможения двигателем).

Автоматическая трансмиссия типа 5 HP 18 имеет переключатель программ, позволяющий выбрать одну из двух программ автоматического переключения передач и так называемую «зимнюю» программу полуавтоматического переключения.

Программа автоматического переключения «E»: «экономичная езда».

Программа автоматического переключения «S»: «спортивная» езда. Переключение передач происходит при более высоких оборотах двигателя.

«Зимняя» программа: при установке рычага селектора в положение «D» включение II-V передач происходит автоматически для обеспечения наилучшего сцепления колес со скользким дорожным покрытием. В положениях «4», «3» и «2» селектора постоянно остается включенной выбранная передача и, следовательно, трогание с места происходит на этой постоянно включенной передаче.

Запуск двигателя возможен только в положении «P» или «N» рычага селектора. Перевод рычага селектора в положение «2», «3» или «4» возможен при любой скорости движения, т.к. преждевременное включение низшей передачи невозможно. При нажатии до упора на педаль акселератора («кик-даун») принудительно включается низшая передача для улучшения разгона автомобиля.

ПЕРЕДАТОЧНЫЕ ЧИСЛА			
Передача	Передачное число КП	Передачное число главной передачи заднего моста	Общее передачное число
«320i»			
I	3,676	3,448	12,658
II	2,000		6,897
III	1,410		4,854
IV	1,000		3,448
V	0,740		2,551
Задний ход	4,082		14,085

ПЕРЕДАТОЧНЫЕ ЧИСЛА			
Передача	Передачное число КП	Передачное число главной передачи заднего моста	Общее передачное число
«325i»			
I	3,676	3,155	11,597
II	2,000		6,309
III	1,410		4,445
IV	1,000		3,155
V	0,740		2,331
Задний ход	4,082		12,871
«325tds»			
I	3,670	2,560	9,398
II	2,000		5,120
III	1,410		3,609
IV	1,000		3,327
V	0,740		1,894
Задний ход	4,082		10,493

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

*При буксировке автомобиля валы коробки передач приводятся во вращение карданным валом, а масляный насос коробки не работает, т.е. система смазки коробки не работает. Поэтому буксировать автомобиль можно лишь на расстояние не более 50 км и со скоростью не выше 50 км/ч. Для буксировки на большее расстояние долить в КП один литр масла ATF Dexron II сверх нормального уровня или отсоединить карданный вал.*

### МОМЕНТЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

Модели автомобилей	Переключаемые передачи, положение ГТр	Частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин	Скорость движения автомобиля, км/ч
Рычаг селектора в положении «D», включена программа «E», педаль акселератора в положении «полный газ»			
«320i»	I-II	5000-5700	42-49
	II-III	5200-5600	82-88
	III-IV	5400-5600	120-127
	IV-V гидротрансформатор заблокирован	6300-6500	209-216
	V-IV гидротрансформатор заблокирован	3600-3700	159-166
	IV-III	3400-3600	97-103
	III-II	3200-3400	62-69
	II-I	2600-2800	26-33



## МОМЕНТЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

Модели автомобилей	Переключаемые передачи, положение ГТР	Частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин	Скорость движения автомобиля, км/ч
«325i»	I-II	4900-5600	46-54
	II-III	5100-5500	90-97
	III-IV	5300-5600	131-139
	IV-V гидротрансформатор заблокирован	6300-6500	229-236
	V-IV гидротрансформатор заблокирован	3600-3700	174-182
	IV-III	3300-3500	106-113
	III-II	3100-3300	68-76
	II-I	2500-2700	29-36

Рычаг селектора в положении «D», включена программа «S», педаль акселератора в положении «полный газ»

«320i»	I-II	5700-6300	49-55
	II-III	6100-6400	97-103
	III-IV	6200-6400	140-147
	IV-V гидротрансформатор заблокирован	6300-6500	209-216
	V-IV гидротрансформатор заблокирован	4400-4600	196-203
	IV-III	4400-4600	133-139
	III-II	4100-4400	87-94
	II-I	3000-3300	39-46
«325i»	I-II	5600-6300	53-61
	II-III	5900-6300	105-112
	III-IV	6100-6400	152-160
	IV-V гидротрансформатор заблокирован	6300-6500	229-236
	V-IV гидротрансформатор заблокирован	4400-4600	216-224
	IV-III	4300-4500	147-154
	III-II	4000-4300	96-104
	II-I	2900-3200	44-51

## МОМЕНТЫ ВКЛЮЧЕНИЯ НИЖЕЙ ПЕРЕДАЧИ ПРИ РУЧНОМ УПРАВЛЕНИИ КП

Модели автомобилей	Переключаемые передачи	Частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин	Скорость движения автомобиля, км/ч
«320i»	V-IV	4300-4400	196-203
	IV-III	3900-4100	133-139
	III-II	3500-3800	87-94
	II-I	2100-2600	39-46
«325i»	V-IV	4300-4400	216-224
	IV-III	3900-4100	146-154
	III-II	3600-3900	96-104
	II-I	2200-2600	44-51

## ГИДРОТРАНСФОРМАТОР КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА

Характеристика	Модель автомобиля	
	«320i»	«325i»
Обозначение	Z 10	B 11
Диаметр, мм	230	260
Максимальная частота вращения коленчатого вала с заблокированными рабочими и стояночными тормозами, об/мин	2400-2600	2200-2500

Порог предохранительной блокировки включения заднего хода, км/час:

- «320i»: 7-9;
- «325i»: 8-10.

Управляющее давление масла в положениях «P» и «N» рычага селектора на холостом ходу двигателя на автомобиле «325tds», кг/см<sup>2</sup>: 5,4-6,4.

## МАСЛО КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Общая емкость картера КП и гидротрансформатора крутящего момента, л:

- «320i»: 7,8;
- «325i» и «325tds»: 8,9.

Емкость при замене масла, л: 3,3.

Используемое масло:

- «320i» и «325i»: ATF Dexron II D;
- «325tds»: ATF Dexron II.

Периодичность замены масла: при загорании светового табло указателя технического обслуживания.

## МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ КГС.М

Болт крепления коробки передач к блоку цилиндров:

- болты с шестигранной головкой: M8: 2,4; M10: 4,5; M12: 8,2;
- болты с внутренним углублением под ключ: M8: 2,1; M10: 4,2; M12: 6,3.

Болт крепления масляного картера: 0,6.

Болт крепления картера гидротрансформатора к картеру коробки передач: 2,5.

Болт крепления задней крышки картера коробки передач: 2,5.

Болт крепления ведущего фланца гидротрансформатора: 0,9.

Болт крепления гидравлического блока управления к картеру коробки передач: «320i», «325i»: 0,8; «325tds»: 2,0.

Болт крепления масляного насоса к картеру коробки передач: 1-й прием: 1,0; 2-й прием: 2,0.

Болт крепления гидротрансформатора крутящего момента к маховику: 2,6.

Пробка сливного отверстия масляного картера: 1,6.

Пробка маслосливного отверстия: 1,0.

Болт крепления маслоприемника: 0,5.

Болт крепления усилителя к картеру КП: 2,3.

Болт крепления кронштейна подвески коробки передач: 2,1.



## ПРОВЕРКА И РЕМОНТ

### ПРИМЕЧАНИЕ

Снятие автоматической КП производится через низ автомобиля и требует снятия выпускного трубопровода в сборе. При установке снятой коробки передач необходимо отцентрировать ее относительно кузова для обеспечения правильной работы трансмиссии, после чего отрегулировать на коробке передач тягу управления переключением передач.

### ЗАМЕНА МАСЛА АВТОМАТИЧЕСКОЙ КП

- Установить автомобиль на подъемник.
- Снять защитный лист моторного отсека.
- Подставить под коробку передач емкость для сливаемого масла.
- Отвернуть пробку маслосливного отверстия и слить масло (рис. 7-1).
- Завернуть пробку маслосливного отверстия с новой прокладкой.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Уровень масла в картере КП проверять при температуре масла 30-55°C.

- Отвернуть пробку заливного отверстия, с помощью шприца залить в картер КП требуемое количество масла.
- Залустить двигатель.
- Нажимая на педаль тормоза, поочередно установить рычаг селектора во все положения, после чего проверить температуру масла, которая должна быть в пределах 30-55°C.
- При работе двигателя на холостом ходу установить рычаг селектора в положение «N» или «P».
- Проверить уровень масла в картере КП при помощи специального прибора фирмы BMW.
- Завернуть пробку заливного отверстия с новой уплотнительной прокладкой.

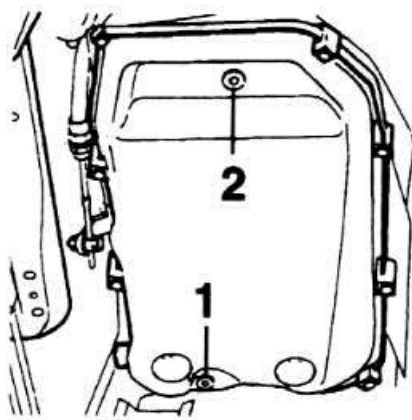


Рис. 7-1. Расположение пробок маслосливного (1) и контрольно-заливного (2) отверстий на картере КП

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

#### СНЯТИЕ

- Отсоединить провода от аккумуляторной батареи.
- Установить автомобиль на подъемник.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

При отключении аккумуляторной батареи происходит стирание информации об имевших место нарушениях нормальной работы систем из памяти ЭБУ. Поэтому перед выполнением данной операции рекомендуется по мере возможности считать эту информацию с помощью контрольного прибора.

- Снять защитный лист моторного отсека.
- Снять выпускной трубопровод в сборе, предварительно разъединив разъем датчика концентрации кислорода в отработавших газах.
- Снять поперечину жесткости туннеля днища кузова.
- Снять теплоизоляционный щиток.
- Отвернуть болты крепления эластичной муфты к фланцу вторичного вала.
- Отвернуть гайку крепления среднего шлицевого шарнира.
- Отсоединить эластичную муфту от фланца вторичного вала.
- Снять промежуточную опору карданного вала и осторожно опустить карданный вал.
- Отсоединить карданный вал от коробки передач.
- Слить масло из коробки передач.
- Отвернуть гайку 1 (рис. 7-2) крепления тяги переключения передач к рычагу выбора передач.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы не повредить трос тяги при отворачивании гайки, придерживать зажим троса ключом.

- Разъединить штепсельный разъем (рис. 7-3).
- Снять неподвижную часть разъема датчика концентрации кислорода в отработавших газах и отсоединить крепления пучка проводов датчика (рис. 7-4).
- Снять хомуты крепления маслосливных, идущих к масляному радиатору.
- Вывернуть пробку из картера гидротрансформатора крутящего момента.
- Отвернуть болты крепления гидротрансформатора к ведущему фланцу, поочередно устанавливая болты против отверстия в картере гидротрансформатора поворотом коленчатого вала вручную (рис. 7-5).
- Установить подставку под коробку передач.

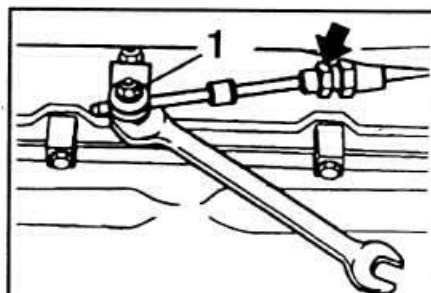


Рис. 7-2. Отсоединение тяги управления переключением передач от рычага выбора передач:

1 — гайка крепления тяги

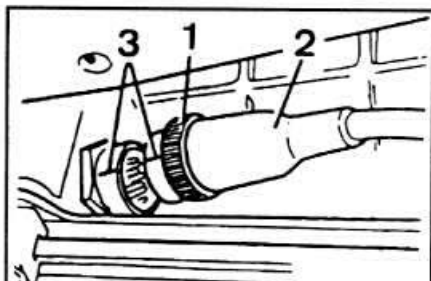


Рис. 7-3. Отсоединение штепсельного разъема коробки передач:

1 — повернуть кольцо на 1/4 оборота; 2 — розеточная часть разъема; 3 — метки, совмещающиеся при состыковке разъема

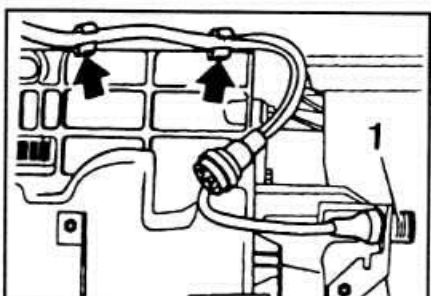


Рис. 7-4. Стрелками показаны места крепления пучка проводов датчика концентрации кислорода в отработавших газах:

1 — неподвижная часть разъема датчика

- Застропить двигатель за подъемную проушину в задней части головки цилиндров и вывесить его.
- Снять поперечину подвески коробки передач.
- Снять кронштейн опоры подвески коробки передач.
- Отвернуть болты крепления коробки передач к блоку цилиндров.
- Снять коробку передач.

#### УСТАНОВКА

Установка коробки производится в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:



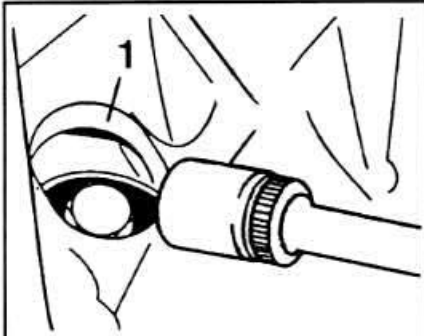


Рис. 7-5. Отвертывание болтов крепления гидротрансформатора крутящего момента к ведущему фланцу с помощью ключа BMW 24 1110:

1 — отверстие в картере гидротрансформатора

- затягивать болты крепления гидротрансформатора к ведущему фланцу моментом 2,5 кгс.м;
- убедиться в наличии центровочных втулок между двигателем и коробкой передач;
- отрегулировать тягу управления переключением передач, как указано ниже;
- проверить чистоту штепсельных разъемов. При необходимости очистить разъемы чистящим средством для контактов;
- установить промежуточную опору карданной передачи с предварительным натягом, для чего сместить ее на 4-6 мм в направлении передней части автомобиля.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

При затяжке болтов крепления эластичной муфты поворачивать только гайки, чтобы не создавать напряжений в теле муфты.

- Выполнить пробную поездку на автомобиле.

**РЕГУЛИРОВКА ТЯГИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ ПЕРЕДАЧ**

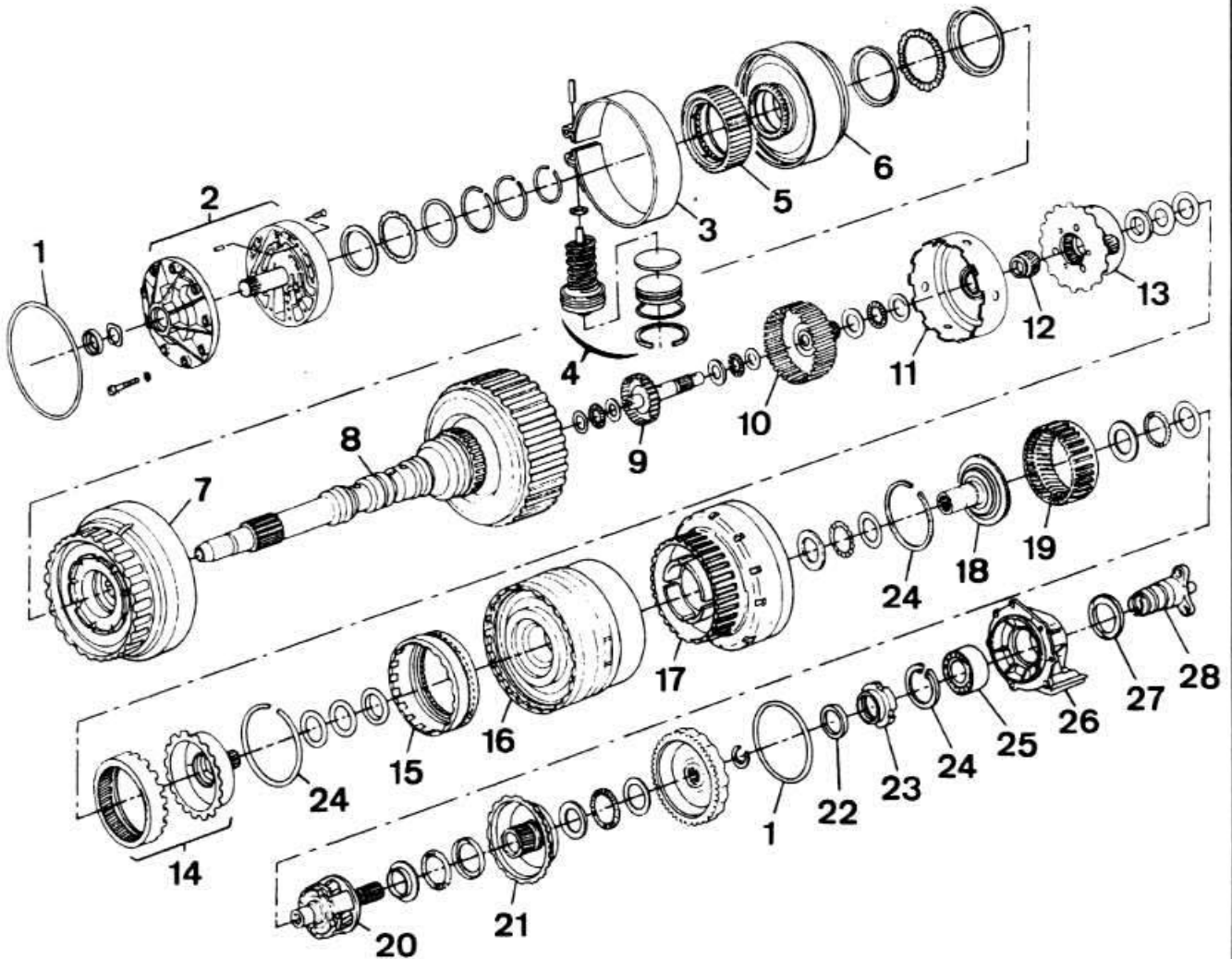
- Установить рычаг селектора в положение «Р».
- Установить автомобиль на подъемник.
- Ослабить затяжку гайки 2 (рис. 7-8) крепления тяги к рычагу выбора передач.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Чтобы не повредить тягу при отворачивании гайки, придерживать зажим троса ключом, заведенным за рычаг выбора передач 3.

- Отжать рычаг выбора передач 3 до отказа в направлении к передней части автомобиля.

Рис. 7-6. Планетарные передачи, валы, тормоза и фрикционы автоматической коробки передач марки ZF: 1 — уплотнительные кольца; 2 — масляный насос; 3 — лента тормоза; 4 — поршень гидропривода фрикциона; 5,6 — детали фрикциона; 7,17 — фрикционы; 8 — входной вал; 9 — промежуточный вал; 10,14,19,21 — коронные шестерни планетарных передач; 11 — барабан; 12 — солнечная шестерня; 13,20 — водила; 15 — барабан; 16 — тормоз; 18 — ведущая шестерня; 22 — дистанционная втулка; 23 — гайка; 24 — стопорные кольца; 25 — двухрядный шарикоподшипник; 26 — задняя крышка картера КП; 27 — сальник; 28 — фланец выходного вала





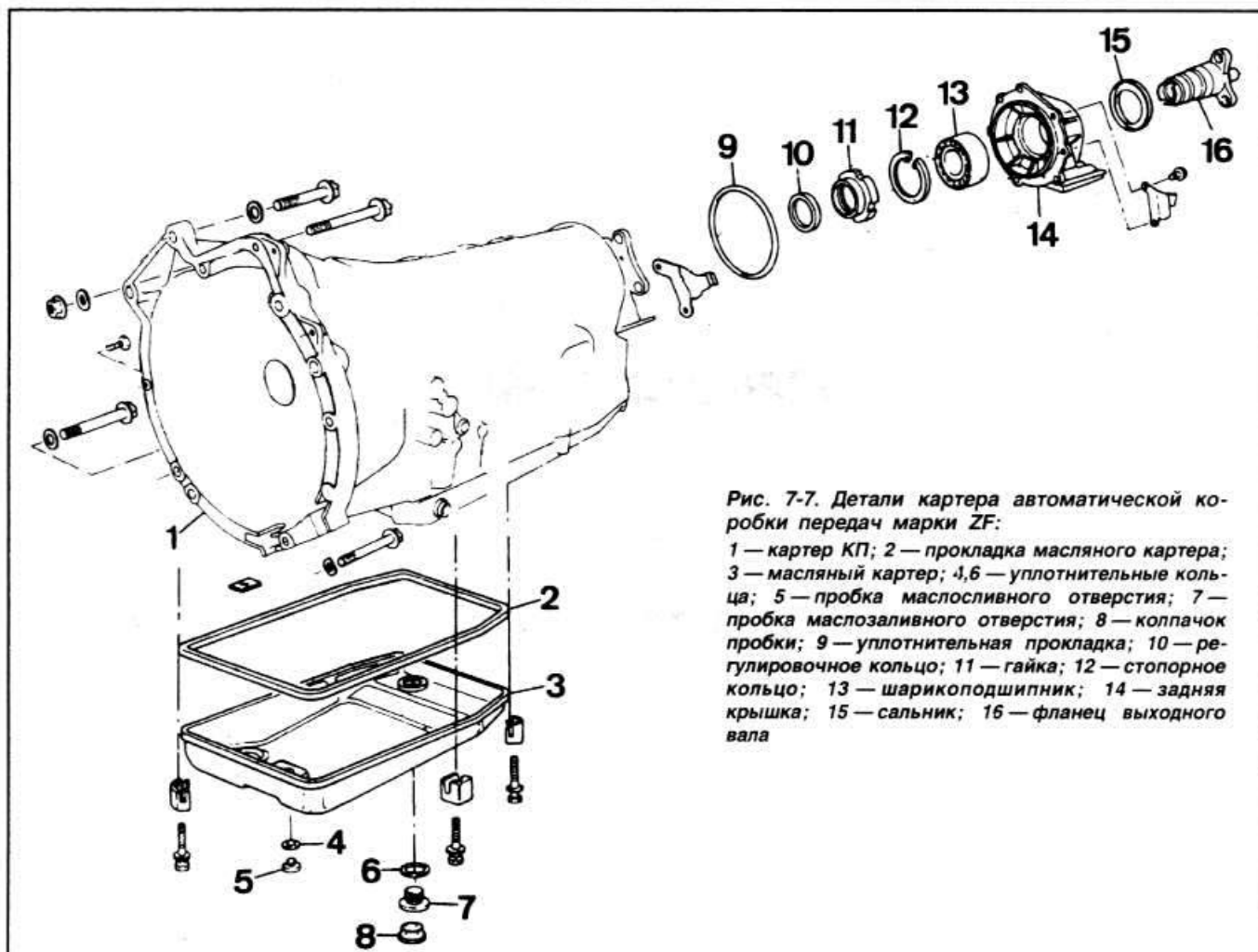


Рис. 7-7. Детали картера автоматической коробки передач марки ZF:

1 — картер КП; 2 — прокладка масляного картера; 3 — масляный картер; 4,6 — уплотнительные кольца; 5 — пробка маслосливного отверстия; 7 — пробка маслозаливного отверстия; 8 — колпачок пробки; 9 — уплотнительная прокладка; 10 — регулировочное кольцо; 11 — гайка; 12 — стопорное кольцо; 13 — шарикоподшипник; 14 — задняя крышка; 15 — сальник; 16 — фланец выходного вала

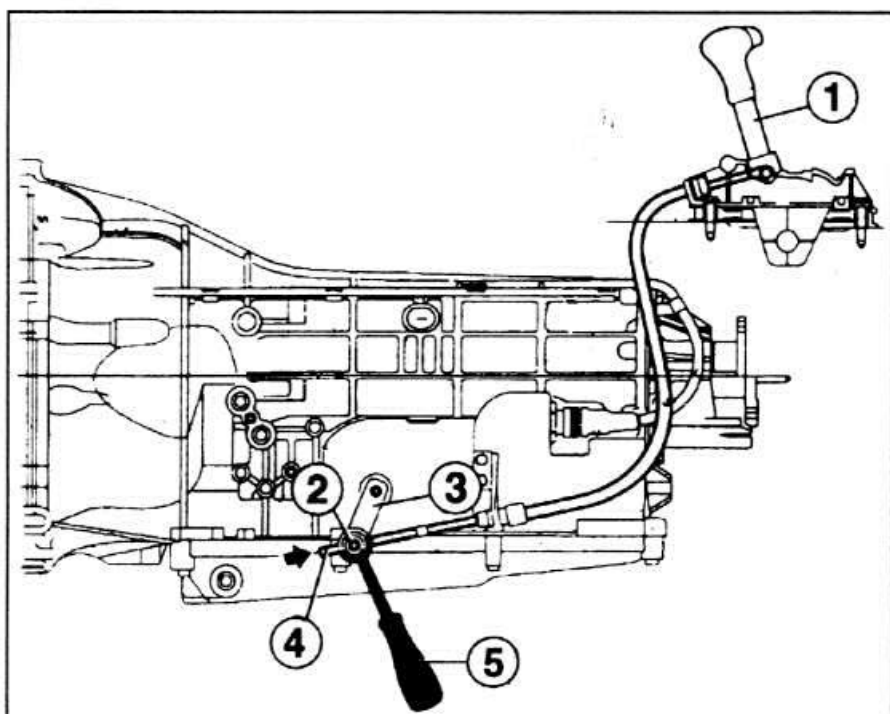


Рис. 7-8. Регулировка тяги управления переключением передач:

1 — рычаг селектора; 2 — гайка крепления тяги управления переключением передач; 3 — рычаг выбора передач; 4 — конец тяги; 5 — ключ для удержания зажима троса тяги. Стрелкой показано направление отжатия тяги в сторону задней части автомобиля при регулировке привода

- Отжать конец тяги в направлении к задней части автомобиля и в этом положении затянуть гайку 2 моментом 1,0 кгс.м.
- Убедиться в четкости переключения передач.

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА МАСЛЯНОГО КАРТЕРА И ЗАМЕНА СЕТЧАТОГО ФИЛЬТРА МАСЛОПРИЕМНИКА

##### СНЯТИЕ

- Слить масло из коробки передач и снять трубку маслоизмерительного щупа.
- Снять масляный картер КП, отвернув болты крепления.
- Отвернуть три болта крепления маслоприемника и снять его (рис. 7-9).
- Снять уплотнительное кольцо.

##### УСТАНОВКА

- Тщательно очистить сетчатый фильтр. При невозможности добиться полной чистоты фильтра, заменить его.
- Установить новое уплотнительное кольцо, завернуть болты крепления маслоприемника и затянуть их моментом 0,5 кгс.м.
- Промыть масляный картер и оба магнита (рис. 7-10).
- Проверить состояние прокладки масляного картера и при необходимости заменить ее.



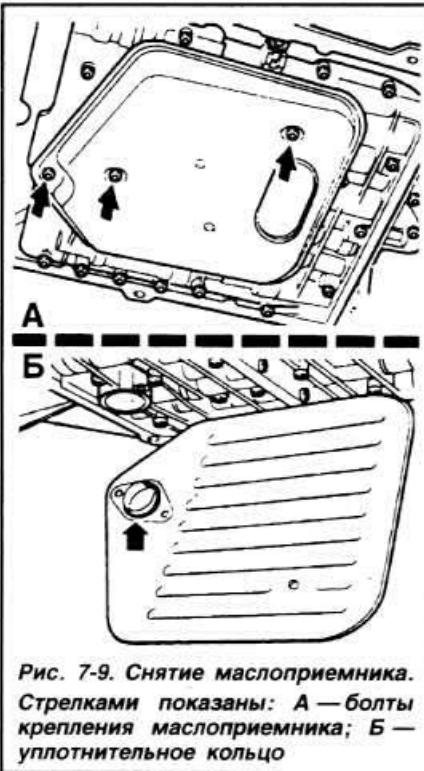


Рис. 7-9. Снятие маслоприемника. Стрелками показаны: А — болты крепления маслоприемника; Б — уплотнительное кольцо



Рис. 7-10. Установка масляного картера. Стрелками показаны магниты

- Установить масляный картер с прокладкой и затянуть болты крепления моментом 0,6 кгс.м.
- Залить масло в коробку передач.

### ПРОВЕРКА УПРАВЛЯЮЩЕГО ДАВЛЕНИЯ

- Установить автомобиль на подъемник.
- Снять защитный лист моторного отсека.
- Вывернуть пробку отверстия для замера давления, расположенную на боковой стороне картера коробки передач (рис. 7-11) и маркированную буквами «РН».
- Присоединить к отверстию штуцер шланга контрольного манометра с пределом измерения 0-15 кг/см<sup>2</sup>.



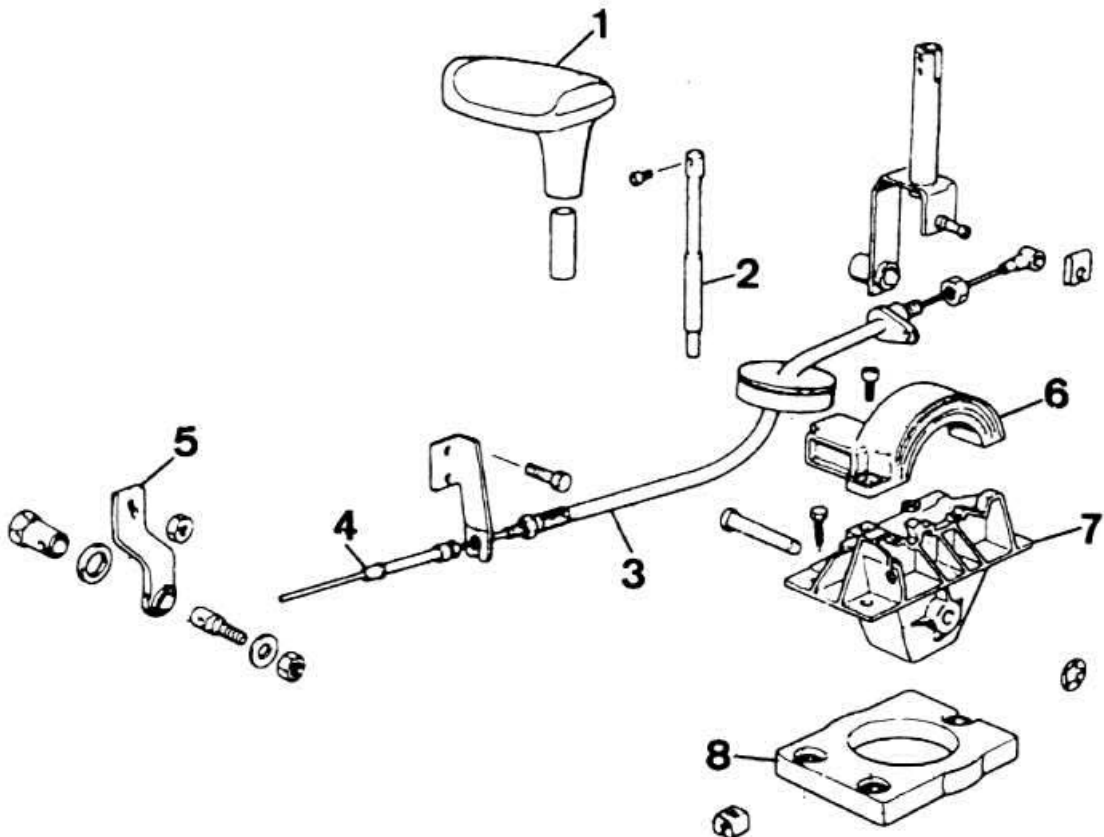
Рис. 7-11. Проверка управляющего давления:

1 — пробка отверстия для контроля давления с меткой «РН»

- Установить рычаг селектора в положение «Р» или «N».
- Запустить двигатель на холостом ходу и проверить давление по манометру. Если давление выходит за пределы 5,4-6,4 кг/см<sup>2</sup>, разобрать, заменить неисправные детали и собрать автоматическую КП.
- Отсоединить штуцер манометра.
- Завернуть пробку в отверстие для контроля давления.
- Установить защитный лист моторного отсека.
- Опустить автомобиль.

Рис. 7-12. Детали привода управления переключением передач автоматической КП марки ZF:

1 — рукоятка рычага селектора; 2 — рычаг селектора; 3 — оболочка тяги; 4 — тяга управления переключением передач; 5 — рычаг выбора передач; 6 — направляющая; 7 — кронштейн; 8 — виброизоляционная прокладка









# АВТОМАТИЧЕСКАЯ ТРАНСМИССИЯ МАРКИ GM

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

На автомобилях моделей «316i» и «318i» с бензиновыми двигателями и модели «325td» с дизельным двигателем применяется гидромеханическая коробка передач марки GM с четырьмя передачами переднего хода и одной передачей заднего хода, с гидротрансформатором крутящего момента и планетарным механическим редуктором. На скорости движения более 85 км/ч происходит блокировка гидротрансформатора крутящего момента посредством механической муфты блокировки.

Гидроэлектронная система переключения передач соединена с электронным блоком управления двигателем.

Тип автоматической КП: TH-M-R1 (A4S 270 R).

Рычаг селектора имеет семь положений: «P» — стоянка; «R» — задний ход; «N» — нейтраль; «D» — автоматическое переключение I, II, III и IV передач; «3» — автоматическое переключение I, II и III передач; «2» — автоматическое переключение I и II передач (для максимального торможения двигателем); «1» — автоматическое включение I передачи.

Автоматическая трансмиссия типа TH-M-R1 имеет переключатель программ, позволяющий выбрать одну из двух программ автоматического переключения передач и так называемую «зимнюю» программу полуавтоматического переключения.

Программа автоматического переключения «E»: «экономичная» езда.

Программа автоматического переключения «S»: «спортивная» езда. Переключение передач происходит при более высоких оборотах двигателя.

Программа «M» («ручное управление») обеспечивает блокирование КП на одной из трех низших передач, которая остается включенной и при трогании автомобиля с места без перехода на низшую передачу.

Запуск двигателя возможен только в положении «P» или «N» рычага селектора. Перевод рычага селектора в положение «1», «2» или «3» возможен при любой скорости движения, т.к. преждевременное включение низшей передачи невозможно. При нажатии до упора на педаль акселератора («кик-даун») принудительно включается низшая передача для улучшения разгона автомобиля.

### ПЕРЕДАТОЧНЫЕ ЧИСЛА

Передача	Передаточное число КП	Передаточное число главной передачи заднего моста	Общее передаточное число
«316i», «318i»			
I	2,398	4,444	10,638
II	1,470		6,537
III	1,000		4,444
IV	0,720		3,200
Задний ход	2,000		8,888
«325td»			
I	2,286	3,230	9,234
II	1,620		5,233
III	1,000		3,230
IV	0,720		2,325
Задний ход	2,000		6,460

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При буксировке автомобиля валы КП приводятся во вращение карданным валом, а масляный насос коробки не работает, т.е. система смазки коробки не работает. Поэтому буксировать автомобиль можно лишь на расстояние не более 50 км и со скоростью не выше 50 км/ч. Для буксировки на большее расстояние долить в КП 1 л масла ATF Dextron II сверх нормального уровня или отсоединить карданный вал.

### МОМЕНТЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ НА АВТОМОБИЛЯХ МОДЕЛЕЙ «316i», «318i»

Переключаемые передачи, положение ГТр	Частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин	Скорость движения автомобиля, км/ч
Рычаг селектора в положении «D», включена программа «S», педаль акселератора в положении «кик-даун»		
I-II	5800-6200	53-58
II-III	6000-6200	95-101
III-IV гидротрансформатор заблокирован	6000-6200	149-155
IV-III	4400-4600	145-150
III-II	3900-4100	89-94
II-I	3000-3200	43-48
Рычаг селектора в положении «D», включена программа «S», педаль акселератора в положении «полный газ»		
I-II	5800-6200	53-58
II-III	6000-6200	96-101
III-IV гидротрансформатор заблокирован	6000-6200	149-155
IV-III	4300-4400	139-144
III-II	3400-3600	76-81
II-I	2600-2700	28-33

### МОМЕНТЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ НА АВТОМОБИЛЯХ МОДЕЛИ «325td»

Переключаемые передачи	Частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин	Скорость движения автомобиля, км/ч
Рычаг селектора в положении «D», включена программа «E», педаль акселератора в положении, соответствующем средним оборотам двигателя		
I-II	1325-1520	10-17
II-III	1392-1543	24-31
III-IV	1375-1443	36-48
Рычаг селектора в положении «D», включена программа «S», педаль акселератора в положении «кик-даун»		
I-II	4605-5110	50-57



**МОМЕНТЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ НА АВТОМОБИЛЯХ МОДЕЛИ «325td»**

Переключаемые передачи	Частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин	Скорость движения автомобиля, км/ч
II-III	4686-4963	94-101
III-IV	4786-4986	165-172
IV-III	2704-2849	133-140
III-II	2909-2999	75-82
II-I	2606-2711	28-35

**МОМЕНТЫ ВКЛЮЧЕНИЯ НИЗШЕЙ ПЕРЕДАЧИ ПРИ РУЧНОМ УПРАВЛЕНИИ КП**

Переключаемые передачи	Частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин	Скорость движения автомобиля, км/ч
IV-III гидротрансформатор заблокирован	4100-4200	144-150
III-II гидротрансформатор заблокирован	3700-3900	95-100
II-I	3900-4000	53-58

Порог предохранительной блокировки заднего хода, км/ч: 9-11.

**ГИДРОТРАНСФОРМАТОР КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА**

Тип:

- автомобили моделей «316i», «318i»: SZ/95;
- автомобили модели «325td»: SE/95.

Диаметр, мм: 245.

Частота вращения коленчатого вала двигателя с заблокированными рабочими и стояночными тормозами, об/мин:

- автомобили моделей «316i», «318i»: 2300-2500;
- автомобили модели «325td»: 2265-2449.

Давление масла при частоте вращения коленчатого вала не менее 1500 об/мин, кг/см<sup>2</sup>:

- рычаг селектора в положении «Р» или «N», включена программа «S», «E» или «M»: 9,6-10,5;

— рычаг селектора в положении «R»: 12,9-13,9.

Осевой зазор, мм:

- входного вала: 0,1-0,8;
- выходного вала: 0,36-0,80.

**МАСЛО АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ**

Общая емкость картеров КП и гидротрансформатора крутящего момента, л: 8,8.

Емкость при замене масла, л: 3,0.

Используемое масло:

- «316i» и «318i»: ATF Dexron II D;
- «325td»: ATF Dexron II.

Периодичность замены масла: при загорании светового табло указателя технического обслуживания.

**МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ, КГС.М**

Болт крепления коробки передач к блоку цилиндров:

- болты с шестигранной головкой: M8: 2,4; M10: 4,5; M12: 8,2;
- болты с внутренним углублением под ключ: M8: 2,1; M10: 4,2; M12: 6,3.

Болт крепления масляного картера: 1,2.

Болт крепления картера гидротрансформатора к картеру коробки передач: 2,5.

Болт крепления задней крышки картера коробки передач: 2,5.

Болт крепления гидротрансформатора к маховику: 2,6.

Болт крепления ведущего фланца гидротрансформатора: 0,9.

Болт крепления гидравлического блока управления к картеру коробки передач: 2,0.

Болт крепления масляного насоса к картеру коробки передач: 1-й прием: 1,0; 2-й прием: 2,0.

Болт крепления корпуса масляного насоса: 2,0.

Пробка сливного отверстия масляного картера: 1,6.

Пробка маслозаливного отверстия: 3,0-3,3.

Болт крепления маслозаборника: 0,8.

Болт крепления усилителя к картеру КП: 2,3.

Болт крепления кронштейна подвески коробки передач: 2,1.

**ПРОВЕРКА И РЕМОНТ****ПРИМЕЧАНИЕ**

Снятие автоматической КП производится через низ автомобиля и требует снятия выпускного трубопровода в сборе.

При установке снятой коробки передач необходимо отцентрировать ее относительно кузова для обеспечения правильной работы трансмиссии, после чего отрегулировать на коробке передач тягу управления переключением передач. Проверка уровня масла в картере автоматической КП должна производиться при температуре масла 30-55°C.

Болты крепления маслоприемника и пробка отверстия для проверки давления масла на автомобилях модели «325td», а также некоторые болты автомобилей моделей «316i», «318i» имеют дюймовую резьбу. Поэтому при замене деталей следует проверять резьбу резьбовых соединений.

**ЗАМЕНА МАСЛА АВТОМАТИЧЕСКОЙ КП**

См. раздел «Автоматическая трансмиссия марки ZF».

**СНЯТИЕ И УСТАНОВКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ**

См. раздел «Автоматическая трансмиссия марки ZF».

**РЕГУЛИРОВКА ТЯГИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ ПЕРЕДАЧ**

См. раздел «Автоматическая трансмиссия марки ZF».

**ПРОВЕРКА УПРАВЛЯЮЩЕГО ДАВЛЕНИЯ**

- Установить автомобиль на подъемник.

- Снять нижний защитный лист моторного отсека.

- Вывернуть пробку 1 (рис. 8-2) отверстия для проверки давления гидротрансформатора крутящего момента.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Пробка отверстия имеет дюймовую резьбу.

- Завернуть в отверстие переходник BMW 24 5190 со шлангом BMW 24 0021.

- Присоединить к шлангу контрольный манометр с пределом измерения 0-15 (20) кг/см<sup>2</sup> и разместить манометр поблизости от места водителя в салоне автомобиля.

- Запустить двигатель и установить рычаг селектора в положение «Р» или «N».

- Увеличить частоту вращения коленчатого вала до 1500 об/мин и проверить по манометру давление, которое должно быть в пределах 9,6-10,5 кг/см<sup>2</sup>. При выходе давления за указанные пределы



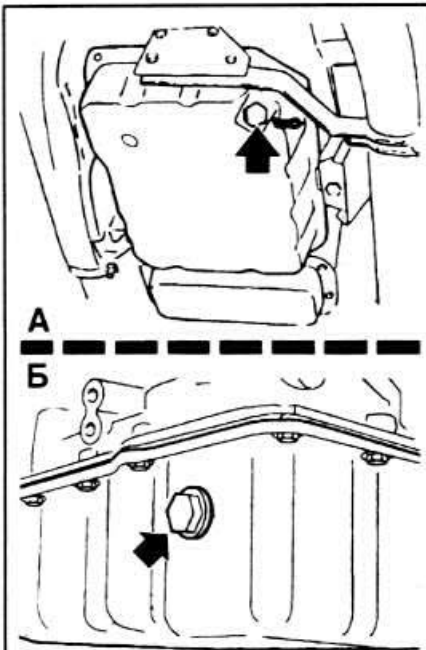


Рис. 8-1. Стрелками показаны пробки маслосливного (А) и маслозаливного (Б) отверстий картера КП



Рис. 8-2. Пробка 1 отверстия для проверки давления масла



Рис. 8-3. Присоединение переходного штуцера BMW 24 5190, коленчатого патрубка 24 0023 и шланга 24 0021 при проверке давления масла КП

разобрать КП, заменить неисправные детали и собрать КП.

- Вывернуть штуцер и завернуть пробку отверстия для контроля давления.
- Установить защитный кожух моторного отсека.
- Опустить автомобиль.

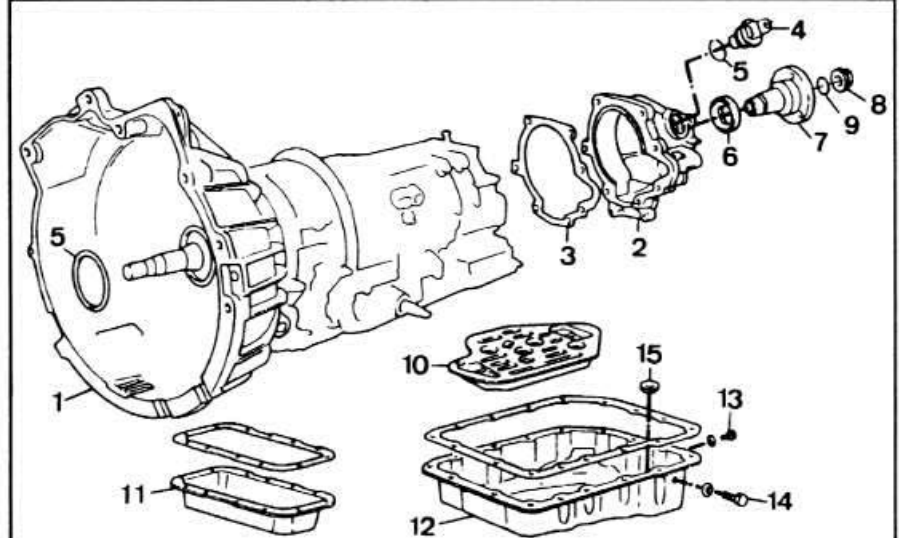


Рис. 8-4. Детали картера автоматической КП марки GM:

1 — картер коробки передач; 2 — задняя крышка; 3 — прокладка; 4 — импульсный датчик; 5 — уплотнительные кольца; 6 — сальник; 7 — фланец выходного вала; 8 — гайка; 9 — шайба; 10 — маслоприемник; 11 — дополнительный масляный картер; 12 — главный масляный картер; 13 — пробка маслосливного отверстия; 14 — пробка маслозаливного отверстия; 15 — магнит



Рис. 8-5. Стрелками показаны болты крепления маслоприемника



Рис. 8-6. Стрелкой показана уплотнительная прокладка маслоприемника

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА МАСЛЯНОГО КАРТЕРА И ЗАМЕНА МАСЛОПРИЕМНИКА

#### СНЯТИЕ

- Установить автомобиль на подъемник.
- Снять защитный лист моторного отсека.
- Слить масло из коробки передач, как указано выше.
- Снять масляный картер КП, отвернув болты крепления.
- Отвернуть три болта крепления маслоприемника и снять его.
- Снять уплотнительное кольцо.



Рис. 8-7. Установка масляного картера: 1, 2 — магниты; 3 — прокладка



Рис. 8-8. Стрелкой показан магнит масляного картера

#### УСТАНОВКА

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Болты крепления маслоприемника имеют дюймовую резьбу, а болты крепления масляного картера — метрическую резьбу, на которую наносится контрольный клей. Болты крепления масляного картера заменять при каждом его снятии.



• Тщательно очистить сетчатый фильтр. При невозможности добиться полной чистоты фильтра, заменить его.  
 • Установить новое уплотнительное кольцо, завернуть болты крепления маслоприемника и затянуть их моментом 0,8 кгс.м.

• Промыть масляный картер и оба магнита.  
 • Проверить состояние прокладки масляного картера и при необходимости заменить ее.

• Установить масляный картер с прокладкой и затянуть болты крепления моментом 1,2-1,3 кгс.м.  
 • Залить масло в коробку передач, как указано выше.

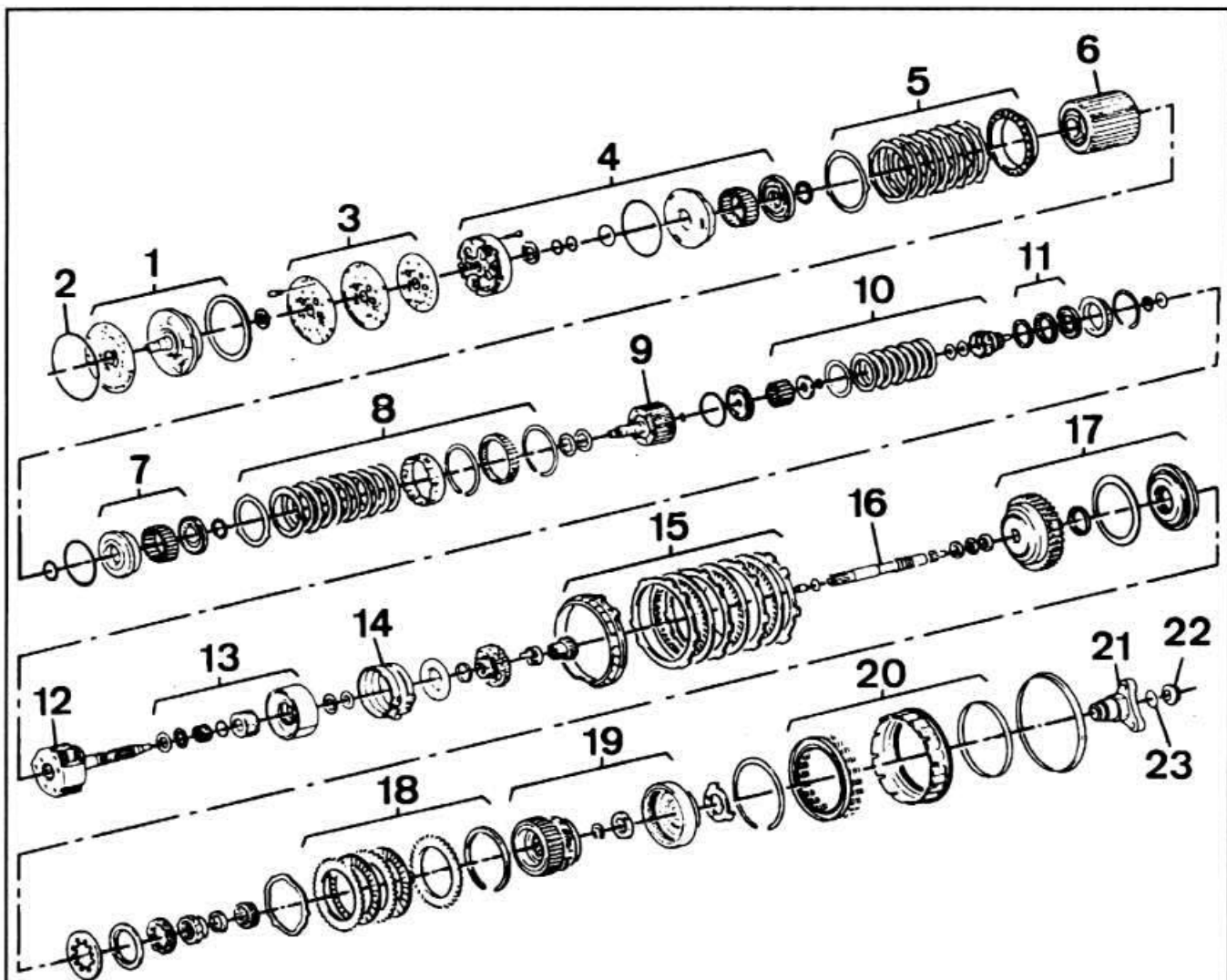
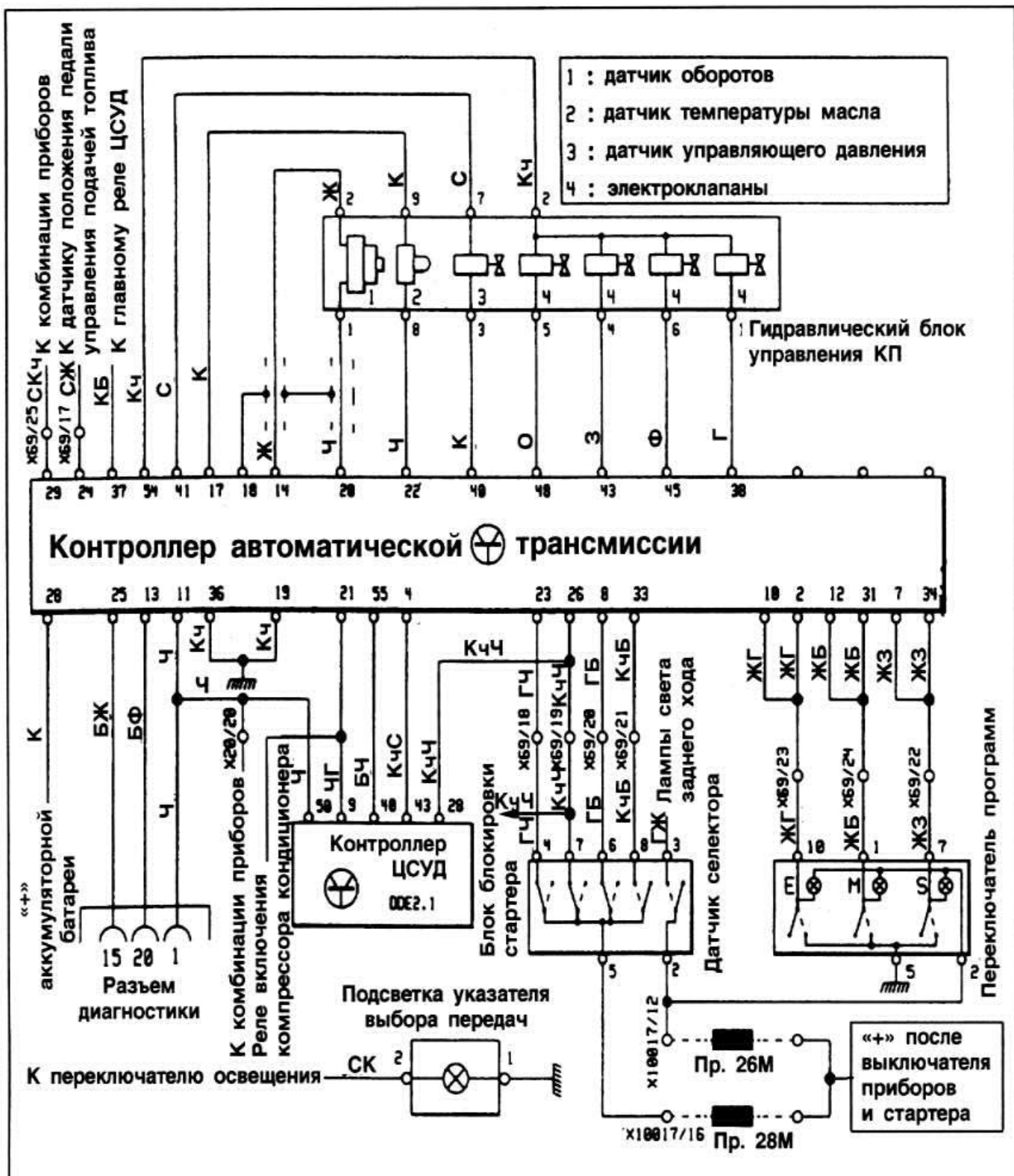


Рис. 8-9. Планетарные передачи, валы и фрикционы автоматической коробки передач марки GM:  
 1 — масляный насос; 2 — уплотнительное кольцо; 3 — распределительные диски; 4 — гидропривод включения заднего хода и I передачи; 5 — детали фрикциона заднего хода и I передачи; 6, 9 — шестерни; 7 — гидропривод включения II передачи; 8 — детали фрикциона II передачи; 10 — детали фрикциона III передачи; 11, 13 — муфты свободного хода; 12, 19 — планетарная передача; 14 — ленты тормоза; 15 — детали фрикциона IV передачи; 16 — выходной вал; 17 — гидропривод включения IV передачи; 18 — детали блокирующего фрикциона IV передачи; 20 — блокирующий гидропривод; 21 — фланец выходного вала; 22 — гайка; 23 — шайба





Пр.— Предохранитель.

X69/17 — маркировка разъема. В числителе — обозначение разъема, в знаменателе — штекер.

Цвета проводов: Б — белый; Г — голубой; Ж — желтый; З — зеленый; К — красный; Кч — коричневый; О — оранжевый; Р — розовый; С — серый; Ф — фиолетовый; Ч — черный.

Первая буква обозначает цвет провода, вторая — цвет полоски на проводе.

Рис. 8-10. Принципиальная схема системы электронного управления автоматической КП марки GM автомобилей модели «325td»



# КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА, ЗАДНИЙ МОСТ И ПРИВОД ЗАДНИХ КОЛЕС

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА

Карданная передача состоит из двух трубчатых валов. Передний вал соединен с коробкой передач посредством эластичной муфты. Между собой валы соединены карданным шарниром. Передний карданный вал крепится к днищу кузова через промежуточную опору, установленную на шарикоподшипнике. В зависимости от модели автомобиля задний трансмиссионный вал может соединяться с фланцем ведущей шестерни с помощью карданного шарнира или шарикового шарнира равных угловых скоростей.

#### УГЛЫ ИЗГИБА ЭЛАСТИЧНОЙ МУФТЫ И КАРДАННЫХ ШАРНИРОВ

Параметр	Модели автомобилей		
	«316i», «318i», «318is»	«320i», «325i», «325td», «325tds»	«318tds»
Угол изгиба эластичной муфты	от -29' до +31'	от -30' до +30'	от -24' до +36'
Угол изгиба среднего карданного шарнира	от -46' до +14'	от -48' до +12'	от -52' до +8'
Угол изгиба заднего карданного шарнира	от +43' до +1°43'	от -46' до +1°46'	от -43' до +1°43'

### ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА

Предварительный натяг промежуточной опоры в направлении передней части автомобиля, мм: 4-6.

### ЗАДНИЙ МОСТ

Задний мост поддресоренный, с гипоидной главной передачей. Ведущая шестерня главной передачи вращается в роликовых конических подшипниках. На некоторых автомобилях устанавливается самоблокирующийся дифференциал с коэффициентом передачи крутящего момента 25 %.

Тип заднего моста:

- «316i», «318i», «318is» и «320i»: «К»;
- «325i»: «М»;
- автомобили с дизельными двигателями: «К» или «М».

#### ПЕРЕДАТОЧНОЕ ЧИСЛО ГЛАВНОЙ ПЕРЕДАЧИ

Марка автомобиля	Передающее число главной передачи автомобилей	
	с механической КП	с автоматической КП
«316i» и «318i»	3,448	4,444
«318is»	3,448	-
«320i»	-	3,448
«325i»	-	3,155
«318tds»	2,653	-
«325td»	2,564	3,236
«325tds»	-	2,564

Температура нагрева ведомой шестерни при установке, °C: 80-100.

Боковой зазор в зацеплении шестерен главной передачи, мм: 0,06-0,14.

Биение фланца ведущей шестерни, не более, мм: 0,07.

#### МОМЕНТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОРАЧИВАНИЮ ПОДШИПНИКОВ ВЕДУЩЕЙ ШЕСТЕРНИ, Н.М

Марка подшипника	Тип заднего моста			
	«К» на автомобилях		«М» на автомобилях	
	с бензиновыми двигателями	с дизельными двигателями	с бензиновыми двигателями	с дизельными двигателями
FAG	2,48	1,60-3,36	2,42	1,58-3,26
SKF	2,00	1,40-2,60	1,90	1,30-2,50
Timken	2,23	1,45-2,65	2,45	1,25-3,40
Koyo	1,86	1,27-2,65	1,95	1,23-2,73

При установке нового сальника увеличить указанные значения на 0,20 Н.м.

Зазор между тарельчатыми шайбами, регулировочными кольцами и полуосевыми шестернями, мм: 0,03-0,1.

#### ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАТЯГ ПОДШИПНИКОВ КОРОБКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛА, Н.М

Марка подшипника	Тип заднего моста			
	«К» на автомобилях		«М» на автомобилях	
	с бензиновыми двигателями	с дизельными двигателями	с бензиновыми двигателями	с дизельными двигателями
FAG	1,90	1,18-2,62	1,77	1,10-2,44
SKF	1,90	1,20-2,40	2,20	1,00-2,00
Timken	1,94	1,28-2,60	1,90	0,70-2,56
Koyo	1,73	1,20-2,62	1,24	1,40-2,60

### ДИФФЕРЕНЦИАЛ

В зависимости от комплектации устанавливается обычный дифференциал с двумя сателлитами или самоблокирующийся дифференциал с четырьмя сателлитами и ограничением скольжения с помощью набора фрикционных дисков и тарельчатых пружин.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ САМОБЛОКИРУЮЩЕГОСЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛА

Коэффициент передачи крутящего момента, %: 25.

Момент сопротивления проворачиванию с одной заблокированной полуосевой шестерней, а другой, приводимой во вращение, со смазанными дисками, Н.м: 50-75.

Толщина дисков самоблокирующегося дифференциала, мм: 1,9; 2,0; 2,1.

#### МАСЛО ЗАДНЕГО МОСТА

Заправочная емкость, л:

- моста типа «К»: 0,9;
- моста типа «М»: 1,7.



Применяемое масло: класс вязкости SAE 80W90 с уровнем качества API — GL4, MIL — L-2105C.

Периодичность замены: при техническом обслуживании автомобиля по загоранию указателя технического обслуживания.

## ПРИВОД ЗАДНИХ КОЛЕС

Привод каждого колеса состоит из двух шарниров равных угловых скоростей и вала.

### МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ, КГС.М

Гайки болтов крепления поперечины промежуточной опоры к полу кузова: 2,2.

Гайки болтов крепления эластичной муфты к валу или к коробке передач: гайка M12 (8,8): 8,1; гайка M12 (10,9): 10,0. Болт вилки среднего карданного шарнира (для модификации без скользящего карданного шарнира): 10,0.

Гайки болтов крепления карданного вала к фланцу редуктора: M8: 3,2; M10: 11,0.

Болты крепления заднего моста к подрамнику: передние: 9,5; задние: 7,7; автомобили модели «318tds Compact», к поперечине: 11,0.

Количество смазки, закладываемой в корпус шарнира при сборке, г:

— автомобили всех моделей, кроме «325i»: 80;

— автомобили модели «325i»: 120.

Применяемая смазка: для подшипников, на основе дисульфидта молибдена MoS<sub>2</sub> со следующими характеристиками:

— марка NLGI 2;

— испытание по методу Shell на четырех шариках: 3 500 N.

## ПРОВЕРКА И РЕМОНТ

### ПРИМЕЧАНИЕ.

• Центровка карданной передачи регулируется. Для исключения шума и вибраций при работе карданной передачи ее центровка обеспечивается путем центрирования коробки передач и проверки углов изгиба карданных шарниров. Карданная передача подлежит центровке после снятия какой-либо влияющей на нее детали.

• При снятии заднего моста обратить внимание на его тип и передаточное число, нанесенные на табличку, закрепленную возле сливной пробки.

колебаний на 60°, вывести его одновременно с передним карданным валом.

• Отсоединить задний карданный вал от фланца ведущей шестерни главной передачи.

• Отвернуть два болта крепления поперечины промежуточной опоры к днищу кузова.

• Нажать вниз на промежуточную опору в зоне среднего карданного шарнира и вывести конец переднего карданного вала из центрирующей втулки фланца выходного вала коробки передач.

• Снять карданную передачу в сборе.

### ПРИМЕЧАНИЕ.

Карданный вал балансируется в сборе. Поэтому при необходимости замены какой-либо его части он заменяется целиком. Перед разъединением карданного вала в зоне скользящего карданного шарнира нанести на разъединяемые детали установочные метки.

## КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА КАРДАННОЙ ПЕРЕДАЧИ

#### СНЯТИЕ

• Установить автомобиль на подъемник или смотровую канаву.

• Снять выпускной трубопровод двигателя в сборе.

• Снять теплоизоляционный щиток.

• На автомобилях с карданной передачей со скользящим карданным шарниром отвернуть зажимную втулку на несколько оборотов с помощью приспособления 26 1040.

• Отсоединить карданную передачу от коробки передач. Для этого отвернуть три болта крепления эластичной муфты к фланцу выходного вала коробки передач (рис. 9-1). Повернув демпфер крутильных

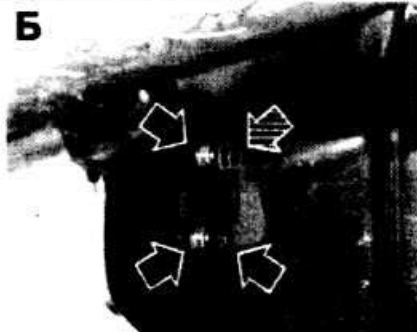
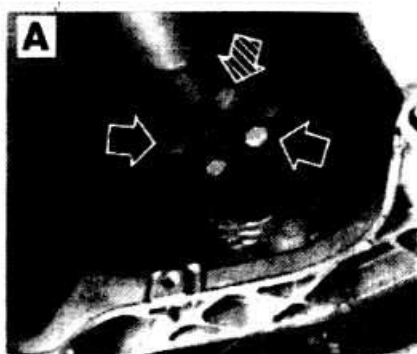


Рис. 9-1. Стрелками показаны болты крепления эластичной муфты к коробке передач и к карданному валу (А) и болты крепления заднего карданного вала к фланцу ведущей шестерни главной передачи (Б)

#### УСТАНОВКА

• Нанести тонкий слой долговечной смазки типа Molykote Longterm 2 на центрирующую втулку фланца выходного вала коробки передач.

• Соединить карданный вал с фланцем ведущей шестерни главной передачи, затем ввести конец переднего карданного вала в центрирующую втулку фланца выходного вала коробки передач, предварительно установив на место демпфер крутильных колебаний.

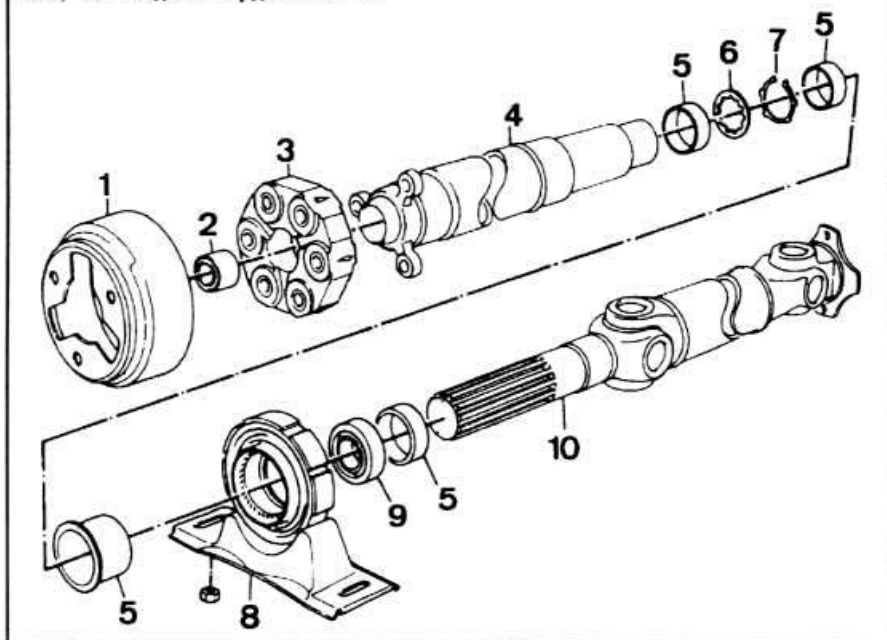
• Затянуть гайки болтов крепления промежуточной опоры к днищу кузова с предварительным натягом в направлении движения автомобиля 4-6 мм для модификаций со скользящим карданным шарниром и 2-4 мм без него.

• Навернуть на болты крепления эластичной муфты новые самоконтращиеся гайки. Затягивать болты крепления указанным



Рис. 9-2. Детали карданной передачи:

1 — демпфер крутильных колебаний; 2 — центрирующая втулка; 3 — эластичная муфта; 4 — передний карданный вал; 5 — зажимные втулки; 6 — зубчатая шайба; 7 — стопорное кольцо; 8 — промежуточная опора; 9 — шарикоподшипник; 10 — задний карданный вал



моментом, вращая только гайки со стороны фланца, чтобы избежать предварительного напряжения эластичной муфты.

- Если передний карданный вал соединяется с коробкой передач посредством карданного шарнира, установить поперечину задней подвески двигателя, затем отцентрировать коробку передач, как описано ниже.

- На автомобилях с карданной передачей со скользящим шарниром затянуть его зажимную втулку моментом 1,7 кгс.м.

- Проверить центровку карданной передачи, как описано ниже.

- Установить теплоизоляционный щиток.

- Установить выпускной трубопровод двигателя в сборе.

### ПРОВЕРКА ЦЕНТРОВКИ ТРАНСМИССИИ

Трансмиссия подлежит центровке после снятия двигателя, коробки передач или карданной передачи, а также при появлении вибрации во время движения автомобиля.

### ПРОВЕРКА ЦЕНТРИРОВАНИЯ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

С помощью шаблона 26 1020 (он может быть изготовлен из двух телескопических труб, в отверстие на конце каждой из которых вставлена тонкая трубка и ввернут стопорный болт) измерить расстояние между отверстием левого лонжерона кузова и меткой на коробке передач и расстояние между отверстием правого лонжерона и той же меткой на коробке передач (рис. 9-3). Эти расстояния должны быть равны между собой. В противном случае добиться их равенства следующим образом:

- ослабить гайки и болты крепления выпускного трубопровода двигателя;

- ослабить гайки болтов крепления кронштейнов подвески двигателя;

- ослабить болты крепления поперечины задней подвески двигателя;

- сдвинуть коробку передач вправо или влево, чтобы измеренное шаблоном расстояние между отверстиями левого и правого лонжеронов кузова и меткой на коробке передач было одинаковым;

- затянуть болты крепления требуемым моментом.

### ПРОВЕРКА УГЛОВ ИЗГИБА КАРДАННЫХ ШАРНИРОВ И ЭЛАСТИЧНОЙ МУФТЫ КАРДАННОЙ ПЕРЕДАЧИ

Углы изгиба карданных шарниров и эластичной муфты проверяются с помощью шаблона 26 1030, выполненного в виде металлической пластины с угловыми делениями с ценой деления 5° в нижней части и шарнирным балансиром в верхней части. Балансир имеет уровень и может закрепляться в вертикальном положении для считывания угловых показаний. Для определения угла изгиба карданного шарнира или эластичной муфты карданной передачи необходимо шаблоном 26 1030 измерить угол наклона двух деталей, между которыми находится муфта или шарнир.

Разность этих двух углов определяет угол изгиба эластичной муфты или карданного шарнира.

Если измеренные углы изгиба не соответствуют значениям, указанным в разделе «Конструкция и технические характеристики», то можно отрегулировать их установкой шайб под болты крепления поперечины задней подвески двигателя

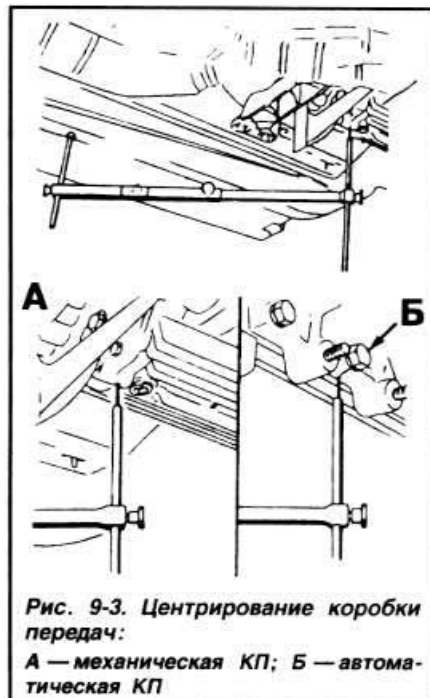


Рис. 9-3. Центрирование коробки передач:

А — механическая КП; Б — автоматическая КП



Рис. 9-4. Определение знака угла изгиба карданного шарнира или эластичной муфты карданной передачи

или поперечины крепления промежуточной опоры карданной передачи. При этом толщина шайб не должна превышать 3 мм. Изменение угла изгиба одного из карданных шарниров или эластичной муфты приведет к изменению угла изгиба других элементов. Поэтому после установки регулировочных шайб необходимо проверить углы изгиба эластичной муфты и всех карданных шарниров. При этом необходимо стремиться к получению наименьших углов изгиба.

### ПРОВЕРКА УГЛА ИЗГИБА ЭЛАСТИЧНОЙ МУФТЫ

- Измерить угол наклона двигателя, поставив на плоскость масляного картера шаблон 26 1030, или на демпфере крутильных колебаний коленчатого вала.



- Измерить угол наклона переднего карданного вала, приложив к нему шаблон 26 1030.
- Разность результатов двух измерений определяет угол изгиба эластичной муфты. При необходимости отрегулировать его установкой шайб под болты крепления поперечины задней подвески двигателя или промежуточной опоры карданной передачи.

#### ПРОВЕРКА УГЛА ИЗГИБА СРЕДНЕГО КАРДАННОГО ШАРНИРА

- Измерить угол наклона переднего карданного вала.
- Измерить угол наклона заднего карданного вала.
- Разность результатов измерений определяет угол изгиба среднего карданного шарнира. При необходимости отрегулировать его установкой шайб под болты крепления поперечины задней подвески двигателя или промежуточной опоры карданной передачи.

#### ПРОВЕРКА УГЛА ИЗГИБА ЗАДНЕГО КАРДАННОГО ШАРНИРА

- Измерить угол наклона заднего карданного вала.
- Измерить угол наклона заднего моста с помощью стальной линейки, закрепив ее винтом на задней крышке картера заднего моста.
- Разность результатов измерений определяет угол изгиба заднего карданного шарнира. При необходимости отрегулировать его установкой шайб под болты поперечины крепления промежуточной опоры карданной передачи.

#### ЗАМЕНА ЭЛАСТИЧНОЙ МУФТЫ

- Отвернуть болты крепления эластичной муфты к фланцу выходного вала коробки передач, затем повернуть демпфер крутильных колебаний примерно на 60°, что даст возможность вывести его вместе с передним карданным валом.
- На автомобилях с карданной передачей со скользящим карданным шарниром отвернуть на несколько оборотов зажимную втулку последнего.
- Отвернуть болты крепления поперечины промежуточной опоры к днищу кузова.
- Нажать вниз на карданный вал в зоне среднего карданного шарнира и вынуть конец переднего карданного вала из фланца выходного вала коробки.
- Подвесить карданный вал, чтобы не повредить карданный шарнир со стороны заднего моста.
- Отвернуть болты крепления эластичной муфты к фланцу.
- Снять эластичную муфту.
- Проверить состояние центрирующей втулки эластичной муфты. При необходимости заложить в нее смазку или заменить ее.
- Установить на вал новую эластичную муфту, направив стрелки на муфте к щеке фланца.

- Навернуть новые самоконтращиеся гайки на болты крепления эластичной муфты к фланцу.
- Затянуть гайки или болты крепления эластичной муфты, действуя со стороны фланца, чтобы избежать напряжения эластичной муфты.
- Установить карданную передачу с демпфером крутильных колебаний.
- Навернуть болты крепления эластичной муфты к фланцу выходного вала коробки передач с новыми гайками и затянуть их требуемым моментом, действуя со стороны фланца.
- Завернуть и затянуть болты крепления промежуточной опоры карданной передачи с предварительным натягом в сторону движения автомобиля 4-6 мм для модификаций со скользящим карданным шарниром и 2-4 мм без него.

#### ЗАМЕНА ЦЕНТРИРУЮЩЕЙ ВТУЛКИ ЭЛАСТИЧНОЙ МУФТЫ

- Снять карданную передачу.
- Заполнить смазкой центрирующую втулку.
- Вставить в отверстие втулки оправку 11 1310 или, если ее нет, любую другую оправку, диаметр которой соответствует диаметру отверстия втулки.
- Ударами по оправке выпрессовать втулку, которая сместится под действием давления смазки.
- Нанести на новую центрирующую втулку долговечную смазку типа Molykote Longterm 2 и установить ее в эластичную муфту, направив кромку сальника в сторону от эластичной муфты.
- Запрессовать втулку в муфту оправкой 11 1130, обеспечив ее выступание относительно поверхности муфты на  $4,5 \pm 0,2$  мм.
- Установить карданную передачу.

#### ЗАМЕНА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ОПОРЫ

- Снять карданную передачу.
- Нанести керном метки, определяющие взаимное положение переднего и заднего карданных валов, чтобы соединить их при сборке в том же положении и сохранить неизменной балансировку карданной передачи.
- На автомобилях с карданной передачей со скользящим карданным шарниром отвернуть приспособлением 26 1040 зажимную втулку последнего.
- На автомобилях с карданной передачей без скользящего карданного шарнира отвернуть болт вилки среднего карданного шарнира.
- Разъединить передний и задний карданные валы.
- На автомобилях с карданной передачей со скользящим карданным шарниром снять стопорное кольцо, затем пылеотражатель.
- С помощью универсального съемника снять с переднего вала промежуточную опору в сборе с подшипником.

- Выпрессовать подшипник из промежуточной опоры на прессе и запрессовать новый подшипник в опору.
- На автомобилях с карданной передачей со скользящим карданным шарниром надеть на задний конец переднего вала пылеотражатель, затем оправкой 24 1050 напрессовать опору с подшипником, надеть второй пылеотражатель и установить стопорное кольцо.
- На автомобилях со средним карданным шарниром обычного типа установить пылеотражатель и напрессовать опору оправкой 24 1040.
- При установке пылеотражателей следить за тем, чтобы их кромки находились в одной плоскости с торцом опоры и проверить, свободно ли вращается промежуточная опора на валу.
- На автомобилях с карданной передачей со скользящим карданным шарниром надеть на шлицы вала шлицевую втулку, шайбу и уплотнительную втулку, нанести на шлицы скользящего шарнира долговечную смазку типа Molykote Longterm 2.
- Соединить передний и задний валы в соответствии с нанесенными при разборке метками.
- В зависимости от модификации завернуть требуемым моментом зажимную втулку скользящего шарнира или болт вилки кардана.
- Установить карданную передачу.

#### ЗАМЕНА ШАРНИРА РАВНЫХ УГЛОВЫХ СКОРОСТЕЙ ПРИВОДА ЗАДНИХ КОЛЕС

- Снять привод заднего колеса.
- Снять хомут крепления защитного чехла шарнира.
- Снять стопорное кольцо шарнира равных угловых скоростей.
- На варианте шарнира с призонными болтами разрезать ножовкой по металлу пластину крепления защитного чехла к шариковому шарниру таким образом, чтобы можно было завести лапки рычагов съемника.
- Универсальным съемником спрессовать шарнир равных угловых скоростей.
- На варианте шарнира со съемными болтами выпрессовать болты и отсоединить защитный чехол.
- Заложить в новый шарнир смазку в количестве 60 г для варианта со съемными болтами и 80 г для других вариантов шарнира.
- На автомобилях с вариантом шарнира со съемными болтами соединить шарнир с защитным чехлом и прокладкой, затем с помощью пресса запрессовать рифленные болты с пластинчатыми прокладками.
- Очистить шлицы вала и нанести на них и на шлицы шарнира равных угловых скоростей герметик типа Loctite 270.
- Оправкой 23 1040 напрессовать шарнир на вал.
- Установить стопорное кольцо в выточку на валу.
- Установить хомут крепления на защитный чехол шарнира.
- Установить привод заднего колеса.



## ЗАДНИЙ МОСТ

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ЗАДНЕГО МОСТА

#### СНЯТИЕ

- Установить автомобиль на подъемник.
- Слить масло из картера заднего моста (рис. 9-5).
- Установить подставку под картер заднего моста.
- Разъединить разъем импульсного датчика электронного спидометра.
- Снять штангу стабилизатора поперечной устойчивости.
- Отсоединить валы привода колес от фланцев выходных валов дифференциала и подвесить валы к кузову.
- Отсоединить задний карданный вал от фланца ведущей шестерни главной передачи, отвернуть четыре болта крепления.
- Отвернуть два задних верхних болта крепления заднего моста, затем нижний передний болт (рис. 9-6).
- Снять задний мост.

#### УСТАНОВКА

Установка заднего моста производится в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

- затянуть резьбовые соединения требуемыми моментами;
- заменить самоконтрающиеся гайки новыми.

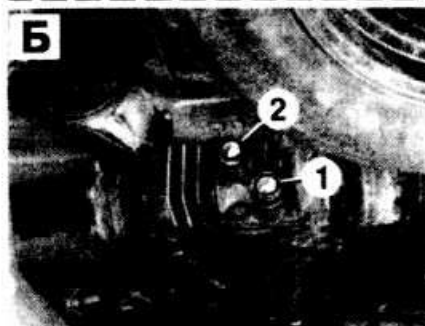
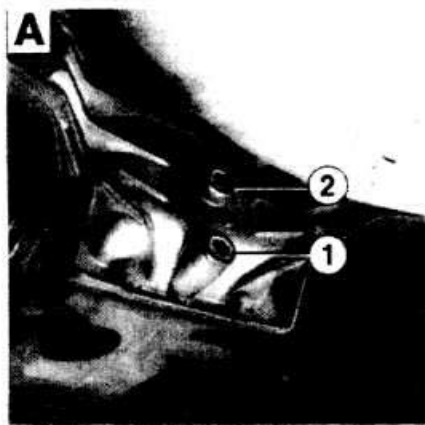


Рис. 9-5. Расположение пробок сливного (1) и заливного (2) отверстий на картере заднего моста:

А — автомобили с кузовом седан и универсал; Б — автомобили с кузовом «Сотраст»

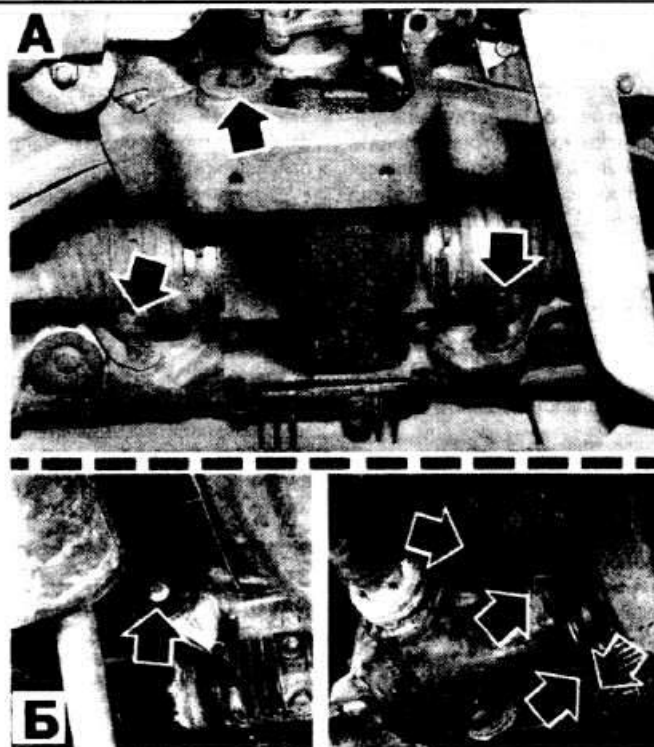


Рис. 9-6. Стрелками показаны болты крепления заднего моста к кузову и подрамнику (поперечине) задней подвески:

А — автомобили с кузовом седан и универсал; Б — автомобили с кузовом «Сотраст»

### РАЗБОРКА, СБОРКА И РЕГУЛИРОВКА ЗАДНЕГО МОСТА

#### РАЗБОРКА

- Снять задний мост, слить масло из картера и установить мост на стенд для ремонта.
- Снять заднюю крышку картера заднего моста.
- С помощью двух рычагов (типа шиномонтажных лопаток) выпрессовать выходные валы дифференциала, удерживаемые стопорными пальцами.
- Отметить керном положение крышек подшипников дифференциала, затем снять их. Если не будет производиться регулировка предварительного натяга подшипников дифференциала, нанести установочные метки на регулировочные кольца и соответствующие крышки.
- Извлечь коробку дифференциала из картера заднего моста.
- Снять стопорную пластину гайки крепления фланца ведущей шестерни.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Если разборка заднего моста производится лишь с целью замены сальника и нет возможности определить марку подшипников, то необходимо проверить динамометром момент сопротивления проворачиванию подшипников ведущей шестерни (рис. 9-7).

- Заблокировать фланец ведущей шестерни стопором 23 0020 и отвернуть гайку крепления фланца.

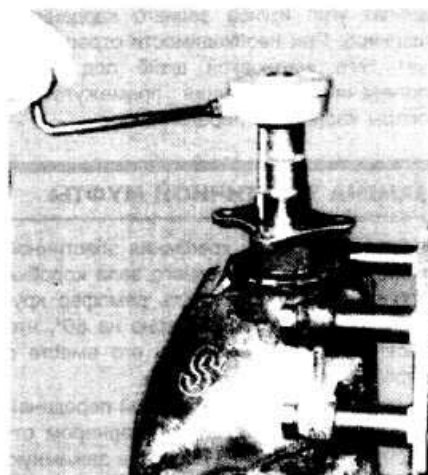


Рис. 9-7. Измерение момента сопротивления проворачиванию подшипников ведущей шестерни

- Съемником 33 1150 или универсальным съемником спрессовать фланец с ведущей шестерни (рис. 9-9).
- С помощью прессы сдвинуть ведущую шестерню внутрь картера заднего моста, следя за тем, чтобы не повредить резьбу.
- Выпрессовать сальник ведущей шестерни из гнезда картера заднего моста.
- Оправкой 33 1350 выпрессовать наружное кольцо переднего подшипника ведущей шестерни.
- Оправкой 33 1360 выпрессовать наружное кольцо заднего подшипника ведущей шестерни.



Рис. 9-8. Детали картера заднего моста:

А — автомобили с кузовом седан и универсал; Б — автомобили с кузовом «Сотраст»

1 — стопорная шайба гайки; 2 — гайка крепления фланца ведущей шестерни; 3 — фланец ведущей шестерни; 4 — грязеотражатель; 5 — сальник; 6 — передний подшипник ведущей шестерни; 7 — распорная втулка; 8 — регулировочное кольцо; 9 — задний подшипник ведущей шестерни; 10 — картер; 11 — прокладка; 12 — медное уплотнительное кольцо; 13 — пробка сливного отверстия; 14 — задняя крышка; 15 — уплотнительное кольцо; 16 — датчик электронного спидометра; 17 — прокладка; 18 — защитный колпак; 19 — резинометаллическая опора крепления заднего моста.

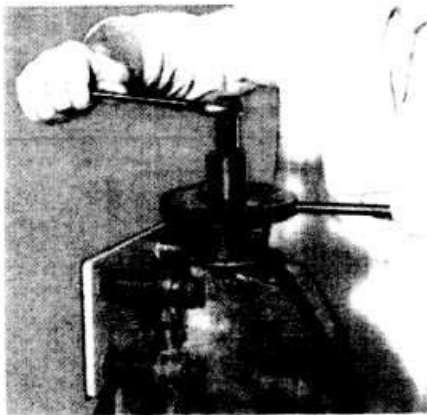
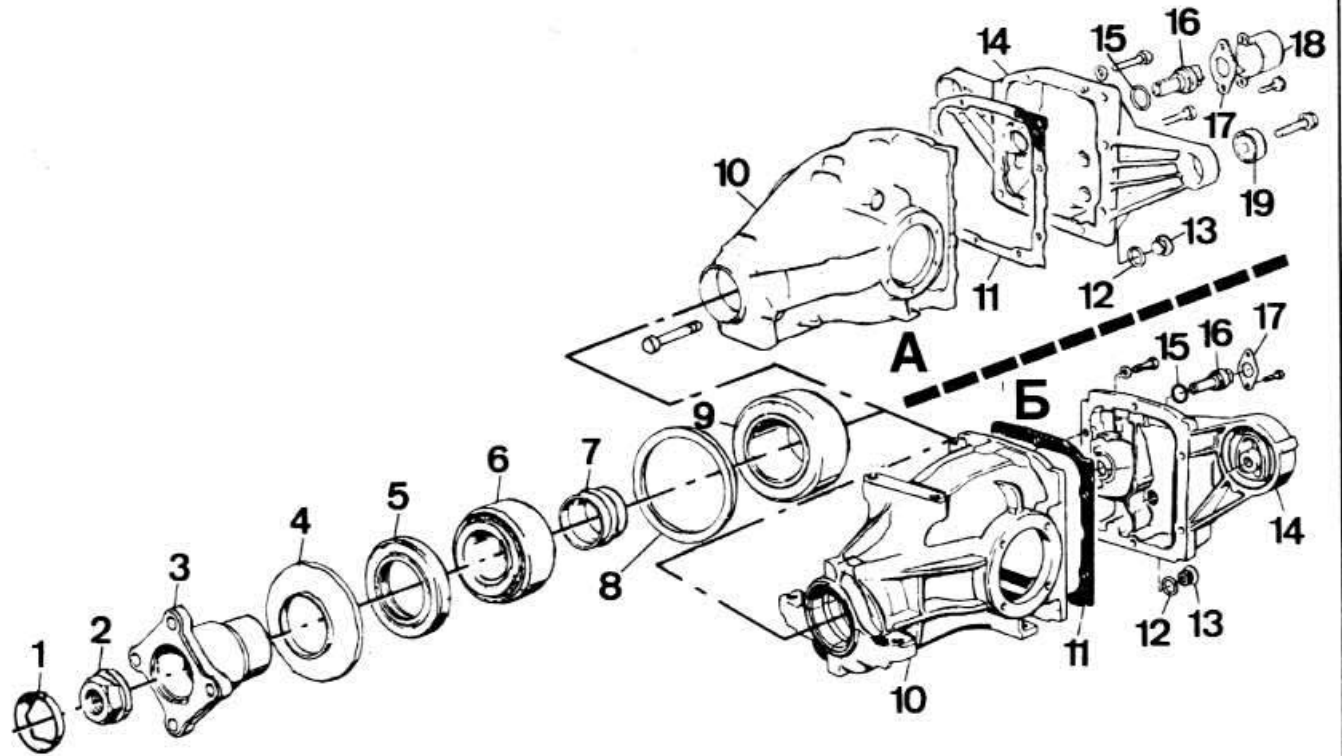


Рис. 9-9. Снятие фланца ведущей шестерни с помощью приспособления BMW 33 1150

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Если указанных выше оправок нет, можно выпрессовать наружные кольца подшипников с помощью шайбы соответствующего диаметра, которую следует упереть на кольцо подшипника, а также резьбового стержня с двумя гайками и пластины, опирающейся на картер моста.

• Вынуть из гнезда картера заднего моста регулировочное кольцо, устанавливаемое под наружное кольцо заднего подшипника ведущей шестерни для регулировки рас-

стояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала.

• Выпрессовать внутреннее кольцо заднего подшипника ведущей шестерни съемником 33 1300.

**СБОРКА****ПРИМЕЧАНИЕ.**

Как пара подшипников ведущей шестерни, так и пара подшипников коробки дифференциала должны быть одной марки. В случае замены подшипников ведущей шестерни или самой ведущей шестерни необходимо проверить расстояние между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала, а также заменить регулировочное кольцо. При замене подшипников дифференциала или замене ведомой шестерни необходимо отрегулировать предварительный натяг подшипников коробки дифференциала и боковой зазор в зацеплении шестерен главной передачи.

• Установить регулировочное кольцо в гнездо картера заднего моста.  
• Запрессовать в гнезда картера наружные кольца подшипников оправкой 33 1360 или, если ее нет, с помощью шайб соответствующего диаметра, опирающихся на кольца подшипников, резьбового стержня и двух гаек, которыми стягиваются обе шайбы.



Рис. 9-10. Новая (слева) и работавшая (справа) распорные втулки ведущей шестерни

Напрессовать оправкой 33 1020 на ведущую шестерню внутреннее кольцо заднего подшипника.

• Надеть распорную втулку на ведущую шестерню (рис. 9-10).

• Вставить ведущую шестерню в картер заднего моста.

• Напрессовать на ведущую шестерню внутреннее кольцо переднего подшипника с помощью оправки 23 1300.

• Смазать новый сальник ведущей шестерни маслом для заднего моста и запрессовать его заподлицо в гнездо картера оправкой 33 1270.

• Напрессовать фланец на ведущую шестерню оправкой 23 1300.

• Навернуть гайку крепления фланца.  
• Постепенно затягивать гайку фланца, периодически измеряя момент затяжки динамометром до получения момента затяжки, указанного в подразделе «Конструкция и технические характеристики», в



зависимости от марки подшипников, и добавить к этому моменту 0,2 кгс.м для затяжки сальника. В случае превышения момента сопротивления вращению заменить распорную втулку новой.

• В случае замены каких-либо деталей заднего моста проверить расстояние между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала, как описано ниже.

• Установить в картер заднего моста коробку дифференциала.

• Заменить уплотнительные кольца и сальники крышек подшипников дифференциала, предварительно смазав их маслом для заднего моста. Для их запрессовки использовать оправку 33 1260.

• Установить крышки подшипников дифференциала вместе с регулировочными кольцами согласно меткам, нанесенным при разборке, направив оба отверстия вверх.

• В случае замены каких-либо деталей проверить и отрегулировать боковой зазор в зацеплении шестерен главной передачи, контакт рабочей поверхности их зубьев, а также предварительный натяг подшипников коробки дифференциала, как описано ниже.

• Установить заднюю крышку заднего моста с новой прокладкой.

• Установить выходные валы дифференциала, зафиксировав их стопорными кольцами.

• Установить стопорную пластину гайки крепления фланца ведущей шестерни.

• Установить задний мост.

### РЕГУЛИРОВКА РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ТОРЦОМ ВЕДУЩЕЙ ШЕСТЕРНИ И ОСЬЮ ДИФФЕРЕНЦИАЛА

Ведущая и ведомая шестерни главной передачи подобраны друг к другу по шуму и контакту и соответственно одинаково промаркированы. Кроме того, на ведущей шестерне маркируется отклонение действительного расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала от номинальной величины в сотых долях миллиметра со знаком «+» или «-» (рис. 9-11). Это расстояние подлежит регулировке после замены подшипников ведущей шестерни или шестерен главной передачи.

Знак «+» указывает на то, что поправку к номинальной величине на ведущей шестерне следует прибавить к действительному расстоянию между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала, а знак «-» на то, что ее надлежит вычесть из действительной величины расстояния.

• Установить в гнездо картера снятое при разборке регулировочное кольцо.

• Запрессовать в гнездо картера заднего моста наружные кольца переднего и заднего подшипников.

• Вставить в картер моста ведущую шестерню с напрессованными на нее новыми внутренними кольцами подшипников, но без распорной втулки.

• Установить фланец ведущей шестерни (рис. 9-12) и затянуть гайку фланца до

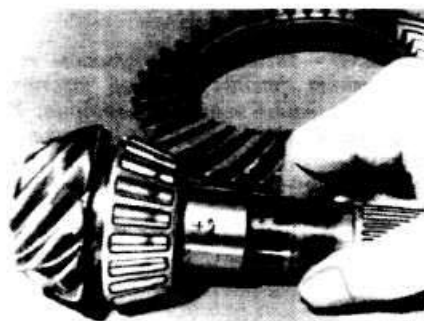


Рис. 9-11. Маркировка отклонения «e» действительного расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала от номинальной величины в сотых долях миллиметра

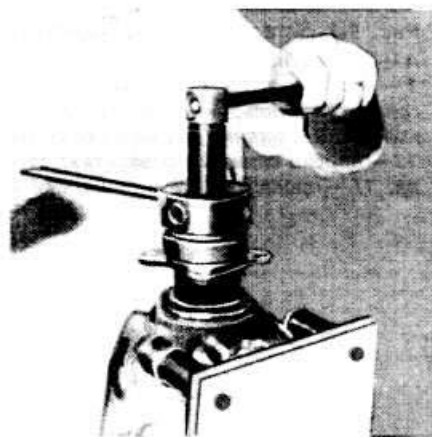


Рис. 9-12. Установка фланца ведущей шестерни с помощью приспособления 23 13 00

получения момента сопротивления вращению подшипников 2,5 Н.м.

• Закрепить индикатор стрелочного типа на приспособлении 33 1481.

• Установить ножку индикатора на опорную оправку 33 1462 и выставить нуль.

• Установить опорную оправку 33 1462 на торец ведущей шестерни.

• Установить приспособление 33 1481 с индикатором на опорные поверхности отверстий для подшипников дифференциала и измерить индикатором расстояние «Y» (рис. 9-13).

Определить расчетную величину «С1» расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала по формуле:  $C1=C+e$ ,

где:

С — расчетная величина расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала, равная 11,50 мм;

e — поправка к номинальной величине расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала, маркиро-

ванная на ведущей шестерне в сотых долях миллиметра.

Определить действительную величину «С2» расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала по формуле:

$$C2=B+Y,$$

где:

В — толщина опорной оправки 33 1462, равная 9,50 мм;

Y — величина, измеренная с помощью индикатора.

Определить величину «А» по формуле:

$$A=C1-C2,$$

где:

А — величина поправки к толщине установленного регулировочного кольца.

Определить толщину «X1» регулировочного кольца по формуле:

$$X1=X+A,$$

где:

X — толщина регулировочного кольца, установленного в гнездо картера моста.

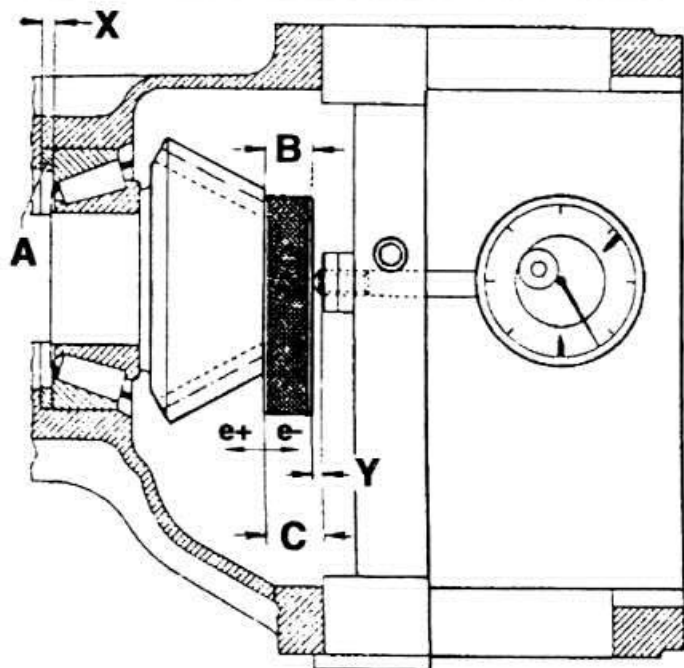


Рис. 9-13. Регулировка расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала



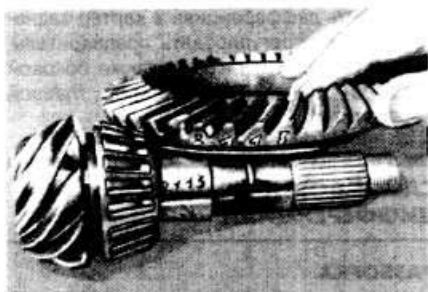


Рис. 9-14. Маркировка комплекта шестерен главной передачи, подобранных по шуму и контакту

- Вынуть из картера моста ведущую шестерню, выпрессовать из гнезда картера наружное кольцо заднего подшипника ведущей шестерни и удалить регулировочное кольцо.
- Установить регулировочное кольцо нужной толщины.
- Надеть новую распорную втулку на ведущую шестерню.
- Установить в картер ведущую шестерню с напрессованными на нее наружными кольцами подшипников сальник. Установить фланец ведущей шестерни и отрегулировать момент сопротивления проворачиванию подшипников ведущей шестерни в зависимости от марки подшипников.

### РЕГУЛИРОВКА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАТЯГА ПОДШИПНИКОВ КОРОБКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛА

- Вставить коробку дифференциала в картер заднего моста.
- Установить крышки подшипников дифференциала на место без сальников, при этом со стороны, противоположной ведомой шестерне, установить крышку с регулировочным кольцом.
- Затянуть требуемым моментом болты крепления крышки подшипников со стороны, противоположной ведомой шестерне, после чего установить выходной вал дифференциала для измерения момента сопротивления проворачиванию подшипника коробки дифференциала.
- Постепенно затянуть болты крепления крышки подшипника со стороны, противоположной ведомой шестерне, до получения нужного момента сопротивления проворачиванию подшипника коробки дифференциала в зависимости от марки подшипников (величина момента указана без учета установки сальника).
- Набором щупов измерить зазор между крышкой подшипника коробки дифференциала и картером моста, чтобы определить толщину регулировочного кольца, устанавливаемого под крышку подшипника.
- Отрегулировать боковой зазор в зацеплении шестерен главной передачи, как указано ниже.

### РЕГУЛИРОВКА БОКОВОГО ЗАЗОРА В ЗАЦЕПЛЕНИИ ШЕСТЕРЕН ГЛАВНОЙ ПЕРЕДАЧИ

- Закрепить на картере заднего моста приспособление с индикатором и изме-

рить боковой зазор в зацеплении шестерен главной передачи, который должен быть в пределах 0,06-0,14 мм.

- Для увеличения зазора необходимо поставить под крышку подшипника дифференциала со стороны ведомой шестерни регулировочное кольцо большей толщины, а под крышку подшипника с другой стороны — регулировочное кольцо меньшей толщины, и наоборот для уменьшения зазора.

При этом общая толщина регулировочных колец крышек подшипников коробки дифференциала должна остаться без изменения.

## ДИФФЕРЕНЦИАЛ

### ОБЫЧНЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ

#### РАЗБОРКА

- Снять задний мост, слить масло из картера, вынуть дифференциал из картера моста.
- Снять звездочку импульсного датчика электронного спидометра, стараясь не погнуть ее.
- Отвернуть болты крепления и снять ведомую шестерню с коробки дифференциала без нагрева деталей.
- Удалить стопорный штифт из оси сателлитов и вынуть из коробки дифференциала ось сателлитов оправкой 33 1470, действуя с зенкованной стороны оси.
- Поворачивая одну из полуосевых шестерен, вынуть сателлиты из коробки дифференциала.
- Снять полуосевые шестерни с опорными и регулировочными шайбами, нанеся установочные метки на опорные шайбы (левая и правая).

• Спрессовать с коробки дифференциала внутренние кольца подшипников с помощью съемника 33 1300.

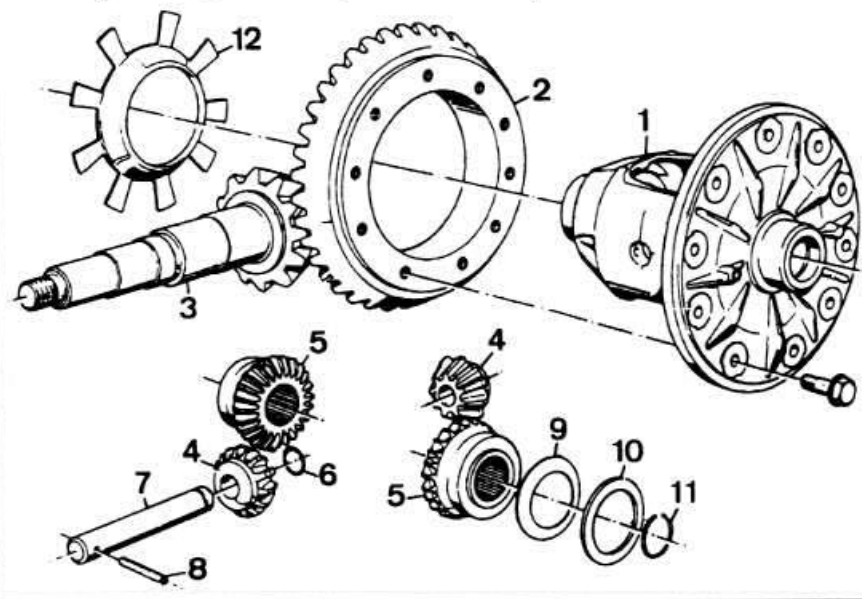
- С помощью съемника 33 1350 и упора 33 1351 выпрессовать наружные кольца подшипников из крышек.

#### СБОРКА

- Запрессовать наружные кольца подшипников в крышки оправкой 33 1365.
  - Напрессовать внутренние кольца подшипников на коробку дифференциала с помощью оправки 33 1003.
  - Вставить полуосевые шестерни вместе с регулировочными кольцами и опорными шайбами, обратив их выпуклую сторону к коробке дифференциала.
  - Отведя друг от друга полуосевые шестерни, установить сателлиты с помощью шайбы 33 1306, опирающейся на одну из полуосевых шестерен, шайбы с внутренней резьбой 33 1441, опирающейся на другую полуосевую шестерню, и распорного болта 33 1430. (Можно также установить сателлиты с помощью резьбового стержня, гаек и шайб соответствующей толщины и диаметра.)
  - Затягивать распорный болт до тех пор, пока фланец, установленный на полуосевой шестерне, практически не сможет проворачиваться.
  - Разместить сателлиты на зубьях полуосевых шестерен точно один против другого, после чего установить их на место, поворачивая за фланец соответствующую полуосевую шестерню.
  - Вставить кондуктор на место оси сателлитов со стороны коробки дифференциала без стопорного кольца.
  - Запрессовать на прессе ось сателлитов вместо кондуктора, направив вперед большой вырез оси.
- После защелкивания стопорного кольца усилие напрессовки резко увеличивается,

Рис. 9-15. Детали обычного дифференциала:

1 — коробка дифференциала; 2 — ведомая шестерня; 3 — ведущая шестерня; 4 — сателлиты; 5 — полуосевые шестерни; 6, 11 — стопорные кольца; 7 — ось сателлитов; 8 — штифт; 9 — тарельчатая шайба; 10 — регулировочное кольцо; 12 — импульсный датчик электронного спидометра





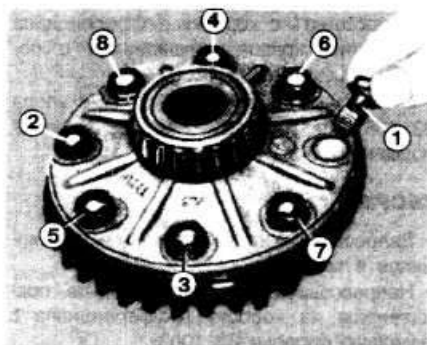


Рис. 9-16. Порядок затяжки болтов крепления ведомой шестерни главной передачи к коробке дифференциала

что свидетельствует об установке оси сателлитов по месту.

#### РЕГУЛИРОВКА ОСЕВОГО ЗАЗОРА ПОЛУОСЕВЫХ ШЕСТЕРЕН

- Установить оправку 33 1441 с резьбовым отверстием на торец одного из сателлитов и ввернуть в нее болт 33 1431 так, чтобы прижать сателлит к коробке дифференциала.
- Закрепить на коробке дифференциала кронштейн с индикатором, уперев ножку индикатора на полуосевую шестерню, и установить индикатор на нулевое деление.

- Затянуть болт 33 1431 так, чтобы до отказа сжать опорную шайбу, установленную между коробкой дифференциала и полуосевой шестерней, и снять показание индикатора.

- Повторить измерение в нескольких точках, поворачивая полуосевую шестерню.

- Повторить эту операцию на другой полуосевой шестерне.

- Полученное значение должно быть в пределах 0,03-0,10 мм. Если оно не соответствует указанным пределам, снять сателлиты, установить регулировочные кольца нужной толщины: для уменьшения зазора установить регулировочные кольца большей толщины и наоборот. Необходимо стремиться получить наименьший зазор.

- Метчиком зачистить резьбу болтов крепления ведомой шестерни. Для облегчения установки ведомой шестерни ввернуть две установочные шпильки в коробку дифференциала.

- Нагреть ведомую шестерню до температуры 100°C, контролируя при этом температуру термохромным карандашом, и установить ее на место.

- Ввернуть новые болты крепления ведомой шестерни, предварительно смазав их резьбу специальным клеем типа Loctite 270, и затянуть их предписанным моментом в порядке, указанном на рис. 9-16.

- Оправкой 33 1304 напрессовать звездочку импульсного датчика электронного спидометра.

- Вставить дифференциал в картер заднего моста и отрегулировать предварительный натяг подшипников, а также боковой зазор в зацеплении шестерен главной передачи.

#### САМОБЛОКИРУЮЩИЙСЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛ

##### РАЗБОРКА

- Снять задний мост, слить масло из картера и вынуть из него дифференциал.
- Снять звездочку импульсного датчика электронного спидометра.
- Отвернуть болты крепления крышки коробки дифференциала и снять крышку.
- Перевернуть коробку дифференциала и вынуть из нее детали.

##### СБОРКА

- Проверить состояние деталей дифференциала, толщину фрикционных дисков, состояние молибденового покрытия зубьев шестерен.
- Определить нужную толщину устанавливаемых ведомых дисков, как описано ниже.
- Установить детали в коробку дифференциала в следующем порядке:
  - упорную шайбу смазочной канавкой в сторону коробки;
  - тарельчатую нажимную пружину вогнутой поверхностью в сторону сателлитов;

Рис. 9-17. Детали самоблокирующегося дифференциала:

- 1 — коробка дифференциала; 2 — регулировочная шайба; 3 — упорная шайба; 4 — тарельчатая нажимная пружина; 5 — ведущий диск фрикциона; 6 — ведомый диск фрикциона; 7 — чашка фрикционной муфты; 8 — полуосевые шестерни; 9 — сателлиты; 10 — крышка коробки дифференциала; 11 — ведомая шестерня; 12 — ведущая шестерня

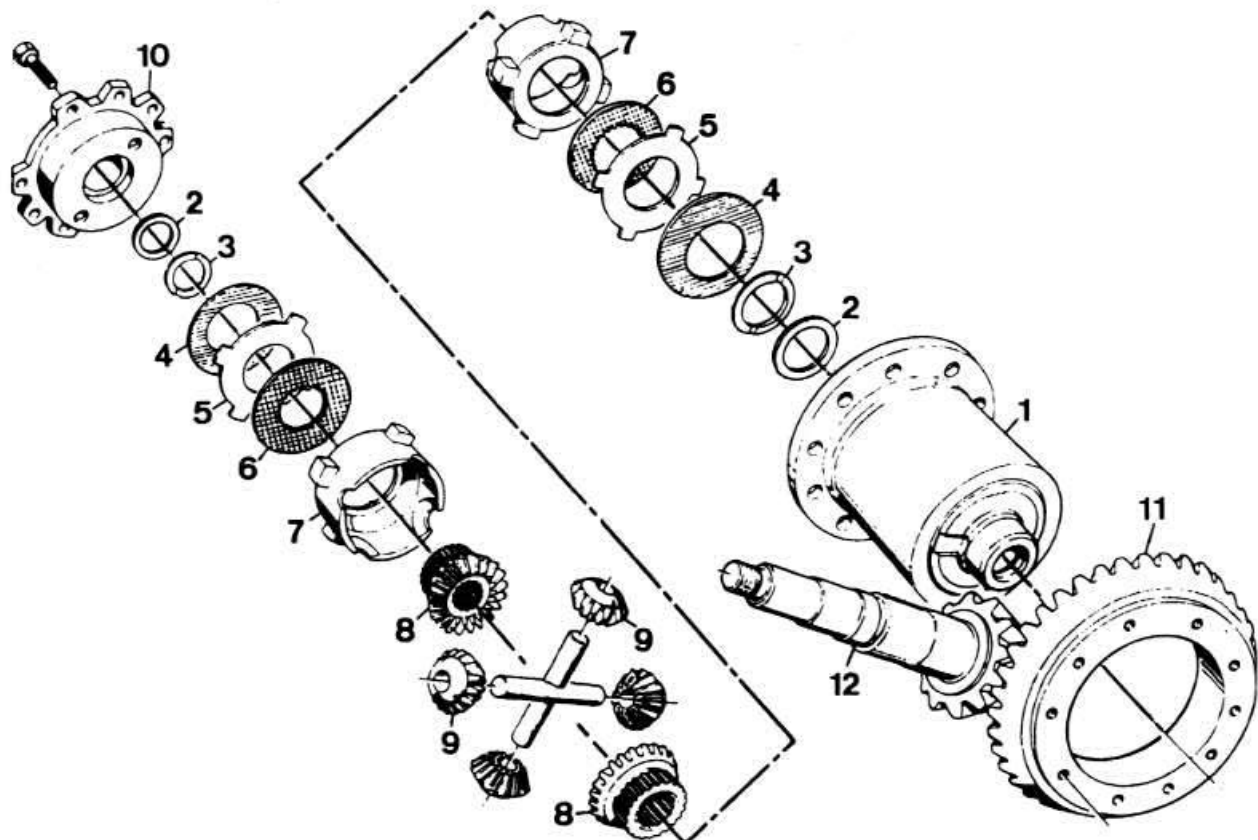
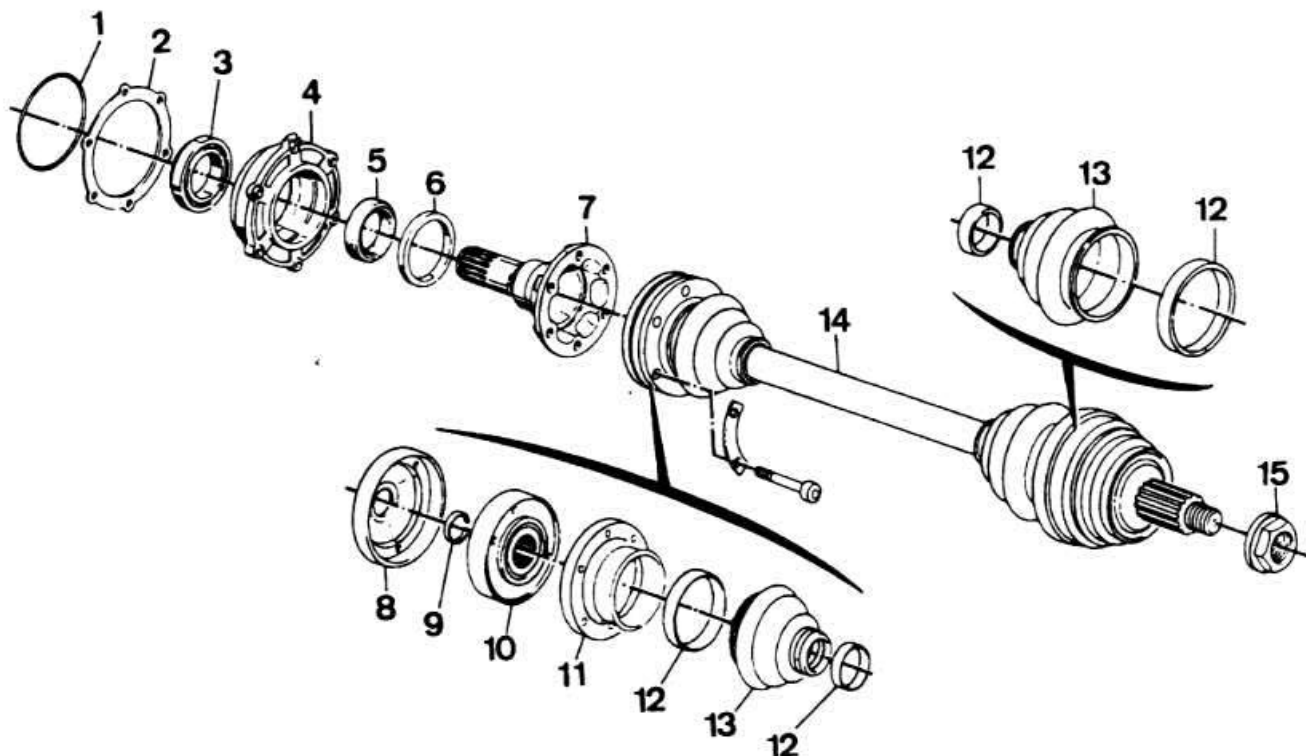




Рис. 9-18. Детали вала привода заднего колеса автомобилей с бензиновыми двигателями:

1 — уплотнительное кольцо; 2 — прокладка; 3 — подшипник; 4 — корпус подшипника; 5 — сальник; 6 — грязезащитное кольцо; 7 — фланец выходного вала дифференциала; 8 — крышка шарнира; 9 — стопорное кольцо; 10 — шариковый шарнир равных угловых скоростей; 11 — фланец шарнира; 12 — хомуты; 13 — защитные чехлы; 14 — вал привода колеса; 15 — гайка ступицы



— ведущий диск фрикциона гладкой поверхностью в сторону тарельчатой пружины;

— ведомый диск фрикциона вогнутой поверхностью в сторону сателлитов;

— ведущий диск с наружным зацеплением;

— ведомый диск с молибденовым покрытием (с внутренним зацеплением);

— чашку фрикционной муфты;

— одну из полуосевых шестерен, поворачивая ее для установки в ведомый диск;

— сателлиты и ось сателлитов;

— вторую полуосевую шестерню;

— чашку фрикционной муфты;

— ведомый диск с молибденовым покрытием (с внутренним зацеплением);

— ведущий диск;

— тарельчатую нажимную пружину вогнутой поверхностью в сторону сателлитов.

Установить на крышку коробки дифференциала на смазке следующие детали:

— регулировочную шайбу;

— упорную шайбу смазочными канавками в сторону крышки;

— тарельчатую пружину выпуклой поверхностью в сторону крышки;

— ведущий диск гладкой поверхностью в сторону тарельчатой пружины.

• Установить крышку на коробку дифференциала и затянуть требуемым моментом болты ее крепления, предварительно смазав их резьбу специальным клеем типа Loctite 270.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЛЩИНЫ ДИСКОВ

• Установить в коробку дифференциала все детали, за исключением ведомых тарельчатых нажимных пружин и крышки.

• Глубиномером измерить расстояние «А» между опорной поверхностью крышки на коробке дифференциала и ведущим диском.

• Измерить выступание «В» крышки в сторону дифференциала относительно опорной поверхности коробки дифференциала.

• Вложить одну тарельчатую пружину в другую и измерить их общую толщину «S». Вычислить установочный зазор «D» по формуле:

$$D=A-(B+S).$$

Этот зазор должен быть в пределах 0,1-0,4 мм. Если он не укладывается в указанные пределы, заменить ведомые диски дисками нужной толщины.

• Полностью собрать дифференциал.

Рукой прижать с силой крышку к коробке дифференциала (не заворачивая болты ее крепления) и убедиться с помощью щупа в том, что между крышкой и коробкой дифференциала имеется равномерный зазор по всему ее периметру. В противном случае проверить тарельчатые пружины и ведущие диски и упорные шайбы.

### ПРИВОД ЗАДНИХ КОЛЕС

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ВАЛА ПРИВОДА КОЛЕСА

Данные операции не представляют трудности. Для этого достаточно отвернуть болты крепления вала привода колеса к фланцу выходного вала дифференциала (рис. 9-20) и к фланцу ступицы. Перед этим на автомобиле с барабанными тормозами снять защитный кожух с помощью приспособления 33 1020, а на автомобилях модели «Compact»:

— с помощью гаражного домкрата поднять рычаг подвески;

— отвернуть и вынуть болт крепления амортизатора.

При установке обязательно установить на место регулировочные кольца со стороны моста и ступицы колеса, а также установить новые самоконтрающиеся гайки.

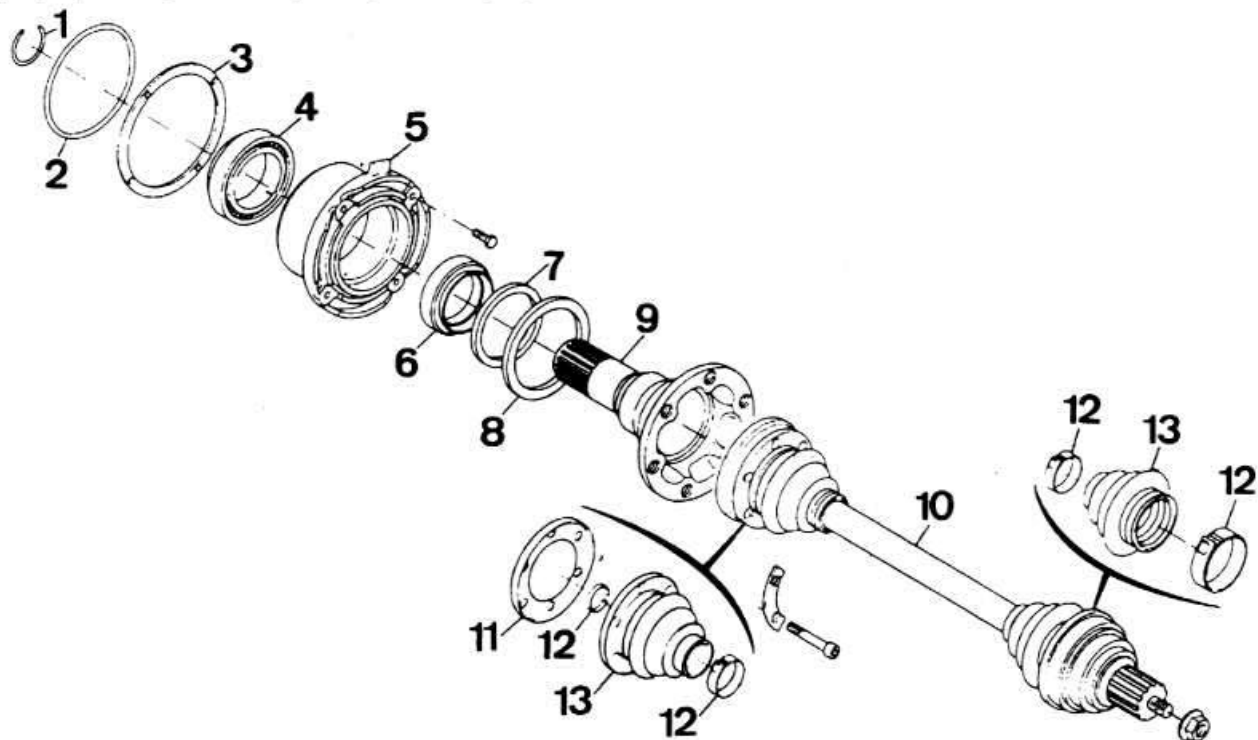
#### ЗАМЕНА ЗАЩИТНЫХ ЧЕХЛОВ ШАРНИРОВ РАВНЫХ УГЛОВЫХ СКОРОСТЕЙ ВАЛА ПРИВОДА КОЛЕСА

- Снять вал привода колеса.
- Снять крышку корпуса шарнира.
- Снять стопорное кольцо.



Рис. 9-19. Детали вала привода колеса автомобилей с дизельными двигателями:

1 — стопорное кольцо; 2 — уплотнительное кольцо; 3 — прокладка; 4 — подшипник; 5 — корпус подшипника; 6 — сальник; 7 — защитное кольцо; 8 — грязеотражатель; 9 — выходной вал дифференциала; 10 — вал привода колеса; 11 — фланец шарнира равных угловых скоростей; 12 — хомуты; 13 — чехлы



- Снять хомут крепления защитного чехла и сдвинуть чехол по валу.
- Выпрессовать шарнир из вала на прессе (при этом шарнир должен опираться на обойму).
- Снять защитный чехол и установить новый чехол.
- Нанести специальный клей типа Loctite 270 на шлицы вала и шарнира.
- Напрессовать на вал с помощью прессы шарнир. При этом необходимо снять крышку другого шарнира, которая может быть повреждена при напрессовке.
- Установить стопорное кольцо.
- Заложить смазку в шарнир и защитный чехол.
- Установить хомут крепления защитного чехла.
- Загерметизировать крышку шарнира герметиком типа Loctite «Autojoint OR» (рис. 9-21). Установить вал привода колеса, затянуть болты его крепления требуемым моментом.

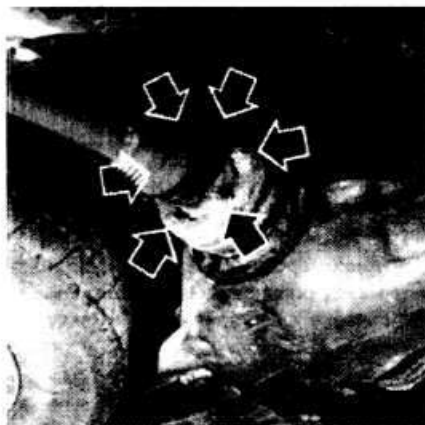


Рис. 9-20. Стрелками показаны болты крепления вала привода колеса к фланцу выходного вала дифференциала



Рис. 9-21. Стрелкой показано место герметизации крышки 1 шарнира равных угловых скоростей

# ПЕРЕДНЯЯ ПОДВЕСКА

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### ПЕРЕДНЯЯ ПОДВЕСКА

Передняя подвеска независимая типа «качающаяся свеча», с гидравлическими амортизаторными стойками, с винтовыми цилиндрическими пружинами, нижними поперечными рычагами и стабилизатором поперечной устойчивости.

Рычаг подвески соединен с поворотным кулаком посредством шарового шарнира, в который заложена долговечная смазка, а с поперечиной передней подвески — через резинометаллический шарнир сзади и шаровой шарнир спереди.

Марка амортизаторов: Voge.

Диаметр штанги стабилизатора поперечной устойчивости, мм:

- автомобили моделей «316i» и «318i»: 20;
- автомобили моделей «318is», «320i» и «325i»: 25.

### ПЕРЕДНЯЯ ОСЬ

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕДНЕЙ ОСИ ПОД НАГРУЗКОЙ

Для автомобиля с полным топливным баком под нагрузкой, которая распределяется по 68 кгс на передних сиденьях, плюс 68 кгс на середине заднего сиденья, плюс 21 кгс в середине багажника, характеристики передней оси должны иметь следующие значения:

Высота кузова, определяемая между закраиной обода колеса и нижней кромкой надколесного кожуха по перпендикуляру, проходящему через центр колеса, мм: 566-586.

Углы установки передних колес:

- развал (не регулируется):
  - автомобили с бензиновыми двигателями:  $-1^{\circ}30' \pm 15'$ ;
  - автомобили с дизельными двигателями:
    - выпуска до 1994 г.:  $0^{\circ}40' \pm 30'$ ;
    - выпуска с 1995 г.:  $0^{\circ}30' \pm 30'$ ;
- схождение (регулируется):
  - автомобили с бензиновыми двигателями:  $1,8 \pm 0,7$  мм или  $0^{\circ}16' \pm 6'$ ;
  - автомобили с дизельными двигателями:  $2,0 \pm 0,9$  мм или  $0^{\circ}18' \pm 8'$ ;
- продольный угол наклона оси поворота (не регулируется):
  - при повороте колес на угол  $10^{\circ}$ :  $3^{\circ}44' \pm 30'$ ;
  - при повороте колес на угол  $20^{\circ}$ :  $3^{\circ}52' \pm 30'$ ;
- поперечный угол наклона оси поворота (не регулируется):

- при повороте колес на угол  $10^{\circ}$ :  $15^{\circ}28' \pm 30'$ ;
- при повороте колес на угол  $20^{\circ}$ :  $15^{\circ}44' \pm 30'$ ;
- наибольший угол поворота колеса:
  - внутреннего: около  $44^{\circ}$ ;
  - наружного: около  $36^{\circ}$ .

### СТУПИЦЫ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

Ступица колеса установлена на двухрядном радиально-упорном подшипнике, с которым она образует один узел. Подшипники заменяются только в сборе со ступицей.

Допустимое торцовое биение ступицы, не более, мм: 0,1.

#### МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ, КГС.М

Болты крепления поперечины передней подвески к кузову: M10/(9,8 см): 4,7; M10/(8,8 см): 4,2; M12: 7,7; M12/12,9: 10,5-11,0.

Гайка крепления пальца шарового шарнира рычага подвески к поперечине передней подвески: 8,5.

Болт крепления резинометаллического шарнира рычага подвески: 4,7.

Гайка крепления пальца шарового шарнира рычага подвески к поворотному кулаку: 6,2.

Болты крепления стойки подвески к поворотному кулаку: 10,7.

Гайки крепления штока амортизатора к верхней опоре:

- шестигранные гайки: 6,4;
- гайки с внутренним шестигранным углублением под ключ: 4,4.

Гайка крепления верхней опоры телескопической стойки: 2,2.

Гайка вкладыша амортизатора: 13,0.

Болт крепления опор штанги стабилизатора поперечной устойчивости: 2,2.

Болт крепления толкающих штанг стабилизатора поперечной устойчивости к кузову: 5,9.

Болт крепления вилки толкающей штанги стабилизатора поперечной устойчивости к рычагу подвески: 4,2.

Гайка ступицы колеса: 29,0.

Болт крепления колеса: 9,0.



## ПРОВЕРКА И РЕМОНТ

### ПЕРЕДНЯЯ ПОДВЕСКА

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Углы установки передних колес проверять на автомобиле под нагрузкой. Регулируются только углы схождения колес. При отклонении углов развала или продольного угла наклона оси поворота проверить состояние элементов передней подвески и геометрические характеристики кузова.

На автомобилях с дизельными двигателями на резьбу болтов нижнего крепления телескопических стоек нанесен микрокапсулированный контрольный клей. Поэтому их необходимо заменять при каждом снятии стойки.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

Амортизаторы или пружины передней подвески заменять одновременно с обеих сторон автомобиля. Устанавливать только амортизаторы марок, указанных заводом-изготовителем автомобиля.

### АВТОМОБИЛИ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОЙ СТОЙКИ

##### СНЯТИЕ

- Установить автомобиль на подъемник и снять переднее колесо с нужной стороны.
- Отсоединить провод датчика износа тормозных колодок.
- Отвернуть болты крепления суппорта тормозного механизма, снять суппорт и подвесить его к кузову, не отсоединяя тормозной шланг.
- Отвернуть гайку пальца шарового шарнира рулевой тяги и выпрессовать шаровой шарнир с помощью съемника.
- Отвернуть гайку пальца шарового шарнира, соединяющего рычаг подвески с поворотным кулаком, и выпрессовать шаровой шарнир.
- Снять толкающую штангу стабилизатора поперечной устойчивости, отвернув болты крепления.
- Снять датчик частоты вращения колеса антиблокировочной системы тормозов АБС.
- Отвернуть три болта крепления телескопической стойки к поворотному кулаку (рис. 10-2).
- Отвернуть три болта крепления верхней опоры к кузову.

Рис. 10-1. Детали передней подвески автомобилей с бензиновыми двигателями:

А — автомобили моделей «316i» и «318i»; Б — автомобили моделей «318is», «320i» и «325i»

1 — поперечина передней подвески; 2 — рычаг подвески; 3 — задняя опора рычага подвески; 4 — резинометаллический шарнир; 5 — стабилизатор поперечной устойчивости; 6 — толкающая штанга стабилизатора поперечной устойчивости (на всех моделях, кроме «316i»); 7 — толкающая штанга стабилизатора поперечной устойчивости (на автомобилях модели «316i»); 8 — вилка; 9 — амортизатор; 10 — поворотный кулак; 11 — датчик частоты вращения колеса системы АБС; 12 — грязеотражательное кольцо; 13 — ступица колеса; 14 — гайка ступицы; 15 — колпак; 16 — нижняя опорная чашка пружины подвески; 17 — пружина подвески; 18 — шайба; 19 — защитный кожух; 20 — буфер хода сжатия; 21 — шайба; 22 — верхняя опорная чашка пружины подвески; 23 — верхняя опора телескопической стойки; 24 — дистанционная втулка; 25 — колпачок гайки штока; 26 — упорные шайбы; 27 — тарелка пружины подвески; 28 — детали кронштейна крепления стабилизатора поперечной устойчивости

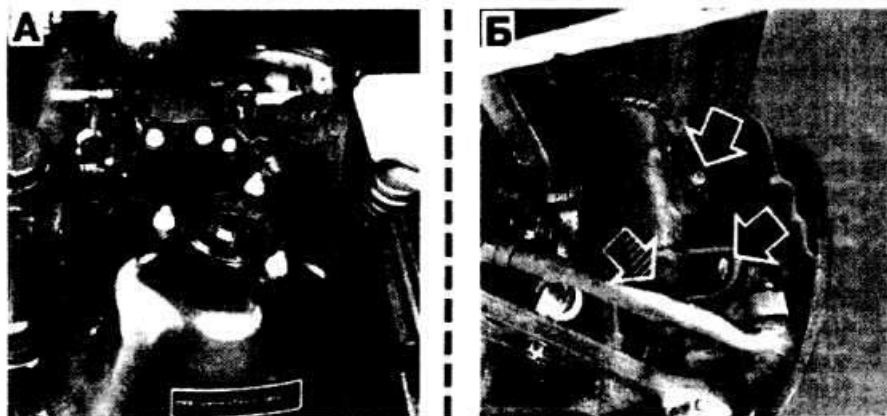
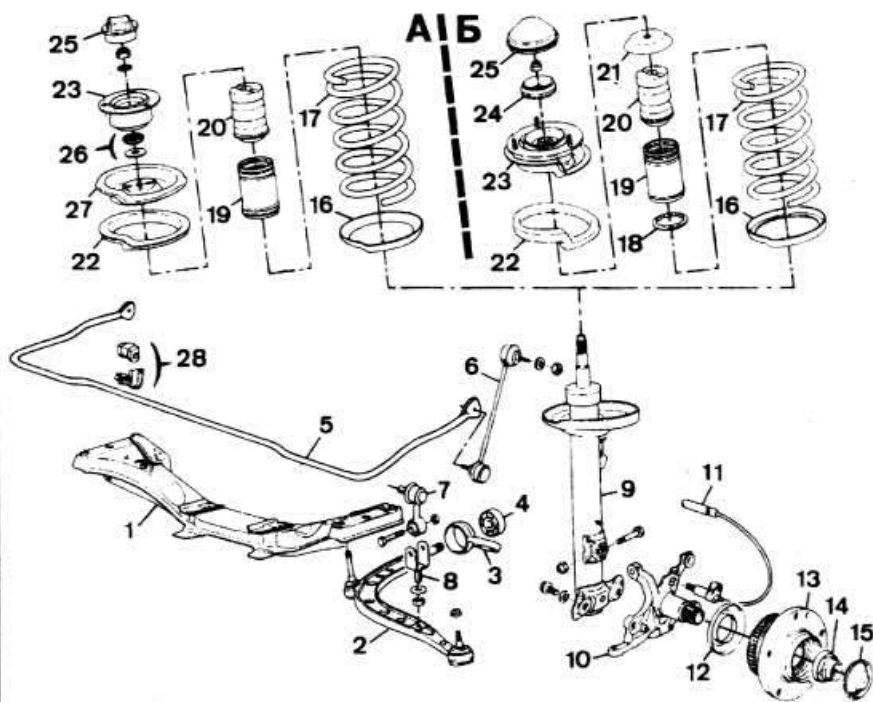
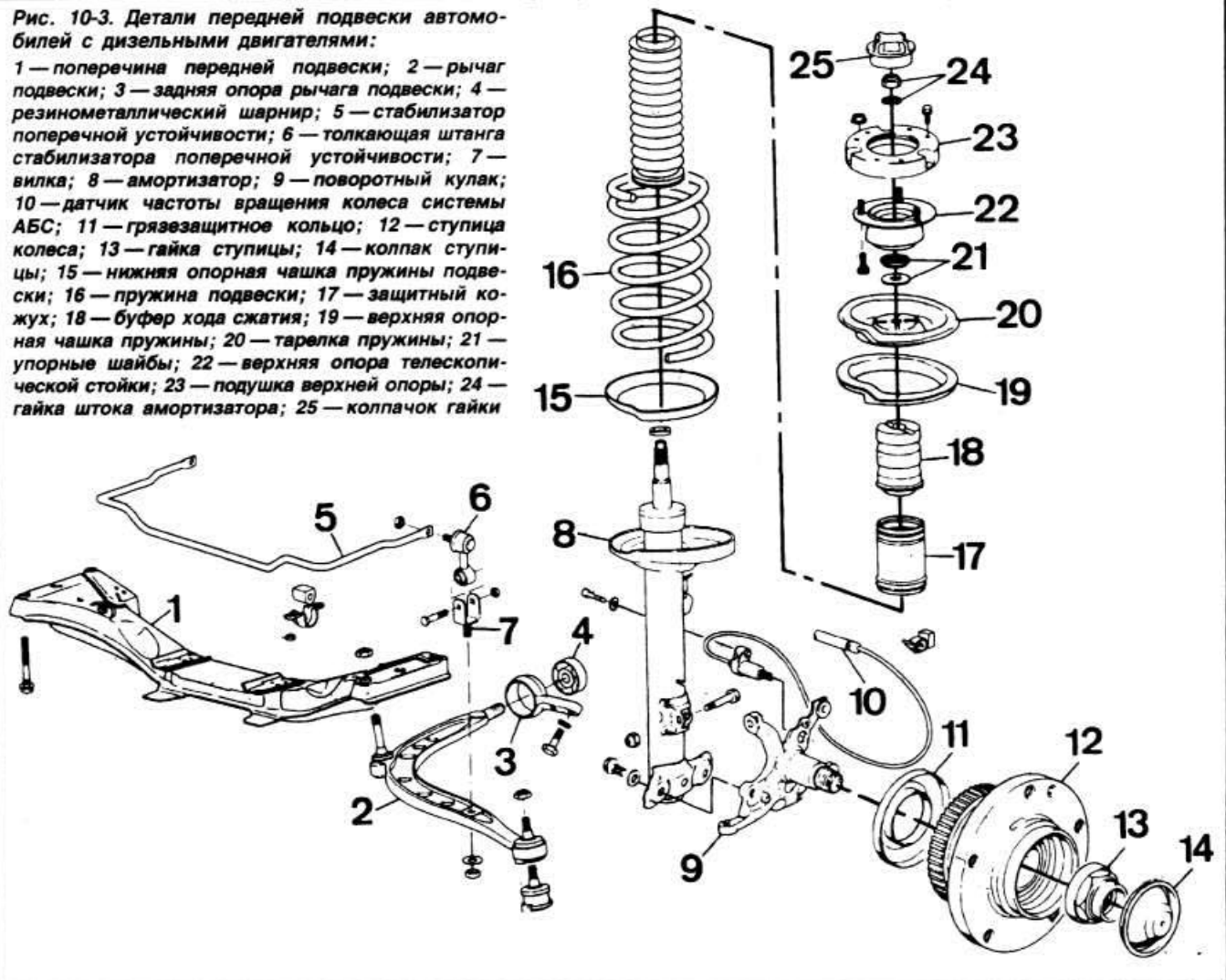


Рис. 10-2. Гайки крепления верхней опоры (А) телескопической стойки и нижнее крепление (Б) стойки. Стрелками показаны болты нижнего крепления

Рис. 10-3. Детали передней подвески автомобилей с дизельными двигателями:

1 — поперечина передней подвески; 2 — рычаг подвески; 3 — задняя опора рычага подвески; 4 — резинометаллический шарнир; 5 — стабилизатор поперечной устойчивости; 6 — толкающая штанга стабилизатора поперечной устойчивости; 7 — вилка; 8 — амортизатор; 9 — поворотный кулак; 10 — датчик частоты вращения колеса системы АБС; 11 — грязезащитное кольцо; 12 — ступица колеса; 13 — гайка ступицы; 14 — колпак ступицы; 15 — нижняя опорная чашка пружины подвески; 16 — пружина подвески; 17 — защитный кожух; 18 — буфер хода сжатия; 19 — верхняя опорная чашка пружины; 20 — тарелка пружины; 21 — упорные шайбы; 22 — верхняя опора телескопической стойки; 23 — подушка верхней опоры; 24 — гайка штока амортизатора; 25 — колпачок гайки



- Снять телескопическую стойку.
- Сжать пружину подвески специальным универсальным приспособлением.
- Отвернуть гайку штока амортизатора и снять верхнюю опору стойки.
- Медленно отпустить пружину и снять ее.

**УСТАНОВКА**

- Установить телескопическую стойку в порядке, обратном снятию, предварительно нанеся контровочный клей Loctite 242 на резьбу болтов крепления стойки к поворотному кулаку.
- Проверить углы установки колес, как указано ниже.

**АВТОМОБИЛИ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ**

**СНЯТИЕ**

- Установить автомобиль на подъемник и снять передние колеса.
- Разъединить разъем провода датчика износа тормозных колодок (см. рис. 13-4).
- Освободить от креплений провод датчика износа тормозных колодок и тормозной шланг.
- Закрепить поворотный кулак к кузову проволокой.

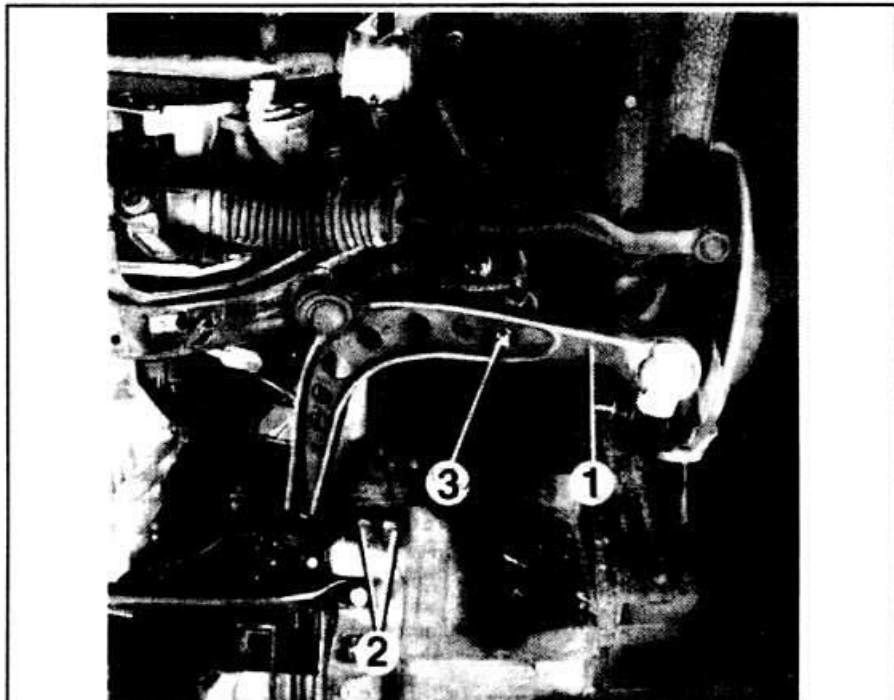


Рис. 10-4. Снятие рычага подвески:

1 — рычаг подвески; 2 — болты крепления задней опоры рычага; 3 — гайка крепления вилки толкающей штанги стабилизатора поперечной устойчивости



- Отвернуть болты крепления телескопической стойки к поворотному кулаку.
- Отвернуть гайки крепления верхней опоры стойки.
- Снять телескопическую стойку.

#### УСТАНОВКА

- Установить телескопическую стойку на место, вставляя шпильки верхней опоры в отверстия кузова и наживить гайки крепления опоры.
- Снять проволоку крепления поворотного кулака, присоединить стойку к поворотному кулаку, завернуть новые болты нижнего крепления стойки и затянуть их моментом 10,7 кгс.м.
- Окончательно затянуть моментом 2,2 кгс.м гайки крепления верхней опоры стойки.
- Соединить разъем датчика износа тормозных колодок, закрепить провод датчика и тормозной шланг в держателях.
- Установить передние колеса и опустить автомобиль.
- Проверить углы установки передних колес, как указано ниже.

### РАЗБОРКА И СБОРКА ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОЙ СТОЙКИ

#### РАЗБОРКА

- Снять телескопическую стойку, как указано выше.
- С помощью специального приспособления сжать пружину подвески, чтобы снять усилие с верхней опорной чашки пружины.
- Снять колпачок гайки штока амортизатора, отвернуть гайку и снять шайбу.
- Снять последовательно детали стойки подвески в порядке, обратном установке.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

*В целях безопасности отпустить пружину подвески, если сборка стойки производится не сразу же после разборки.*

#### СБОРКА

Сборка стойки подвески ведется в порядке, обратном разборке, с учетом следующего:

- соблюдать последовательность установки деталей стойки;
- соблюдать указанные моменты затяжки резьбовых соединений;
- обращать внимание на правильную посадку последних витков пружины в опорных чашках.

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА РЫЧАГА ПОДВЕСКИ

### АВТОМОБИЛИ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

#### СНЯТИЕ

- Установить автомобиль на подъемник и снять переднее колесо.

- Отвернуть болты крепления задней опоры рычага к кузову.
- Отсоединить от рычага толкающую штангу стабилизатора поперечной устойчивости.
- Отвернуть гайку пальца переднего шарового шарнира рычага.
- Выпрессовать шаровой шарнир ударами молотка с пластмассовым бойком.
- Отвернуть гайку пальца шарового шарнира крепления рычага к поворотному кулаку и выбить шаровой шарнир.
- Снять рычаг подвески.

#### УСТАНОВКА

- Выполнить операции установки рычага в порядке, обратном снятию, заменив самоконтрящиеся гайки новыми и соблюдая указанные моменты затяжки резьбовых соединений.

### АВТОМОБИЛИ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

#### СНЯТИЕ

- Установить автомобиль на подъемник и снять переднее колесо.
- Закрепить поворотный рычаг к кузову проволокой.
- Отвернуть гайку крепления вилки, толкающей штанги стабилизатора поперечной устойчивости к рычагу подвески, и снять шайбу.
- Отвернуть гайку пальца переднего шарового шарнира к поворотному кулаку, предварительно отвернув болты крепления стойки подвески к поворотному кулаку.
- Съёмником выпрессовать шаровой шарнир из поворотного кулака.
- Отвернуть болты крепления задней опоры рычага подвески к кузову.
- Отвернуть гайку пальца шарового шарнира, соединяющего рычаг с поперечиной передней подвески.
- Выпрессовать шаровой шарнир рычага из поперечины подвески ударами молотка с пластмассовым бойком.
- Снять рычаг подвески.

#### УСТАНОВКА

Установка рычага подвески производится в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

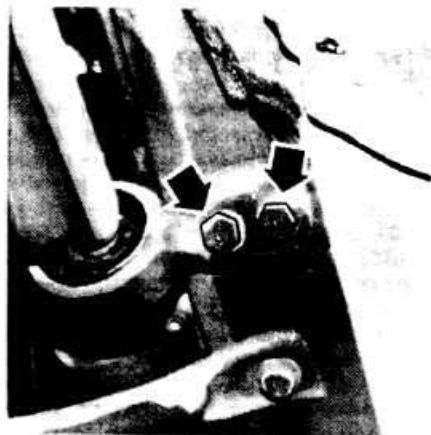
- заменить новыми самоконтрящиеся гайки и болты нижнего крепления стойки подвески;
- соблюдать указанные моменты затяжки резьбовых соединений.

### ЗАМЕНА РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ШАРНИРА ЗАДНЕЙ ОПОРЫ РЫЧАГА ПОДВЕСКИ

### АВТОМОБИЛИ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

Данную операцию можно выполнять также после снятия рычага подвески с автомобиля.

- Нанести удар кернером в центр цапфы рычага подвески.
- Отвернуть болты крепления задней опоры рычага к кузову (рис. 10-5).
- Съёмником выпрессовать резинометаллический шарнир из рычага подвески.



**Рис. 10-5. Стрелками показаны болты крепления резинометаллического шарнира рычага подвески**

- Выпрессовать из шарнира резиновую втулку с помощью оправки нужного диаметра.
- Запрессовать новую втулку той же оправкой, обращая внимание на ее правильное положение, обеспечивающее смещение оси рычага к внешней части автомобиля.
- Очистить цапфу рычага и нанести на нее антифрикционный состав для запрессовки.
- Установить новый резинометаллический шарнир с помощью приспособлений BMW 00 7501, 31 2152, 31 2153, 31 2154.
- Присоединить рычаг подвески к кузову, наживив болты крепления опоры, и опустить автомобиль.
- Выждать 30 мин для испарения антифрикционного состава и затянуть болты крепления опоры.
- Проверить углы установки передних колес, как указано ниже.

### АВТОМОБИЛИ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

*Резинометаллические шарниры рычагов подвески должны заменяться одновременно с обеих сторон автомобиля. Устанавливать шарниры одной марки.*

- Снять рычаг подвески, как указано выше.
- Съёмником выпрессовать рычаг подвески из задней опоры.
- Оправкой нужного диаметра выпрессовать резинометаллический шарнир.
- Тщательно очистить детали.
- Той же оправкой запрессовать новый резинометаллический шарнир со стороны опоры с фаской, совмещая стрелку на шарнире с меткой на опоре с ее наружной стороны (рис. 10-6).
- Убедиться, что выступание «Х» шарнира из опоры одинаково с обеих сторон.
- Шупом проверить величину  $Y=0,8\pm 0,5$  мм переднего зазора резинометаллического шарнира. При выходе зазора за указанные пределы заменить шарнир.
- Установить рычаг подвески и проверить углы установки передних колес, как указано ниже.

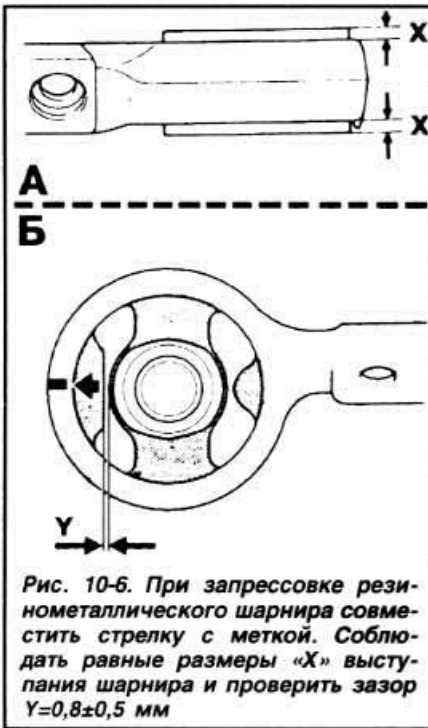


Рис. 10-6. При запрессовке резинометаллического шарнира совместить стрелку с меткой. Соблюдать равные размеры «X» выступания шарнира и проверить зазор  $Y=0,8\pm 0,5$  мм

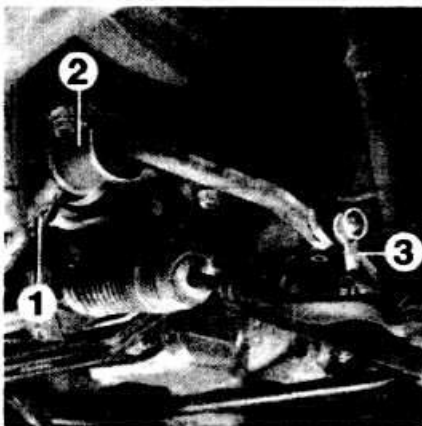


Рис. 10-7. Снятие стабилизатора поперечной устойчивости: 1 — штанга стабилизатора; 2 — кронштейн крепления штанги; 3 — толкающая штанга

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА СТАБИЛИЗАТОРА ПОПЕРЕЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

#### СНЯТИЕ

- Установить автомобиль на подъемник и снять передние колеса.
- Отвернуть гайки крепления толкающих штанг к штанге стабилизатора поперечной устойчивости.
- Отвернуть гайки крепления опор штанги стабилизатора.
- Снять штангу стабилизатора и подушки опор.

#### УСТАНОВКА

Установка стабилизатора производится в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

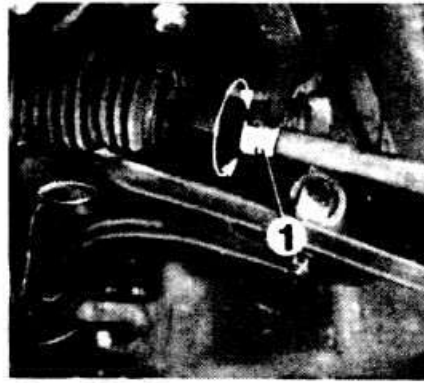


Рис. 10-8. Регулировка схождения передних колес: 1 — контргайка

- предварительно очистить посадочные поверхности подушек опор;
- заменить самоконтрящиеся гайки;
- соблюдать указанные моменты затяжки резьбовых соединений.

### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА УГЛОВ СХОЖДЕНИЯ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

Перед проверкой углов установки передних колес необходимо проверить:

- размеры шин, давление в шинах и степень их износа, которые должны быть одинаковы для обоих передних колес;
- состояние резинометаллических шарниров подвески, зазоры шаровых шарниров подвески и подшипников ступицы;
- торцовое биение колес, которое не должно превышать 1,2 мм. Торцовое биение компенсируется с помощью прибора для контроля углов установки;
- создать нагрузку на автомобиль, разместив по 68 кг груза на передних сиденьях, 68 кг в середине заднего сиденья и 21 кг в середине багажника и полностью заправив топливный бак;
- проверить высоту кузова. Размер «X» между закраиной обода колеса и нижней кромкой надколесного кожуха по перпендикуляру, проходящему через центр колеса, должен быть равен  $576\pm 10$  мм.

### РЕГУЛИРОВКА СХОЖДЕНИЯ КОЛЕС

Схождение колес регулируется изменением длины рулевых тяг на одинаковую величину.

- Ослабить затяжку контргаек рулевых тяг (рис. 10-8).
- Вращением рулевых тяг добиться требуемой величины схождения колес и затянуть контргайки.
- При необходимости отрегулировать положение рулевого колеса на валу рулевого механизма.

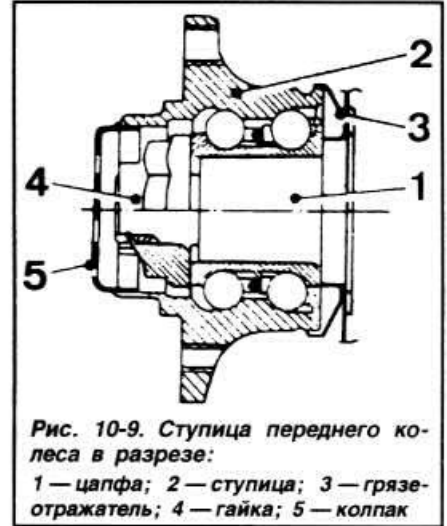


Рис. 10-9. Ступица переднего колеса в разрезе: 1 — цапфа; 2 — ступица; 3 — грязеотражатель; 4 — гайка; 5 — колпак

## СТУПИЦЫ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

### ЗАМЕНА СТУПИЦЫ ПЕРЕДНЕГО КОЛЕСА

- Установить автомобиль на подъемник и снять переднее колесо.
- Снять суппорт тормозного механизма, не отсоединяя тормозной шланг, и подвесить суппорт к кузову проволокой.
- Снять тормозной диск, как указано в разделе «Тормозная система».
- Снять колпак гайки ступицы, расконтрить и отвернуть гайку ступицы (рис. 10-9).
- Инерционным съемником спрессовать ступицу с цапфы, образуя одно целое с поворотным кулаком.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Снятая ступица подлежит обязательной замене новой.

- Если наружное кольцо подшипника осталось на цапфе, спрессовать его, предварительно сняв защитный кожух тормозного диска.
- Снять грязеотражательное кольцо подшипника.
- Тщательно очистить цапфу и нанести на нее тонкий слой смазки.
- Установить новое грязеотражательное кольцо и защитный кожух тормозного диска, если он был снят.
- Напрессовать новую ступицу на цапфу оправкой, наставив ее на внутреннее кольцо подшипника.
- Завернуть новую гайку ступицы и затянуть ее моментом 29,0 кгс.м, надеть колпак ступицы.
- Установить тормозной диск и суппорт тормозного механизма, как указано в разделе «Тормозная система».
- Установить переднее колесо и опустить автомобиль.



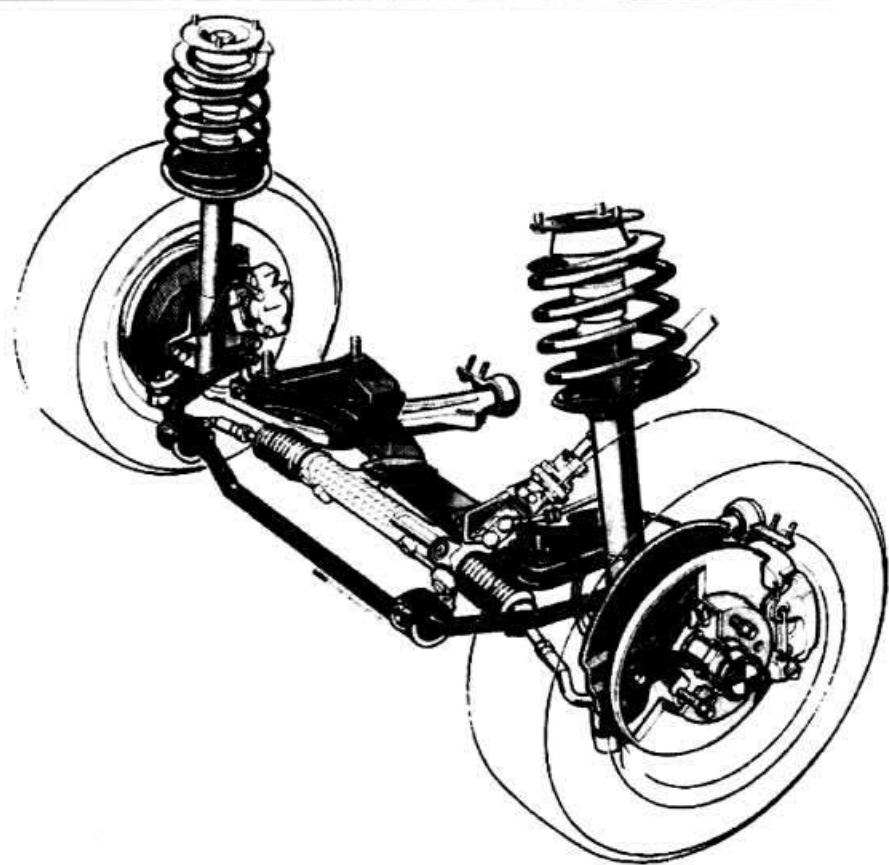


Рис. 10-10. Передний мост в сборе



# ЗАДНЯЯ ПОДВЕСКА

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### ЗАДНЯЯ ПОДВЕСКА

#### АВТОМОБИЛИ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ И АВТОМОБИЛИ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ И КУЗОВОМ СЕДАН И УНИВЕРСАЛ

Задняя подвеска независимая, многорычажная включает в себя с каждой стороны три рычага, один из которых продольный, шарнирно крепящийся к кузову в точке перед задней осью, а два других — поперечные, шарнирно соединенные с подрамником задней подвески, телескопический гидравлический амортизатор и винтовую цилиндрическую пружину, а также стабилизатор поперечной устойчивости.

Пружины подвески крепятся к верхним поперечным рычагам, а амортизаторы — к нижним поперечным рычагам.

#### АВТОМОБИЛИ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ И КУЗОВОМ ХЭТЧБЕК

Независимая рычажная подвеска включает в себя продольные наклонные рычаги, которые шарнирно крепятся к поперечине задней подвески, служащей также опорой заднего моста, гидравлические телескопические амортизаторы, образующие вместе с винтовыми цилиндрическими пружинами стойки подвески, и стабилизатор поперечной устойчивости.

#### АМОТИЗАТОРЫ

Неразборные, гидравлические, телескопические амортизаторы установлены вне пружин подвески.

Марка амортизаторов: Voge.

#### СТАБИЛИЗАТОР ПОПЕРЕЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

Штанга стабилизатора поперечной устойчивости соединена с верхними поперечными рычагами посредством толкающих штанг.

Диаметр штанги стабилизатора, мм:

- автомобили моделей «316i» и «318i»: 16;
- автомобили моделей «318is», «320i» и «325i»: 18.

#### ЗАДНЯЯ ОСЬ

Для автомобиля с полным топливным баком и под нагрузкой, которая распределяется по 68 кгс на передних сиденьях, плюс 69 кгс на середине заднего сиденья, плюс 21 кгс в середине багажника, высота кузова и углы установки задних колес должны иметь следующие значения.

Высота кузова, определяемая расстоянием между закраиной обода колеса и нижней кромкой надколесного кожуха по перпендикуляру, проходящему через центр колеса, мм:  $523 \pm 10$ .

Развал:

— автомобили с бензиновыми двигателями:  $1^{\circ}30' \pm 15'$  (регулируется);

— автомобили с дизельными двигателями и кузовом седан и универсал:  $1^{\circ}40' \pm 15'$  (регулируется);

— автомобили с дизельными двигателями и кузовом хэтчбек:  $2^{\circ}00' \pm 30'$  (не регулируется).

Схождение (регулируется):

— автомобили с бензиновыми двигателями:  $1,8 \pm 0,7$  мм или  $0^{\circ}16' \pm 6'$ ;

— автомобили с дизельными двигателями и кузовом седан и универсал:  $2,8 \pm 0,7$  мм или  $0^{\circ}24' \pm 6'$ ;

— автомобили с дизельными двигателями и кузовом хэтчбек:  $3,3 \pm 1,4$  мм или  $0^{\circ}30' \pm 13'$ .

### СТУПИЦЫ ЗАДНИХ КОЛЕС

Ступица колеса установлена на двухрядном радиально-упорном шарикоподшипнике, с которым она образует один узел. При необходимости замены подшипника заменяется ступица в сборе. Осевой зазор подшипника ступицы, не более, мм: 0,06-0,08.

#### МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ, КГС.М

Болты крепления подрамника (поперечины) к кузову: M12x1,5: 7,7; M14x1,5: 14,0.

Болт крепления продольных рычагов к передней опоре: 11,0.

Болт крепления продольных рычагов к кронштейну ступицы: 30,0.

Болты крепления продольных рычагов к поперечине подвески (хэтчбек): короткие 6,7; длинные 10,9 см: 7,7.

Болт крепления передних опор продольных рычагов к кузову: 7,7.

Болт крепления верхних поперечных рычагов к подрамнику и кронштейну ступицы: 12,0.

Болт крепления нижних поперечных рычагов к подрамнику: 7,7.

Гайки крепления верхних опор амортизатора к кузову: 2,1-2,2.

Болт крепления амортизатора к рычагу подвески: 10,0.

Гайка штока амортизатора: 1,4.

Крепление верхней чашки пружины к кузову: 2,1.

Гайка ступицы: 24,0.

Болт крепления колеса: 9,0.



## ПРОВЕРКА И РЕМОНТ

### ПРИМЕЧАНИЕ.

- Задний мост может сниматься в сборе.
- Углы установки задних колес проверяются на нагруженном автомобиле.

## ЗАДНЯЯ ПОДВЕСКА

### ЗАМЕНА АМОРТИЗАТОРОВ

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

Амортизаторы задней подвески должны заменяться одновременно с обеих сторон автомобиля. Устанавливать амортизаторы марок, рекомендуемых заводом-изготовителем автомобилей.

### СНЯТИЕ

- Установить автомобиль на подъемник и снять задние колеса.
- Приподнять подвеску с помощью гаражного домкрата или подставки, установив их под нижний поперечный рычаг.
- Снять боковую облицовку багажного отделения с нужной стороны.
- Отвернуть две гайки крепления верхней опоры амортизатора (рис. 11-1).
- Отвернуть болт крепления амортизатора к нижнему поперечному рычагу подвески.
- Снять амортизатор.

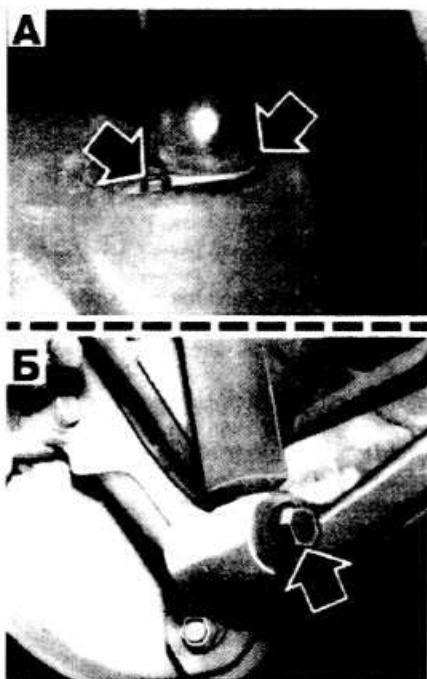


Рис. 11-1. Стрелками показаны гайки крепления верхней опоры амортизатора (А) и болт нижнего крепления амортизатора (Б)

### УСТАНОВКА

- Установить амортизатор в порядке, обратном снятию, наживив болт и гайки крепления.
- Опустить автомобиль и затянуть болт и гайки указанными моментами.

### ЗАМЕНА ПРУЖИН ЗАДНЕЙ ПОДВЕСКИ

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

Пружины подвески заменять одновременно с обеих сторон автомобиля.

### СНЯТИЕ

- Установить автомобиль на подъемник и снять задние колеса.
- Установить домкрат под кронштейн ступицы колеса.
- Слегка ослабить затяжку болта шарнирного крепления нижнего поперечного рычага подвески к подрамнику.
- На автомобилях с дизелем отсоединить карданный вал от заднего моста.
- Отвернуть болт нижнего крепления амортизатора.
- Медленно опустить домкратом кронштейн ступицы колеса и снять пружину подвески.

### УСТАНОВКА

- Проверить состояние опорных прокладок пружины.
- Нанести опылением на опорные прокладки антифрикционный состав.
- Выполнить операции установки пружины подвески в порядке, обратном снятию, наживляя болты крепления.
- Опустить автомобиль и затянуть болты крепления требуемым моментом.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ПРОДОЛЬНЫХ РЫЧАГОВ ПОДВЕСКИ

#### СНЯТИЕ

- Установить заднюю часть автомобиля на подставки или установить автомобиль на подъемник и снять заднее колесо.
- Отсоединить трос привода стояночной тормозной системы.
- Разъединить разъем датчика частоты вращения колеса системы АБС.
- Снять тормозной механизм в сборе. Снять защитный кожух дискового тормозного механизма или тормозной щит барабанного тормозного механизма, как указано в разделе «Тормозная система».
- Спрессовать ступицу колеса, как указано ниже.
- Отсоединить стабилизатор поперечной устойчивости от нижнего поперечного рычага.

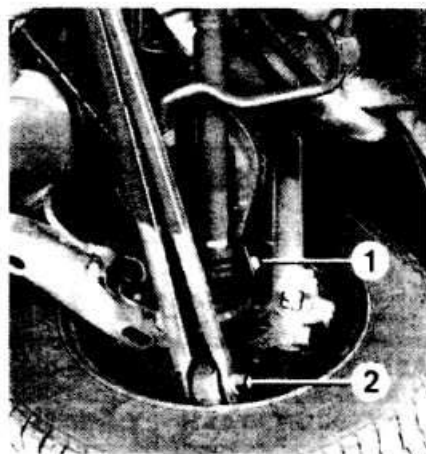


Рис. 11-2. Болты крепления верхнего (1) и нижнего (2) поперечных рычагов подвески к кронштейну ступицы

- Установить гидравлический домкрат под кронштейн ступицы колеса.
- Отвернуть болт нижнего крепления амортизатора.
- Отвернуть болты шарнирного крепления поперечных рычагов к кронштейну ступицы.
- Медленно опустить домкратом продольный рычаг подвески.
- Отвернуть три передних болта шарнирного крепления продольного рычага к кузову.
- Снять продольный рычаг подвески.

### УСТАНОВКА

- Установка продольного рычага выполняется в порядке, обратном снятию, наживляя болты крепления.
- Опустить автомобиль и затянуть болты крепления требуемым моментом.
- Удалить воздух из гидропривода тормозов, как указано в разделе «Тормозная система».
- Проверить и при необходимости отрегулировать углы установки задних колес, как указано ниже.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ВЕРХНИХ ПОПЕРЕЧНЫХ РЫЧАГОВ ПОДВЕСКИ

#### СНЯТИЕ

- Снять пружину подвески, как указано выше.
- Отсоединить от рычага толкающую штангу стабилизатора поперечной устойчивости.
- Разъединить разъем датчика частоты вращения колеса системы АБС и освободить от держателей его провод.
- Отвернуть болт шарнирного крепления верхнего рычага к кронштейну ступицы (рис. 11-2).
- Установить под задний мост гидравлический домкрат.

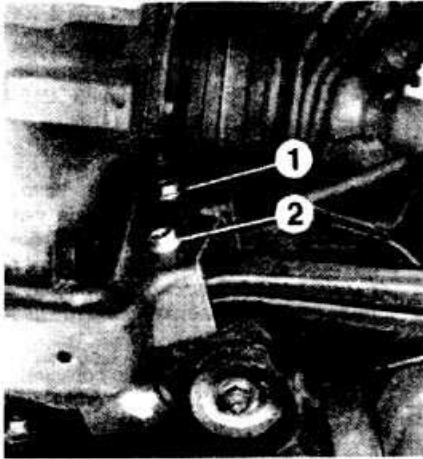


Рис. 11-3. Болты крепления верхнего (1) и нижнего (2) поперечных рычагов подвески к подрамнику

- Отвернуть болты крепления заднего моста к кузову и слегка опустить домкратом задний мост.
- Отвернуть болт шарнирного крепления верхнего рычага к подрамнику и снять рычаг (рис. 11-3).

**УСТАНОВКА**

Установка верхнего поперечного рычага ведется в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

- соблюдать указанные моменты затяжки резьбовых соединений;
- установить пружину подвески, как указано выше;
- окончательную затяжку резьбовых соединений производить после опускания автомобиля;
- после установки рычага проверить и при необходимости отрегулировать углы установки задних колес.

**СНЯТИЕ И УСТАНОВКА НИЖНИХ ПОПЕРЕЧНЫХ РЫЧАГОВ ПОДВЕСКИ**

**СНЯТИЕ**

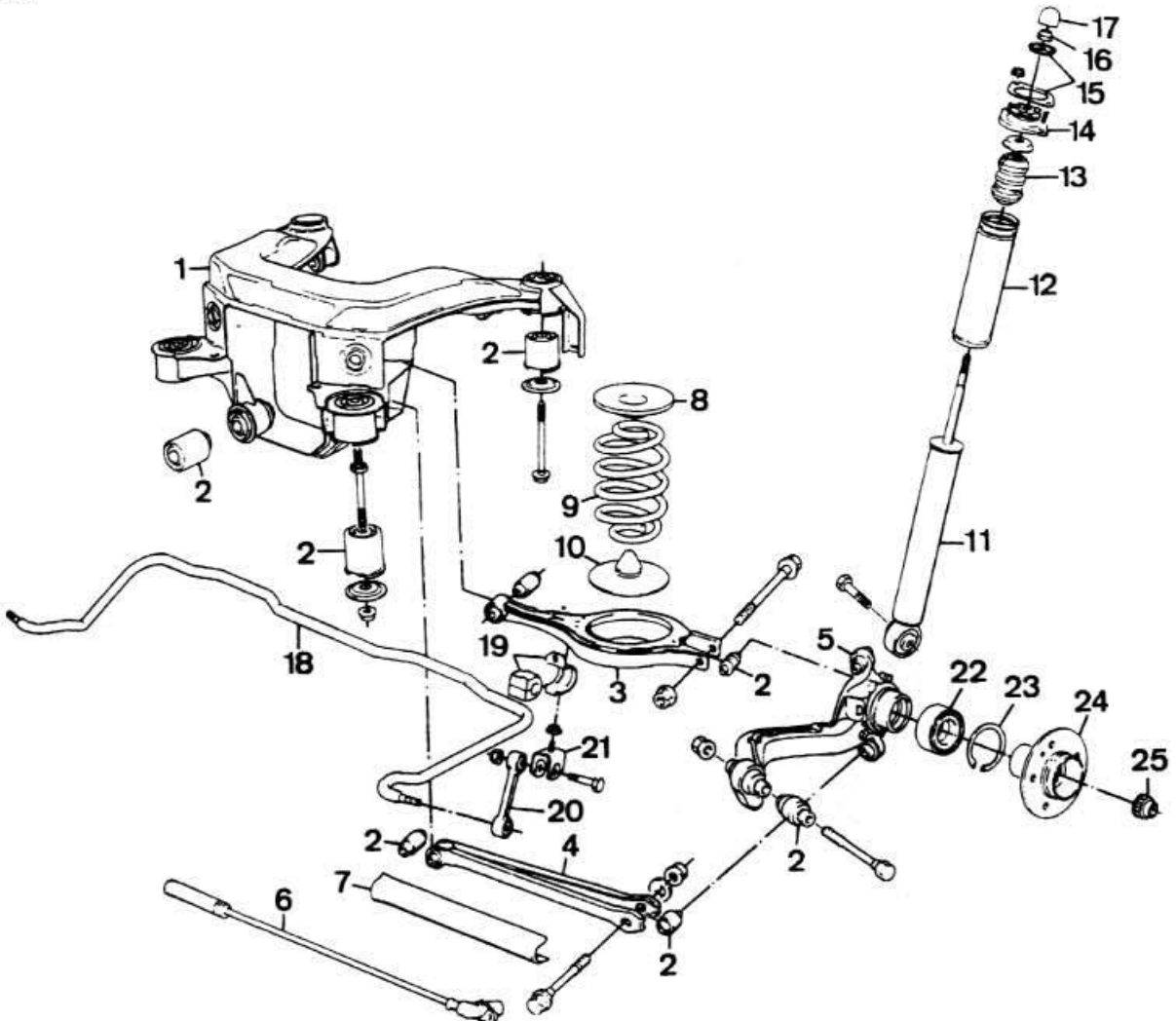
- Установить автомобиль на подъемник и снять заднее колесо.
- Отсоединить карданный вал от фланца ведущей шестерни заднего моста.
- Установить под картер заднего моста гидравлический домкрат.
- Отвернуть болты крепления заднего моста и сдвинуть его как можно дальше назад.
- Отвернуть два шарнирных болта крепления нижнего рычага подвески и снять рычаг (рис. 11-3).

**УСТАНОВКА**

Установка нижнего поперечного рычага подвески ведется в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

Рис. 11-4. Детали задней подвески (все модели, кроме хэтчбек):

- 1 — подрамник; 2 — резинометаллические шарниры; 3 — верхний поперечный рычаг подвески; 4 — нижний поперечный рычаг подвески; 5 — продольный рычаг подвески и кронштейн ступицы колеса; 6 — датчик частоты вращения колеса системы АБС; 7 — кожух; 8 — верхняя опорная чашка пружины подвески; 9 — пружина подвески; 10 — нижняя опорная чашка пружины с буфером; 11 — амортизатор; 12 — защитный кожух; 13 — буфер хода сжатия; 14 — верхняя опора амортизатора; 15 — шайбы; 16 — гайка штока амортизатора; 17 — колпачок гайки; 18 — стабилизатор поперечной устойчивости; 19 — кронштейн крепления стабилизатора поперечной устойчивости к кузову; 20 — толкающая штанга стабилизатора; 21 — вилка; 22 — подшипник ступицы колеса; 23 — стопорное кольцо; 24 — ступица колеса; 25 — гайка ступицы





— окончательную затяжку болтов крепления производить требуемыми моментами после опускания автомобиля;  
— после установки рычага проверить и при необходимости отрегулировать углы установки задних колес, как указано ниже.

### ЗАМЕНА РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ШАРНИРОВ РЫЧАГОВ ПОДВЕСКИ

- Снять рычаг подвески.
- Выпрессовать резинометаллические шарниры с помощью пресса и оправки соответствующего диаметра.
- Нанести на новые резинометаллические шарниры силиконовую смазку и запрессовать их в отверстия рычага.
- Установить рычаг подвески, проверить и при необходимости отрегулировать углы установки задних колес, как указано ниже.

## ЗАДНЯЯ ОСЬ

### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА УГЛОВ УСТАНОВКИ ЗАДНИХ КОЛЕС

- Проверить давление в шинах и степень износа протектора.
- Нагрузить автомобиль, как указано в подразделе «Конструкция и технические характеристики».
- Установить автомобиль задними колесами на поворотные столы.

### РЕГУЛИРОВКА РАЗВАЛА

- Ослабить гайку шарнирного болта крепления нижнего поперечного рычага подвески к кронштейну ступицы колеса (рис. 11-5).
- Вращением шарнирного болта в ту или другую сторону добиться требуемой величины развала колеса и затянуть гайку болта.

### РЕГУЛИРОВКА СХОЖДЕНИЯ

- Отвернуть три болта крепления передней опоры продольного рычага подвески (рис. 11-6).

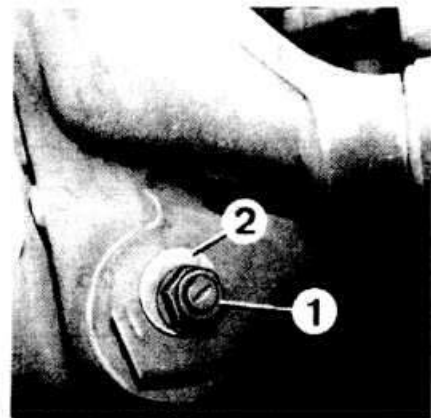


Рис. 11-5. Регулировка развала задних колес:

1 — гайка болта крепления нижнего поперечного рычага к кронштейну ступицы; 2 — эксцентрик

- Установить на наружный болт крепления опоры приспособление BMW 32 3080, выполненное в виде эксцентриковой втулки, опирающейся на язычки по обе стороны болта.
- Поворачивая приспособление в ту или иную сторону, добиться требуемой величины схождения колес.
- Снять приспособление и затянуть болты крепления опоры.

## СТУПИЦЫ ЗАДНИХ КОЛЕС

### ЗАМЕНА ПОДШИПНИКА СТУПИЦЫ

#### СНЯТИЕ

- Установить автомобиль на подъемник и снять задние колеса.
- Снять вал привода колеса, как указано в разделе «Карданная передача, задний мост и привод задних колес».
- Снять тормозной механизм в сборе и датчик системы АБС.
- С помощью инерционного съемника спрессовать ступицу колеса.
- Снять стопорное кольцо подшипника ступицы (рис. 11-7).
- Установить на ступицу съемник, состоящий из приспособлений BMW 33.4.045 (опорная пластина), 33.4.041 и 043 (болт и гайка), 33.4.044 (втулка) и 33.4.042 (гайка) (рис. 11-8) и выпрессовать наружное кольцо подшипника.
- Если внутреннее кольцо подшипника осталось в кронштейне ступицы, выпрессовать его с помощью приспособления BMW 00 7500.

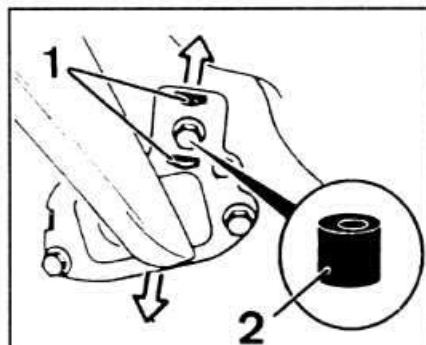


Рис. 11-6. Регулировка схождения задних колес:

1 — язычки; 2 — приспособление BMW 23 2080



Рис. 11-7. Снятие стопорного кольца подшипника ступицы

### УСТАНОВКА

- Очистить отверстие кронштейна ступицы и запрессовать в него новый подшипник с помощью приспособлений BMW 33.4.041, 042, 043, 046 (рис. 11-9).

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

При запрессовке не наносить удары по подшипнику. Пользоваться указанными приспособлениями или приспособлениями сходной конструкции типа винтового пресса с оправками соответствующего диаметра.

- Установить стопорное кольцо подшипника и напрессовать ступицу.
- Выполнить остальные операции установки в порядке, обратном снятию.
- Удалить воздух из гидропривода тормозов, как указано в разделе «Тормозная система».

## АВТОМОБИЛИ С КУЗОВОМ ХЭТЧБЕК

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА РЫЧАГА ПОДВЕСКИ

#### СНЯТИЕ

- Установить автомобиль на подъемник и снять задние колеса.
- Отсоединить трос привода стояночной тормозной системы от рычага подвески.
- Отсоединить тормозные трубопроводы.
- Разъединить разъем датчика системы АБС.



Рис. 11-8. Выпрессовка подшипника ступицы с помощью приспособлений BMW 33.4.041-045

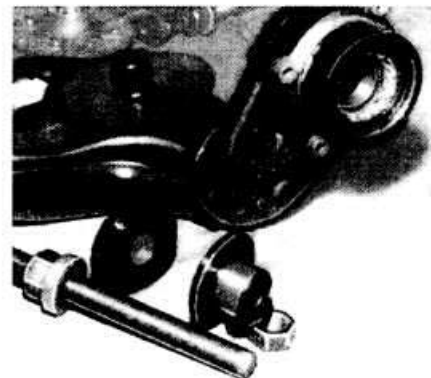


Рис. 11-9. Запрессовка подшипника ступицы с помощью винтового пресса

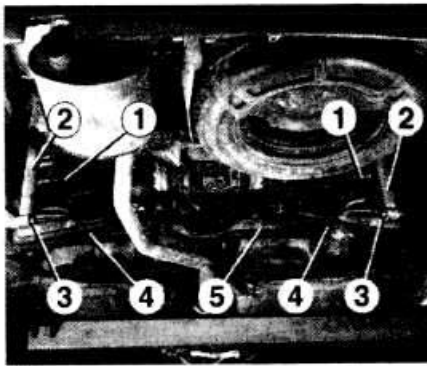


Рис. 11-10. Задняя подвеска автомобилей с кузовом хэтчбек:  
1 — пружины подвески; 2 — амортизаторы; 3 — болты нижнего крепления амортизаторов; 4 — рычаг подвески; 5 — поперечина подвески

- Установить гидравлический домкрат под кронштейн ступицы колеса.
- Отвернуть болт нижнего крепления амортизатора.
- Снять пружину подвески, как указано выше.
- Отвернуть два болта крепления рычага к поперечине подвески (рис. 11-11).
- Снять рычаг подвески.

**УСТАНОВКА**

Установка рычага ведется в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:  
— затягивать резьбовые соединения требуемым моментом после опускания автомобиля;  
— удалить воздух из гидропривода тормозов, как указано в разделе «Тормозная система».

**СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ПОПЕРЕЧИНЫ ЗАДНЕЙ ПОДВЕСКИ**

**СНЯТИЕ**

- Установить автомобиль на подъемник и снять задние колеса.
- Отсоединить трос привода стояночной тормозной системы.
- Отсоединить карданный вал от заднего моста.
- Разъединить разъем датчика системы АБС.
- Установить под поперечину подвески домкрат со специальными приспособлениями фирмы BMW.
- Отвернуть болты крепления поперечины к кузову (рис. 11-11).
- Отвернуть болты нижнего крепления амортизаторов.
- Отвернуть болты крепления картера заднего моста к поперечине подвески (рис. 11-12).
- Медленно опустить поперечину домкратом, освобождая пружины подвески, и снять поперечину.

**УСТАНОВКА**

Установка поперечины задней подвески ведется в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

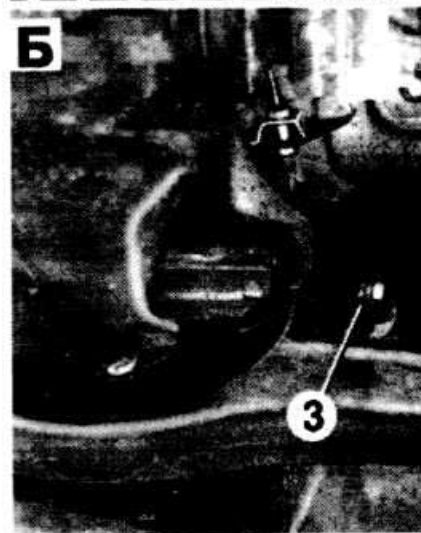
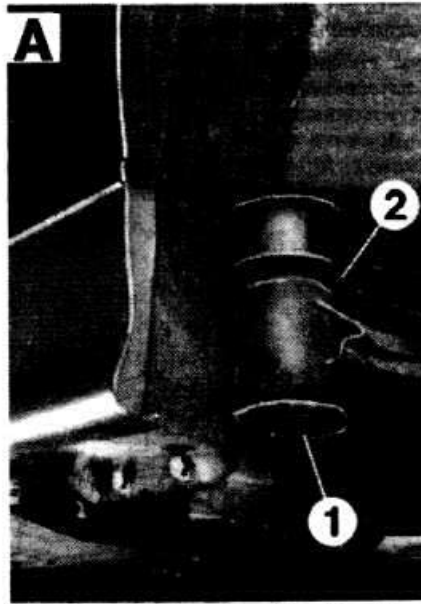


Рис. 11-11. Болты крепления задней подвески автомобилей с кузовом хэтчбек:

А — левая сторона; Б — правая сторона

1 — болт крепления поперечины подвески к кузову; 2 — болт крепления рычага подвески к поперечине со стороны ступицы колеса; 3 — болт крепления рычага подвески к поперечине со стороны картера заднего моста

— затягивать резьбовые соединения требуемым моментом после опускания автомобиля;

— после установки поперечины удалить воздух из гидропривода тормозов, как указано в разделе «Тормозная система».

**ЗАМЕНА РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ШАРНИРОВ ПОПЕРЕЧИНЫ ЗАДНЕЙ ПОДВЕСКИ**

- Снять поперечину подвески, как указано выше.
- Установить шайбу BMW 33.3.111 съемника между кузовом и резинометаллическим шарниром (рис. 11-13).

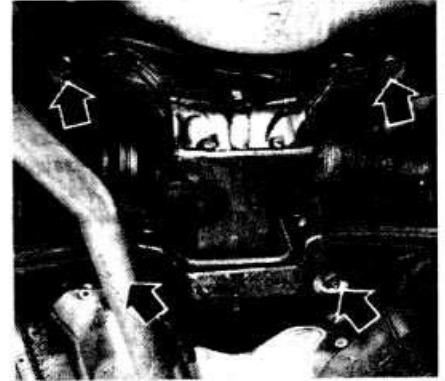


Рис. 11-12. Стрелками показаны болты крепления поперечины

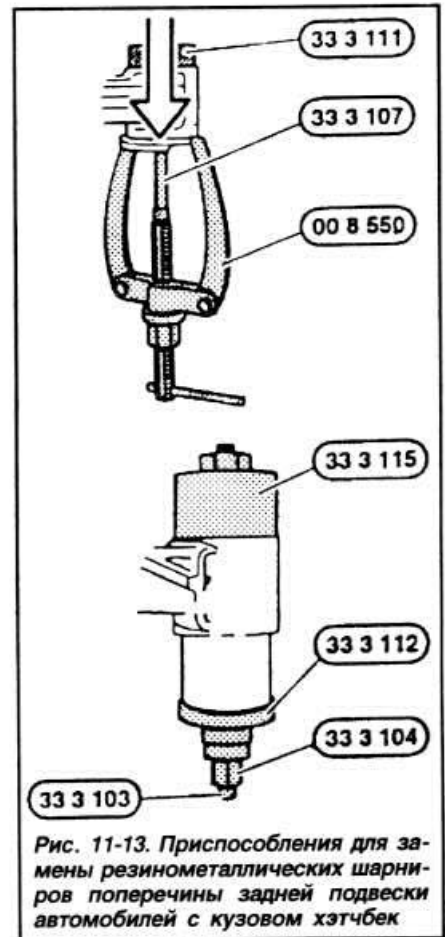


Рис. 11-13. Приспособления для замены резинометаллических шарниров поперечины задней подвески автомобилей с кузовом хэтчбек

- Установить съемник BMW 00.8.550 с упором в поперечину и выпрессовать резинометаллический шарнир с помощью болта BMW 33.3.107, воздействующего на шайбу BMW 33.3.111 и съемника BMW 00.8.550.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

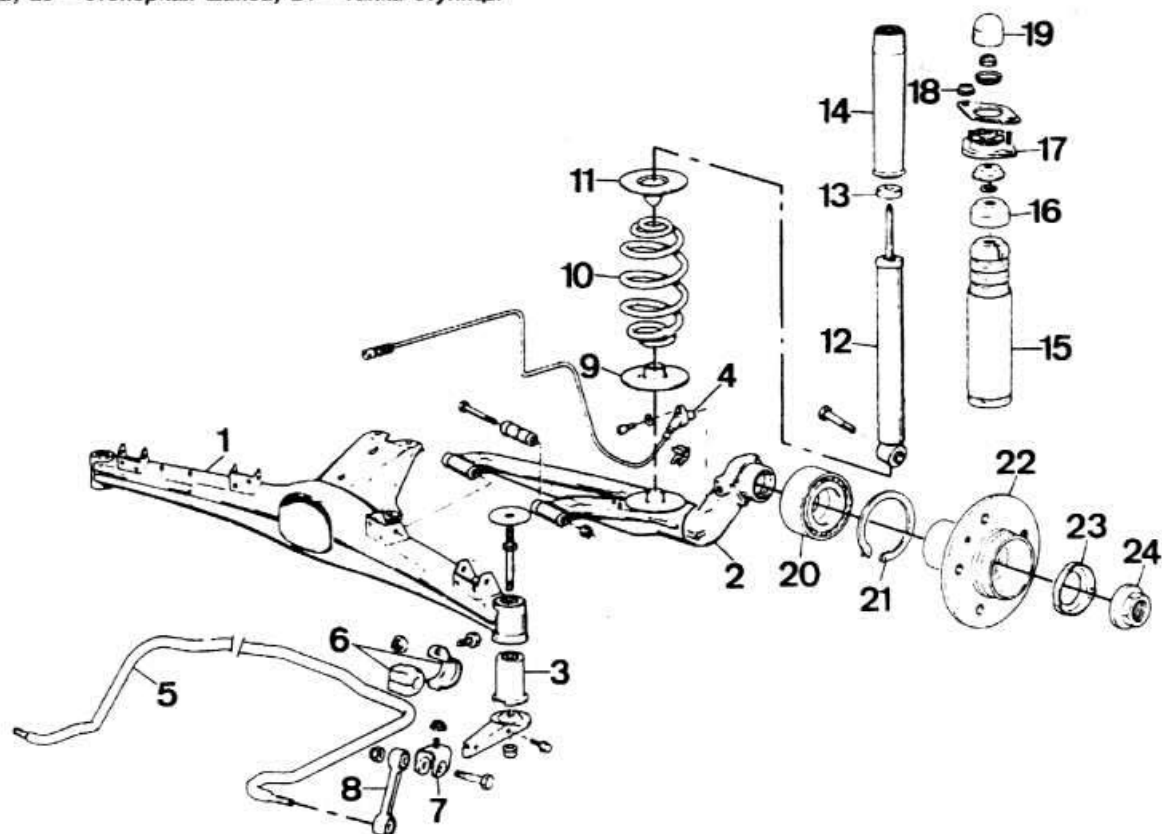
Для облегчения выпрессовки нагреть место установки шарнира в отверстии поперечины с помощью фена.

- Запрессовать в отверстие поперечины новый резинометаллический шарнир в порядке, обратном выпрессовке, с помощью приспособлений BMW 33.3.115 (верхняя опорная втулка), BMW 33.3.112 (нижнее опорное кольцо) и BMW 33.3.103



Рис. 11-14. Детали задней подвески автомобилей с кузовом хэтчбек:

1 — поперечина задней подвески; 2 — рычаг подвески; 3 — резинометаллический шарнир; 4 — датчик частоты вращения колеса системы АБС; 5 — стабилизатор поперечной устойчивости; 6 — кронштейн крепления штанги стабилизатора к кузову; 7 — вилка толкающей штанги; 8 — толкающая штанга стабилизатора поперечной устойчивости; 9 — нижняя опорная чашка пружины подвески; 10 — пружина подвески; 11 — верхняя опорная чашка пружины подвески; 12 — амортизатор; 13 — шайба; 14 — защитный кожух; 15 — буфер хода сжатия; 16 — втулка; 17 — верхняя опора амортизатора; 18 — гайка штока амортизатора; 19 — колпачок гайки; 20 — подшипник ступицы колеса; 21 — стопорное кольцо; 22 — ступица; 23 — стопорная шайба; 24 — гайка ступицы



(болт), предварительно нанеся на шарнир антифрикционный состав.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

При запрессовке обратить внимание на правильное положение выреза шарнира относительно поперечины.

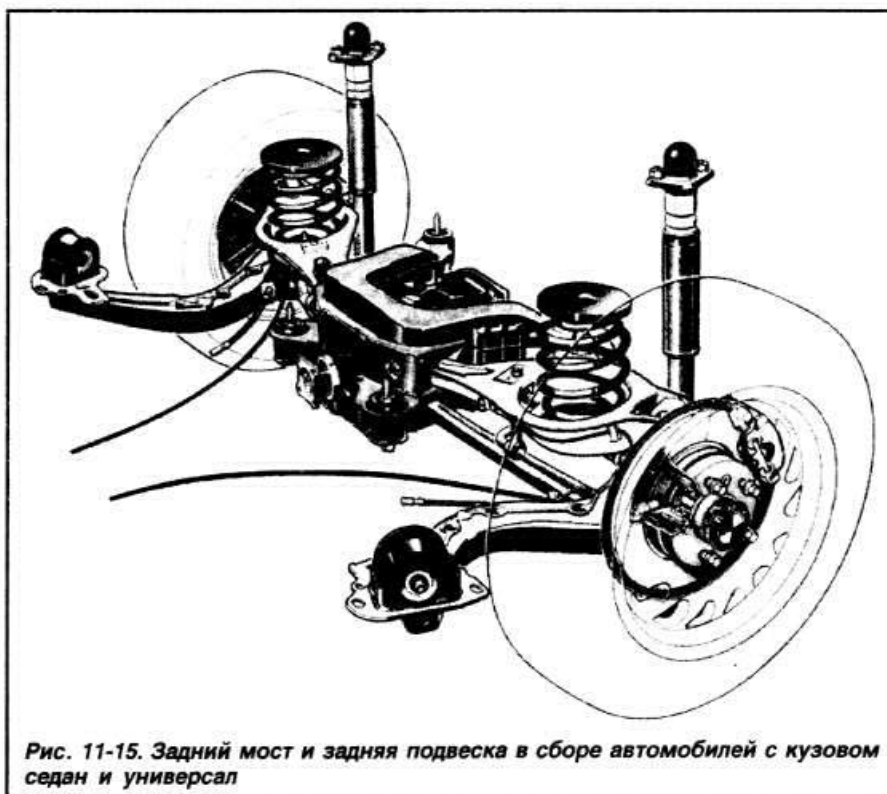


Рис. 11-15. Задний мост и задняя подвеска в сборе автомобилей с кузовом седан и универсал

# РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

На автомобилях марки «316i» применено рулевое управление с реечным механизмом с переменным передаточным отношением и без гидроусилителя. Автомобили остальных моделей имеют реечный рулевой механизм с гидроусилителем. Вал рулевого управления состоит из верхней и нижней частей, соединенных между собой карданным шарниром.

### РУЛЕВОЙ МЕХАНИЗМ БЕЗ ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ

Марка: ZF.

Общее передаточное отношение: 21,4.

Число оборотов рулевого колеса между крайними положениями: 5,1.

Наименьший радиус поворота по точке переднего бампера, м: 5,2.

Момент проворачивания приводной шестерни (на снятом рулевом механизме) на 360° и повороте рулевого колеса на 1/2 оборота в обе стороны от среднего положения, Н.м: 0,9-1,1.

Момент проворачивания приводной шестерни за пределами вышеуказанного сектора, Н.м: 2,0.

### РУЛЕВОЙ МЕХАНИЗМ С ГИДРОУСИЛИТЕЛЕМ

Марка: ZF.

Общее передаточное отношение: 16,8.

Число оборотов рулевого колеса между крайними положениями: 3,4.

Наименьший радиус поворота, м:

— по точке переднего бампера: 5,2;

— по оси следа внешнего переднего колеса: 4,7.

Остальные характеристики одинаковы с рулевым механизмом без гидроусилителя.

### НАСОС ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Насос гидроусилителя шиберный, приводится во вращение от шкива коленчатого вала клиновым ремнем на автомобилях с четырехцилиндровым бензиновым двигателем и многоручьевым ремнем на автомобилях с шестицилиндровым бензиновым двигателем и с дизелем.

Марка: ZF.

Рабочее давление насоса при измерении в одном из крайних положений рулевого колеса, не более, кг/см<sup>2</sup>: 110-120.

### РЕМЕНЬ ПРИВОДА НАСОСА ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Марка и тип:

— клиновой ремень: Continental 9,5x780 la;

— многоручьевой ремень:

— автомобили с 6-цилиндровым бензиновым двигателем: Continental 6 PK 1560;

— автомобили модели «318tds»: Continental 5 PK 1.885;

— автомобили моделей «325td» и «325tds»: Continental 6 PK 1.815.

Натяжение ремня, кгс.м:

— клинового:

— момент затяжки регулировочного болта: 0,7;

— многоручьевого:

— автомобили с бензиновым двигателем: момент затяжки болта натяжного ролика: 0,8;

— автомобили с дизельными двигателями: натяжение регулируется автоматически гидравлическим натяжителем.

### МАСЛО ДЛЯ ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Заправочная емкость гидросистемы, л: 1,2.

Используемое масло: масло для автоматических трансмиссий ATF Dexron II.

Периодичность проверки уровня масла: при загорании светового табло указателя технического обслуживания.

### МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ, КГС.М

Болт крепления картера рулевого механизма к поперечине передней подвески: 4,1-4,2.

Осевой шаровой шарнир при завертывании в рейку: 7,1.

Гайка болта крепления вилки карданного шарнира к валу рулевого управления: автомобили с бензиновыми двигателями: 2,4; автомобили с дизельными двигателями: 1,9.

Ввертные штуцеры крепления трубопроводов к распределителю: 0,8.

Ввертные штуцеры крепления трубопроводов к насосу: M10: 1,2; M14: 3,5; M16: 4,0.

Болт крепления рулевого колеса: 6,3.

Болт крепления рулевой колонки к щиту передка кузова: 2,2.

Болт крепления насоса гидроусилителя к двигателю: 2,2.

Гайка пальца крепления наружного шарового шарнира рулевой тяги к поворотному кулаку: 4,5.



## ПРОВЕРКА И РЕМОНТ

### ПРИМЕЧАНИЕ.

- Рулевой механизм и насос гидроусилителя ремонту не подлежат и при неисправности заменяются в сборе. Возможна лишь замена уплотнительных прокладок насоса.
- При замене рулевого механизма, рулевых тяг или их шаровых шарниров проверить и при необходимости отрегулировать сходжение передних колес.
- Рулевая колонка крепится к кронштейну срезными болтами, которые следует заменять при каждом снятии рулевого управления.
- После отсоединения проводов от аккумуляторной батареи выждать не менее 10 мин перед началом работ с надувной подушкой безопасности.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА РУЛЕВОГО МЕХАНИЗМА

#### СНЯТИЕ

- Установить рулевое управление в положение прямолинейного движения.
- Шприцем удалить жидкость из бачка гидроусилителя.
- Установить автомобиль на подъемник и снять передние колеса.
- На автомобилях с дизельными двигателями снять защитный лист моторного отсека.
- На автомобилях с гидроусилителем рулевого управления отсоединить от рулевого механизма сливной трубопровод и слить масло из системы гидроусилителя. Отвернуть штуцеры шлангов высокого давления и закрыть отверстия заглушками для защиты от грязи.
- Отвернуть гайки пальцев наружных шаровых шарниров рулевых тяг и съемником выпрессовать пальцы шарниров из поворотных кулаков.
- Отсоединить фланец вала рулевого управления от вала приводной шестерни, предварительно нанеся метки их взаимного положения.
- Отвернуть два болта крепления картера рулевого механизма к поперечине передней подвески и снять рулевой механизм (рис. 12-1).

#### УСТАНОВКА

- Установить рулевой механизм на поперечину передней подвески и вставить вал приводной шестерни в отверстие фланца вала рулевого управления, совмещая ранее нанесенные метки.
- Завернуть болты крепления картера рулевого механизма к поперечине подвески и затянуть их моментом 4,2 кгс.м.
- На автомобилях с гидроусилителем рулевого управления присоединить к рулевому механизму штуцеры трубопроводов высокого давления с новыми прокладками, а также сливной трубопровод.

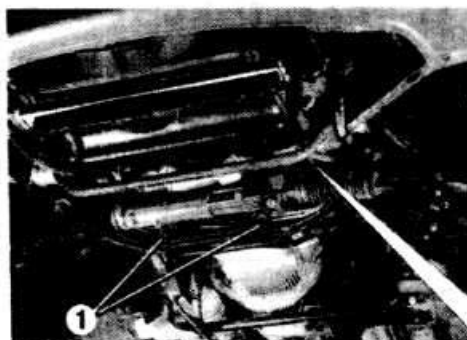


Рис. 12-1. Снятие рулевого механизма:

1 — болты крепления картера рулевого механизма; 2 — соединение фланца вала рулевого управления с валом приводной шестерни; 3 — шаровой шарнир рулевой тяги

- Очистить пальцы наружных шаровых шарниров и отверстия поворотных кулаков, запрессовать пальцы шарниров в поворотные кулаки, завернуть новые самоконтрящиеся гайки пальцев и затянуть их моментом 4,5 кгс.м.
- Завернуть и затянуть болт крепления фланца рулевого вала к валу приводной шестерни.
- Установить передние колеса и защитный лист моторного отсека.
- Опустить автомобиль, залить жидкость в систему гидроусилителя и удалить из нее воздух, как указано ниже.
- Проверить и при необходимости отрегулировать сходжение передних колес, как указано в разделе «Передняя подвеска».

#### ЗАМЕНА РУЛЕВЫХ ТЯГ

- Установить переднюю часть автомобиля на подставки и снять переднее колесо с нужной стороны.
- Отвернуть гайку пальца шарового шарнира крепления рулевой тяги к поворотному кулаку и съемником выпрессовать шаровой шарнир.
- Снять хомуты крепления защитного чехла и снять чехол.
- Отогнуть стопорную шайбу и выдвинуть рейку так, чтобы место ее соединения с рулевой тягой находилось у кромки картера рулевого механизма.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

*Чтобы не повредить рейку, запрещается отгибать стопорную шайбу ударами молотка. Для этой цели пользоваться щипцами.*

- Отвернуть осевой шарнир и снять рулевую тягу.
- Снять стопорную шайбу.
- Установить на тягу новую стопорную шайбу, совмещая ее выступ с пазом на рейке.
- Завернуть осевой шарнир тяги в рейку и щипцами загнуть выступ стопорной шайбы в паз рейки.
- Запрессовать палец шарового шарнира тяги в поворотный кулак и затянуть гайку пальца.
- Установить на место защитный чехол и закрепить его хомутами.
- Установить колесо и опустить автомобиль.
- Проверить и при необходимости отрегулировать сходжение колес, как указано в разделе «Передняя подвеска».

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ВЕРХНЕГО ВАЛА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

#### СНЯТИЕ

- Отсоединить провода от аккумуляторной батареи.
- Снять нижнюю левую облицовку панели приборов.
- Снять нижнюю часть облицовочного кожуха рулевой колонки, отвернув винт крепления.
- Снять с кронштейна штепсельный разъем оранжевого цвета, расположенный на левой стороне рулевой колонки (рис. 12-3), и разъединить разъем.
- Разъединить штепсельный разъем белого цвета, расположенный на этом же кронштейне.

Рис. 12-2. Детали рулевого управления:

А — с регулировкой наклона рулевого колеса; Б — без регулировки наклона рулевого колеса; В — без гидроусилителя  
 1 — рулевой механизм; 2 — рулевые тяги; 3 — гайки регулировки схождения колес; 4 — осевые шаровые шарниры; 5 — чехлы; 6 — нижний вал рулевого управления на автомобилях выпуска с мая 1995 г.; 7 — нижний вал рулевого управления на автомобилях выпуска с января 1995 г.; 8 — подшипники; 9 — верхний вал рулевого управления; 10 — пластина крепления; 11 — возвратная пружина; 12 — кронштейн на автомобилях с надувной подушкой безопасности; 13 — кронштейн на автомобилях без подушки безопасности; 14 — рукоятка регулировки наклона рулевого колеса; 15 — кожух вала; 16 — облицовочный кожух; 17 — кожух вала на автомобилях без подушки безопасности; 18 — кожух вала на автомобилях с подушкой безопасности

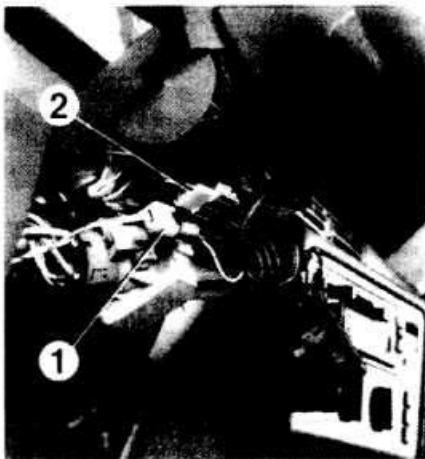
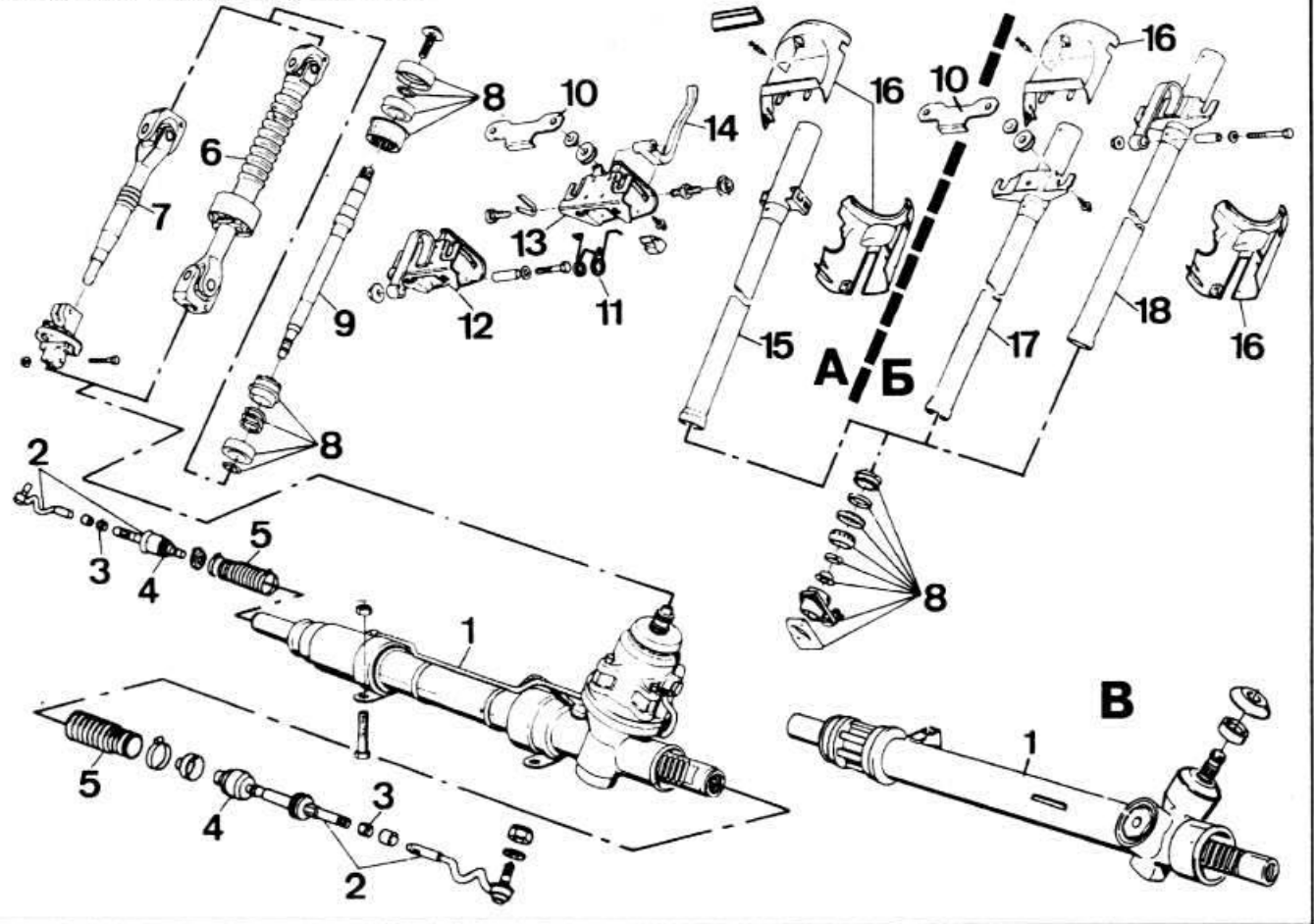


Рис. 12-3. Снятие верхнего вала рулевого управления:  
 1, 2 — штепсельные разъемы

• Действуя с обратной стороны рулевого колеса, отвернуть винты с внутренним углублением под ключ, крепящие надувную подушку безопасности.

- Снять подушку безопасности с рулевого колеса и разъединить ее штепсельные разъемы. Разместить подушку безопасности в закрытом помещении, уложив ее наружной стороной вниз.
- Установить рулевое управление в положение прямолинейного движения.
- Отвернуть болт крепления рулевого колеса к валу рулевого управления.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

После отвертывания болта освобождается пружина кольцевого выключателя, которая фиксирует поворотное кольцо в положении прямолинейного движения (рис. 12-4).

- Снять рулевое колесо. Снять предохранительное кольцо стопорного кольца.
- В моторном отсеке нанести метки положения карданного шарнира вала рулевого управления.
- Отвернуть болт соединительного карданного шарнира и отсоединить кардан от верхней части вала рулевого управления, сместив его вниз.

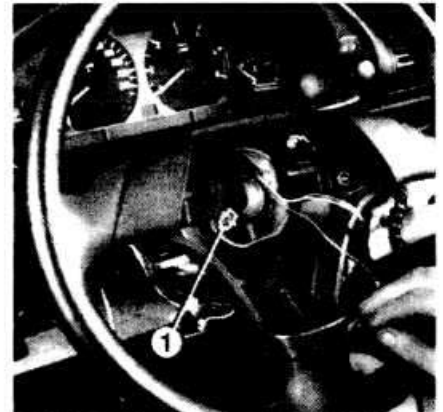


Рис. 12-4. Снятие рулевого колеса:  
 1 — пружина кольцевого выключателя

- Отвернуть запорное кольцо нижнего подшипника вала рулевого управления, повернув кольцо влево на четверть оборота.
- Разъединить штепсельные разъемы, расположенные на рулевой колонке.



• В зависимости от модели автомобиля отвернуть болт крепления вала рулевого управления к кронштейну или срубить зубилом или высверлить головки срезных болтов и снять вал рулевого управления.

#### УСТАНОВКА

- Установить на место вал рулевого управления.
- Установить в правильное положение нижний подшипник вала и затянуть запорное кольцо, повернув его на четверть оборота.
- Завернуть срезные болты и затянуть их до отрыва головок или завернуть болт крепления вала к кронштейну.
- Присоединить карданный шарнир, совмещая нанесенные метки взаимного положения.
- Затянуть болт крепления карданного шарнира.
- Соединить штепсельные разъемы, расположенные на рулевой колонке.
- Убедиться в наличии кольца с пазами на верхнем конце вала рулевого управления (рис. 12-5).
- Установить рулевое колесо, совмещая выступ вала с вырезом на кольце рулевого колеса, завернуть болт крепления

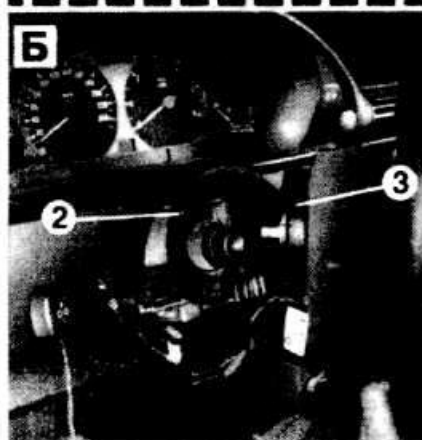


Рис. 12-5. Установка рулевого колеса:

А — установка кольца с пазами; Б — совмещение выступа вала с выемкой на рулевом колесе

1 — кольцо с пазами; 2 — выступ; 3 — вырез

рулевого колеса и затянуть его моментом 6,3 кгс.м.

- Соединить штепсельные разъемы надувной подушки безопасности и установить подушку на место.
- Установить нижнюю часть облицовочного кожуха рулевой колонки и нижнюю левую облицовку панели приборов.
- Выполнить остальные операции установки в порядке, обратном снятию.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА НАСОСА ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

#### СНЯТИЕ

- Шприцем удалить жидкость из бачка гидроусилителя.
- На автомобилях с дизельными двигателями снять защитный лист моторного отсека.
- Установить емкость для сбора жидкости под насос гидроусилителя и отсоединить трубопроводы гидросистемы от насоса.
- Ослабить натяжение ремня привода и снять его со шкива насоса.
- Отвернуть болты крепления насоса и снять насос.

#### УСТАНОВКА

- Установить насос на кронштейн и наживить винты крепления.
- Надеть ремень привода на шкив насоса и отрегулировать его натяжение, как указано ниже.
- Присоединить трубопроводы к насосу и затянуть ввертные штуцеры указанными моментами.
- Залить масло в систему гидроусилителя и удалить воздух из системы, как указано ниже.

### РЕГУЛИРОВКА НАТЯЖЕНИЯ РЕМНЯ ПРИВОДА НАСОСА ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ

#### АВТОМОБИЛИ С ЧЕТЫРЕХЦИЛИНДРОВЫМ БЕНЗИНОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

- Ослабить затяжку болтов крепления насоса.

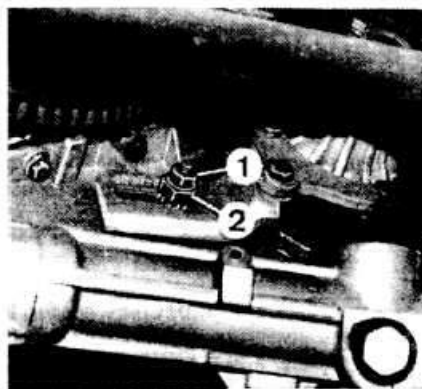


Рис. 12-6. Регулировка натяжения ремня привода насоса гидроусилителя рулевого управления:

1 — контргайка; 2 — регулировочный болт

• Динамометрическим ключом затянуть регулировочный болт натяжителя ремня моментом 0,7 кгс.м, ослабив контргайку болта (рис. 12-6).

• Затянуть контргайку регулировочного болта и болты крепления насоса.

#### АВТОМОБИЛИ С ШЕСТИЦИЛИНДРОВЫМ БЕНЗИНОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

- Снять пластмассовую заглушку регулировочного болта натяжного ролика ремня.
- Ослабить затяжку гайки, расположенной со стороны, противоположной регулировочному болту.
- С помощью динамометрического ключа затянуть регулировочный болт моментом 0,8 кгс.м.
- Затянуть гайку, установить заглушку регулировочного болта.

#### АВТОМОБИЛИ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

Привод насоса гидроусилителя осуществляется ремнем привода вспомогательных агрегатов. Регулировка натяжения ремня производится, как указано в разделе «Электрооборудование».

### РАЗБОРКА И СБОРКА НАСОСА ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

#### РАЗБОРКА

##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

При разборке насоса принять меры для недопущения попадания посторонних частиц и грязи внутрь насоса. Перед разборкой нанести установочные метки на детали насоса. Обращаться с ними осторожно, так как в запчастях поставляются только уплотнители.

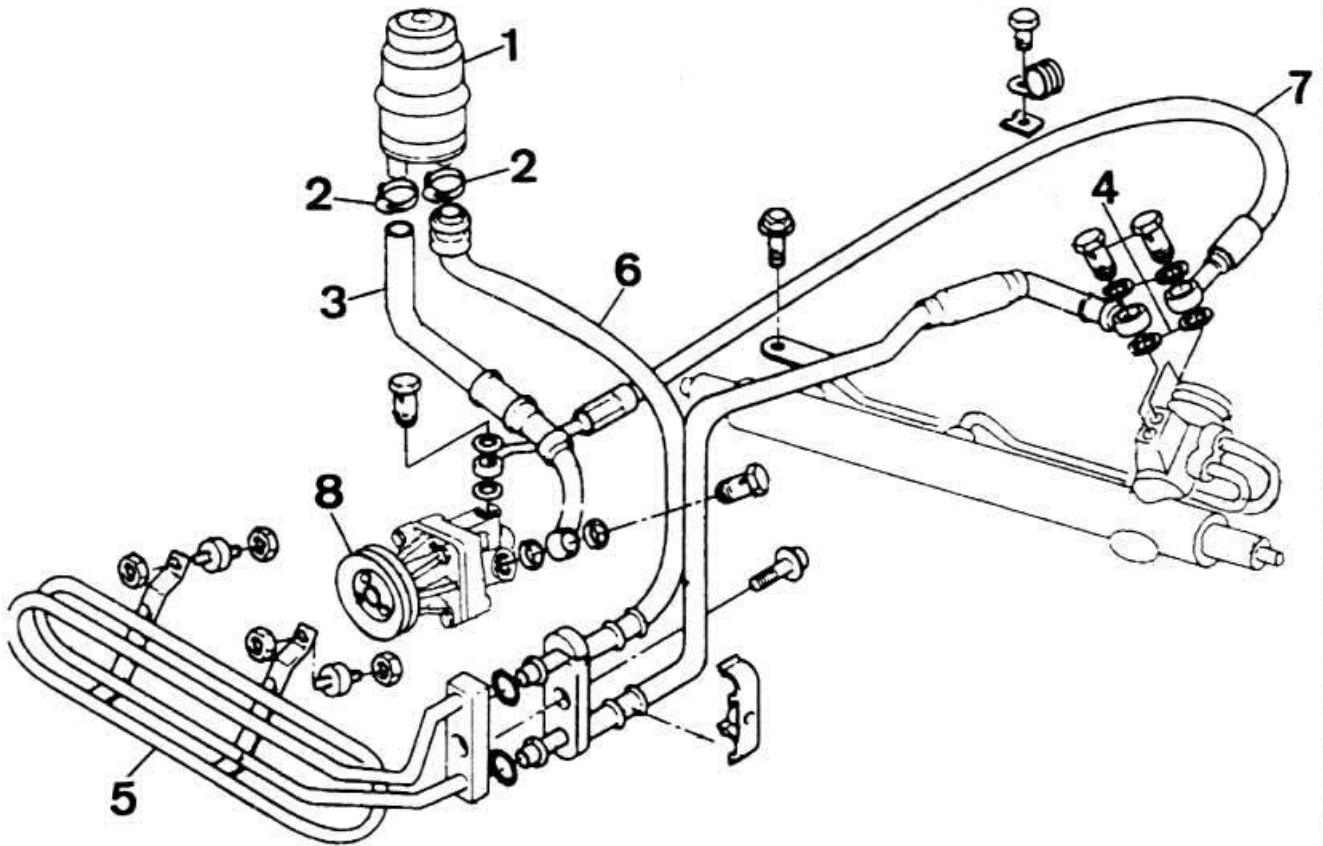
- Снять насос с автомобиля (см. выше).
- Нанести метки положения скобы крепления насоса относительно корпуса и крышки насоса.
- Отвернуть четыре соединительных болта корпуса насоса.
- Снять фланец насоса.
- Отжать ротор и снять стопорное кольцо с валика насоса.
- Вынуть валик из корпуса насоса.
- Снять ротор с лопатками.
- Вынуть уплотнительное кольцо из канавки корпуса насоса.

#### СБОРКА

- Тщательно очистить детали насоса и смазать их маслом ATF Dexron.
- Установить в корпус насоса новое уплотнительное кольцо рабочей кромкой внутрь.
- Вставить валик в корпус насоса.
- Установить ротор на валик, направив канавку для стопорного кольца во внешнюю сторону.
- Установить стопорное кольцо на валик.
- Установить на ротор лопатки закругленными концами в сторону статора.
- Убедиться в том, что лопатки свободно скользят в пазах ротора.

Рис. 12-7. Система гидроусилителя рулевого управления автомобилей с дизельными двигателями:

1 — бачок гидроусилителя; 2 — хомуты; 3 — всасывающий шланг; 4 — ввертные штуцеры; 5 — теплообменник; 6 — сливной шланг; 7 — шланг высокого давления; 8 — насос гидроусилителя



- Установить новую уплотнительную прокладку широкой стороной к фланцу, затем установить установочное кольцо.
- Установить фланец на статор против установочных штифтов.
- Вставить новый сальник в корпус насоса.
- Соединить обе половины корпуса насоса и скобу крепления болтами и затянуть болты требуемым моментом.
- Установить насос на место.

- Заполнить систему гидроусилителя маслом и прокачать ее.
- Проверить работу насоса.

#### **ЗАПРАВКА И ПРОКАЧКА ГИДРОПРИВОДА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ**

- При неработающем двигателе залить рабочую жидкость в бачок гидроусилителя

1 (рис. 12-7) до метки «MAX» на указателе уровня.

- Запустить двигатель и повернуть рулевое колесо два раза из одного крайнего положения в другое для удаления воздуха из системы.
- Проверить уровень жидкости и при необходимости долить до метки «MAX».



# ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Гидравлическая система тормозов двухконтурная, действующая отдельно на тормоза передних и задних колес. На автомобилях моделей «316i» и «318i» с бензиновыми двигателями и автомобилях модели «318tds» с дизельным двигателем тормоза передних колес со сплошными дисками, а тормозные механизмы задних колес — барабанные. На автомобилях остальных моделей тормоза передних колес с вентилируемыми дисками, а тормозные механизмы задних колес — со сплошными дисками. Привод тормозов передних и задних колес гидравлический, от педали и главного тормозного цилиндра с двумя соосными поршнями, с вакуумным усилителем. Стояночная тормозная система с ручным тросовым приводом, воздействующим на тормозные механизмы задних колес. На автомобилях всех моделей серийно устанавливается антиблокировочная система тормозов (АБС).

### ТОРМОЗНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

Тормозные механизмы передних колес со сплошными или вентилируемыми дисками, с плавающими скобами, однопоршневые.

Марка: Teves.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОРМОЗНЫХ ДИСКОВ		
Характеристики	Сплошные диски	Вентилируемые диски
Наружный диаметр, мм	286,0	
Номинальная толщина, мм	12,0	22,0
Минимальная толщина после шлифования, мм	10,4	20,4
Минимальная толщина при эксплуатации, мм	10,0	20,0
Допустимая разница толщины рабочей поверхности диска, мм	0,02	
Максимально допустимая шероховатость рабочей поверхности диска (среднеарифметическое отклонение неровности), мкм	1,5-3,5	
Осевое биение рабочей поверхности диска, не более, мм:		
— при измерении на автомобиле	0,2	
— при измерении на снятом диске	0,05	

### ТОРМОЗНЫЕ КОЛОДКИ

Минимальная толщина фрикционных накладок (при износе), мм: 2,0.

Марка фрикционных накладок:

- автомобили с бензиновыми двигателями: Textar 4820;
- автомобили с дизельными двигателями: Textar 4020.

### БАРАБАНЫЕ ТОРМОЗНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЗАДНИХ КОЛЕС

Барабанные тормозные механизмы задних колес обычного типа, с автоматической регулировкой зазоров между колодками и барабаном и механизмом стояночного тормоза.

Внутренний диаметр барабана, мм:

— номинальный: 228,0;

— максимальный после расточки и шлифования: 229,5.

Радиальное биение барабана, не более, мм: 0,05.

Максимально допустимая шероховатость рабочей поверхности барабана, мкм: 1,5-3,5.

Минимальная толщина фрикционных накладок при эксплуатации, мм: 1,5.

Марка фрикционных накладок: Energit 551 FF.

### ДИСКОВЫЕ ТОРМОЗНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЗАДНИХ КОЛЕС

Тормозные механизмы задних колес со сплошными дисками, с плавающими скобами, однопоршневые, с барабанами стояночного тормоза.

Марка: Teves.

Диаметр диска, мм:

— автомобили с дизельным двигателем и кузовом седан и универсал: 280,0;

— автомобили с дизельным двигателем и кузовом хэтчбек: 227,0.

Толщина диска, мм:

— номинальная: 10,0;

— минимальная после шлифования: 8,4;

— минимальная при износе: 8,0.

Допустимая разница толщины рабочей поверхности диска, не более, мм: 0,02.

Максимально допустимая шероховатость рабочей поверхности диска (среднеарифметическое отклонение неровности), мкм: 1,5-3,5.

Осевое биение диска, не более, мм:

— при измерении на автомобиле: 0,2;

— при измерении на снятом диске: 0,05.

Минимальная толщина фрикционных накладок (при износе), мм: 2,0.

Марка фрикционных накладок: Textar 4021.

### БАРАБАН СТОЯНОЧНОГО ТОРМОЗНОГО МЕХАНИЗМА

Диаметр барабана, мм: 160,0.

Допустимое радиальное биение рабочей поверхности барабана, мм: 0,1.

Максимально допустимая шероховатость рабочей поверхности барабана, мкм: 1,5-3,5.

Минимальная толщина фрикционных накладок, мм: 1,5.

### ПРИВОД ТОРМОЗОВ

#### ВАКУУМНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Марка и тип: Girling T 52/4 A 255.

Диаметр, мм: 254,0 (10 дюймов).

#### ГЛАВНЫЙ ТОРМОЗНОЙ ЦИЛИНДР

Главный тормозной цилиндр с двумя соосными поршнями.

Марка: Teves.

## СТОЯНОЧНАЯ ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Стояночная тормозная система с ручным тросовым приводом, воздействующим на барабаны тормозов задних колес или на барабаны тормозных дисков задних колес.

## ТОРМОЗНАЯ ЖИДКОСТЬ

Заправочная емкость гидропривода тормозов и сцепления, л: 0,7.

Применяемая жидкость: синтетическая тормозная жидкость по норме SAE J 1703 DOT 4.

Периодичность замены тормозной жидкости: через каждые два года эксплуатации.

## АНТИБЛОКИРОВОЧНАЯ СИСТЕМА ТОРМОЗОВ

АБС включает в себя четыре индукционных датчика частоты вращения колес, гидравлический блок и электронный блок управления.

Марка и тип: Teves Mark IV.

Установочный зазор датчиков частоты вращения, мм:

- передних колес: 0,27-1,24;
  - задних колес: 0,48-1,23.
- Сопротивление датчиков, кОм: 1,04-1,16.

### МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ, КГС.М

- Болт крепления суппорта переднего тормоза к поворотному кулаку: 12,3.
- Болт крепления направляющего пальца: 3,0.
- Штуцер прокачки: 0,5.
- Наконечник тормозного шланга: 1,4.
- Болт крепления рабочего цилиндра барабанного тормозного механизма заднего колеса к щиту тормоза: 1,0.
- Болт крепления щита тормоза к кронштейну ступицы колеса: 6,5.
- Болт крепления суппорта дискового тормозного механизма заднего колеса к кронштейну ступицы колеса: 6,7.
- Гайка крепления главного цилиндра к вакуумному усилителю: 2,7.
- Болт крепления вакуумного усилителя к щиту передка кузова: 2,3.
- Болт крепления колеса: 9,0.

## ПРОВЕРКА И РЕМОНТ

### ПРИМЕЧАНИЕ.

- Удалять воздух из гидропривода тормозов после любых работ на тормозной системе, связанных с ее разгерметизацией.
- Для снятия тормозных дисков необходимо снять суппорты и направляющие колодок.
- Регулировка стояночной тормозной системы необходима только после замены колодок барабанных тормозов, барабана, колодок или дисков дисковых тормозов.
- Для диагностики системы АБС необходимо использование диагностического оборудования фирмы BMW.

## ТОРМОЗНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

### ЗАМЕНА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

Тормозные колодки заменять одновременно с обеих сторон автомобиля новыми, рекомендованных заводом марок и типов.

- Поднять переднюю часть автомобиля, установить на подставки и снять колеса.
- Снять пластмассовые колпачки направляющих пальцев (рис. 13-1).
- С левой стороны автомобиля разъединить разъем датчика износа тормозных накладок (рис. 13-2).
- Вывернуть направляющие пальцы.

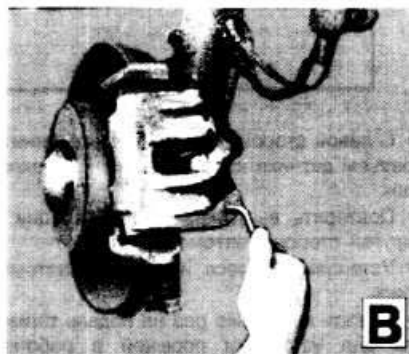


Рис. 13-1. Замена колодок тормозного механизма переднего колеса:

- А — снятие удерживающей пружины;
- Б — снятие защитных колпачков направляющих пальцев;
- В — отвертывание болтов крепления суппорта;
- Г — снятие суппорта и наружной колодки;
- Д — снятие внутренней колодки





Рис. 13-2. Стрелкой показаны разъемы датчика износа тормозных колодок и датчика частоты вращения колеса системы АБС

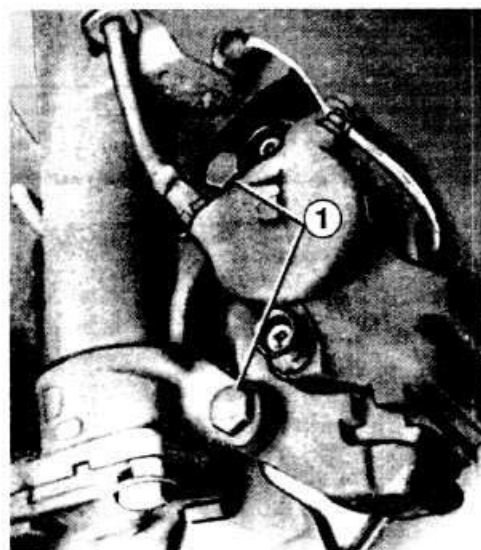
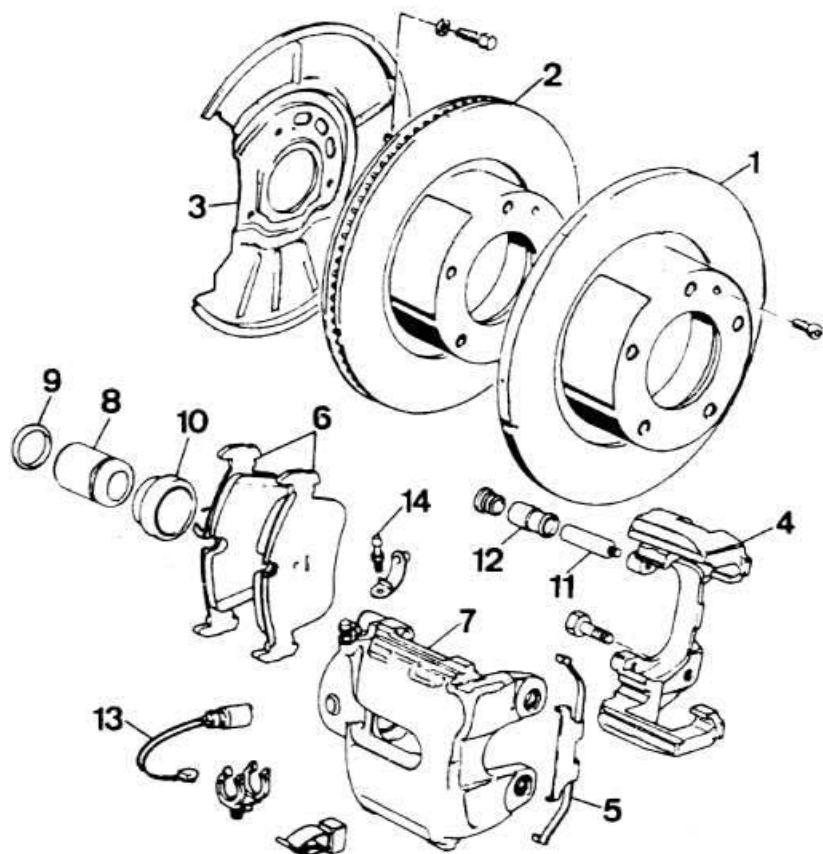


Рис. 13-3. Снятие направляющей колодок:

1 — болты крепления

Рис. 13-4. Детали тормозного механизма переднего колеса:

1 — сплошной тормозной диск автомобилей «316i», «318i» и «318tds»; 2 — вентилируемый тормозной диск автомобилей «318is», «320i», «325i», «325td» и «325tds»; 3 — защитный кожух; 4 — направляющая колодок; 5 — удерживающая пружина; 6 — тормозные колодки; 7 — суппорт; 8 — поршень; 9 — уплотнительное кольцо; 10 — защитный колпачок; 11 — направляющий палец; 12 — защитный чехол; 13 — датчик износа тормозных колодок; 14 — штуцер прокачки



- Отверткой снять удерживающую пружину колодок.
- Снять суппорт.
- Снять наружную тормозную колодку. Снять внутреннюю тормозную колодку вместе с прижимной пружиной.
- Шприцем удалить небольшое количество тормозной жидкости из бачка гидропривода, чтобы избежать ее перелива при перемещении поршня внутрь цилиндра суппорта.
- Переместить поршень как можно дальше внутрь цилиндра.
- Вставить в суппорт новые тормозные колодки и установить суппорт на направляющую колодок.
- Очистить направляющие пальцы (не смазывать их), завернуть и затянуть их надлежащим моментом.
- Установить защитные пластмассовые колпачки направляющих пальцев.
- Установить удерживающую пружину.

- С левой стороны автомобиля соединить разъем датчика износа тормозных накладок.
- Повторить вышеуказанные операции с другой стороны автомобиля.
- Установить колеса и опустить автомобиль.
- Нажать несколько раз на педаль тормоза для установки поршней в рабочее положение.
- При необходимости долить тормозную жидкость в бачок гидропривода до нормального уровня.

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА СУППОРТА

### СНЯТИЕ

- Поднять переднюю часть автомобиля и установить ее на подставки. Снять колесо с нужной стороны.
- С помощью шприца удалить тормозную жидкость из бачка гидропривода.

- Отсоединить тормозной шланг от суппорта.
- Разъединить разъем датчика износа тормозных накладок.
- Отвернуть два болта крепления направляющей к поворотному кулаку и снять ее вместе с суппортом и кулаками (рис. 13-3).

### УСТАНОВКА

- Установить на место направляющую и суппорт в сборе с тормозными колодками.
- Завернуть и затянуть два болта крепления направляющей к поворотному кулаку.
- Подсоединить тормозной шланг к суппорту.
- Соединить разъем датчика износа тормозных накладок.
- Установить колесо и опустить автомобиль.
- Удалить воздух из системы гидропривода тормозов.

**РАЗБОРКА И СБОРКА СУППОРТА**

- Снять суппорт.
- Снять пластмассовые колпачки направляющих пальцев.
- Вывернуть направляющие пальцы.
- Отделить направляющую колодок и снять тормозные колодки.
- Зажать суппорт в тиски с накладками из мягкого материала.
- Снять защитный колпачок поршня, предварительно сняв стопорное кольцо, если оно установлено.
- Нагнетая струю сжатого воздуха через впускное отверстие для жидкости, вытолкнуть поршень из цилиндра.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

*Чтобы не повредить поршень о поверхность суппорта при его резком выталкивании, поставить деревянную планку между суппортом и поршнем.*

- Тщательно промыть детали денатурированным спиртом.
- Внимательно проверить состояние деталей.
- При наличии рисок и следов износа на поршне или стенках цилиндра необходимо заменить суппорт в сборе.
- Убедиться в том, что пальцы свободно скользят в направляющих. При необходимости промыть и смазать их.
- Собрать суппорт, заменяя новыми уплотнители и смазав тормозной жидкостью детали гидропривода.
- Установить суппорт на место и удалить воздух из системы гидропривода тормозов.

**СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТОРМОЗНОГО ДИСКА**

- Снять переднее колесо.
- Снять суппорт тормозного механизма, не отсоединяя тормозной шланг, и подвесить его на технологическом крючке к кузову.
- Снять направляющую колодок с поворотного кулака.

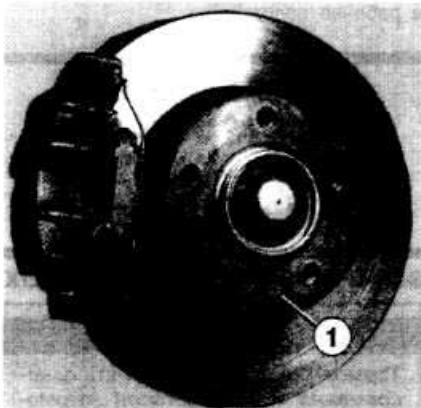


Рис. 13-5. Болт 1 крепления диска переднего тормоза

- Отвернуть болт крепления диска и снять его (рис. 13-5).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.**

*Равномерное торможение передних колес обеспечивается при одинаковой толщине и состоянии рабочей поверхности тормозных дисков. Поэтому их следует заменять одновременно.*

Установка тормозного диска проводится в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

- соблюдать требуемые моменты затяжки резьбовых соединений;
- после установки нажать несколько раз на педаль тормоза для установки поршня в рабочее положение.

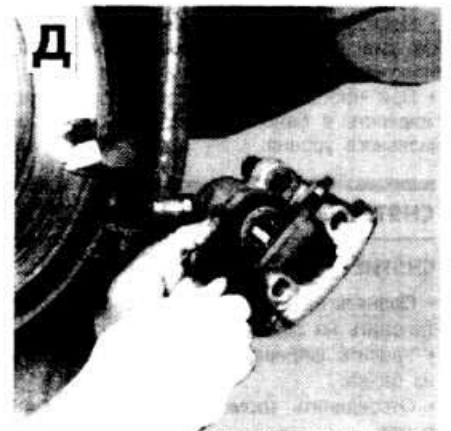
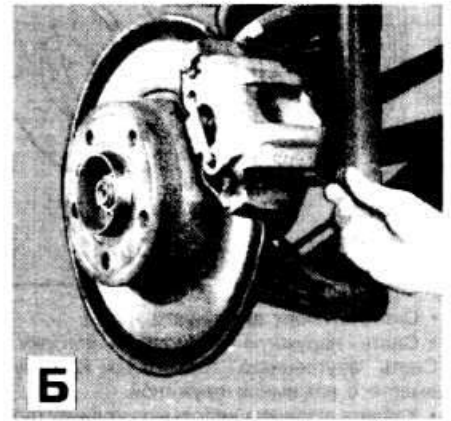
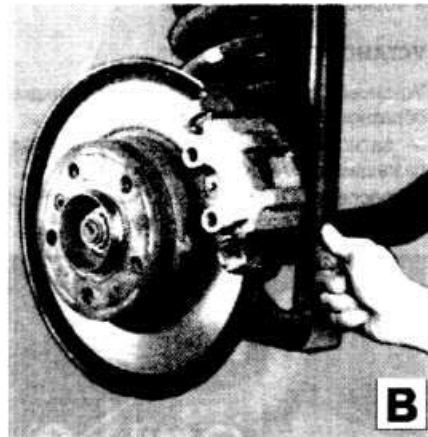
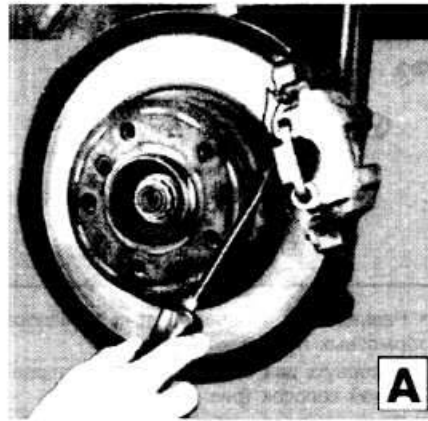


Рис. 13-6. Замена колодок дискового тормозного механизма заднего колеса:

- А — снятие удерживающей пружины; Б — снятие защитного колпачка направляющего пальца; В — отвертывание болтов крепления суппорта; Г — снятие суппорта и наружной колодки; Д — снятие внутренней колодки

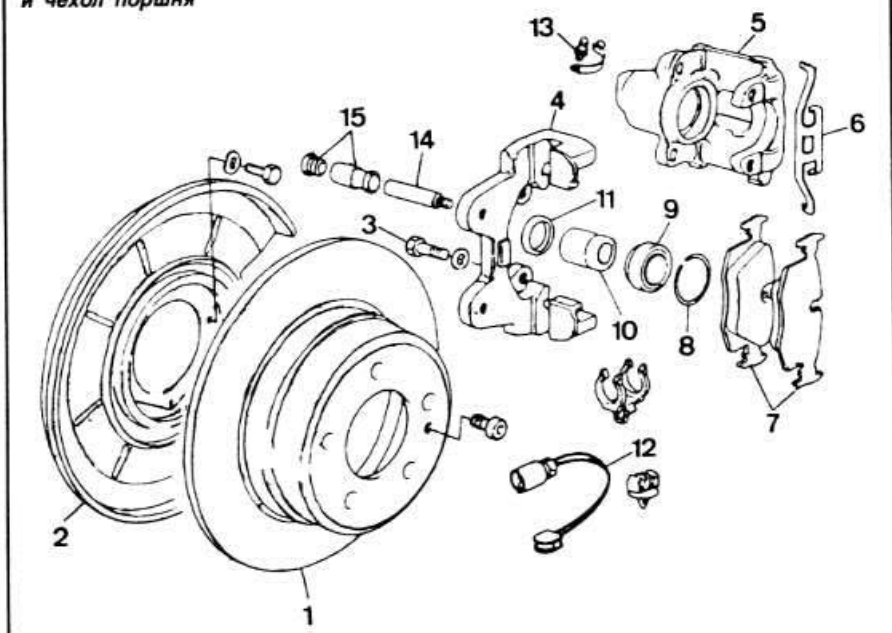
**ДИСКОВЫЕ ТОРМОЗНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЗАДНИХ КОЛЕС****ЗАМЕНА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК**

- Поднять заднюю часть автомобиля, поставить на подставки и снять колеса.
- С правой стороны автомобиля разъединить разъем датчика износа тормозных накладок (только на правом колесе).
- Снять пластмассовые колпачки направляющих пальцев.
- Отвернуть направляющие пальцы.
- Отверткой снять удерживающую пружину колодок (рис. 13-6).



Рис. 13-7. Детали дискового тормозного механизма заднего колеса:

1 — тормозной диск; 2 — защитный кожух; 3 — болт крепления направляющей колодок; 4 — направляющая колодок; 5 — суппорт; 6 — удерживающая пружина; 7 — тормозные колодки; 8 — стопорное кольцо; 9 — защитный колпачок; 10 — поршень; 11 — уплотнительное кольцо; 12 — датчик износа тормозных колодок; 13 — штуцер для прокачки; 14 — направляющий палец; 15 — защитный колпачок и чехол поршня



- Снять суппорт движением назад.
- Снять наружную тормозную колодку. Снять внутреннюю тормозную колодку вместе с нажимной пружиной.
- Удалить шприцем небольшое количество тормозной жидкости из бачка гидропривода, чтобы избежать ее перелива при перемещении поршня внутрь цилиндра.
- Переместить поршень как можно дальше внутрь цилиндра.
- Вставить новые тормозные колодки в суппорт и установить суппорт на направляющую колодок.
- Очистить направляющие пальцы (не смазывая их), ввернуть и затянуть их, соблюдая момент затяжки.
- Установить на место пластмассовые колпачки направляющих пальцев.
- Установить удерживающую пружину тормозных колодок.
- С правой стороны автомобиля соединить разъем датчика износа тормозных накладок.
- Установить задние колеса и опустить автомобиль.
- Несколько раз нажать на педаль тормоза для установки поршней в рабочее положение.
- При необходимости долить тормозную жидкость в бачок гидропривода до нормального уровня.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА СУППОРТА

#### СНЯТИЕ

- Поднять заднюю часть автомобиля, установить на подставки и снять колеса.
- Удалить шприцем тормозную жидкость из бачка.
- Отсоединить тормозной шланг от суппорта.

- Разъединить разъем датчика износа тормозных накладок.
- Отвернуть два болта крепления направляющей к фланцу ступицы и снять направляющую колодок (рис. 13-8).
- Снять суппорт в сборе с направляющей и тормозными колодками.

#### УСТАНОВКА

Установка суппорта проводится в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

- затягивать резьбовые соединения надлежащим моментом;
- после установки удалить воздух из системы гидропривода тормозов.

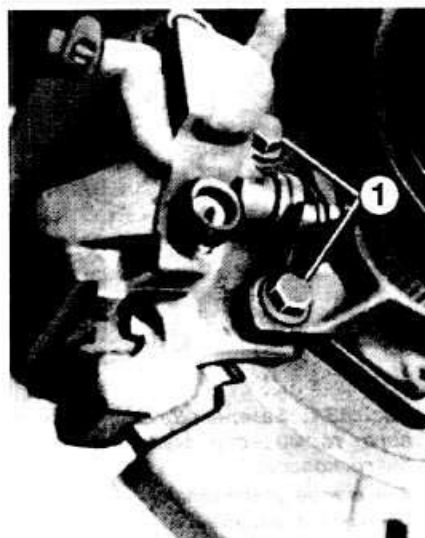


Рис. 13-8. Болты 1 крепления направляющей колодок дискового тормозного механизма задних колес

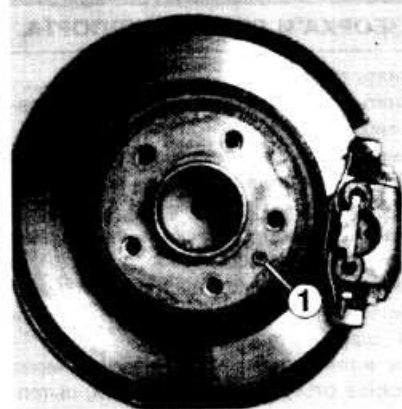


Рис. 13-9. Болт 1 крепления тормозного диска заднего колеса

### РАЗБОРКА И СБОРКА СУППОРТА

Разборка и сборка суппорта тормозного механизма заднего колеса производится так же, как и суппорта тормозного механизма переднего колеса (см. выше).

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТОРМОЗНОГО ДИСКА

- Снять заднее колесо.
- Снять суппорт тормозного механизма, не отсоединяя тормозной шланг, и подвесить его на технологическом крючке к кузову.
- Отвернуть болты крепления направляющей к фланцу ступицы и снять направляющую.
- Отвернуть болт крепления тормозного диска (рис. 13-9) и снять диск.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

*Равномерное торможение обеспечивается при одинаковой толщине и состоянии рабочей поверхности тормозных дисков. Поэтому их необходимо заменять одновременно. При замене дисков устанавливать новые тормозные колодки.*

Установка тормозного диска ведется в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

- при затяжке резьбовых соединений соблюдать требуемые моменты;
- после установки несколько раз нажать на педаль тормоза для установки поршня в рабочее положение.

## БАРАБАНЫЕ ТОРМОЗНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЗАДНИХ КОЛЕС

### ЗАМЕНА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

*Тормозные колодки заменять одновременно с обеих сторон автомобиля новыми, рекомендованных заводом марок и типов.*

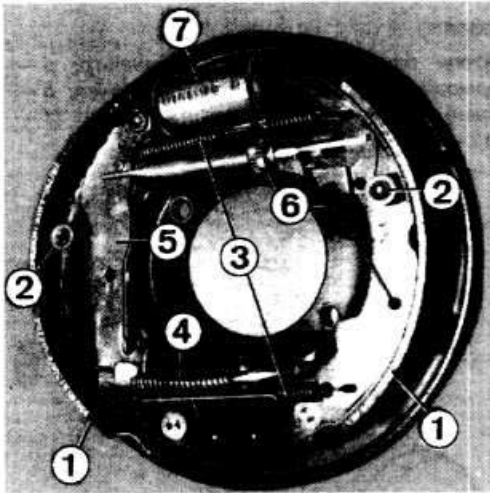


Рис. 13-12. Детали барабанного тормозного механизма заднего колеса: 1 — тормозной барабан; 2 — винт крепления барабана; 3 — колесный цилиндр; 4 — пружина; 5 — манжеты; 6 — поршень; 7 — защитный колпачок; 8 — штуцер прокачки; 9 — колодки тормоза; 10 — ось; 11 — пружина; 12 — стопорная шайба прижимного устройства; 13 — стяжная пружина; 14 — пружина механизма автоматической регулировки зазора между колодками и барабаном; 15 — разжимная планка регулировочного механизма; 16 — рычаг; 17 — щит тормозного механизма

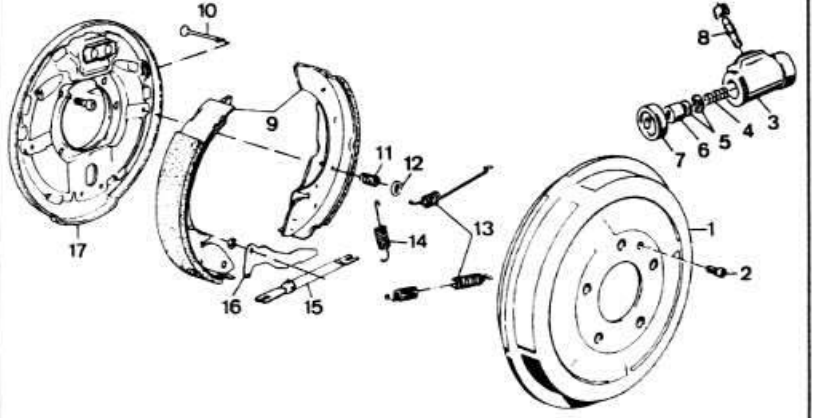


Рис. 13-10. Детали барабанного тормозного механизма заднего колеса:

1 — тормозные колодки; 2 — прижимное устройство; 3 — стяжные пружины; 4 — трос привода стояночного тормоза; 5 — рычаг привода стояночного тормоза; 6 — устройство автоматической регулировки зазора между колодками и барабаном; 7 — колесный цилиндр

- Поднять заднюю часть автомобиля, поставить на подставки и снять колеса.
- Ослабить трос привода стояночной тормозной системы (рис. 13-10).
- Просунуть отвертку в отверстие, действуя сзади щита тормоза, и сдвинуть тормозные колодки друг к другу, повернув храповик устройства для автоматической регулировки зазора между колодками и барабаном; при этом данное устройство занимает нерабочее положение (рис. 13-11).
- Снять тормозной барабан.
- Если барабан не снимается, повернуть его так, чтобы одно из отверстий под болты крепления колеса разместилось под углом 80° относительно вертикали в направлении к задней части автомобиля. Вставленной через отверстие отверткой отжать рычаг привода стояночного тормоза. Если при этом барабан снова не снимается, повернуть его так, чтобы одно из отверстий под болты крепления колеса расположилось под углом 50° от вертикали в направлении передней части автомобиля; вставленной через отверстие отверткой повернуть храповик устройства автоматической регулировки между колодками и барабаном так, чтобы сдвинуть

- тормозные колодки друг к другу, и снять тормозной барабан.
- Снять стопорную шайбу и направляющую пружину передней тормозной колодки.
- Отсоединить нижнюю стяжную пружину колодок.
- Отсоединить верхнюю стяжную пружину от передней тормозной колодки.
- Отвести тормозные колодки от колесного цилиндра.
- Снять переднюю колодку вместе с планкой автоматической регулировки зазора между колодками и барабаном.
- Отсоединить от рычага ручного привода колодок наконечник троса привода стояночной тормозной системы.
- Снять заднюю тормозную колодку.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

**Заменять одновременно колодки тормозных механизмов обоих колес, при этом заменять также стяжные пружины колодок и стопорное кольцо устройства для автоматической регулировки зазора между колодками и барабаном.**

- Проверить техническое состояние деталей и очистить их денатурированным

- спиртом (принять меры, исключающие распространение токсичной абразивной пыли тормозных колодок).
- Присоединить наконечник троса привода стояночной тормозной системы к рычагу ручного привода колодок и поставить на место заднюю колодку.
- Установить планку автоматической регулировки зазора между колодками и барабаном.
- Установить переднюю колодку и присоединить стяжные пружины колодок.
- Поставить на место оси тормозных колодок, направляющие пружины колодок и стопорные шайбы.
- Установить тормозной барабан.
- Установить колесо.
- Нажать несколько раз на педаль тормоза, чтобы привести в рабочее состояние устройство для автоматической регулировки зазора между колодками и барабаном.
- Проверить уровень тормозной жидкости в бачке и при необходимости долить жидкость.

**ЗАМЕНА КОЛЕСНЫХ ЦИЛИНДРОВ**

- Поднять заднюю часть автомобиля, поставить на подставки и снять колеса.
- Снять тормозной барабан и колодки.
- Отсоединить от колесного цилиндра трубку подвода тормозной жидкости (рис. 13-13) и заглушить входные отверстия цилиндра и трубки, предварительно немного вытянув ее.
- Отвернуть болты, крепящие колесный цилиндр к щиту тормоза, и снять цилиндр.
- Очистить колесный цилиндр.
- Промыть щит тормоза денатурированным спиртом.
- Поставить на место колесный цилиндр.
- Установить тормозные колодки, предварительно проверив их состояние (при



Рис. 13-11. Перевод устройства автоматической регулировки зазора между колодками и барабаном в нерабочее положение



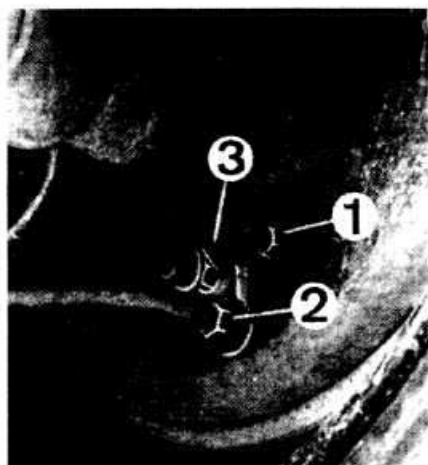


Рис. 13-13. Крепление колесного цилиндра:

1 — болты крепления (второй болт закрыт штуцером прокачки); 2 — тормозной трубопровод; 3 — штуцер прокачки

обнаружении на колодках следов тормозной жидкости или смазки заменить колодки задних тормозных механизмов у обоих колес).

- Установить тормозной барабан.
- Прокачать систему гидропривода тормозов.

## ПРИВОД ТОРМОЗОВ

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ГЛАВНОГО ЦИЛИНДРА

- Удалить шприцем тормозную жидкость из бачка гидропривода.
- Снять бачок с главного цилиндра.
- Отсоединить от главного цилиндра трубопроводы, нанеся на них установочные метки. Заглушить трубопроводы и отверстия главного цилиндра для предотвращения попадания в них пыли и грязи.
- Отвернуть две гайки крепления цилиндра к вакуумному усилителю и снять главный цилиндр (рис. 13-14).

Установка главного цилиндра проводится в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

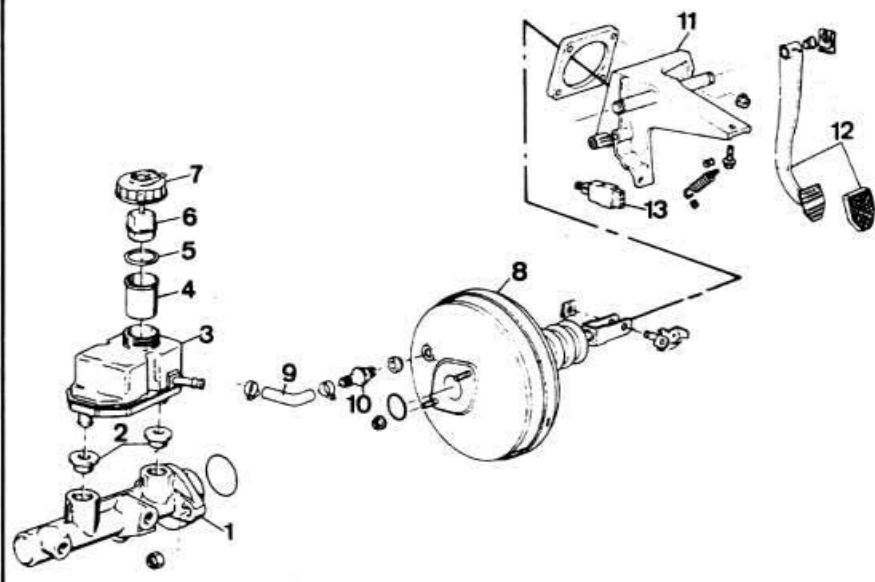
- соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений;
- заменить самоконтрающиеся гайки крепления главного цилиндра;
- убедиться в исправности уплотнителей и при необходимости заменить их;
- после установки главного цилиндра удалить воздух из системы гидропривода тормозов.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ВАКУУМНОГО УСИЛИТЕЛЯ ТОРМОЗОВ

- Снять главный цилиндр.
- Отсоединить вакуумный шланг 9 (рис. 13-14) от усилителя тормозов 8.
- Снять левую нижнюю облицовку панели приборов.

Рис. 13-14. Детали привода тормозов:

1 — главный цилиндр; 2 — уплотнители бачка; 3 — бачок; 4 — фильтр; 5 — уплотнитель; 6 — датчик уровня тормозной жидкости; 7 — пробка бачка; 8 — вакуумный усилитель; 9 — вакуумный шланг; 10 — обратный клапан; 11 — кронштейн; 12 — педаль тормоза; 13 — выключатель стоп-сигнала



- Отсоединить толкатель вакуумного усилителя от педали тормоза, сняв стопорное кольцо и вынув соединительную ось.
- Отвернуть четыре гайки крепления усилителя тормозов к щиту передка и снять усилитель.

Установка усилителя тормозов ведется в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

- соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений;
- заменить самоконтрающиеся гайки крепления.

## СТОЯНОЧНАЯ ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

### ЗАМЕНА ТРОСА ПРИВОДА СТОЯНОЧНОГО ТОРМОЗА

- Снять разжимной механизм 3 (рис. 13-15) с тормозными колодками стояночного тормозного механизма (см. ниже).
- Снять рычаг привода стояночного тормоза.
- Снять трос 1 привода стояночного тормоза.

Установку нового троса привода стояночного тормоза выполнить в порядке, обратном снятию, соблюдая моменты затяжки резьбовых соединений. После установки отрегулировать стояночную тормозную систему.

### РЕГУЛИРОВКА СТОЯНОЧНОЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ

- Снять защитный чехол рычага привода стояночного тормоза.

- Ослабить контргайки резьбовых наколенников тросов привода.

**На автомобилях с барабанным тормозным механизмом:**

- Нажать на педаль тормоза до прижатия тормозных колодок к барабанам до щелчка.

**На автомобилях с дисковым тормозным механизмом:**

- Снять задние колеса.
- Повернуть тормозной диск так, чтобы смотровое отверстие находилось в положении, смещенном на 45° вниз и вправо относительно вертикали.
- Отверткой, вставленной в отверстие, повернуть механизм автоматической регулировки зазоров 2 (рис. 13-17) таким образом, чтобы колодки барабанного тормоза прижались к барабану диска и заблокировали его.

- С левой стороны повернуть вниз, а с правой — вверх регулировочные храповики 3 на четыре-пять зубцов. После этого тормозной диск должен вращаться свободно.

- Поднять рычаг привода стояночного тормоза на четыре зубца сектора.
- Затянуть регулировочные гайки (рис. 13-18) натяжения тросов привода настолько, чтобы задние колеса едва могли вращаться.
- Затянуть контргайки резьбовых стержней.

- Отпустить стояночный тормоз и убедиться в том, что задние колеса вращаются свободно.

- Установить задние колеса.
- Установить на место защитный чехол рычага привода стояночной тормозной системы.

Рис. 13-15. Детали стояночного тормоза автомобилей с дисковым тормозным механизмом задних колес:

1 — трос привода; 2 — держатель наконечника троса привода; 3 — разжимной механизм; 4 — регулировочный храповик; 5, 6 — стяжные пружины; 7 — тормозные колодки; 8 — опорный палец

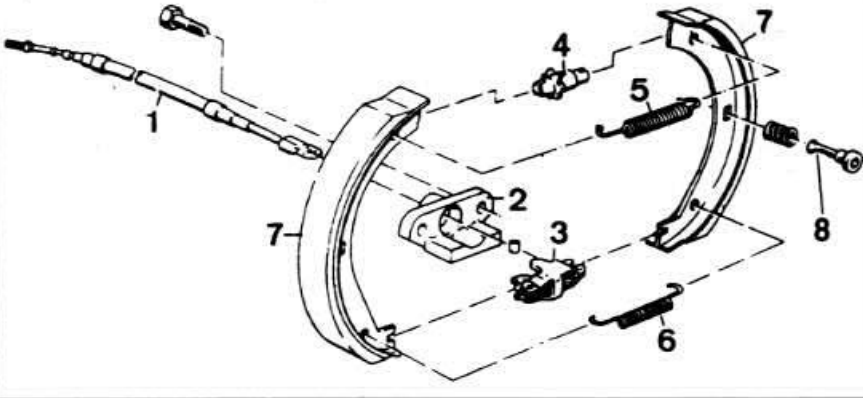


Рис. 13-16. Привод стояночного тормоза автомобилей с барабанным тормозным механизмом задних колес:

1 — рукоятка; 2 — защитные чехлы; 3 — кнопка разблокировки рычага с пружиной; 4 — рычаг с храповиком; 5 — выключатель контрольной лампы; 6 — тросы привода

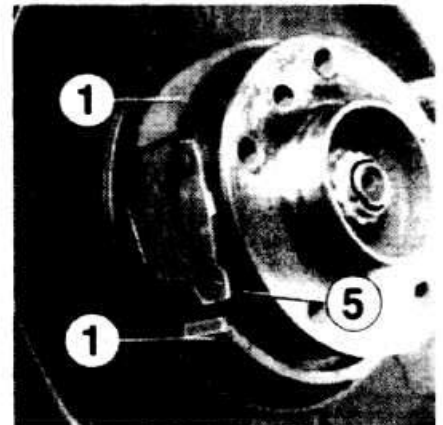
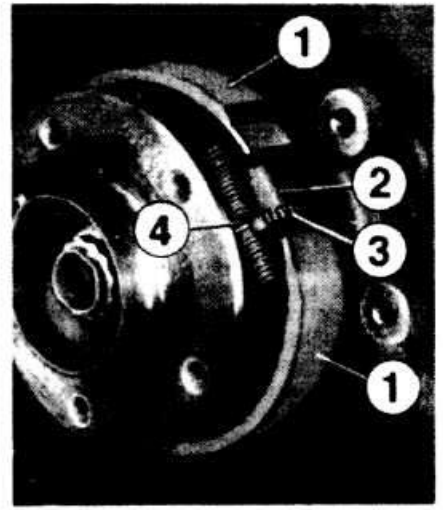
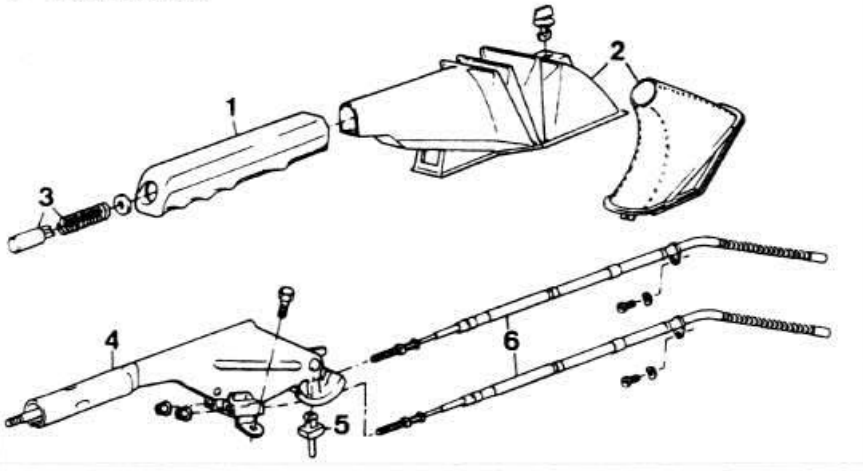


Рис. 13-17. Стояночный тормозной механизм автомобилей с дисковыми тормозами задних колес:

1 — тормозные колодки; 2 — механизм автоматической регулировки зазора между колодками и барабаном; 3 — храповик регулировочного механизма; 4 — верхняя стяжная пружина; 5 — нижняя стяжная пружина

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА КОЛОДОК СТОЯНОЧНОГО ТОРМОЗА

- Снять диск тормозного механизма заднего колеса.
- Отсоединить верхнюю стяжную пружину колодок стояночного тормоза.
- Снять опорные пальцы вместе с пружинами колодок.
- Отвести верхние концы тормозных колодок от цилиндра и снять их движением вниз.

Установку тормозных колодок стояночной тормозной системы проводить в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

- соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений;
- после установки задних колес затянуть стояночный тормоз до легкого касания тормозных колодок и произвести притирку тормозных накладок при движении автомобиля на расстояние около 400 м;
- отрегулировать стояночную тормозную систему.

### УДАЛЕНИЕ ВОЗДУХА ИЗ ГИДРОПРИВОДА ТОРМОЗОВ

Прокачка тормозов необходима для удаления воздуха из гидропривода. Воздух может попасть в гидропривод вследствие разгерметизации системы при ремонте или замене отдельных узлов, а также при замене тормозной жидкости. На наличие воздуха в приводе тормозов указывает увеличенный ход педали и ее «мягкость». Рекомендуется использовать специальную установку для прокачки гидропривода под давлением. Если ее нет, можно прокачать систему тормозов, нажимая на педаль тормоза. В этом случае необходим помощник. Эффективность данного способа ниже, а трудозатраты больше, чем при применении специальной установки.

Во время прокачки тормозной системы следите за наличием жидкости в бачке, не допуская обнажения его дна.

Прежде чем приступать к прокачке, необходимо исключить влияние вакуумного

усилителя, нажав несколько раз на педаль тормоза.

Воздух удалять сначала из одного контура, затем из другого, начиная каждый раз с наиболее удаленного от главного цилиндра колеса, соблюдая следующую последовательность: цилиндры тормозных механизмов правого заднего, левого заднего, правого переднего и левого переднего колес.

- Долить тормозную жидкость в бачок до нормального уровня.
- Снять защитные колпачки со штуцеров выпуска воздуха. Очистить штуцера от пыли и грязи.
- Надеть на головку штуцера тормозного механизма правого заднего колеса прозрачную трубку, а ее свободный конец опустить в сосуд, частично заполненный чистой тормозной жидкостью. Нажать на педаль тормоза, чтобы создать давление в системе газопривода тормозов. Если при нажатии на педаль не ощущается сопротивление, медленно и без перерыва нажимать на нее до ощутимого сопротивления. Отвернуть штуцер при нажатой



до отказа педали. После этого помощник должен медленно нажимать на педаль тормоза и медленно отпускать ее, при этом жидкость вместе с воздухом будет вытесняться из системы через шланг в сосуд. Повторять этот процесс до тех пор, пока не прекратится выход пузырьков и из шланга не начнет поступать чистая жидкость, задержать педаль в нажатом состоянии и плотно завернуть штуцер для выпуска воздуха. Снять шланг и надеть на штуцер защитный колпачок.

- Повторить операции для других колес.
- После прокачки восстановить при необходимости уровень тормозной жидкости в бачке. Не применять жидкость, слитую из системы, для заполнения бачка, так как она насыщена воздухом, содержит много влаги и может быть загрязнена.



Рис. 13-18. Стрелкой показана гайка регулировки натяжения троса привода стояночного тормоза

ские клапаны гидроблока открыты, выпускные — закрыты.

#### ТОРМОЖЕНИЕ С СИСТЕМОЙ АБС

Электронный блок управления постоянно определяет частоту вращения колес по сигналам от колесных датчиков.

Как только одно из колес начинает блокироваться, запитываются соответствующие клапаны гидроблока, при этом впускной клапан закрывается, а выпускной

— открывается, в результате чего тормозная жидкость сливается в бачок и давление в тормозе колеса снижается. Как только блокировка колеса прекращается, снова подается напряжение на соответствующие электромагнитные клапаны. При этом впускной клапан открывается, а выпускной — закрывается, и давление в тормозе колеса возрастает. Подобным же образом система временно поддерживает постоянное тормозное давление, закрывая одновременно впускные и выпускные клапаны гидроблока. Подача жидкости, необходимой для повышения тормозного давления, обеспечивается главным тормозным цилиндром. Как только электронный блок управления системы АБС получает информацию о том, что педаль тормоза достигла определенного положения, включается электронасос питания электромагнитных клапанов, который подает тормозную жидкость из бачка в соответствующие тормозные механизмы.

При этом в силу того, что объемная производительность насоса превышает необходимый расход жидкости, поршни главного цилиндра, а значит и педаль тормоза, смещаются назад.

При достижении педалью тормоза положения, предварительно введенного в па-

## СИСТЕМА АНТИБЛОКИРОВКИ ТОРМОЗОВ

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Тормозная система работает наиболее эффективно при максимальном трении шины о дорожное покрытие. Для торможения шина должна передать определенную силу трения дороге, в результате чего она скользит по поверхности дороги. Таким образом, окружная скорость колеса остается меньше, чем скорость движения автомобиля.

При определенном режиме торможения передаваемое колесом тормозное усилие имеет наибольшее значение. Однако при выходе за его пределы происходит блокировка колеса и сила трения с дорогой уменьшается.

Роль АБС заключается в немедленном ограничении и поддержании тормозящего действия каждого колеса в рамках оптимального режима торможения при изменении состояния дорожного покрытия.

### ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА

Действие системы АБС определяется работой вакуумного усилителя тормозов, с которым соединен главный тормозной цилиндр с двумя соосными поршнями.

В систему входит датчик хода педали тормоза, постоянно выдающий на электронный блок управления АБС сигнал ее положения.

Электронный блок управления регулирует давление в тормозах, выдавая сигналы управления на электромагнитные клапаны и на электронасос системы, которые образуют гидравлический блок управления. В систему входят также четыре датчика частоты вращения колес (рис. 13-19).

### РАБОТА СИСТЕМЫ

#### ТОРМОЖЕНИЕ БЕЗ СИСТЕМЫ АБС

Тормоза работают как обычно. Все электромагнитные клапаны обесточены, впу-

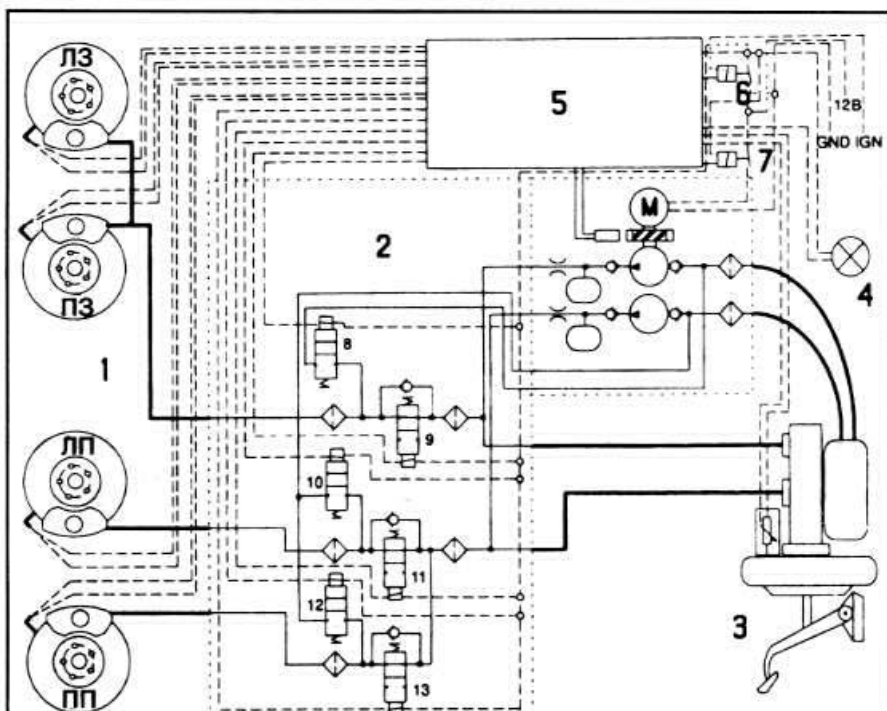


Рис. 13-19. Принципиальная схема антиблокировочной системы тормозов «Teves Mark IV»:

- 1 — тормозные механизмы; 2 — гидроблок; 3 — главный тормозной цилиндр; 4 — контрольная лампа неисправности АБС; 5 — электронный блок управления; 6 — реле включения системы; 7 — реле включения электронасоса; 8 — выпускной электромагнитный клапан задних колес; 9 — впускной электромагнитный клапан левого переднего колеса; 10 — выпускной электромагнитный клапан левого переднего колеса; 11 — впускной электромагнитный клапан правого переднего колеса; 12 — выпускной электромагнитный клапан правого переднего колеса; 13 — впускной электромагнитный клапан правого переднего колеса; ЛЗ — тормозной механизм левого заднего колеса; ПЗ — тормозной механизм правого заднего колеса; ЛП — тормозной механизм левого переднего колеса; ПП — тормозной механизм правого переднего колеса; GND — на «массу»; IGN — вывод «15» электронного блока управления

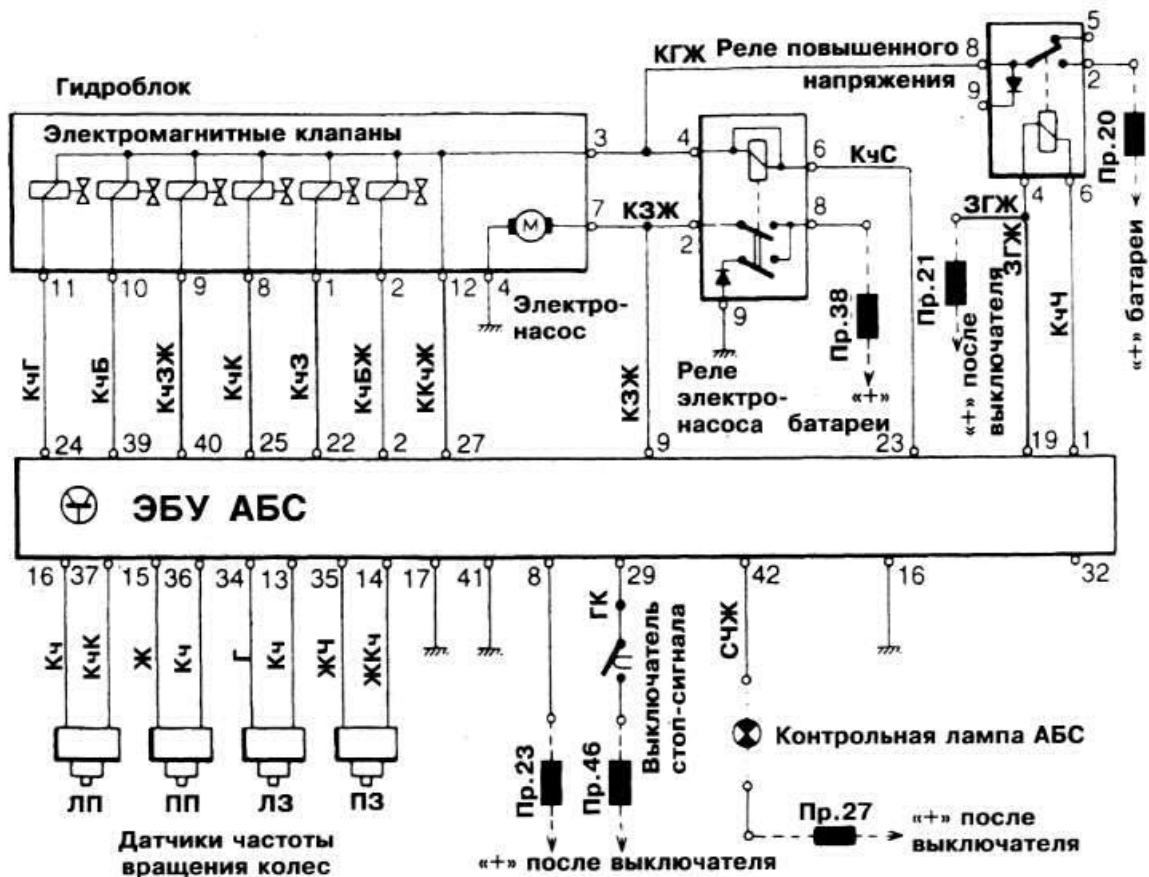


Рис. 13-20. Электрическая принципиальная схема системы АБС

мья электронного блока управления АБС, электронасос системы снова выключается до тех пор, пока педаль тормоза не достигнет предыдущего положения включения насоса. Этим объясняются движения педали тормоза во время работы АБС, так как она постоянно перемещается между положениями включения и выключения электронасоса системы.

### КОНТРОЛЬ ЗА РАБОТОЙ АБС

Проверка работоспособности АБС производится с помощью контрольной лампы в комбинации приборов, которая загорается при включении зажигания и должна гаснуть после пуска двигателя.

При неисправности системы электронный блок прекращает выдавать управляющие импульсы и торможение автомобиля происходит обычным образом (без регулирования), а контрольная лампа постоянно светится.

Для обнаружения неисправностей АБС следует использовать диагностический стенд BMW Service Test или тормозной стенд.

### МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ С АБС

• В случае снятия аккумуляторной батареи для производства электросварочных работ необходимо отсоединить штепсель-

ный разъем от электронного блока управления АБС при выключенном зажигании.

- Во время окрасочных работ электронный блок управления не должен подвергаться воздействию температуры 85°C более 2 часов.
- При работах на тормозной системе следить за правильностью прокладки тормозных трубопроводов и соблюдать процедуру прокачки тормозов.
- Следить за надежностью соединения наконечников проводов с клеммами аккумуляторной батареи.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ГИДРОБЛОКА

#### СНЯТИЕ

- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.
- Поставить под гидроблок емкость для сбора тормозной жидкости и отсоединить от гидроблока трубопроводы тормозной системы, нанеся на них установочные метки.
- Заглушить отверстия трубопроводов.
- Отвернуть болт с внутренним углублением под ключ T15 крепления крышки гидроблока.
- Разъединить штепсельный разъем гидроблока.
- Отсоединить перемычку соединения блока с «массой».
- Снять гидроблок, отвернув гайки крепления.

### УСТАНОВКА

Установка гидроблока проводится в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

- соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений;
- следить за правильным подсоединением трубопроводов тормозной системы к гидроблоку;

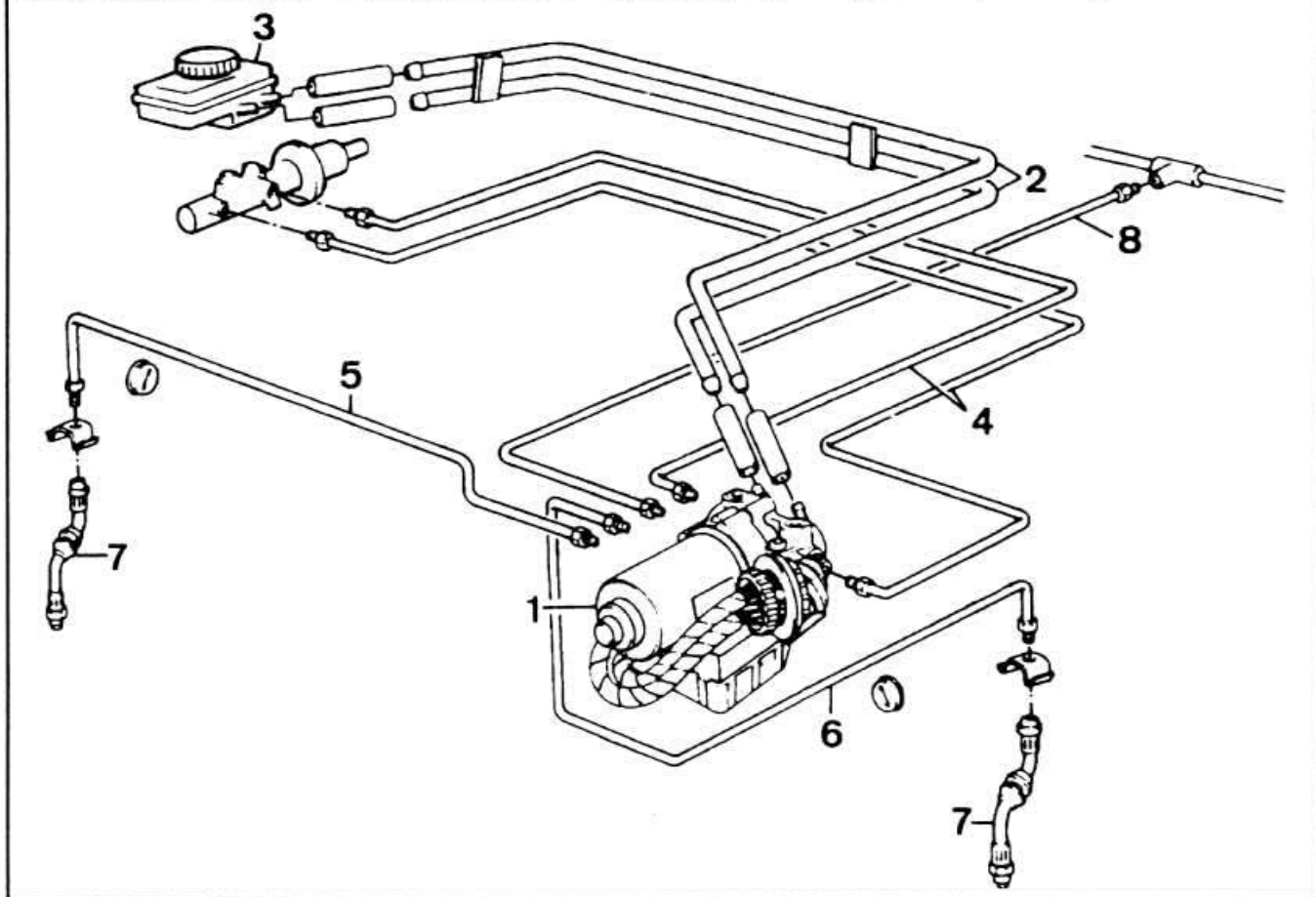


Рис. 13-21. Стрелкой показан болт с шестигранным углублением под ключ, крепящий датчик частоты вращения колеса системы АБС



Рис. 13-22. Детали системы АБС:

1 — насос и гидроблок; 2 — шланги; 3 — бачок гидросистемы; 4 — трубопровод подачи давления к главному цилиндру; 5 — трубопровод подачи жидкости к тормозу правого переднего колеса; 6 — трубопровод подачи жидкости к тормозу левого переднего колеса; 7 — тормозные шланги; 8 — трубопровод подачи жидкости к тормозам задних колес



— после установки гидроблока прокачать тормозную систему.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ДАТЧИКОВ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ КОЛЕС

• Отсоединить провода от клемм аккумуляторной батареи.

- Снять колесо.
- Отвернуть болт с внутренним шестигранным углублением под ключ крепления датчика (рис. 13-21).
- Вынуть провод датчика из держателя и снять датчик.
- Проверить состояние уплотнительного кольца и при необходимости заменить его. Перед установкой смазать датчик и

его гнездо долговечной смазкой типа Molykote Longterm 2.

- Установить датчик, завернуть и затянуть болт его крепления.
- Вставить в держатель провод датчика.
- Установить колесо, подсоединить провода к клеммам аккумуляторной батареи.

# ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ

На автомобилях применяются необслуживаемые аккумуляторные батареи, характеристики которых приводятся ниже.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Модель автомобиля	Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость при 20-часовом режиме разряда, А.ч	Ток стартерного разряда, А
«316i», «318i»	12	45	250
«318is», «320i», «325i»		50	265
«318tds»		65	300
«325td», «325tds»		85	450

На автомобилях с бензиновым двигателем и автомобилях модели «318tds» положительный вывод батареи соединен со стартером и через распределительную коробку с остальным электрооборудованием, а отрицательный вывод соединен с кузовом («массой»). На автомобилях моделей «325td» и «325tds» аккумуляторная батарея установлена в багажном отделении. Ее положительный вывод соединен с положительным выводом питания стартера, расположенным справа в моторном отсеке, а отрицательный вывод соединен с кузовом («массой») через корпус коробки передач.

Всегда включены, независимо от положения ключа в выключателе зажигания, цепи питания наружного и внутреннего освещения, лампы освещения вещевого ящика, часов, прикуривателя, радиоприемника, системы блокировки замков дверей, аварийной сигнализации и противоугонной системы (в зависимости от комплектации).

### ГЕНЕРАТОР

На автомобилях установлен трехфазный генератор переменного тока со встроенным полупроводниковым выпрямителем и электронным регулятором напряжения.

Марка, тип и каталожный №:

- «316i», «318i» и «318is»: Bosch K 1 RL 0120 488 219;
- «320i» и «325i»: Bosch K 1 RL 0120 469 593;
- «318tds»: Valeo A 13 VI 97 436 607;
- «325td» и «325tds»: Valeo A 13 VI 18 436 380.

Генераторы марки Valeo имеют два выпрямителя. Один из них содержит 6 диодов, соединенных по трехфазной двухполупериодной схеме. Через него осуществляется питание всех потребителей. Второй, содержащий 3 диода, соединенных по трехфазной однополупериодной схеме, включен в цепь питания обмотки возбуждения. Обмотки статора соединены звездой. Ротор состоит из обмотки возбуждения, на вал ротора напрессованы контактные кольца. Генератор охлаждается вентилятором, расположенным в корпусе.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРАТОРОВ

Характеристики	Bosch		Valeo	
	K 1 RL 0120 488 219	K 1 RL 0120 469 593	A13VI 97 436 607	A13VI 18 436 380
Максимальная мощность, Вт	910	1120	1330	
Максимальный ток отдачи, А	-	-	95	
Ток отдачи при напряжении 13,5 В частоте вращения ротора:				
— 6000 об/мин, А	65	80	83	84
— 8000 об/мин, А	-	-	100	112
Частота вращения ротора в момент начала отдачи, об/мин	-	-	1100	1200
Сопротивление обмотки ротора, Ом	3,4-3,8		-	-
Сопротивление обмотки статора, Ом	0,12-0,15		-	-
Минимальный диаметр контактных колец, мм	28		-	-
Минимальное выступание щеток из щеткодержателя, мм			5	

### РЕМЕНЬ ПРИВОДА ГЕНЕРАТОРА

Марка и тип:

- автомобили с четырехцилиндровыми бензиновыми двигателями: Continental 9,5x780 la (клиновой);
- автомобили с шестичилиндровыми бензиновыми двигателями: Continental 6 PK 1560 (многооручевой);
- автомобили с дизельными двигателями:
- «318tds»: Continental 5 PKx1885 (многооручевой);
- «325td» и «325tds»: Continental 6 PKx1815 (многооручевой).

Натяжение ремня:

- клиновой ремень: затяжка регулировочного болта моментом 7 Н.м;
  - многооручевой ремень на автомобилях с бензиновыми двигателями: затяжка болта натяжного ролика моментом 8 Н.м.
- На автомобилях с дизельными двигателями натяжение ремня регулируется автоматически гидравлическим натяжным устройством.

### СТАРТЕР

На автомобилях с бензиновыми двигателями устанавливается стартер марки Bosch, а на автомобилях с дизельными двигателями — стартеры марок Magnetti Marelli и Bosch.

Марка и каталожный №:



- «316i», «318i» и «318is»: Bosch 001 311 100;
- «320i» и «325i»: Bosch 001 311 125;
- «318tds»: Magnetti Marelli или Bosch 001 110 110;
- «325td» и «325tds»: Magnetti Marelli 943 222 035 010.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАРТЕРОВ				
Характеристики	Bosch			Magnetti Marelli 943 222 035 010
	001 311 100	001 311 125	001 110 110	
Номинальная мощность при напряжении на выводах 8 В, кВт	1,5	1,7	1,8	2,2
Потребляемый ток на холостом ходу при напряжении на выводах 11,2 В, А	-	-	95	-
Режим полного торможения:				
— напряжение на выводах, В			3,5	
— потребляемый ток, А	-	-	650-840	-
— тормозной момент, Н.м	-	-	17,5	-
Осевое перемещение якоря, мм		0,1-0,2		
Контрольное напряжение, В		12±0,3		
Минимальная высота щеток, мм		13,0		

## ПРИБОРЫ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

### ФАРЫ

Четыре круглые фары с лампами ближнего/дальнего света Н1 на автомобилях с бензиновыми двигателями и Н7 на автомобилях с дизельными двигателями.

Марка: Hella или Bosch.

Блоки фар закрыты защитным стеклом и включают в себя также передние габаритные огни и указатели поворота, лампы которых заменяются из моторного отсека.

### ПРОТИВОТУМАННЫЕ ФАРЫ

Некоторые автомобили оборудуются противотуманными фарами с лампами Н1, встроенными в передний бампер. Противотуманные фары включаются выключателем, расположенным слева на панели приборов рядом с переключателем наружного освещения, через реле, включенное в цепь ламп габаритного света. Замена ламп производится после снятия противотуманных фар.

### БОКОВЫЕ УКАЗАТЕЛИ ПОВОРОТА

Боковые указатели поворота с лампами 5 Вт расположены на передних крыльях автомобиля.

### ЗАДНИЕ ФОНАРИ

Задние фонари автомобилей выполнены в виде двух блоков с каждой стороны, установленных в обычном положении на угловой части задних крыльев. Каждый блок включает в себя указатель поворота, стоп-сигнал, габаритный огонь и свет заднего хода. Левый блок имеет задний противотуманный фонарь, включаемый выключателем, расположенным слева от комбинации приборов рядом с переключателем наружного освещения. Лампы заменяются из багажного отделения. Марка задних фонарей: Hella.

### ОСВЕЩЕНИЕ НОМЕРНОГО ЗНАКА

Номерной знак освещается двумя фонарями, расположенными на крышке багажного отделения. Для замены ламп необходимо снять их корпус.

## СВЕТОВАЯ И ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Сигналы дальним светом фар можно подавать, потянув на себя рычаг переключателя указателей поворота и света фар, расположенного на рулевой колонке слева.

Световые сигналы поворота подаются с помощью того же переключателя. Для включения аварийной сигнализации пред-

назначен выключатель, находящийся рядом с рычагом селектора КП.

Два звуковых сигнала приводятся в действие через реле нажатием на центральную часть спиц рулевого колеса.

## КОМБИНАЦИЯ ПРИБОРОВ

Комбинация приборов выполнена на печатных схемах на гибких платах фирмы VDO. Более подробные сведения о комбинации приборов приведены в Приложении 1.

## УКАЗАТЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Указатель имеет дисплей на светодиодах, из которых (слева направо) пять зеленых, один желтый и один красный, а также два световых табло OIL SERVICE (смена масла и обслуживание) и INSPECTION (проверка).

Данная система выдает визуальную информацию о периодичности обслуживания автомобиля в зависимости от различных эксплуатационных параметров: пробега, режима и продолжительности работы двигателя и температуры охлаждающей жидкости.

Более подробные сведения об указателе технического обслуживания приведены в Приложении 1.

ЛАМПЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА АВТОМОБИЛЕ			
Место установки	Мощность, Вт	Тип	Количество
Фазы:			
— ближний свет	55	H1, H7	2
— дальний свет	55	H1, H7	2
— габаритный свет	5	W5W	2
— указатели поворота	21	P21W	2
Боковые указатели поворота	5	-	2
Противотуманные фары	55	H1	2
Задние фонари:			
— габаритный свет	5	W5W	2
— указатели поворота	21	P21W	2
— стоп сигнал	21	P21W	2
— свет заднего хода	21	P21W	2
— противотуманный фонарь	21	P21W	1
Освещение номерного знака	5	W5W	2
Освещение салона:			
— передний плафон	10	C10W	2
— задний плафон	5	C5W	2
Освещение багажного отделения	5	W5W	1

## ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

### НА АВТОМОБИЛЯХ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

Плавкие предохранители расположены в монтажном блоке, установленном в задней части моторного отсека, слева. Цели, защищаемые предохранителями, указаны на крышке блока.

### НА АВТОМОБИЛЯХ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

Плавкие предохранители размещены в двух коробках, одна из которых установлена в моторном отсеке, а вторая — под задним сиденьем. Предохранители штепсельного типа, каждый из них имеет собственный цвет и калибр плавкой вставки. Кроме того, имеется плавкий предохранитель на 80 А, который установлен около аккумуляторной батареи под задним сиденьем и защищает все цепи, питаемые непосредственно от аккумуляторной батареи.

ЦЕПИ, ЗАЩИЩАЕМЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ НА АВТОМОБИЛЯХ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ		
№ предохранителя	Предельный ток, А	Защищаемые цепи
1	30	Электропривод люка в крыше
2	15	Разъем цепи питания электрооборудования прицепа
3	30	Электродвигатели стеклоочистителей, омывателей стекол и фар
4	15	Элементы обогрева передних сидений
5	30	Электропривод регулировки поясничной подушки спинки левого переднего сиденья
6	20	Элемент обогрева заднего стекла
7	5	Обогрев замков дверей. Центральная блокировка замков дверей. Электронный блок управления центральной блокировкой замков
8	15	Звуковые сигналы
9	20	Радиоприемник
10	30	Антиблокировочная система тормозов
11	7,5	Левая фара ближнего света
12	7,5	Правая фара ближнего света
13	5	Цепь включения стеклоподъемников
14	30	Электронный блок управления стеклоподъемниками. Электроприводы стеклоподъемников передних дверей
15	15	Противотуманные фары и их контрольная лампа
16	5	Цепь включения кондиционера
17	10	Задний противотуманный фонарь и его контрольная лампа
18	15	Электродвигатель топливного насоса
19	30	Электроприводы стеклоподъемников задних дверей
20	30	Электродвигатели вентиляторов отопителя салона
21	5	Антиблокировочная система тормозов
22	5	Лампа подсветки выключателя противотуманных фар. Обмотка реле включения противотуманных фар
23	5	Антиблокировочная система тормозов. Обмотка реле включения элементов обогрева передних сидений. Реле-прерыватель указателей поворота. Комбинация приборов. Обмотка реле включения фар дальнего света и их контрольная лампа
24	10	Прибор контроля расстояния при парковке. Электропривод регулировки наружного зеркала заднего вида
25	5	Датчик толчков противоугонной сигнализации. Обмотка реле включения левого и правого стояночного света. Обмотка реле включения фар ближнего света

ЦЕПИ, ЗАЩИЩАЕМЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ НА АВТОМОБИЛЯХ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ		
№ предохранителя	Предельный ток, А	Защищаемые цепи
26	10	Лампы подсветки рычага селектора автоматической трансмиссии. Лампы света заднего хода
27	5	Комбинация приборов
28	5	Регулятор скорости движения. Автоматическая трансмиссия
29	7,5	Левая фара дальнего света
30	7,5	Правая фара дальнего света
31	5	Контрольный светодиод противоугонной сигнализации. Блокировка включения стартера. Комбинация приборов. Часы. Кондиционер. Прибор контроля расстояния при парковке
32	30	Прикуриватель
33	10	Электронный блок управления приборами освещения. Левый свет при движении в городе. Освещение салона и багажника
34	15	Аварийная сигнализация
35	25	Электронный блок управления центральной блокировкой замков. Система центральной блокировки замков дверей
36	30	Электродвигатель очистителя ветрового стекла (малая и большая скорости)
37	10	Регулировка светового пучка фар в вертикальной плоскости. Правый свет при движении в городе, лампы освещения номерного знака и выключатели
38	30	Антиблокировочная система тормозов
39	7,5	Электродвигатель компрессора кондиционера
40	30	Электропривод регулировки поясничной подушки спинки правого переднего сиденья
41	30	Электродвигатель вентилятора кондиционера (малая и большая скорость)
42	7,5	Надувная подушка безопасности
43	5	Надувная подушка безопасности. Электронный блок управления подушкой безопасности. Подсветка зеркал в левом и правом противосолнечном козырьках. Левая и правая лампы для чтения карт
44	15	Радиоприемник. Электронный блок управления. Лампа освещения вещевого ящика. Электродвигатель омывателя ветрового стекла
45	7,5	Бортовой компьютер. Часы
46	15	Блок блокировки включения стартера. Комбинация приборов. Стоп-сигнал
47	15	Электронный блок управления
48	40	Резервный



## ПРОВЕРКА И РЕМОНТ

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

- Перед началом любых работ на электрооборудовании отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.
- Для недопущения износа ускоренного многоручьевого ремня привода генератора на автомобилях с шестицилиндровым бензиновым двигателем и дизельным двигателем строго соблюдать указания по регулировке натяжения ремня, а при его установке следить за правильной посадкой гребней ремня в ручьях шкивов.
- При отсоединении провода от минусовой клеммы аккумуляторной батареи происходит стирание кодов неисправностей в ЗУ блока управления двигателем. Поэтому перед отключением аккумуляторной батареи по возможности проверить содержимое ЗУ с помощью стенда фирмы BMW.

## ГЕНЕРАТОР

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ГЕНЕРАТОРА НА АВТОМОБИЛЯХ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

#### СНЯТИЕ

- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.
- На автомобилях с шестицилиндровым двигателем отсоединить шланг воздушного охлаждения генератора.
- Разъединить электрические разъемы генератора.
- На автомобилях с четырехцилиндровым двигателем отвернуть болты крепления генератора и снять ремень привода.
- На автомобилях с шестицилиндровым двигателем отвернуть болт натяжителя ремня и снять ремень (рис. 14-3).
- Снять генератор.

#### УСТАНОВКА

Установить генератор в порядке, обратном снятию, и отрегулировать натяжение ремня привода, как указано ниже.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ГЕНЕРАТОРА НА АВТОМОБИЛЯХ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

#### СНЯТИЕ

- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.
- Снять защитный щит двигателя.
- На автомобилях с дизелем M41.
- Снять аккумуляторную батарею и кронштейн ее крепления.
- Отсоединить трубопровод подачи воздуха к турбокомпрессору и во впускной трубопровод.

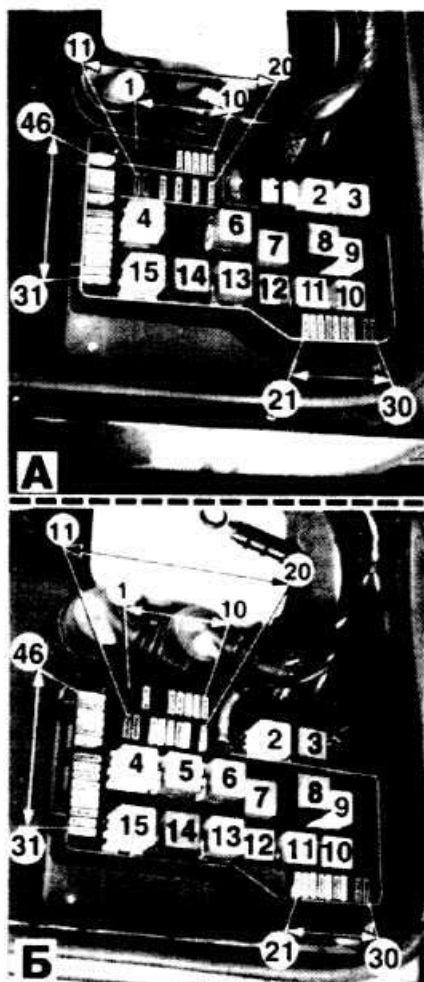


Рис. 14-1. Расположение реле и предохранителей в монтажном блоке: А — автомобили «318tds»; Б — автомобили «325td» и «325tds»

1 — реле отключения генератора; 2 — главное реле контроллера ЦСУД; 3 — реле включения топливного насоса; 4 — реле включения звукового сигнала; 5 — реле включения противотуманных фар; 6 — реле включения фар ближнего света; 7 — реле включения фар дальнего света; 8 — реле-прерыватель указателей поворота; 9 — реле включения электродвигателя вентилятора отопителя; 10 — реле включения 1-й скорости электродвигателя вентилятора системы охлаждения; 11 — реле включения электродвигателя компрессора кондиционера; 12 — реле включения 2-й скорости электродвигателя вентилятора системы охлаждения; 13 — реле включения насоса АБС; 14 — главное реле АБС; 15 — реле включения обогревателя заднего стекла.

Стрелками показан порядок нумерации реле

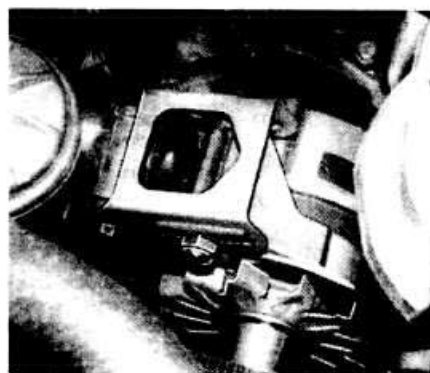


Рис. 14-2. Расположение регулировочного болта натяжителя ремня привода генератора автомобилей с 4-цилиндровым бензиновым двигателем

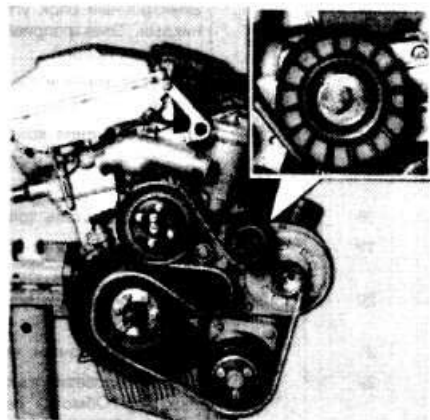


Рис. 14-3. Расположение регулировочного болта натяжителя ремня привода генератора автомобилей с 6-цилиндровым бензиновым двигателем

- Освободить крепление расширительного бачка системы охлаждения и отвести его в сторону, не отсоединяя шланги.
  - Отвернуть болт крепления трубки маслоизмерительного щупа.
  - Разъединить штепсельный разъем генератора.
  - Действуя под автомобилем, отвернуть нижние болты крепления генератора.
  - Отвернуть верхние болты крепления генератора и сместить его в направлении к передней части автомобиля.
  - Отсоединить от генератора провод, идущий к аккумуляторной батарее.
  - Снять колпачок с оставшегося болта крепления генератора и отвернуть болт.
  - Снять генератор.
- На автомобилях с дизелем M51
- Снять масляный фильтр.
  - Отвернуть болт крепления маслопровода к генератору.
  - Снять ремень привода генератора, как указано ниже.
  - Отвернуть болты крепления бачка гидросилителя рулевого управления и отве-

сти бачок в сторону, не отсоединяя от него шланги.

- Отвернуть гайки крепления датчика давления наддува и электромагнитного клапана продувки адсорбера к верхней опоре левой стойки передней подвески.
- Освободить крепление расширительного бачка системы охлаждения и отвести бачок в сторону, не отсоединяя от него шланги.
- Отсоединить провода от генератора.
- Отвернуть болты крепления генератора и снять его.

**УСТАНОВКА**

Установка генератора ведется в порядке, обратном снятию.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Для облегчения установки генератора на автомобилях с дизелем М51 отжать наружу центровочные втулки дизеля.

**РАЗБОРКА И СБОРКА ГЕНЕРАТОРА**

При разборке и сборке генератора следует руководствоваться приведенным подетальным видом (рис. 14-4 и рис. 14-5), на котором показана последовательность снятия и установки двигателей. При осмотре деталей проверить:

- состояние щеток, степень их износа, прилегание щеток к кольцам и усилие прижима пружин;
- внешний вид контактных колец. Очищать контактные кольца можно только чистой ветошью, смоченной бензином или трихлорэтиленом. Зачищать контактные кольца только мелкозернистой шлифовальной шкуркой. Запрещается использовать в этих целях наждачную шкурку;
- состояние подшипников. Они не требуют технического обслуживания, так как в них заложена долговечная смазка;
- внешний вид ротора и статора. Убедиться, что их обмотки не имеют обрывов и следов подгорания;
- состояние самосмазывающихся втулок крышек. В случае их замены погрузить новые втулки до их установки не менее чем на 20 мин в моторное масло.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Электрические характеристики генератора ни в коем случае не должны проверяться в схеме с напряжением более 14 В. В противном случае некоторые элементы генератора могут выйти из строя. Выпрямительные диоды чувствительны к температуре. Поэтому при их замене производите пайку как можно быстрее, пользуясь паяльником малой мощности.

**РЕГУЛИРОВКА НАТЯЖЕНИЯ РЕМНЯ ПРИВОДА ГЕНЕРАТОРА НА АВТОМОБИЛЯХ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ**

На автомобилях с двигателем М40

- Ослабить затяжку болтов крепления генератора.

Рис. 14-4. Детали генератора автомобилей с бензиновыми двигателями: 1—шкив; 2—проставка; 3—вентилятор; 4—крышка со стороны привода; 5,10—втулки; 6, 9—подшипники; 7—внутренняя шайба крепления подшипника; 8—ротор; 11—статор; 12—выпрямительный блок; 13—конденсатор; 14—крышка со стороны контактных колец; 15—щеткодержатель; 16—регулятор напряжения

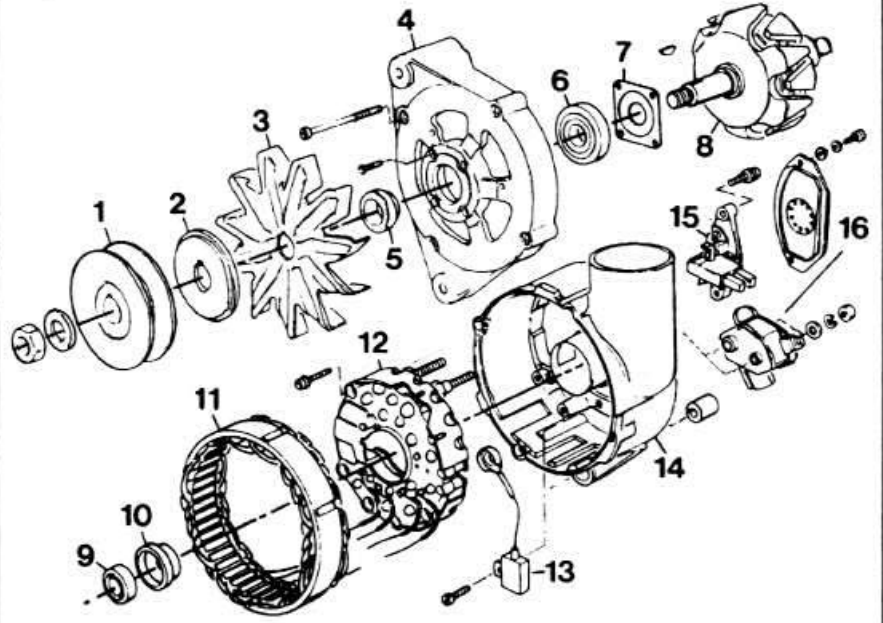
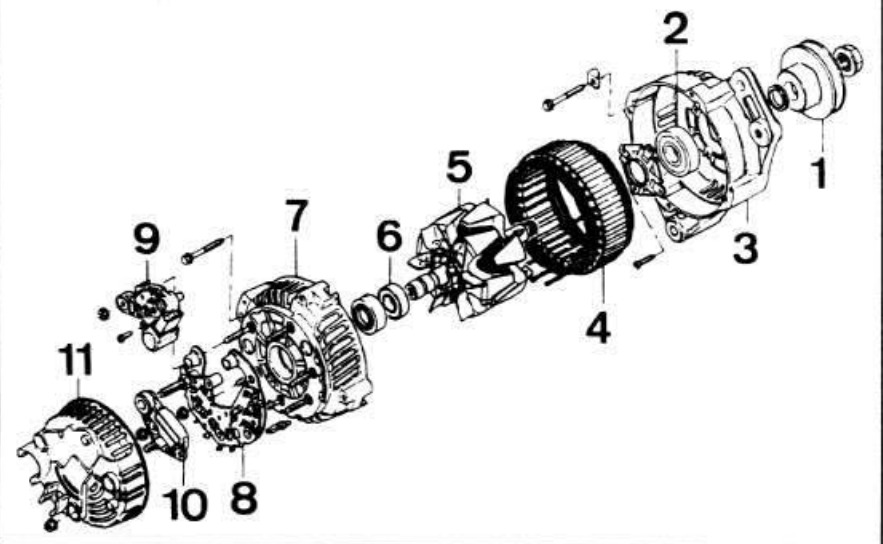


Рис. 14-5. Детали генератора автомобилей с дизельными двигателями: 1—шкив; 2—подшипник со стороны привода; 3—крышка со стороны привода; 4—статор; 5—ротор; 6—подшипник со стороны контактных колец; 7—крышка со стороны контактных колец; 8—выпрямительный блок; 9—щеткодержатель; 10—регулятор напряжения; 11—защитный кожух



- Динамометрическим ключом затянуть регулировочный болт натяжителя ремня моментом 0,7 кгс.м (рис. 14-2).
- Затянуть болты крепления генератора. На автомобилях с двигателем М50
- Снять пластмассовый колпачок с натяжного ролика ремня (рис. 14-3).
- Ослабить затяжку гайки на противоположном конце болта натяжного ролика.
- Динамометрическим ключом затянуть болт ролика моментом 0,8 кгс.м.
- Затянуть гайку и надеть колпачок на ролик.

**СНЯТИЕ И УСТАНОВКА РЕМНЯ ПРИВОДА ГЕНЕРАТОРА НА АВТОМОБИЛЯХ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ**

Ремень привода генератора служит также для привода водяного насоса и насоса гидроусилителя рулевого управления. Его натяжение регулируется автоматически гидравлическим натяжным устройством.

- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.



- Снять вентилятор системы охлаждения и вязкостную муфту его привода.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.**

*Вязкостная муфта крепится к валу водяного насоса гайкой с левой резьбой.*

- Действуя отверткой большого размера как рычагом, отжать натяжитель, чтобы уменьшить натяжение ремня.
- Снять ремень со шкивов.
- При установке ремня обращать внимание на правильную посадку его гребней в ручьях шкивов.
- Отпустить натяжитель ремня.
- Установить вентилятор и вязкостную муфту.
- Присоединить провод к минусовой клемме аккумуляторной батареи.

**СТАРТЕР****СНЯТИЕ И УСТАНОВКА СТАРТЕРА****НА АВТОМОБИЛЯХ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ**

- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.
- На автомобилях с двигателем М50 отсоединить шланг воздушного охлаждения генератора и защитный кожух генератора.
- Отсоединить провода от стартера.
- Снять стартер.

- Установка стартера ведется в порядке, обратном снятию, соблюдая требуемые моменты затяжки резьбовых соединений.

**НА АВТОМОБИЛЯХ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ**

- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.

- Снять защитный щит моторного отсека.

**На автомобилях с дизелем М41**

- Снять аккумуляторную батарею и кронштейн ее крепления.
- Отсоединить воздухопровод от турбокомпрессора и впускного трубопровода двигателя.

- Разъединить разъем провода выключателя света заднего хода.

- Отсоединить провода от стартера.

- Отвернуть болты крепления стартера, повернуть его к кронштейну подвески двигателя и снять стартер через низ автомобиля.

**На автомобилях с дизелем М51**

- Снять лапку кронштейна впускного трубопровода.

- Отвернуть болт крепления трубки маслоизмерительного шупа.

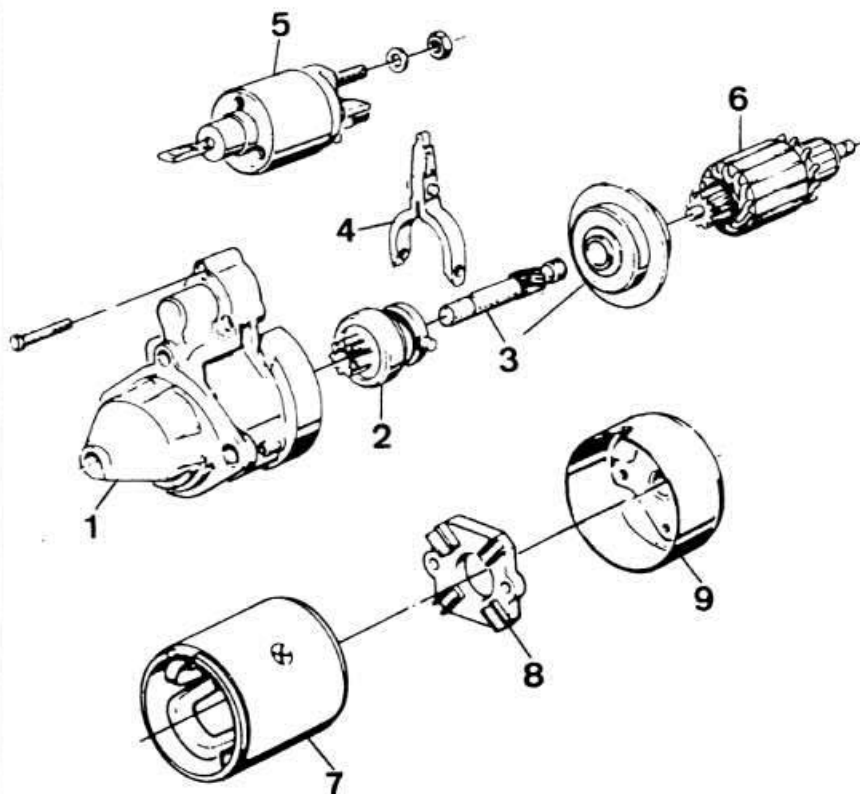
- Отсоединить провода от стартера.

- Отвернуть болты крепления стартера, повернуть стартер под масляным фильтром и снять его через низ автомобиля.

Установка стартера производится в порядке, обратном снятию. На автомобилях с дизелем М51 убедиться в наличии уплотнительного кольца трубки маслоизмерительного шупа.

**Рис. 14-6. Детали стартера:**

1 — крышка со стороны привода; 2 — шестерня привода; 3 — редуктор; 4 — рычаг привода; 5 — тяговое реле; 6 — якорь; 7 — статор; 8 — щеточный узел; 9 — крышка со стороны коллектора

**РАЗБОРКА И СБОРКА СТАРТЕРА**

При разборке и сборке стартера следует руководствоваться приведенным подетальным видом (рис. 14-6). При осмотре деталей проверить:

— состояние и степень износа щеток, легкость их перемещения в пазах щеткодержателей;

— прилегание щеток к коллектору и давление пружин на щетки;

— внешний вид коллектора. Очищать коллектор можно только чистой ветошью, смоченной бензином или трихлорэтиленом. Шлифуйте коллектор только мелкозернистой шлифовальной шкуркой. Запрещается использовать в этих целях наждачную шкурку;

— состояние самосмазывающихся втулок крышек. В случае замены втулок погрузить новые втулки до их установки не менее чем на 20 мин в моторное масло;

— внешний вид якоря и статора. Убедитесь, что их обмотки не имеют обрывов и следов подгорания.

**СТЕКЛООЧИСТИТЕЛИ****СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ОЧИСТИТЕЛЯ ВЕТРОВОГО СТЕКЛА**

- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.
- Снять решетку короба воздухопритока.
- Отсоединить пучок проводов от крепления на щите передка кузова.
- Откинуть шумоизоляционную облицовку и отвернуть находящийся под ней болт.
- Отвернуть винты крепления оболочек проводов.
- Отвести пучок проводов, отвернуть болты и снять кронштейн.
- Вынуть воздухозаборную коробку, потянув ее вверх.
- Снять рычаги щеток стеклоочистителя.
- Накрыть каким-либо предметом козырек щита передка и отвернуть гайки с осей рычагов щеток.
- Отвернуть болты крепления кронштейна механизма стеклоочистителя к щиту передка (рис. 14-7).
- Разъединить разъем электродвигателя на щите передка.
- Обернуть мягким материалом оси рычагов и снять механизм стеклоочистителя.

Установка очистителя ветрового стекла производится в порядке, обратном снятию. После установки включить стеклоочиститель, чтобы проверить и при необходимости отрегулировать положение рычагов щеток.

**СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ОЧИСТИТЕЛЯ ЗАДНЕГО СТЕКЛА АВТОМОБИЛЕЙ С ДИЗЕЛЬНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ И КУЗОВОМ УНИВЕРСАЛ**

- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.

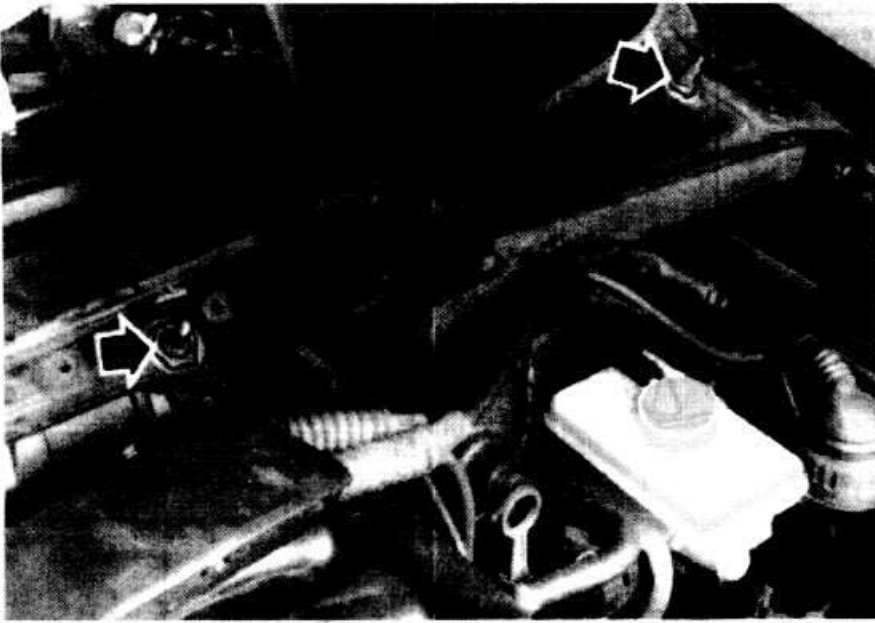


Рис. 14-7. Стрелками показаны болты крепления механизма очистителя ветрового стекла к козырьку щита передка

Рис. 14-8. Детали очистителя ветрового стекла:  
1 — кронштейн; 2 — кожух моторредуктора; 3 — моторредуктор; 4 — тяги привода; 5 — рычаги щеток; 6 — щетка

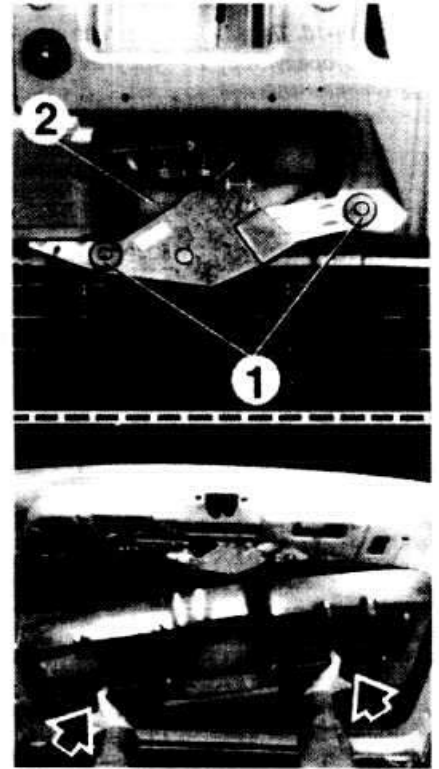
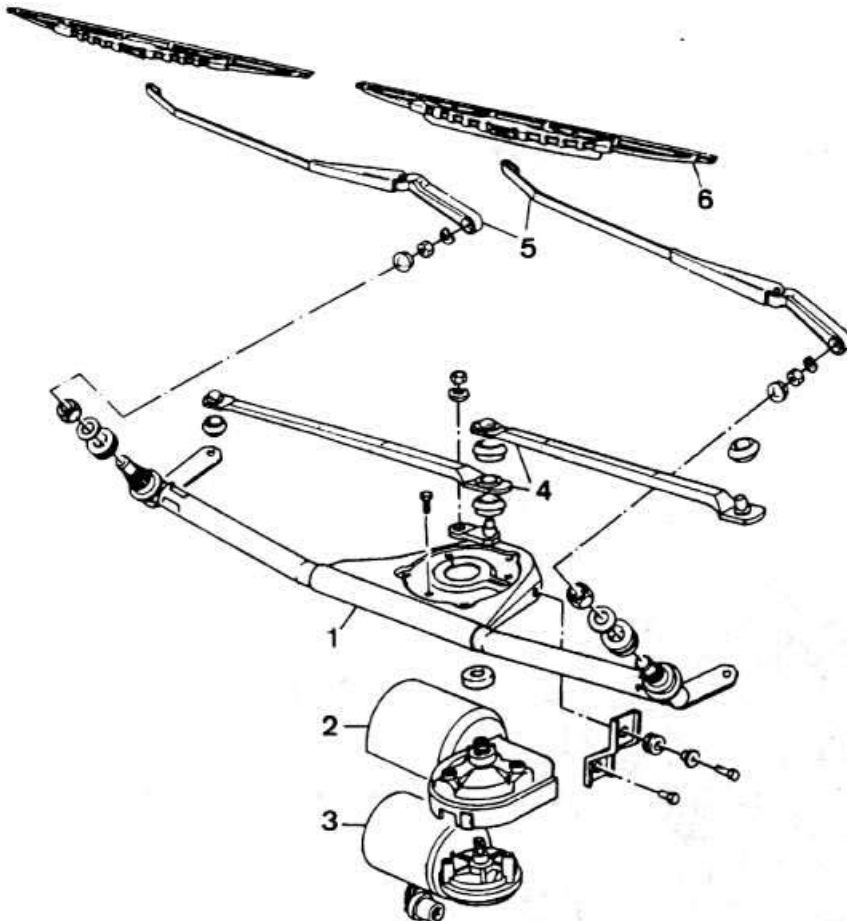


Рис. 14-9. Снятие очистителя заднего стекла автомобилей с кузовом универсал:

1 — болты крепления механизма стеклоочистителя; 2 — штепсельный разъем моторредуктора. Стрелками показаны пистоны крепления обивки двери задка

- Снять рычаг щетки стеклоочистителя.
  - Отвернуть гайку крепления оси рычага.
  - Выбить штифты обоих пистонов крепления внутренней обивки двери задка (рис. 14-9).
  - Отстегнуть облицовку двери задка.
  - Разъединить разъем моторредуктора стеклоочистителя, отвернуть болты крепления моторредуктора и снять его.
- Установка очистителя заднего стекла производится в порядке, обратном снятию. После установки включить стеклоочиститель, чтобы проверить и при необходимости отрегулировать положение рычага щетки.

## ФАРЫ

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ФАР

#### АВТОМОБИЛИ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

- Разъединить разъемы проводов.
- Снять указатель поворота, отсоединив защелку крепления.
- Снять крышку с решетки облицовки радиатора.
- Отвернуть пять винтов крепления фары (рис. 14-11).

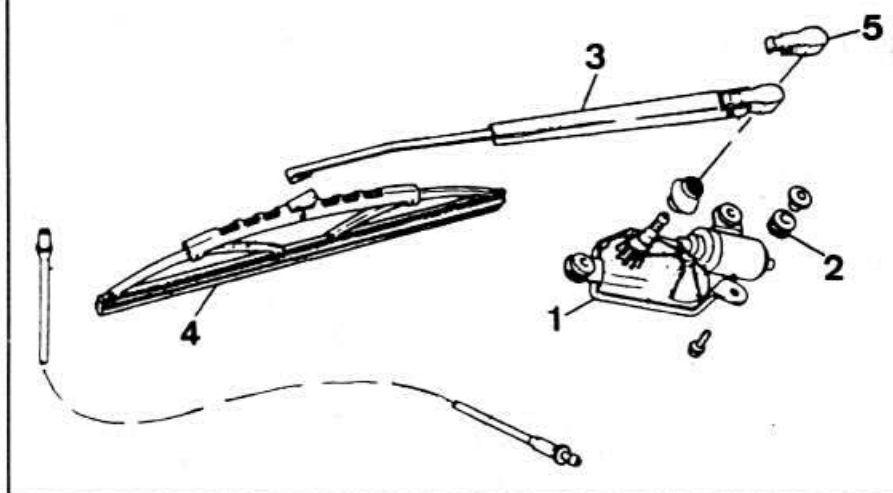
#### ПРИМЕЧАНИЕ.

При отворачивании винтов придерживать ключом регулировочные гайки 1 (рис. 14-12), чтобы не нарушить регулировку светового пучка фар.



Рис. 14-10. Детали очистителя заднего стекла:

1 — моторедуктор; 2 — упругая опора; 3 — рычаг щетки; 4 — щетка; 5 — декоративная накладка



- Вынуть фару.
- Установить фару на место и завернуть нижние винты крепления, соблюдая зазор А около 2,5 мм (рис. 14-14).
- Завернуть остальные винты крепления фары, соединить разъемы проводов, установить указатель поворота и проверить работу фары.

#### АВТОМОБИЛИ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.
- В случае снятия левых фар снять воздушный фильтр.
- Отсоединить пружину крепления указателя поворота и снять его.
- Снять защитный кожух радиатора системы охлаждения.
- Отвернуть болты крепления фары, придерживая гайки болтов ключом, чтобы не повредить их.
- Снять фару.

- Установить фару в порядке, обратном снятию, и отрегулировать направление световых пучков, как указано ниже.

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ПРОТИВОТУМАННЫХ ФАР

- Отверткой через верхнее отверстие бампера освободить крепление противотуманной фары (рис. 14-13). Разъединить разъем проводов. Отсоединить пружинную защелку и вынуть лампу.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

*Следует избегать попадания жира на колбу лампы. Поэтому не трогать колбу лампы голыми руками. При установке лампы брать ее за цоколь или через ткань.*

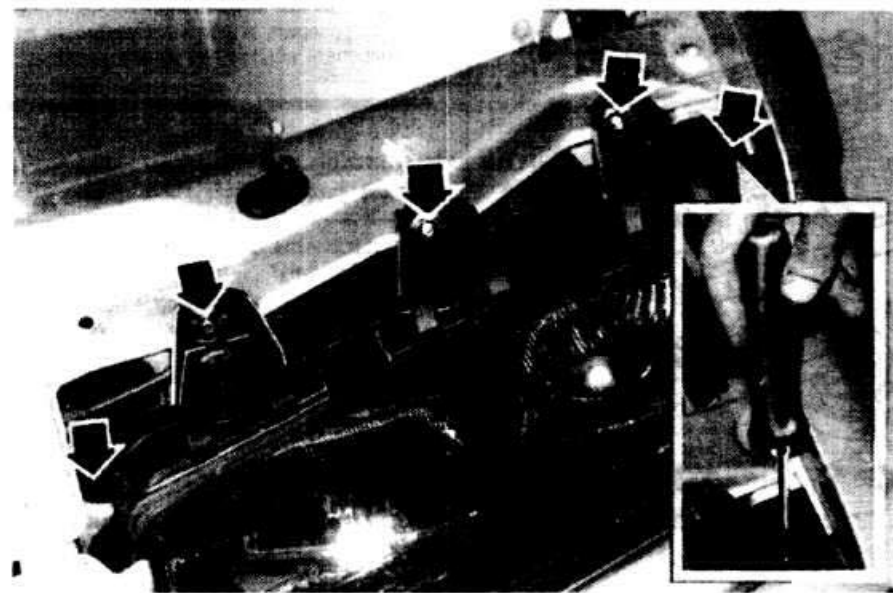


Рис. 14-11. Стрелками показаны винты крепления фар

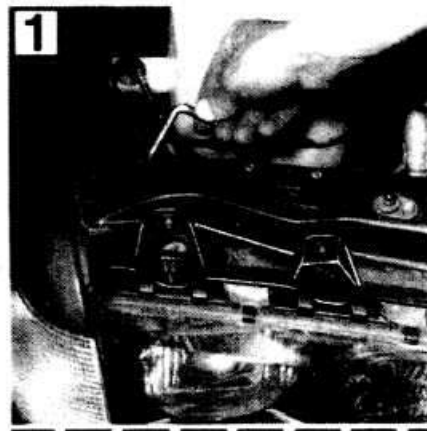


Рис. 14-12. Регулировка светового пучка фар:

1 — в вертикальной плоскости;  
2 — в горизонтальной плоскости

#### РЕГУЛИРОВКА СВЕТА ФАР

Регулировка производится на автомобиле с полным топливным баком и с нагрузкой около 75 кг на сиденье водителя. Установить автомобиль на ровную горизонтальную площадку перед экраном.

- Проверить давление в шинах и при необходимости довести его до нормы.
- Проверить и при необходимости отрегулировать положение фар относительно кузова.
- Установить переключатель корректора фар в положение «0» (автомобиль без нагрузки).
- Отрегулировать свет фар, поворачивая винты регулировки в вертикальной (1) и горизонтальной (2) плоскостях с помощью шестигранного ключа (рис. 14-12).

## КОМБИНАЦИЯ ПРИБОРОВ

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА КОМБИНАЦИИ ПРИБОРОВ

##### СНЯТИЕ

- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.
- На автомобилях с бензиновыми двигателями и с дизельными двигателями и



Рис. 14-13. Снятие противотуманной фары

кузовом седан и универсал снять рулевое колесо.

- На автомобилях с дизельным двигателем и кузовом хэтчбек снять ручку регулировки светового пучка фар, свинтив ее с оси.
- Отвернуть винты крепления комбинации приборов (рис. 14-15) и выдвинуть верхнюю часть комбинации приборов, покачивая ее, затем выдвинуть всю комбинацию приборов для доступа к ее штепсельным разъемам.
- Отжать рычаги штепсельных разъемов (рис. 14-16) и разъединить разъемы.
- Снять комбинацию приборов.
- На автомобилях с дизельными двигателями и кузовом седан и универсал комбинация приборов снимается движением на себя, а на автомобилях с кузовом хэтчбек — движением влево.

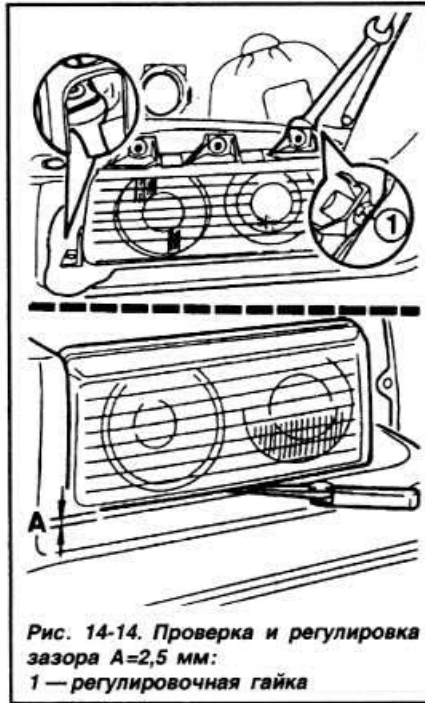


Рис. 14-14. Проверка и регулировка зазора А=2,5 мм: 1 — регулировочная гайка

**УСТАНОВКА**

- Соединить разъемы, установить комбинацию приборов на место, завернуть винты крепления и проверить работу приборов.

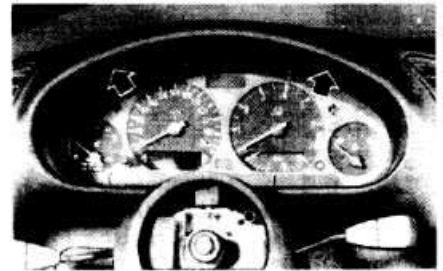
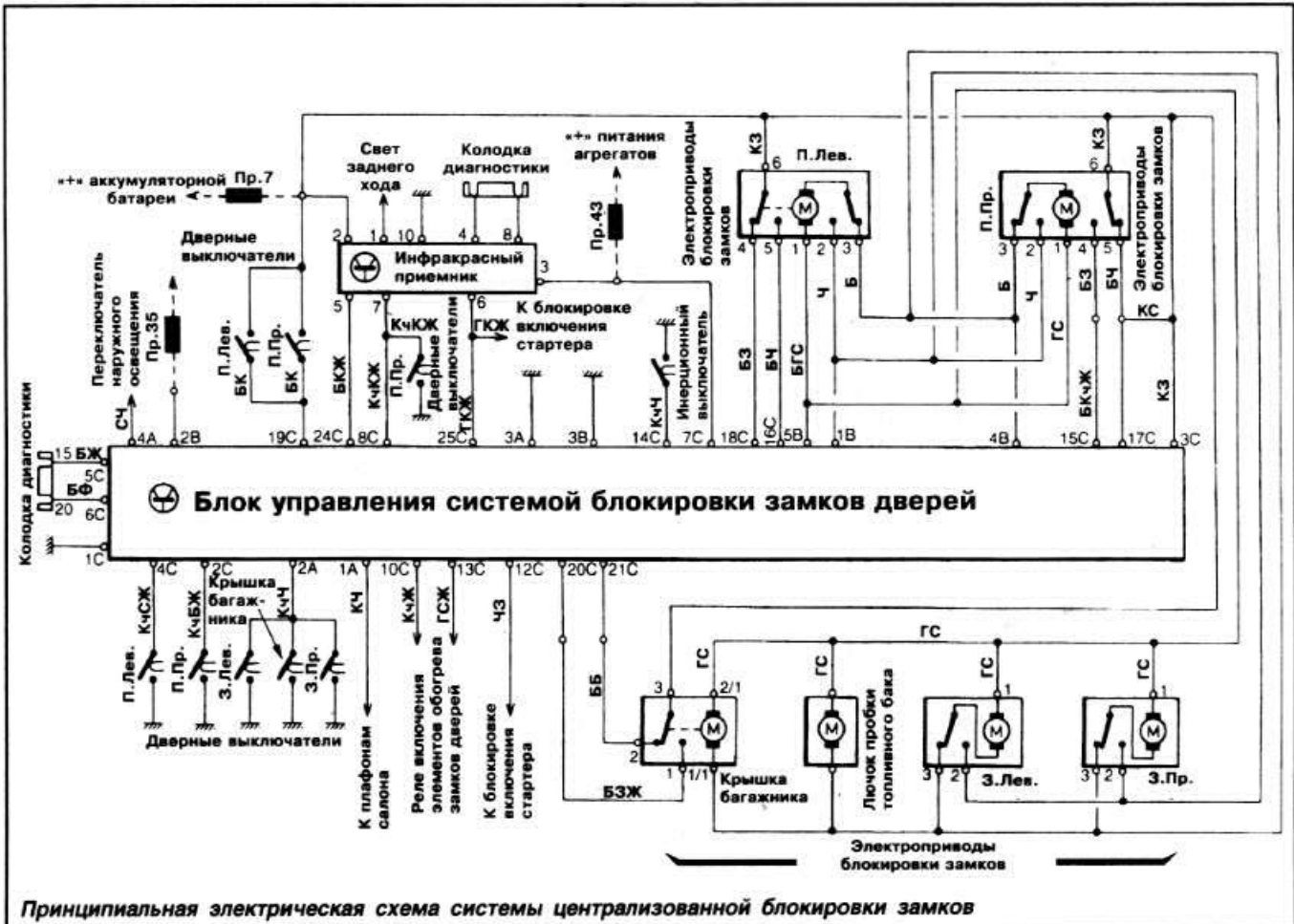


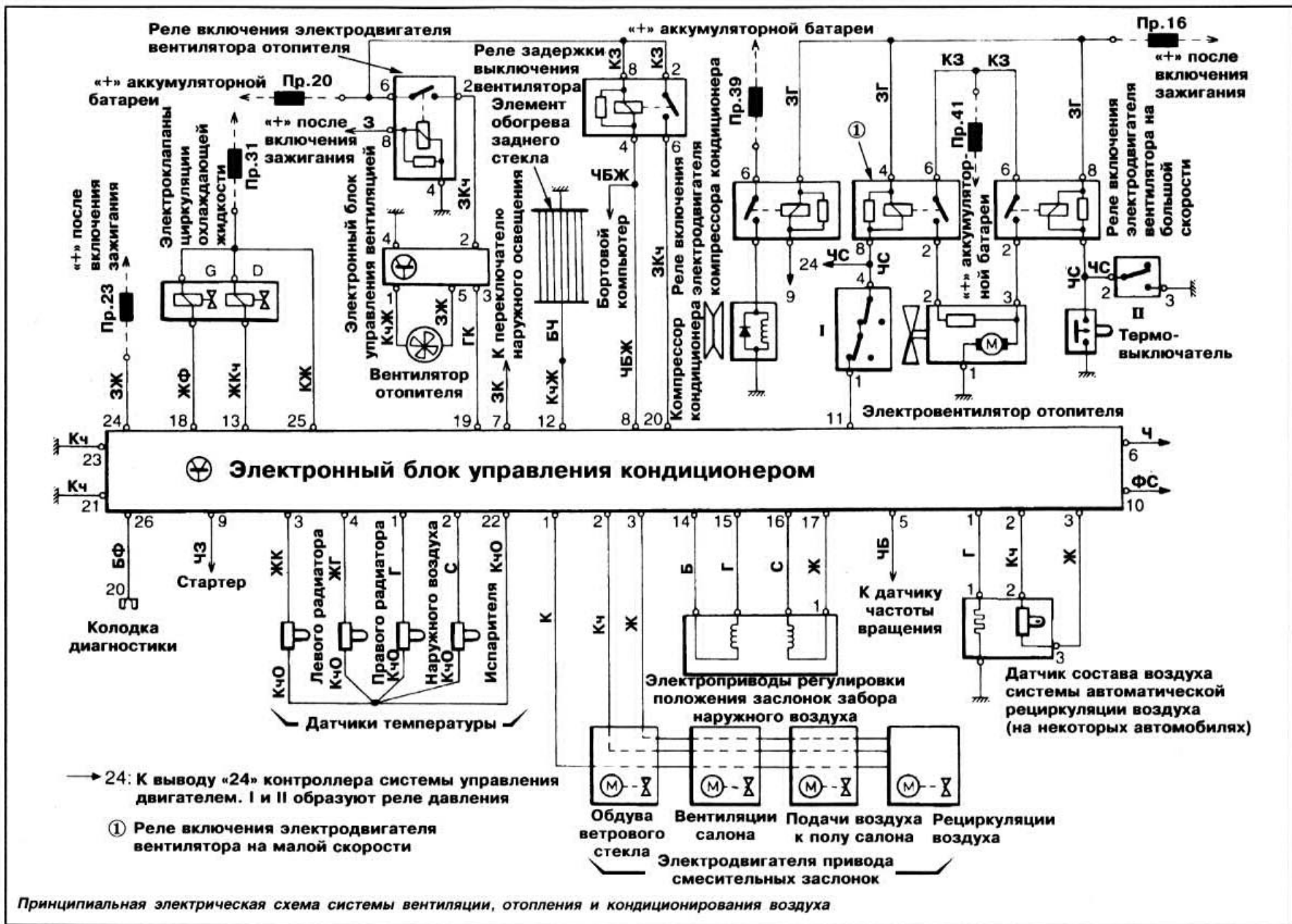
Рис. 14-15. Стрелками показаны винты крепления комбинации приборов



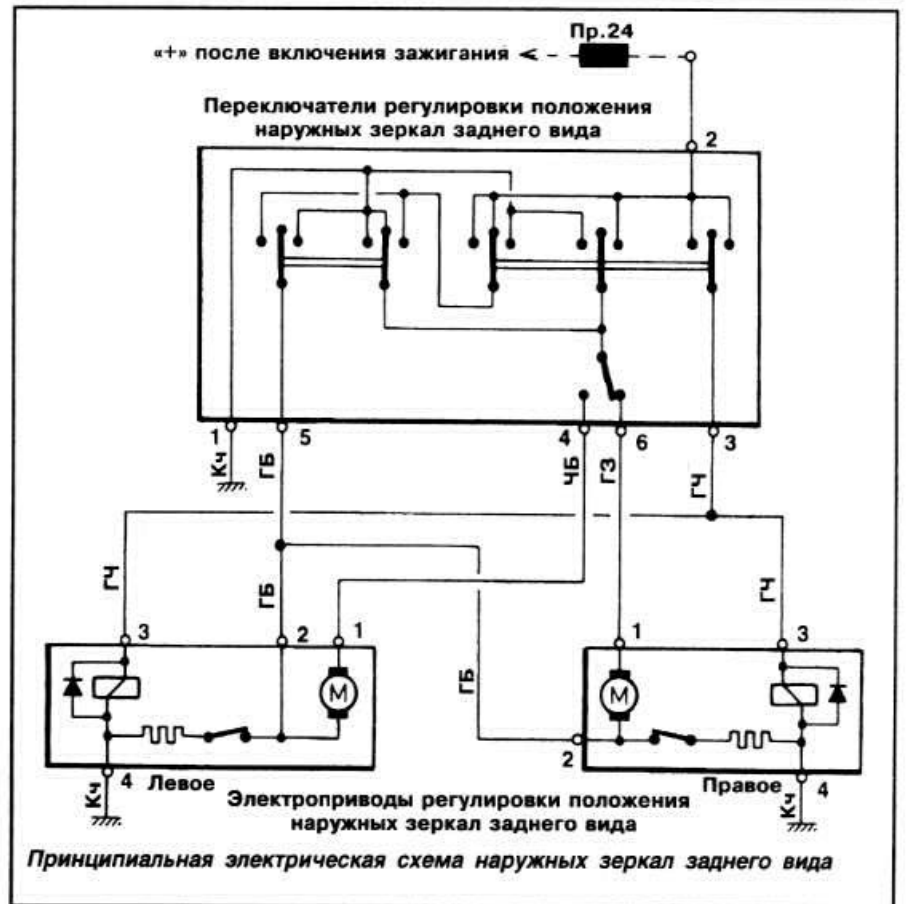
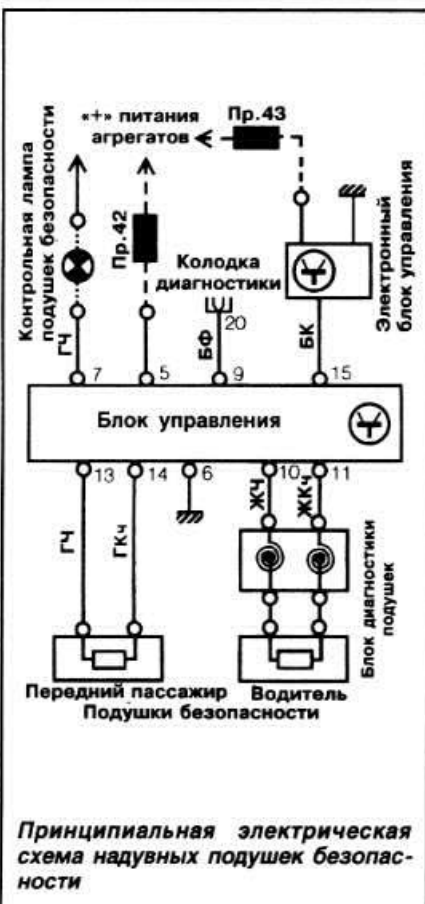
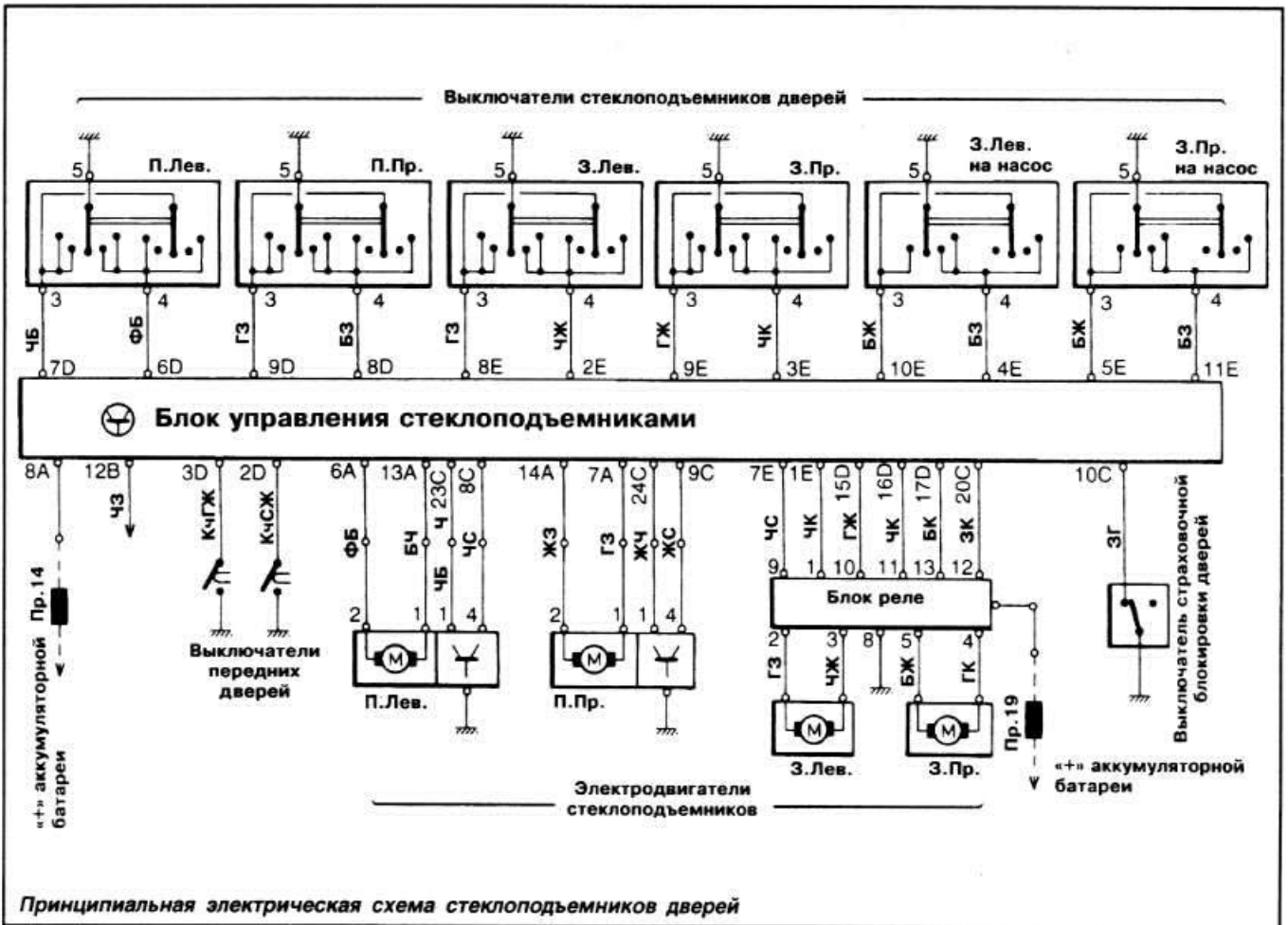
Рис. 14-16. Стрелками показано направление отжатия рычагов при разъединении штепсельных разъемов комбинации приборов







Принципиальная электрическая схема системы вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха





## ЛЕГЕНДА СХЕМЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ BMW СЕРИИ 3-E36 С ДВИГАТЕЛЕМ M50

Обозначение	Наименование
A4	Блок бортовой системы контроля
A7	Блок управления АБС
A8	Электронный блок регулятора скорости движения
A28	Электронный блок управления очистителем и омывателем ветрового стекла
A30	Электронный блок управления системой централизованной блокировки замков дверей
A87y	Электронный блок регулирования температуры отопителя салона и кондиционера
A6000	Контроллер системы управления двигателем
B1	Датчик частоты вращения правого переднего колеса системы АБС
B2	Датчик частоты вращения левого переднего колеса системы АБС
B3	Датчик частоты вращения правого заднего колеса системы АБС
B4	Датчик частоты вращения левого заднего колеса системы АБС
B6	Датчик указателя уровня топлива с погруженной трубкой
B8	Датчик высокого давления
B9	Датчик среднего давления
B10	Датчик указателя уровня топлива
B11	Датчик температуры левого теплообменника
B12	Датчик температуры правого теплообменника
B13	Датчик температуры наружного воздуха
B14	Датчик температуры испарителя кондиционера
B16	Датчик износа колодок тормоза левого переднего колеса
B17	Датчик износа колодок тормоза правого заднего колеса
B18	Датчик уровня тормозной жидкости
B6200	Датчик концентрации кислорода в отработавших газах с элементом обогрева
B6204	Датчик углового положения распределительного вала
B6205	Датчик температуры поступающего воздуха
B6206	Измеритель расхода воздуха
B6231	Датчик контрольной лампы давления масла
B6232	Датчик аварийной температуры охлаждающей жидкости
B6233	Измеритель расхода воздуха
B6236	Датчик температуры охлаждающей жидкости
B9508	Датчик давления
D100	Колодка диагностики
E7	Левая фара
E8	Правая фара
E9	Элемент обогрева заднего стекла
E20	Подкапотная лампа
E25	Лампа подсветки передней пепельницы
E26	Левая противотуманная фара
E27	Правая противотуманная фара
E28	Передний прикуриватель
E29	Лампа подсветки переднего прикуривателя
E34	Передний плафон освещения салона и лампа для чтения карт
E35	Лампа подсветки зеркала в левом противосолнечном козырьке
E36	Лампа подсветки зеркала в правом противосолнечном козырьке
E39	Левый задний плафон освещения салона
E40	Правый задний плафон освещения салона
E42	Лампа освещения вещевого ящика
E43	Левая лампа освещения номерного знака
E44	Правая лампа освещения номерного знака
E45Y	Лампа подсветки кассетной деки автомагнитолы
E46	Левый задний фонарь на крышке багажного отделения
E47	Правый задний фонарь на крышке багажного отделения
G2	Генератор
H4	Правый передний указатель поворота
H7	Левый передний указатель поворота
H8	Правый боковой указатель поворота
H9	Левый боковой указатель поворота
K1	Реле блокировки включения стартера

Обозначение	Наименование
K2	Реле звукового сигнала
K4	Реле включения вентилятора отопителя салона
K9	Реле разгрузки вывода «15» выключателя зажигания
K10	Реле защиты АБС от перенапряжений
K11	Реле стеклоочистителя
K13	Реле включения элемента обогрева заднего стекла
K16	Реле-прерыватель указателей поворотов и аварийной сигнализации
K46	Реле включения фар дальнего света
K47	Реле включения противотуманных фар
K48	Реле включения фар ближнего света
K53	Реле включения электродвигателя стеклоочистителя
K75	Реле включения электродвигателя насоса АБС
K6300	Главное реле 2 системы управления двигателем
K6301	Реле 1 топливного электронасоса
K6303	Реле включения датчика концентрации кислорода в отработавших газах
M1	Стартер
M2	Топливный электронасос
M4	Электродвигатель насоса омывателя ветрового стекла
M12	Электродвигатель привода блокировки замка левой передней двери
M13	Электродвигатель привода блокировки замка правой передней двери
M16	Электродвигатель привода блокировки лючка пробки топливного бака
M17	Электродвигатель привода блокировки замка крышки багажного отделения
M20	Электродвигатель стеклоподъемника левой задней двери
M21	Электродвигатель стеклоподъемника левой передней двери
M22	Электродвигатель стеклоподъемника правой задней двери
M23	Электродвигатель стеклоподъемника правой передней двери
M30	Электродвигатель вентилятора отопителя
M80	Левый электродвигатель корректора фар
M81	Правый электродвигатель корректора фар
N5	Часы
N13	Электронный блок инфракрасной блокировки замков дверей
N14	Датчик инфракрасной дистанционной блокировки замков дверей
R11	Добавочный резистор электродвигателя вентилятора отопителя
R13	Потенциометр корректора фар
R6252	Резистивный датчик положения дроссельной заслонки
S2	Выключатель зажигания
S4	Выключатель звуковых сигналов
S5	Переключатель очистителя и омывателя ветрового стекла
S7	Переключатель света фар и указателей поворота
S8	Переключатель наружного освещения
S13	Выключатель освещения салона в стойке правой передней двери
S14	Выключатель освещения салона в стойке левой передней двери
S17	Переключатель регулировки положения левого бокового зеркала заднего вида
S18	Выключатель аварийной сигнализации
S19	Выключатель подкапотной лампы
S27	Инерционный выключатель
S29	Выключатель стоп-сигнала
S30	Выключатель проверки исправности ламп стоп-сигналов
S36	Термодатчик включения электровентилятора системы охлаждения
S37	Выключатель освещения вещевого ящика
S41	Переключатель стеклоподъемника на левой задней двери
S42	Переключатель стеклоподъемника на правой задней двери
S47	Выключатель замка левой передней двери
S48	Выключатель левой передней двери
S61	Выключатель освещения багажного отделения
S75	Выключатель вентилятора отопителя
S77	Выключатель подсветки зеркала в левом противосолнечном козырьке
S78	Выключатель подсветки зеркала в правом противосолнечном козырьке

Обозначение	Наименование
S82	Выключатель заднего противотуманного фонаря
S123	Датчик частоты вращения колеса системы АБС
S124	Выключатель освещения салона в стойке правой задней двери
S125	Выключатель освещения салона в стойке левой задней двери
S126	Концевой выключатель стеклоподъемника левой передней двери
S127	Концевой выключатель стеклоподъемника правой передней двери
S128	Концевой выключатель стеклоподъемника левой задней двери
S129	Концевой выключатель стеклоподъемника правой задней двери
S130	Выключатель блокировки замков задних дверей на центральной консоли
S8511	Выключатель стоп-сигнала
T6151	Катушка зажигания свечи 1-го цилиндра
T6152	Катушка зажигания свечи 2-го цилиндра
T6153	Катушка зажигания свечи 3-го цилиндра
T6154	Катушка зажигания свечи 4-го цилиндра
T6155	Катушка зажигания свечи 5-го цилиндра
T6156	Катушка зажигания свечи 6-го цилиндра
V5	Светодиод

**ПРИМЕЧАНИЯ**

1. Провода обозначены символами, состоящими из букв, дефиса, буквы и цифры. Буквы перед дефисом указывают цвет провода, буква и цифра после дефиса — элемент, к которому присоединен другой конец провода, а цифра в скобках — номер штекера разъема, от которого идет провод.

Пример. Для агрегата М3 (электродвигателя стеклоочистителя) по трассе 2 имеем SW/RT/GE-K53/5, т.е. черно-красно-желтый провод, идущий к элементу K53 (реле включения электродвигателя стеклоочистителя) по трассе 5. Следовательно, со стороны элемента K53 по трассе 5 обозначение провода будет SW/RT/GE-M3(2).

2. Все провода с цветной маркировкой BR (коричневый), не имеющие дополнительной маркировки, служат для прямого соединения с «массой».

3. Точки соединения с «массой» не показаны.

4. Оболочки проводов представлены в упрощенном виде.

5. Символом «●» представлены точки соединения проводов.

**ОБОЗНАЧЕНИЕ ЦВЕТА ПРОВОДОВ**

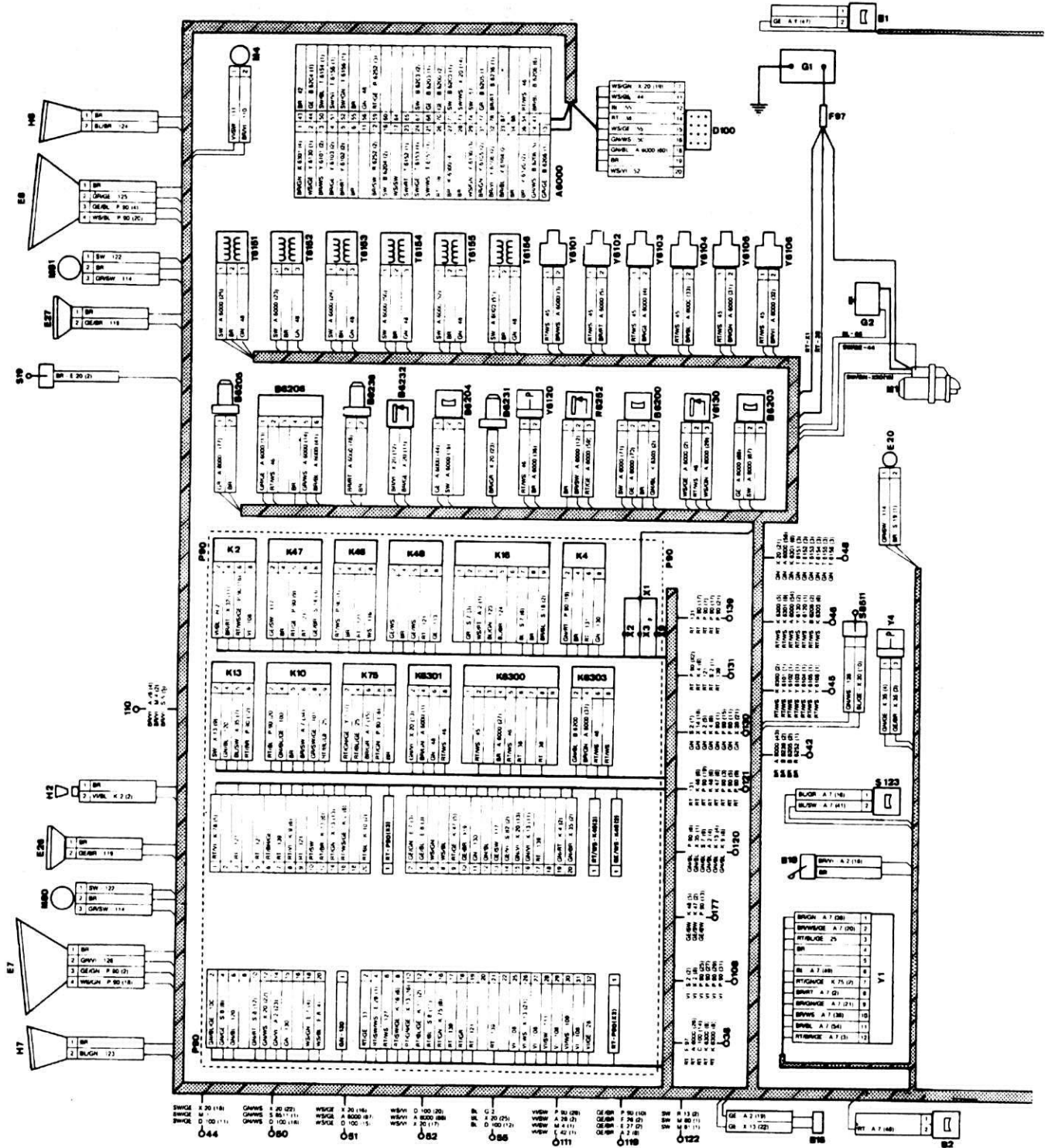
Буквы	Цвет
BL или Г	Голубой
BR или Кч	Коричневый
GE или Ж	Желтый
GN или З	Зеленый
GR или С	Серый
OR или О	Оранжевый

Буквы	Цвет
RS или Р	Розовый
RT или К	Красный
SW или Ч	Черный
VI или Ф	Фиолетовый
WS или Б	Белый

Первая буква обозначает цвет самого провода, вторая, третья — цвет полоски или полосок на проводе.

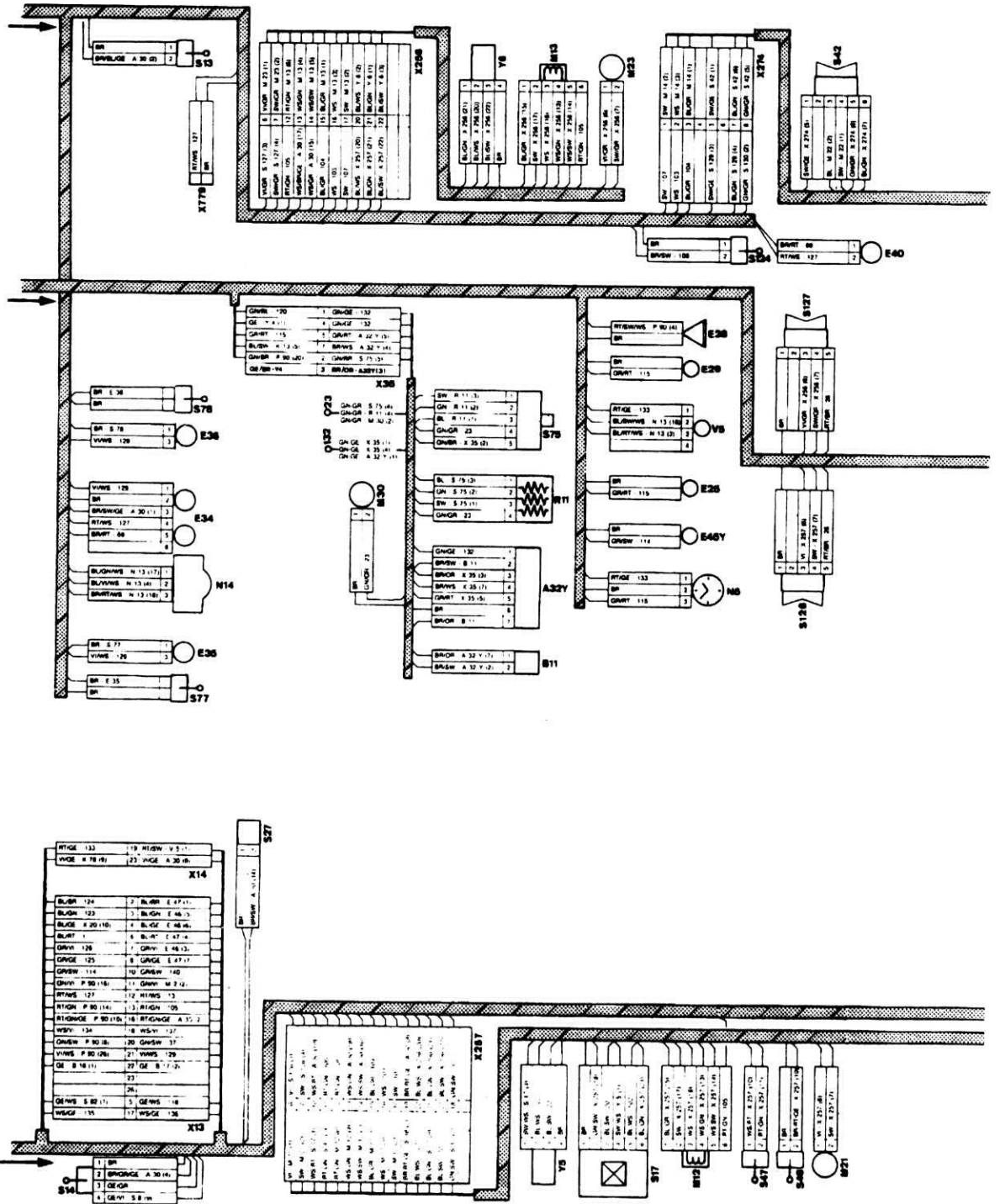


СХЕМА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ BMW СЕРИИ 3-Е36 С ДВИГАТЕЛЕМ M50

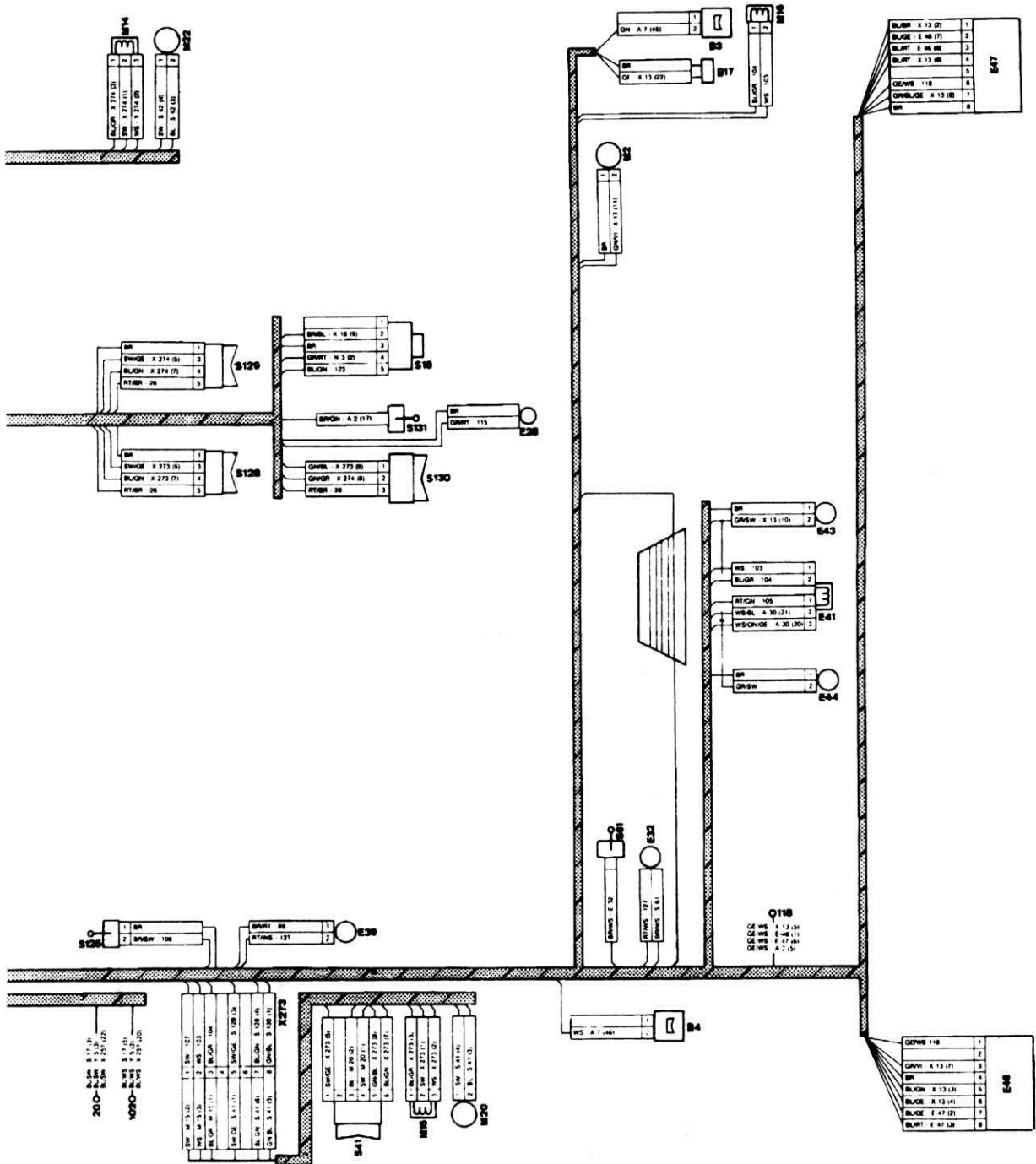








Средняя и задняя части автомобиля



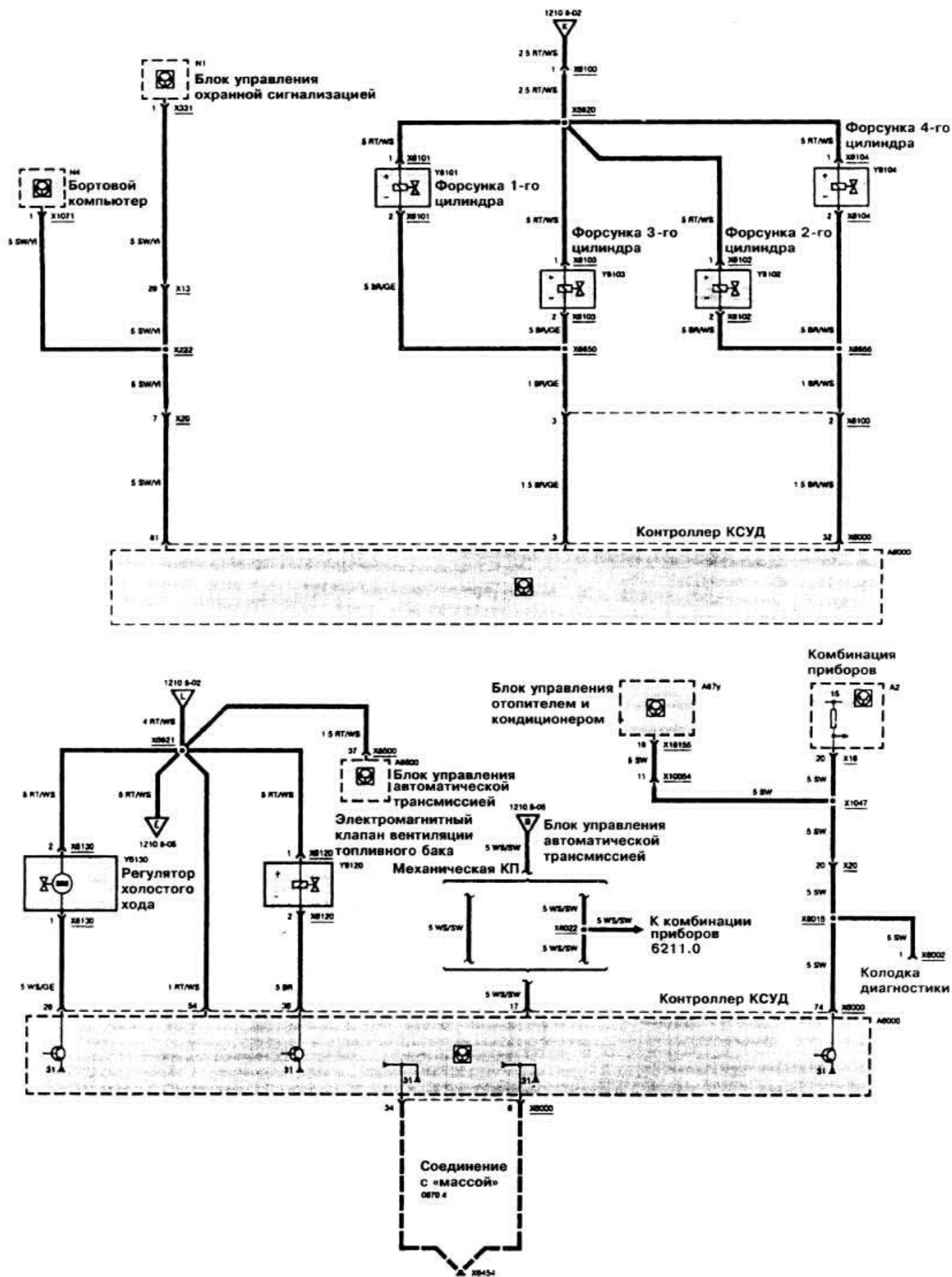




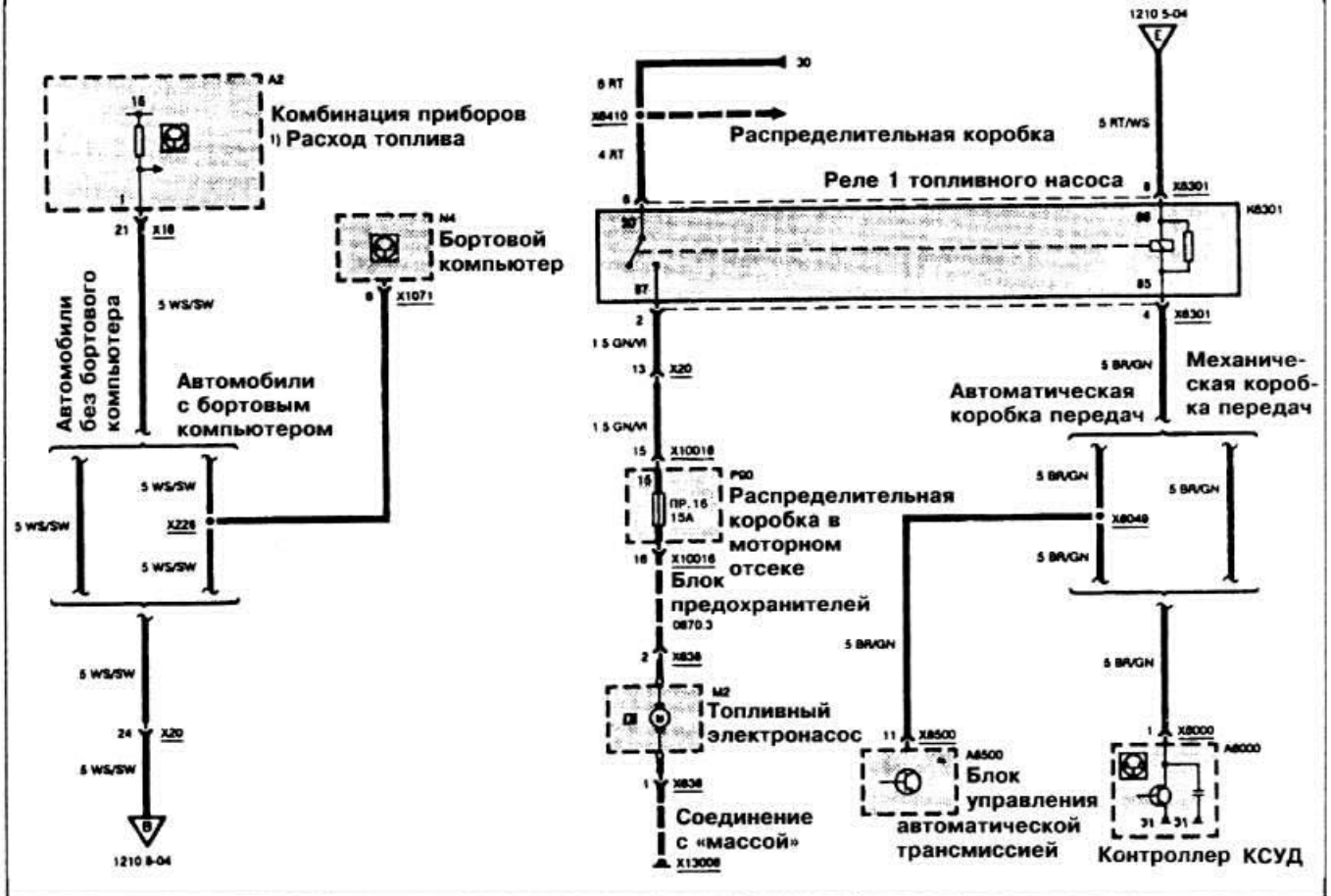




ОСОБЕННОСТИ СХЕМЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ С ДВИГАТЕЛЕМ М40 С КСУД «MOTRONIC» М 1.7



## ОСОБЕННОСТИ СХЕМЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ С ДВИГАТЕЛЕМ М40 С КСУД «MOTRONIC» М 1.7



Обозначения важнейших выводов следующие:

15 — соединяется с замком зажигания. Напряжение на этот вывод подается только при включенном зажигании. Соединительные провода чаще всего черные или черные с цветными полосками.

30 — соединяется с положительным выводом аккумуляторной батареи. Соединительные провода чаще всего красные или красные с цветными полосками.

31 — соединяется с корпусом. Соединительные провода чаще всего коричневые.

При выполнении электрических схем приняты следующие правила:

выключатели изображаются в отключенном положении; например K11;

рамка вокруг элементов схемы означает его контуры;

штриховая линия между контактами 6 и 8 означает, что они относятся к разъему X293, что указано около вывода 6;

штриховая линия от предохранителя Пр.1 к контакту 8 разъема X293 указывает, что по ней подается напряжение;

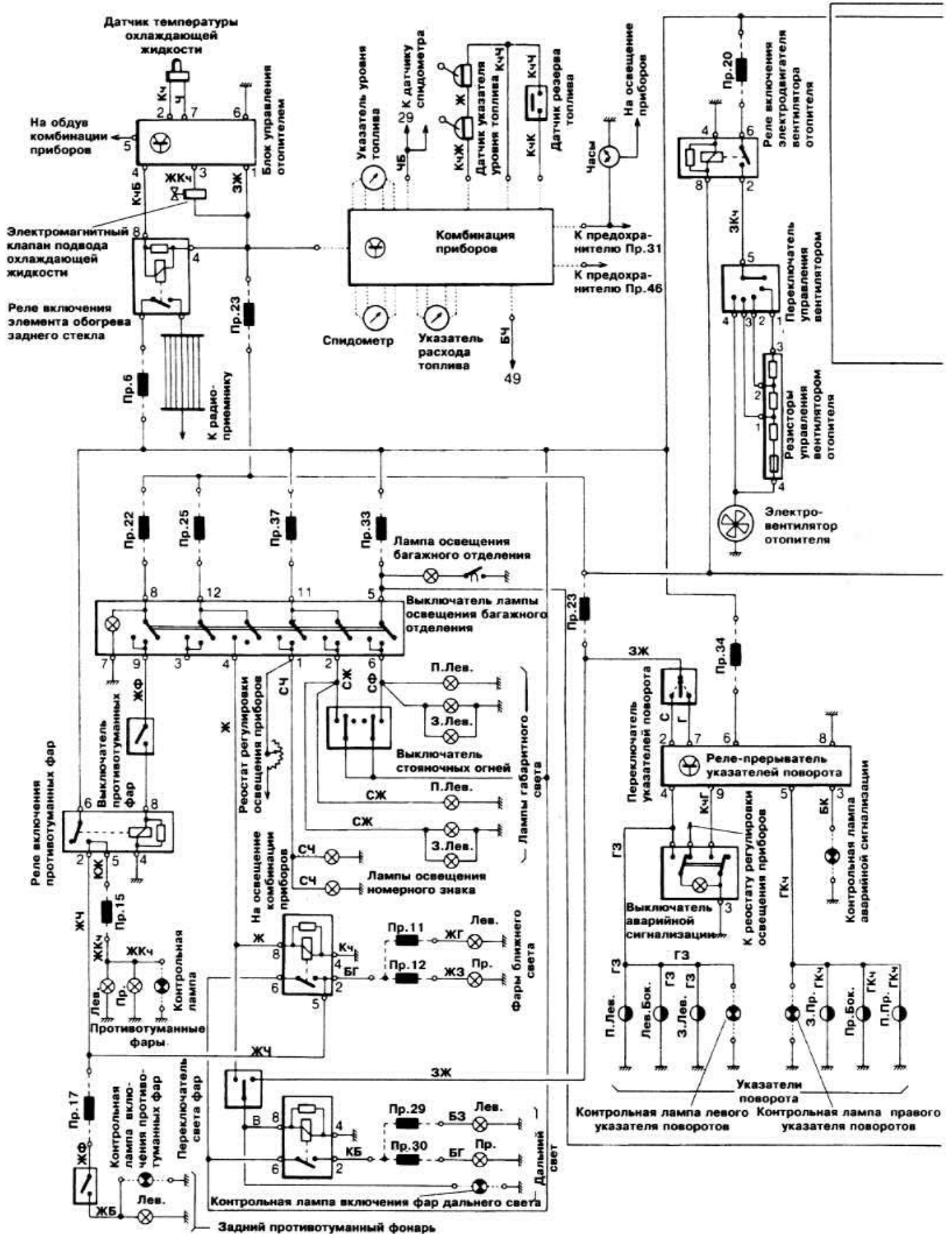
штриховая линия со стрелкой от точки соединения X452 обозначает жгут проводов;

штриховая линия от контакта 4 разъема X293 к соединению с корпусом X493 изображает соединения с корпусом;

сплошная линия от точки соединения X452 с буквой А в стрелке указывает на продолжение данной электрической цепи. Волнистая линия, прерывающая провод 4 VI/SW от точки соединения X452 указывает на то, что провод продолжается на другой электрической схеме.



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ







## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Кузов автомобилей с бензиновыми двигателями закрытый, типа седан, цельнометаллический, сварной, несущей конструкции, двух- или четырехдверный.

Кузов автомобилей с дизельными двигателями:

— типа седан: четырехдверный;

— типа хэтчбек: трехдверный;

— типа универсал: пятидверный.

Количество мест, включая водителя: 5.

### ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ, ММ

Параметр	Автомобили с бензиновыми двигателями		Автомобили с дизельными двигателями	
	с кузовом седан	с кузовом купе	с кузовом хэтчбек	с кузовом седан и универсал
Длина	4433		4210	4433
Ширина	1698	1710	1698	
Передний свес			748	
Задний свес	985		762	985
Высота в ненагруженном состоянии	1393	1366	-	-
Копья передних колес	1413		1408	1408/1418

### ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ, ММ

Параметр	Автомобили с бензиновыми двигателями		Автомобили с дизельными двигателями	
	с кузовом седан	с кузовом купе	с кузовом хэтчбек	с кузовом седан и универсал
Копья задних колес	1426		1413	1421/1431
База	2700			

### АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КУЗОВОВ АВТОМОБИЛЕЙ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

Модель кузова	Cx	S, м <sup>2</sup>	S.Cx, м <sup>2</sup>
Хэтчбек «318tds»	0,34	1,96	0,66
Седан «318tds»	0,30		0,58
Седан «325td»	0,31		0,60
Седан «325tds»	0,32		0,62
Универсал «325td» и «325tds»	0,34		0,66

## ПРОВЕРКА И РЕМОНТ

### КАПОТ ДВИГАТЕЛЯ

#### СНЯТИЕ

- Открыть капот.
- Нанести фломастером метки положения петель на капоте.
- Отсоединить шланг омывателя ветрового стекла.
- Отсоединить от капота газонаполненные упоры, поддерживая капот с обеих сторон вместе с помощником.
- Отвернуть болты крепления петель к капоту и снять капот.

#### УСТАНОВКА

- Смазать петли капота.
- Установить капот на петли и наживить болты крепления петель.
- Совместить петли с нанесенными ранее метками и затянуть болты крепления.

- Присоединить шланг омывателя ветрового стекла.
- При необходимости отрегулировать положение капота относительно деталей кузова, как указано ниже.

#### РЕГУЛИРОВКА ПОЛОЖЕНИЯ КАПОТА

- Ослабить затяжку болтов крепления петель к капоту. Если ход болтов крепления петель к капоту в отверстиях недостаточен для регулировки, ослабить болты крепления петель к кузову.
- Отрегулировать положение капота относительно крыльев до получения одинаковых зазоров с ними.
- Затянуть болты крепления петель.
- Ослабить затяжку болтов крепления штыря.
- Несколько раз открыть и закрыть капот для взаимного центрирования штыря и замка, не защелкивая при этом замок.



Рис. 15-1. Регулировка положения капота по высоте:

1 — контргайка; 2 — штырь замка

- Для регулировки капота по высоте ослабить затяжку контргайки 1 штыря фиксатора (рис. 15-1) и отрегулировать высоту штыря замка 2.
- Отрегулировать положение капота по высоте так, чтобы он был заподлицо с крыльями, добиваясь равномерного зазо-



Рис. 15-2. Снятие капота. Стрелками показаны болты крепления петель (А) и место отсоединения газонаполненного упора (Б)

ра между передней кромкой капота и облицовкой радиатора.

- Проверить работу замка и при необходимости отрегулировать его.

### ЗАМЕНА РЕШЕТКИ ОБЛИЦОВКИ РАДИАТОРА

Решетка облицовки радиатора крепится к панели облицовки защелками. Для снятия решетки отсоединить защелки.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ПАНЕЛИ ОБЛИЦОВКИ РАДИАТОРА

- Снять передний бампер, как указано ниже, подкрылки, указатели поворота и фары.
  - Отсоединить защелки крепления пучков проводов к облицовке радиатора.
  - Отвернуть болты крепления облицовки радиатора к передним крыльям (рис. 15-4).
  - Отвернуть болты крепления облицовки радиатора к передним лонжеронам.
  - Отвернуть нижние болты крепления облицовки между крыльями и панелью облицовки.
  - Снять облицовку радиатора, стараясь не повредить лакокрасочное покрытие передних крыльев.
- Установка облицовки радиатора ведется в порядке, обратном снятию.

Рис. 15-3. Детали капота двигателя:

1 — капот; 2 — прокладки; 3 — фиксатор замка; 4 — механизм замка; 5 — тяга привода замка; 6 — петля капота; 7 — газонаполненный упор; 8 — шарнир; 9 — ручка привода замка; 10 — переднее крыло; 11 — воздухопровод; 12 — подкрылок; 13 — пластмассовая защита

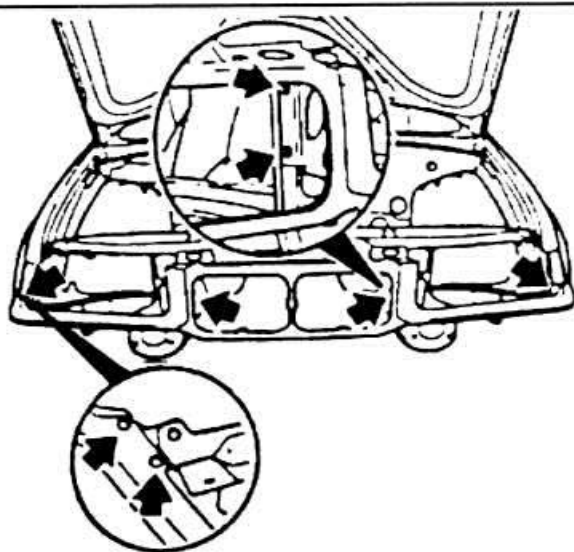
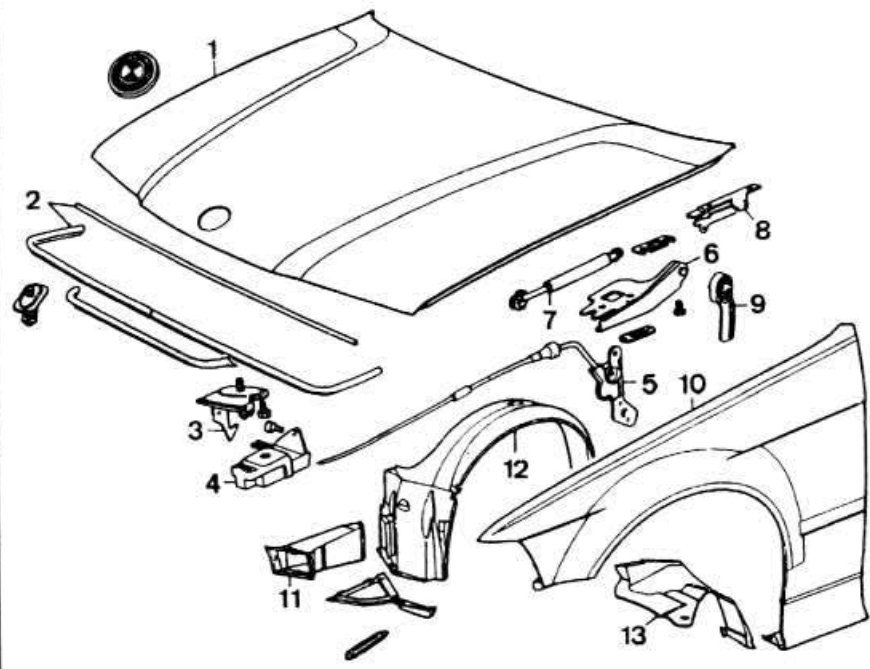


Рис. 15-4. Стрелками показаны болты крепления панели облицовки радиатора

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ПЕРЕДНЕГО БАМПЕРА

- Установить автомобиль на подъемник.
- Снять передние указатели поворота.
- Снять фары.
- Поднять автомобиль.
- Снять подкрылки передних крыльев.
- Отвернуть средние болты крепления бампера, расположенные в гнездах для фар (рис. 15-6).
- Снять бампер, потянув его на себя и стараясь не повредить лакокрасочное покрытие крыльев.

Установка переднего бампера ведется в порядке, обратном снятию.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Можно снять только облицовку бампера, отвернув болты крепления, расположенные по обеим сторонам бампера под молдингами.

### РЕМОНТ БАМПЕРОВ

Бамперы изготовлены из пластмассы и могут ремонтироваться плавлением его материала, нагревая его пульсирующим феном или паяльником большого разме-



Рис. 15-5. Оптический блок и облицовка радиатора:

1 — кожух оптического блока; 2 — светоотражатель; 3 — линза фары; 4 — рассеиватель указателя поворота; 5 — прокладка; 6 — корректор света фар; 7 — облицовка радиатора; 8 — решетка облицовки; 9 — противотуманная фара; 10 — кожух противотуманной фары

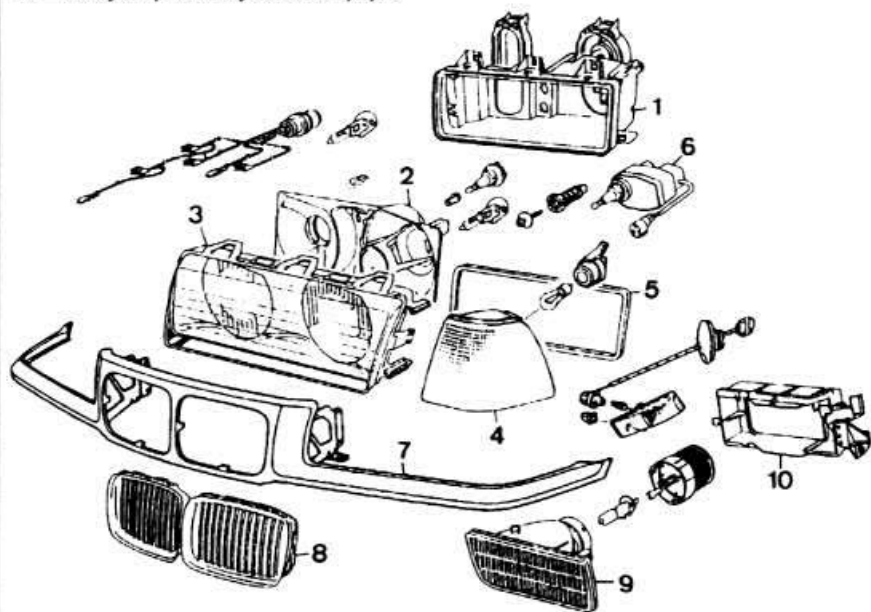
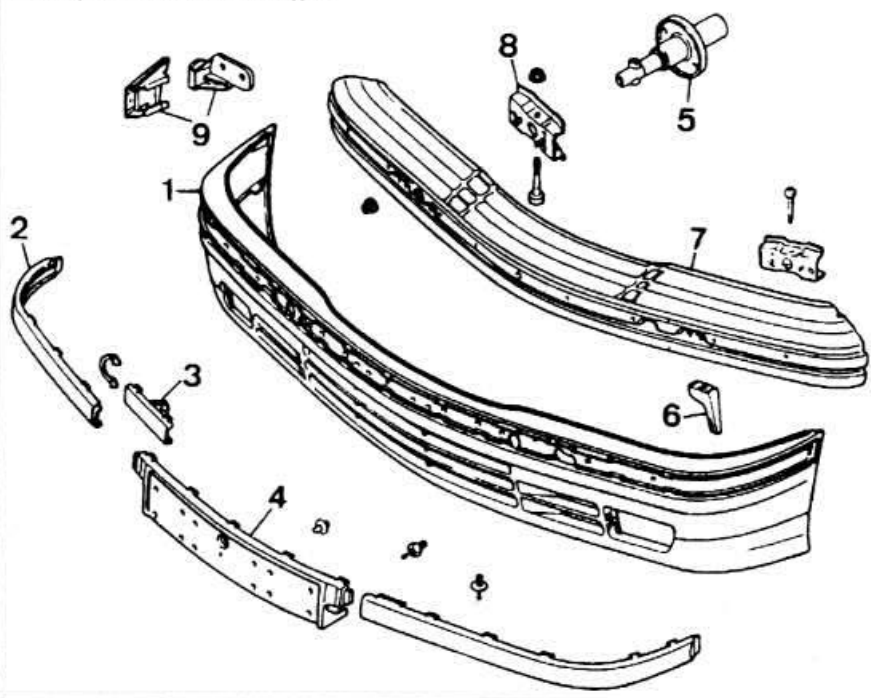


Рис. 15-7. Детали переднего бампера:

1 — бампер; 2 — боковая облицовка; 3 — заглушка; 4 — кронштейн номерного знака; 5 — амортизатор; 6 — боковой кронштейн; 7 — балка бампера; 8 — кронштейн; 9 — боковая накладка



ра, предварительно сняв бампер для удобства работы и предохранения деталей кузова от повреждения.

- Очистить свариваемые поверхности слабым растворителем.
- Состыковать и выровнять свариваемые части, закрепить их струбциной на жесткой подставке и соединить их сваркой.
- Для правки деформированного бампера размять его струей горячего воздуха,

не допуская плавления материала, прижать его к твердой подставке и дать остыть в течение 10 мин.

#### СВАРКА БАМПЕРА

- Надеть на сопло фена насадок малого диаметра для получения узкой струи горячего воздуха.

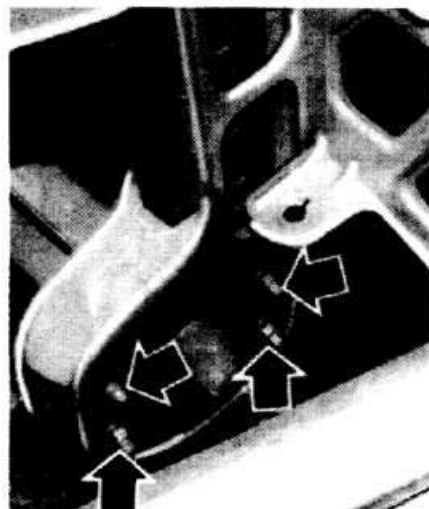


Рис. 15-6. Стрелками показаны болты крепления переднего бампера к переднему лонжерону

- Приложить насадок фена к свариваемым частям и расплавить их кромки плавным перемещением фена.
- Для соединения свариваемых частей использовать тонкую полоску, отрезанную от какого-либо старого бампера.
- Расположить полоску поперек трещины и приварить ее по обе стороны трещины.
- Повторить указанную операцию с обратной стороны трещины.
- Срезать сварной шов заподлицо с помощью ножа-резака.
- Зачистить шов наждачной бумагой зернистостью 150 и заполировать его полировальной шкуркой зернистостью 600 с водой.
- Нанести на бампер слой краски для пластмасс.

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ПЕРЕДНИХ КРЫЛЬЕВ

- Отвернуть передний болт крепления петли кузова с нужной стороны и ослабить затяжку заднего болта (рис. 15-8).
- Отвернуть болты крепления крыла к порогу кузова.
- Отвернуть болты крепления облицовки радиатора к крылу.
- Отвернуть болты крепления крыла к стойке двери.
- Отвернуть верхние болты крепления и снять крыло.
- Установить крыло на место, наживить болты крепления, отрегулировать зазоры между крылом и другими деталями кузова и затянуть болты крепления.

#### ДВЕРИ

##### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ОБИВКИ ДВЕРИ

- Вывернуть кнопку тяги выключения замка двери.
- Снять облицовку внутренней ручки привода замка двери, отжав ее в направлении передней части автомобиля (рис. 15-9, 15-10).

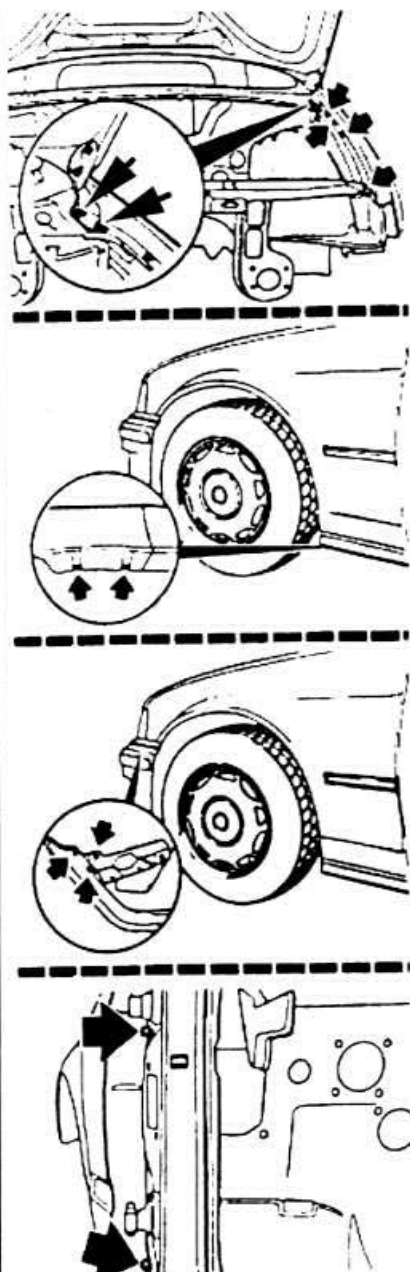


Рис. 15-8. Стрелками показаны болты крепления переднего крыла: 1 — передний болт; 2 — задний болт

- В зависимости от комплектации снять переключатель\* электропривода регулировки наружных зеркал заднего вида.
- Отвернуть винты крепления подлокотника, вынув заглушки винтов.
- Отсоединить защелки обивки двери, разъединить разъем проводов громкоговорителя и снять обивку. Установка обивки двери ведется в порядке, обратном снятию.

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ДВЕРЕЙ

### СНЯТИЕ

- Открыть дверь.
- Вынуть многостырьковый разъем 3 (рис. 15-12) из передней стойки двери.



Рис. 15-9. Снятие и установка облицовки передней двери:

А — автомобили с кузовами седан и универсал; Б — автомобили с кузовом хэтчбек. В — стрелками и кружками показаны места крепления облицовки ручки двери

- В зависимости от комплектации выбить штифт крепления ограничителя открывания двери из стойки двери.
- Отвернуть болты крепления петель двери и снять дверь с петель, приподняв ее.

### УСТАНОВКА

- Смазать оси петель двери.
- Установить дверь на петли.
- Завернуть болты крепления петель двери.
- Установить штифт крепления ограничителя открывания двери к стойке двери.
- Установить многостырьковый разъем в переднюю стойку.
- Проверить открывание и закрывание двери, при необходимости отрегулировать зазоры.

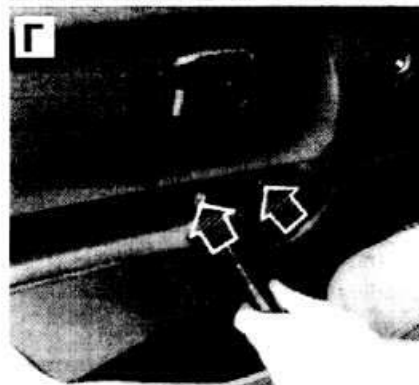
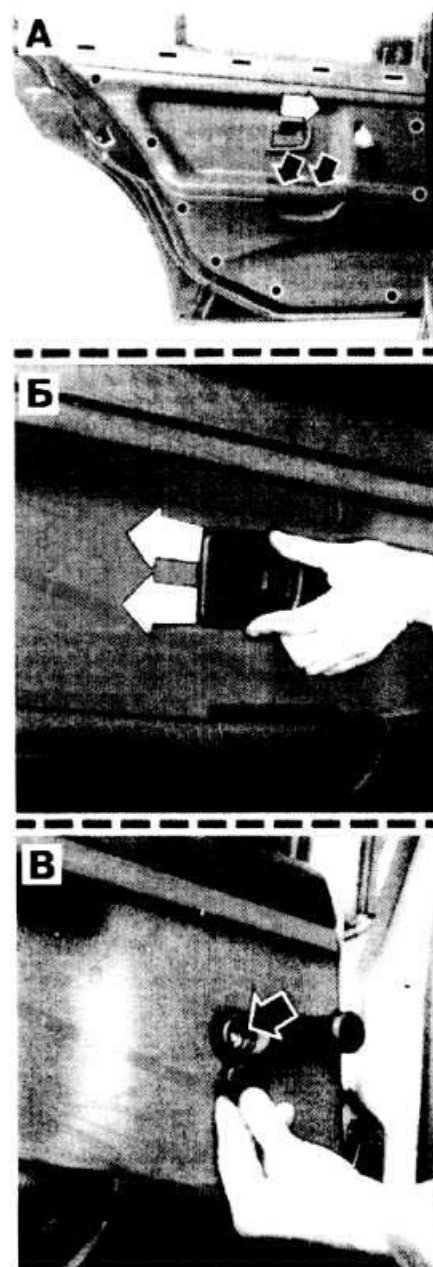


Рис. 15-10. Снятие и установка обивки задней двери автомобилей с кузовами седан и универсал:

А — расположение мест крепления обивки; Б — снятие облицовки внутренней ручки привода замка; В — снятие рукоятки стеклоподъемника; Г — отсоединение застежек обивки



Рис. 15-11. Детали обивки дверей автомобилей с дизельными двигателями: А — с кузовом седан; Б — с кузовом хэтчбек; В — с кузовом купе  
1 — обивка передней двери; 2 — усилитель; 3 — обивка задней двери; 4 — рамка; 5 — поручень; 6 — карман для мелких вещей

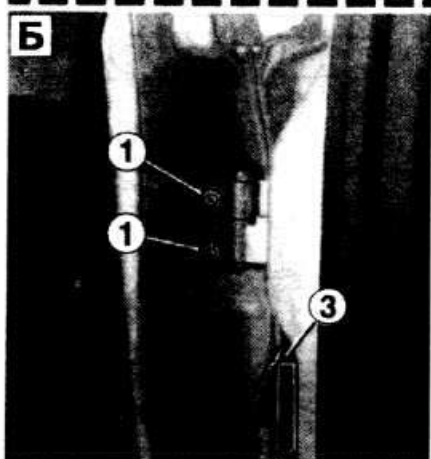
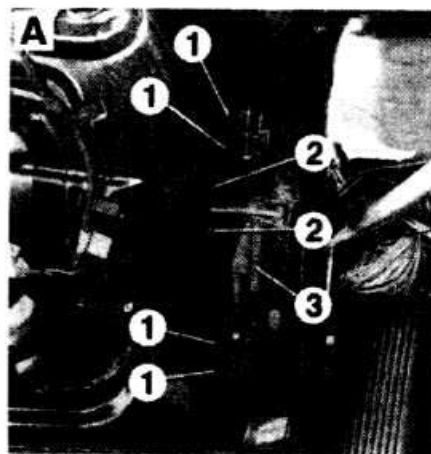
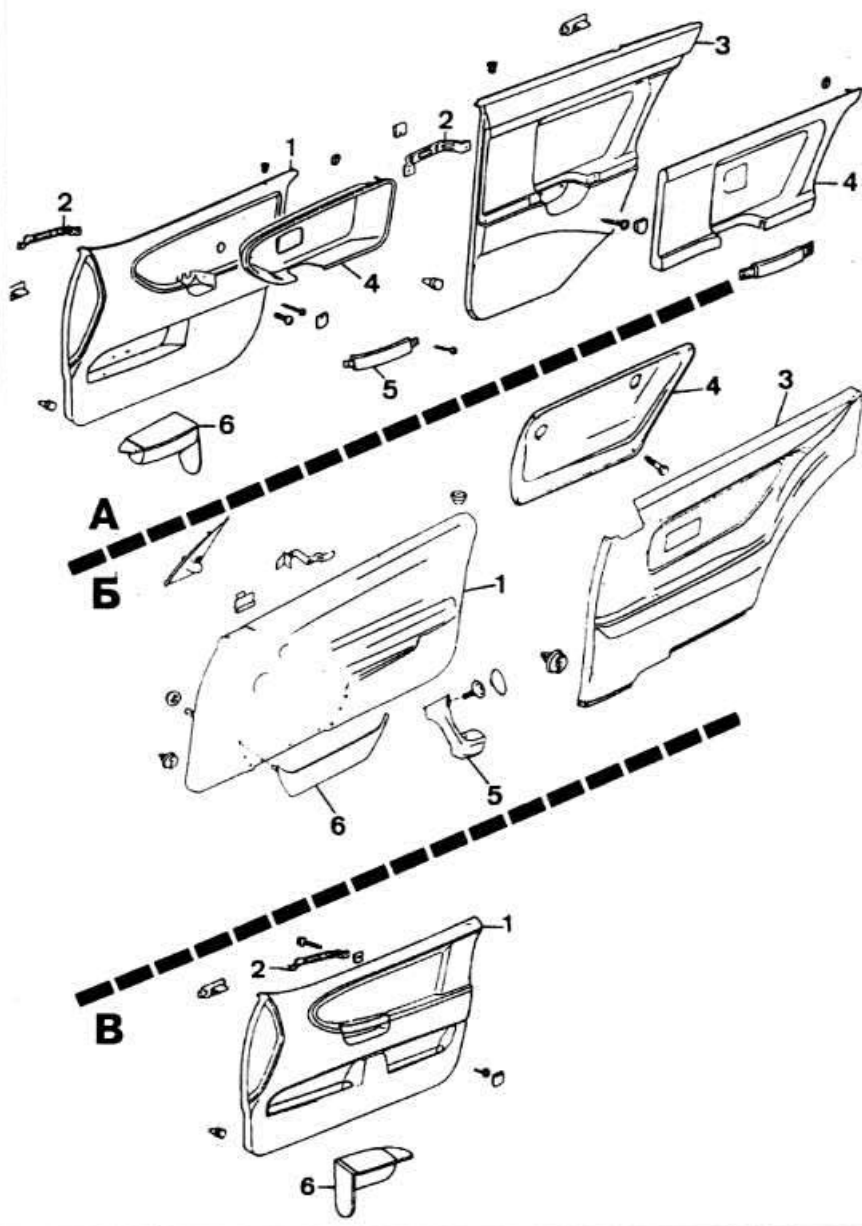


Рис. 15-12. Снятие дверей: А — передних; Б — задних  
1 — болты крепления петель; 2 — болты крепления ограничителя открывания двери; 3 — многорытковый разъем



Рис. 15-13. Снятие заднего направляющего желобка при снятии опускаемого стекла задней двери

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ОПУСКАЮЩЕГО СТЕКЛА ПЕРЕДНЕЙ ДВЕРИ

- Снять обивку двери.
- Снять влагозащитную пленку.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

После установки стекла обязательно наклеить влагозащитную пленку.

- Опустить стекло примерно на 300 мм.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Из соображений безопасности разъединить разъем электрического стеклоподъемника.

- Отжать зажимы 2 (рис. 15-14) крепления стекла к рычагам стеклоподъемника.

- Поддерживая стекло, отсоединить от него рычаги стеклоподъемника.

- Повернуть стекло и вынуть его вверх. Установка опускаемого стекла передней двери ведется в порядке, обратном снятию, следя за правильной установкой стекла в направляющие желобки.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ОПУСКАЮЩЕГО СТЕКЛА ЗАДНЕЙ ДВЕРИ

#### СНЯТИЕ

- Снять обивку двери, как указано выше.
- Отклеить влагозащитную пленку.
- Слегка опустить стекло.
- Частично отделить уплотнитель и, отвернув винты крепления, снять задний направляющий желобок (рис. 15-13).

- Вынуть неподвижное стекло задней двери.
- Отсоединить зажим крепления стекла к рычагам стеклоподъемника и вынуть стекло через верх.

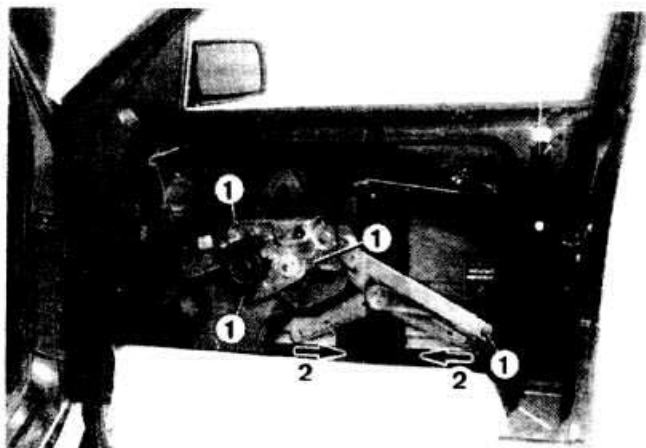


Рис. 15-14. Заклепки 1 крепления стеклоподъемника к двери и зажимы 2 крепления опускающего стекла к стеклоподъемнику автомобилей с кузовом седан

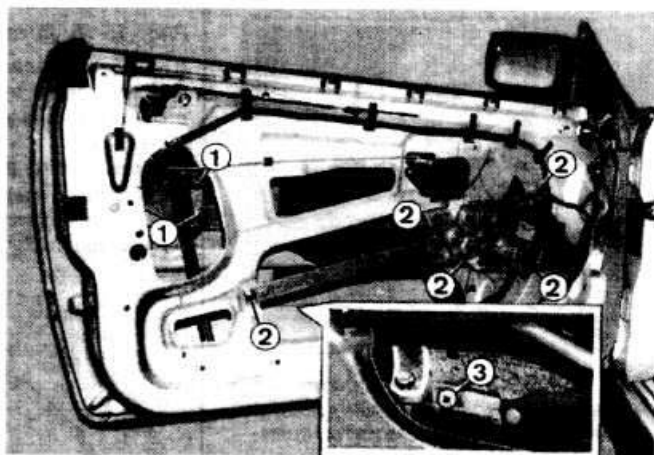
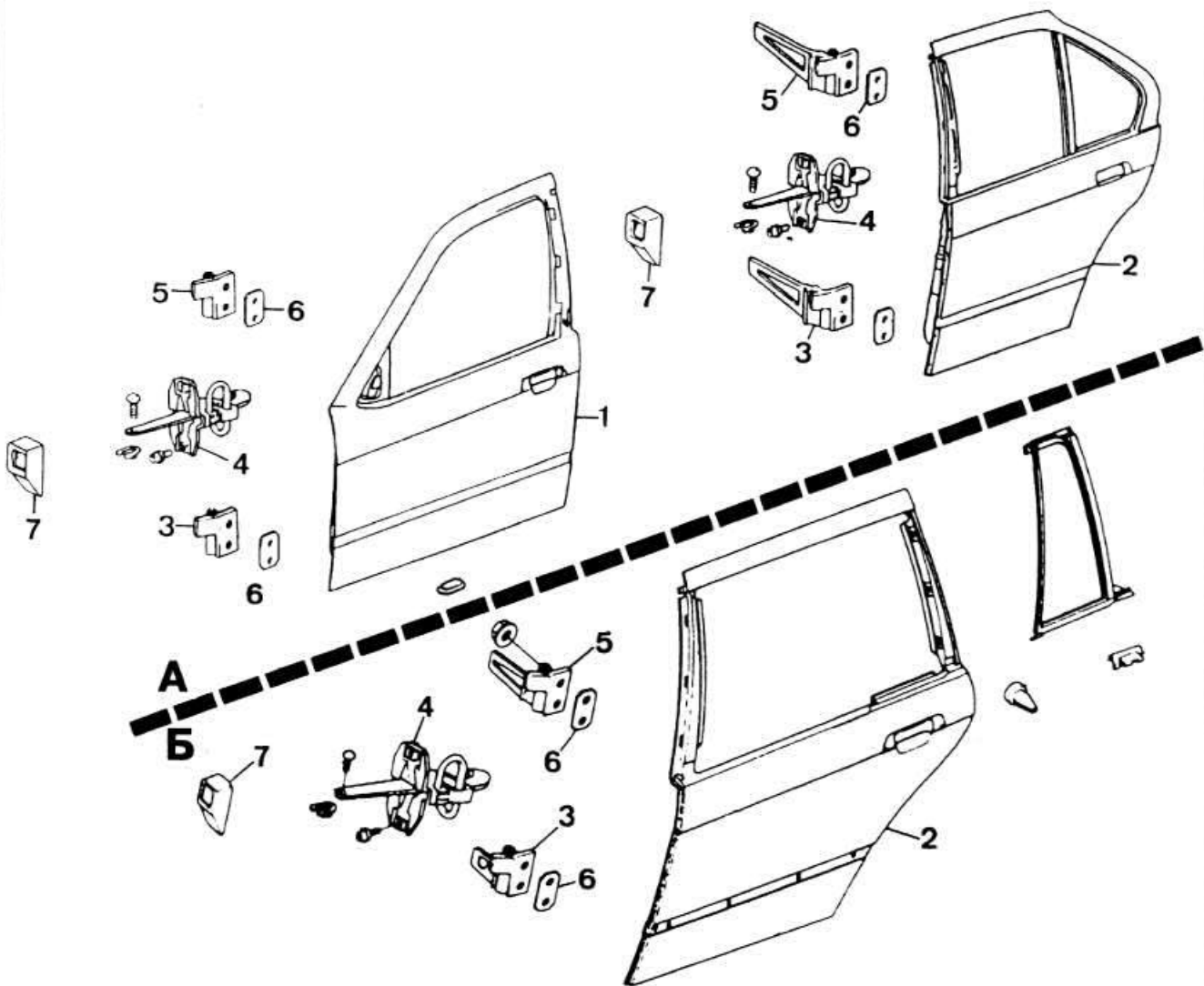


Рис. 15-15. Винты 1 крепления опускающего стекла двери к ползуну, заклепки 2 крепления стеклоподъемника к двери и болты 3 крепления стекла к стеклоподъемнику автомобилей с кузовом купе

Рис. 15-16. Двери

А — передняя — всех типов кузовов, задняя — седана; Б — задняя дверь универсала

1 — передняя дверь; 2 — задняя дверь; 3 — нижняя петля; 4 — ограничитель открывания двери; 5 — верхняя петля; 6 — проставка; 7 — резиновый буфер





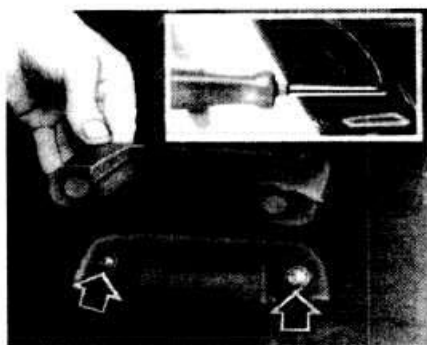


Рис. 15-16а. Снятие декоративной накладки наружной ручки двери. Стрелками показаны винты крепления накладки

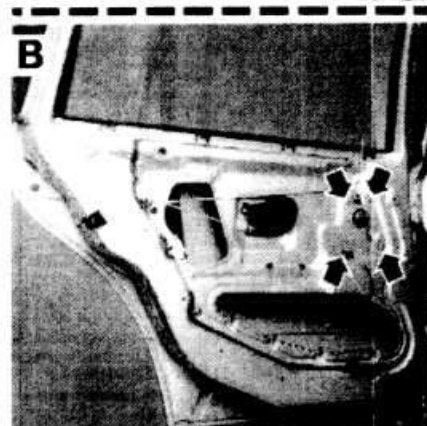
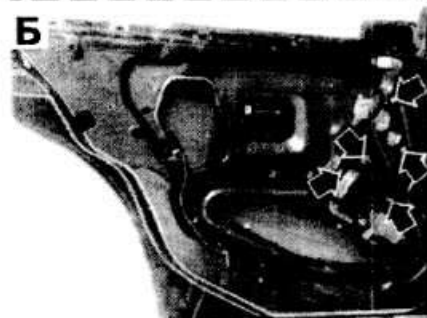
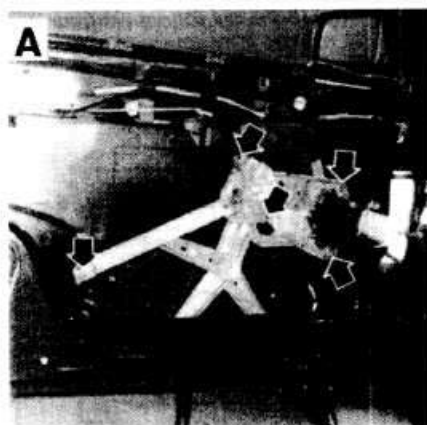


Рис. 15-17. Стрелками показаны болты крепления механизма стеклоподъемника:

А — передней двери; Б — электрического стеклоподъемника задней двери; В — механического стеклоподъемника задней двери

Рис. 15-18. Детали механизмов стеклоподъемников:

А — передних дверей автомобилей с бензиновыми двигателями и с дизельными двигателями с кузовами седан и универсал; Б — задних дверей автомобилей с бензиновыми двигателями и с дизельными двигателями с кузовами седан и универсал

1 — механизм; 2 — моторредуктор; 3 — рукоятка; 4 — направляющий желобок; 5 — уплотнитель; 6 — направляющая; 7 — ползун; 8 — уголок; 9 — реле включения моторредуктора; 10 — уплотнитель; 11 — уплотнитель неподвижного стекла задней двери

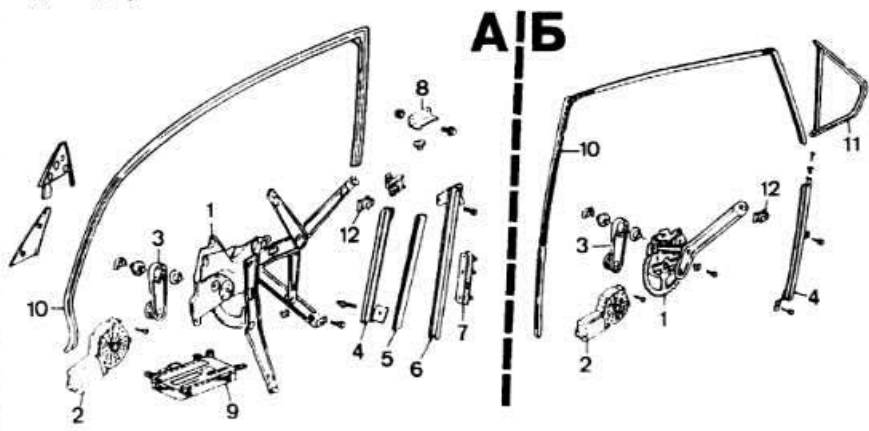


Рис. 15-19. Детали замков и ручек дверей:

А — передние двери; Б — задние двери

1 — наружная ручка двери; 2 — декоративная накладка наружной ручки двери; 3 — замок; 4 — электропривод блокировки замка; 5 — зажим крепления декоративной накладки; 6 — фиксатор замка; 7 — прокладка; 8 — пластина с резьбовыми отверстиями; 9 — внутренняя ручка привода замка; 10 — облицовка внутренней ручки; 11 — цилиндр замка

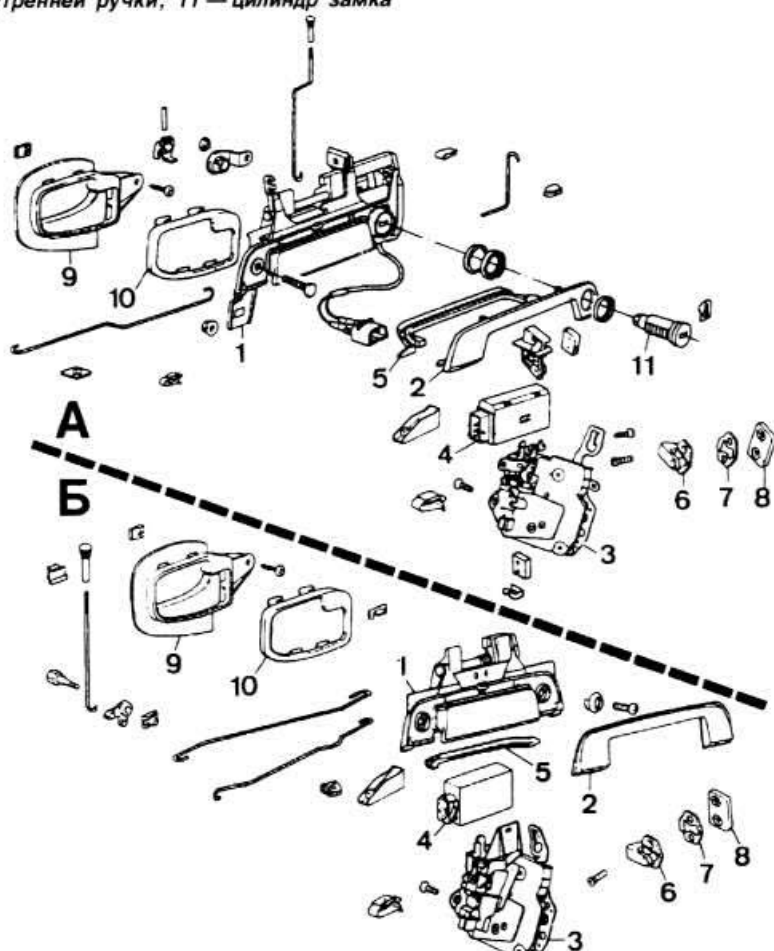




Рис. 15-20. Стрелками показаны винты крепления механизма стеклоподъемника задней двери

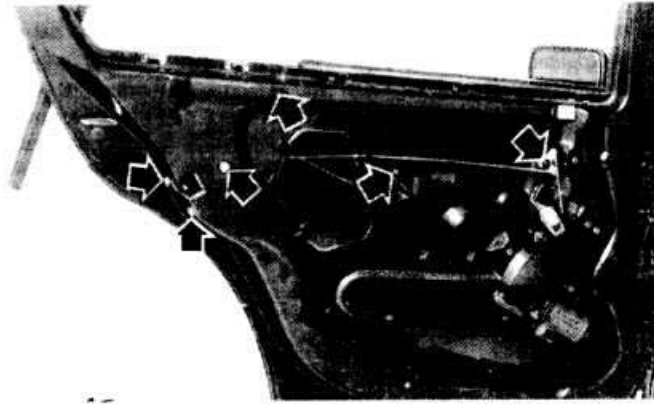


Рис. 15-21. Стрелками показаны винты крепления замка и привода замка задней двери

#### УСТАНОВКА

- Установить на место неподвижное стекло.
- Установить задний направляющий желобок, затем уплотнитель, наживив винты крепления.
- Присоединить стекло зажимом к механизму стеклоподъемника.
- Затянуть винты крепления заднего направляющего желобка.
- Проверить правильность перемещения стекла в желобках, наклеить влагозащитную пленку и установить обивку двери.

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ОПУСКНЫХ СТЕКОЛ ДВЕРЕЙ НА АВТОМОБИЛЯХ С ДВУХДВЕРНЫМ КУЗОВОМ

- Снять обивку двери.
  - Отклеить влагозащитную пленку.
  - Опустить стекло примерно на 300 мм.
  - Отвернуть два винта 1 (рис. 15-15) крепления стекла к ползуну стеклоподъемника.
  - Опустить стекло до отказа.
  - Отвернуть винты крепления стекла к механизму стеклоподъемника.
  - Повернув стекло в наклонное положение, вынуть его через верх.
- Установка стекла ведется в порядке, обратном снятию.

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА СТЕКЛОПОДЪЕМНИКОВ ДВЕРЕЙ

##### СНЯТИЕ

- Снять обивку двери, как указано выше.
- Снять влагозащитную пленку.
- Разъединить штепсельный разъем проводов электродвигателя стеклоподъемника.
- Снять механизм замка двери, отвернув винты крепления.
- Дрелью со сверлом диаметром 6 мм высверлить четыре заклепки 1 (рис. 15-14) или 2 (рис. 15-15) крепления стеклоподъемника.
- Отвернуть два болта крепления стеклоподъемника и вынуть его через проем панели двери.

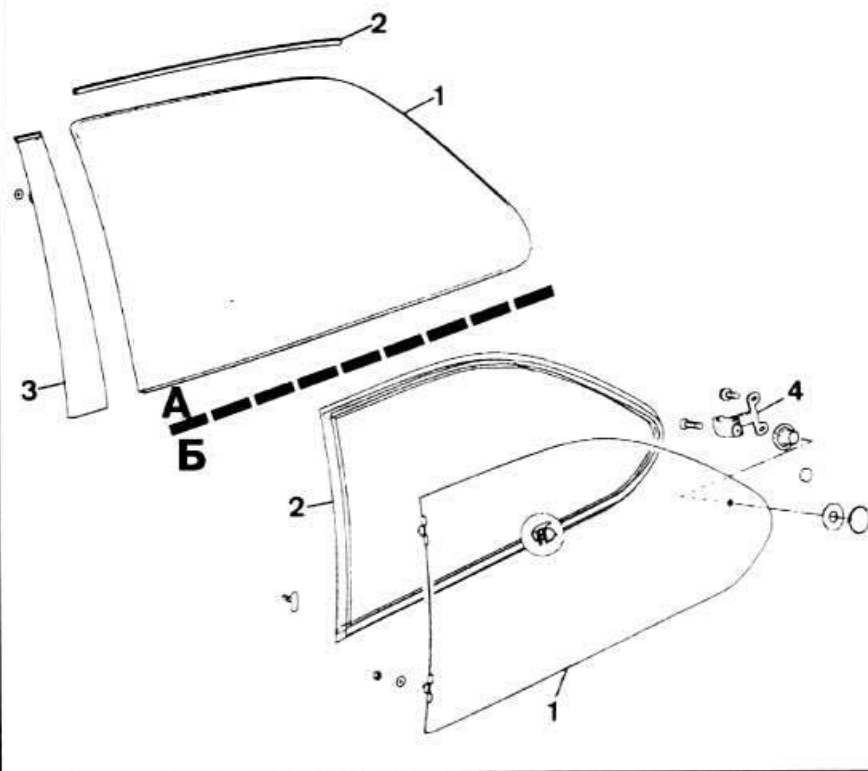
##### УСТАНОВКА

- Повернув стеклоподъемник в наклонное положение, установить его на место,

Рис. 15-22. Детали заднего поворотного стекла автомобилей:

А — с кузовом универсал; Б — с кузовом хэтчбек

1 — стекло; 2 — уплотнитель; 3 — стойка; 4 — механизм поворота стекла



совмещая отверстия для болтов и заклепок крепления.

- Вместо удаленных заклепок крепить стеклоподъемник болтами М6х10 с шайбами диаметром 6,4 мм.
- Выполнить остальные операции установки в порядке, обратном снятию.

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ЗАМКОВ ДВЕРЕЙ И НАРУЖНЫХ РУЧЕК

- Снять обивку двери, как указано выше.
- Снять влагозащитную пленку.
- Снять опускающее стекло двери и направляющий желобок.
- Отсоединить провода от держателей и разъединить штепсельный разъем.

- На задней двери снять замок, отвернув три винта крепления, и механизм централизованной блокировки замка.
- Снять заглушку с торца двери.
- Отжать стопор замка в направлении к передней части автомобиля.
- Снять декоративную накладку наружной ручки двери (рис. 15-16а).
- Отсоединить соединительную тягу привода замка.
- Отвернуть изнутри двери винты крепления наружной ручки.
- На передней двери с помощью специального приспособления отвернуть гайку крепления цилиндра замка.
- Снять наружную ручку двери.
- Снять обивку двери. На задней двери снять обивку и опускающее стекло.



Рис. 15-23. Детали заднего бампера и крышки багажного отделения:

1 — крышка багажного отделения; 2 — облицовка; 3 — уплотнитель; 4 — замок; 5 — крышка; 6 — газонаполненный упор; 7 — петля; 8 — электропривод блокировки замка; 9 — выключатель замка; 10 — вентиляционная решетка; 11 — кронштейн крепления заднего бампера; 12 — балка заднего бампера; 13 — декоративная накладка; 14 — амортизатор; 15 — кронштейн; 16 — боковой грязевой щиток; 17 — средний грязевой щиток; 18 — задний бампер; 19 — боковая декоративная накладка; 20 — средняя декоративная накладка

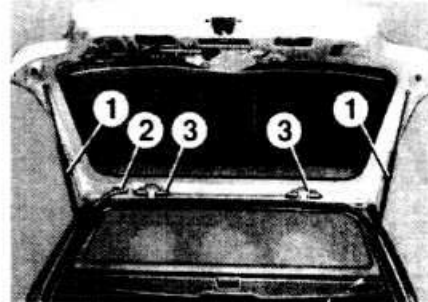
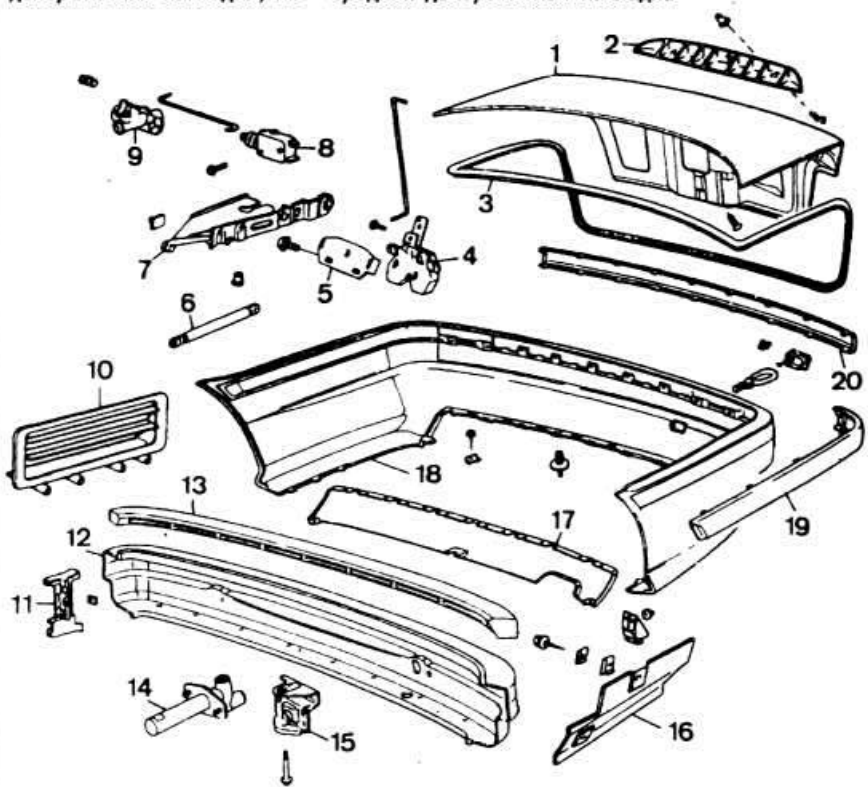


Рис. 15-24. Снятие двери задка:

1 — газонаполненный упор; 2 — многоштырьковый разъем; 3 — петли двери

- Снять внутреннюю ручку привода замка и промежуточный рычаг привода замка.
- Отсоединить зажимы крепления соединительной тяги привода замка к ручке двери.
- На задней двери снять направляющий желобок опускного стекла.
- Отвернуть три болта крепления, снять электропривод блокировки замка, если он установлен.
- Отсоединить тягу привода от замка и вынуть замок через проем панели двери. Установка наружных ручек и замков дверей ведется в порядке, обратном снятию.

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ВЕТРОВОГО И ЗАДНЕГО СТЕКОЛ

Для увеличения жесткости кузова, а значит и улучшения пассивной безопасности автомобилей, ветровое и заднее стекла устанавливаются на клей.

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ПОВОРОТНОГО СТЕКЛА АВТОМОБИЛЕЙ С КУЗОВОМ ХЭТЧБЕК И УНИВЕРСАЛ

- Снять обивку задней стойки двери.
- Разъединить разъем проводов плафона освещения салона.
- Отвернуть винты крепления ручки поворотного стекла к задней стойке двери.
- Сняв колпачок, отвернуть болт крепления ремня безопасности к средней стойке кузова.
- Снять колпачок механизма запирания ремня безопасности.
- Частично отделить уплотнители от средней стойки кузова.
- Снять обивку средней стойки.
- Отвернуть болты крепления регулирующего механизма ремня безопасности.
- Отвернуть винты крепления заднего поворотного стекла и снять стекло в боковом направлении.

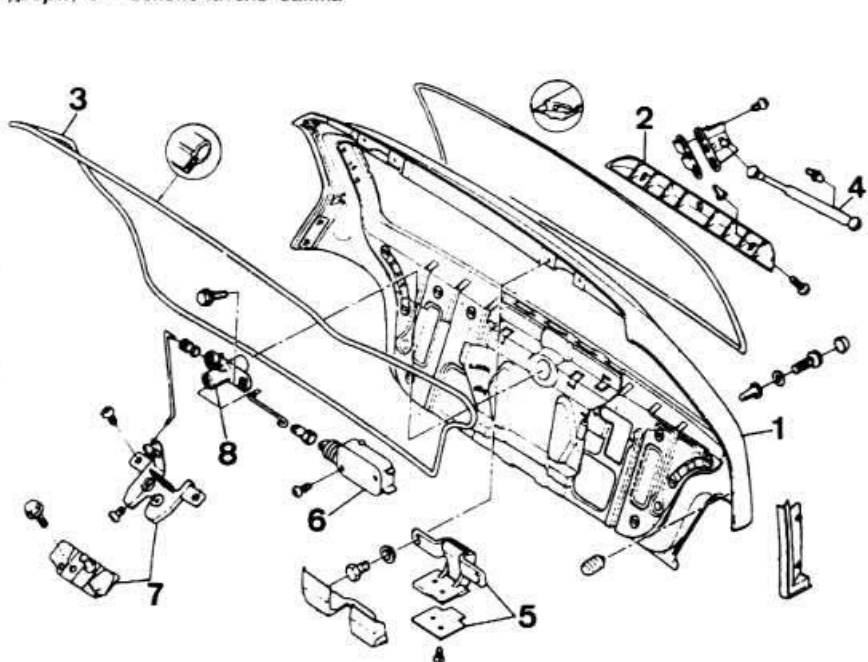
Установка бокового поворотного стекла производится в порядке, обратном снятию.

#### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА КРЫШКИ БАГАЖНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

- Отсоединить от крышки багажника газонаполненные упоры.

Рис. 15-25. Детали двери задка автомобилей с кузовом универсал:

1 — дверь задка; 2 — облицовка; 3 — уплотнитель; 4 — газонаполненный упор; 5 — петля двери; 6 — электропривод блокировки замка; 7 — замок и фиксатор двери; 8 — выключатель замка



- Разъединить разъемы проводов и вынуть пучок проводов из крышки багажного отделения.
  - Отвернуть нижние болты крепления петель крышки.
  - Отвернуть верхние болты крепления петель.
  - Снять крышку багажного отделения.
- Установка крышки багажного отделения ведется в порядке, обратном снятию, добиваясь одинаковых зазоров между кромками крышки и задними крыльями.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ДВЕРИ ЗАДКА

- Разъединить разъем 2 (рис. 15-24) пучка проводов, вынуть пучок проводов и

шланг омывателя заднего стекла из двери задка.

- Отсоединить провод антенного усилителя, потянув за него.
- Удерживая дверь задка в открытом положении, отсоединить от нее газонаполненные упоры 4 (рис. 15-25).
- Снять облицовки петель двери 5.
- Нанести чертилкой метки положения петель двери.
- Отвернуть болты крепления петель двери и снять дверь в боковом направлении.
- Установить дверь задка в порядке, обратном снятию, по ранее нанесенным меткам положения петель, обращая внимание на равномерность зазоров между дверью и задними крыльями.

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ЗАДНЕГО БАМПЕРА

- Отвернуть болты крепления грязевого щитка 16 и 17 (рис. 15-23) к бамперу 18.
- Отвернуть болты крепления бампера к юбке и снять бампер, стараясь не повредить лакокрасочное покрытие кузова.

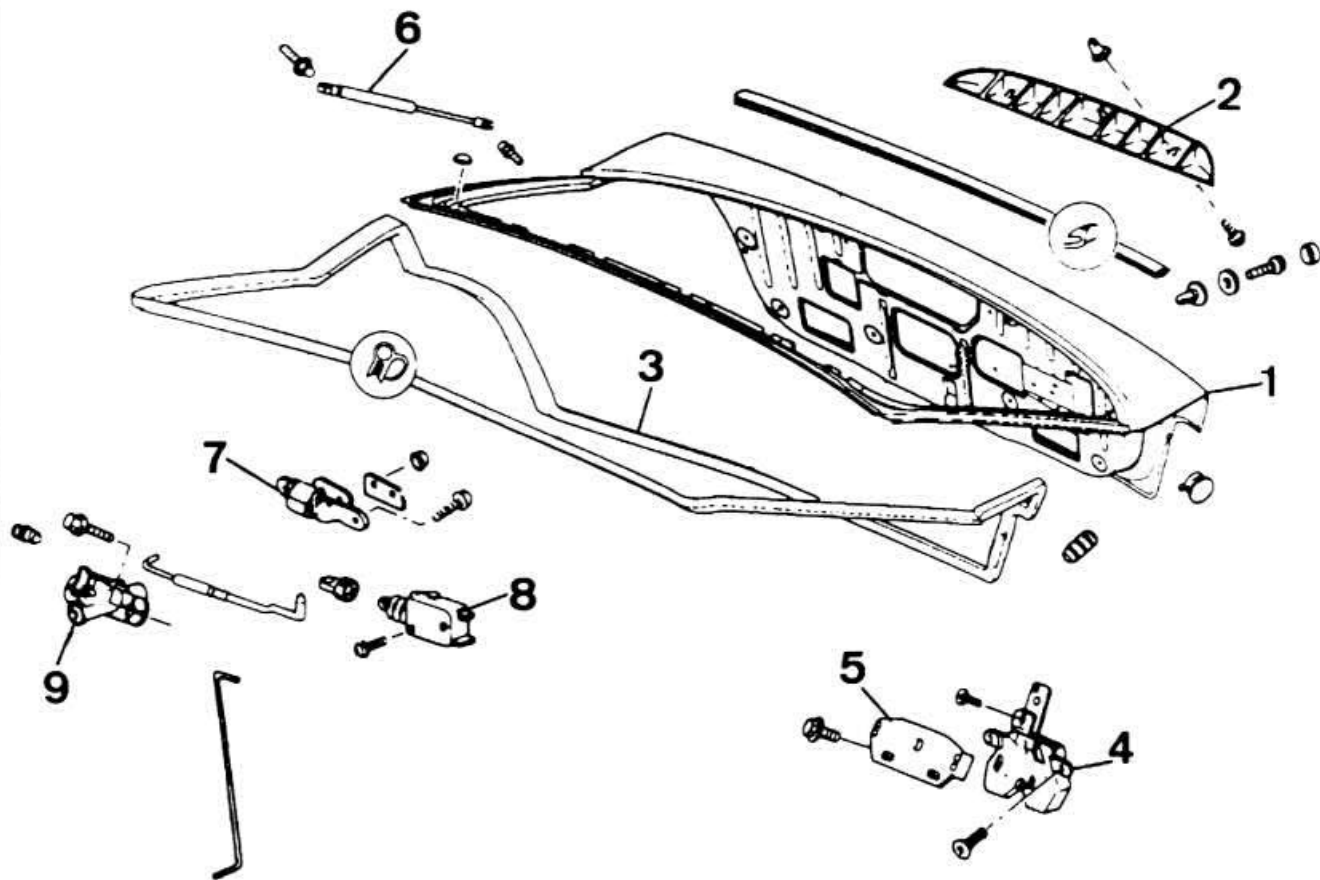
#### ПРИМЕЧАНИЕ.

*Облицовку заднего бампера можно снять, не снимая бампер, отвернув гайки крепления, расположенные под защитными молдингами.*

Установка заднего бампера ведется в порядке, обратном снятию.

Рис. 15-26. Детали двери задка автомобилей с кузовом хэтчбек:

1 — дверь задка; 2 — облицовка; 3 — уплотнитель; 4 — замок двери; 5 — фиксатор; 6 — газонаполненный упор; 7 — петля двери; 8 — электропривод блокировки замка; 9 — выключатель замка





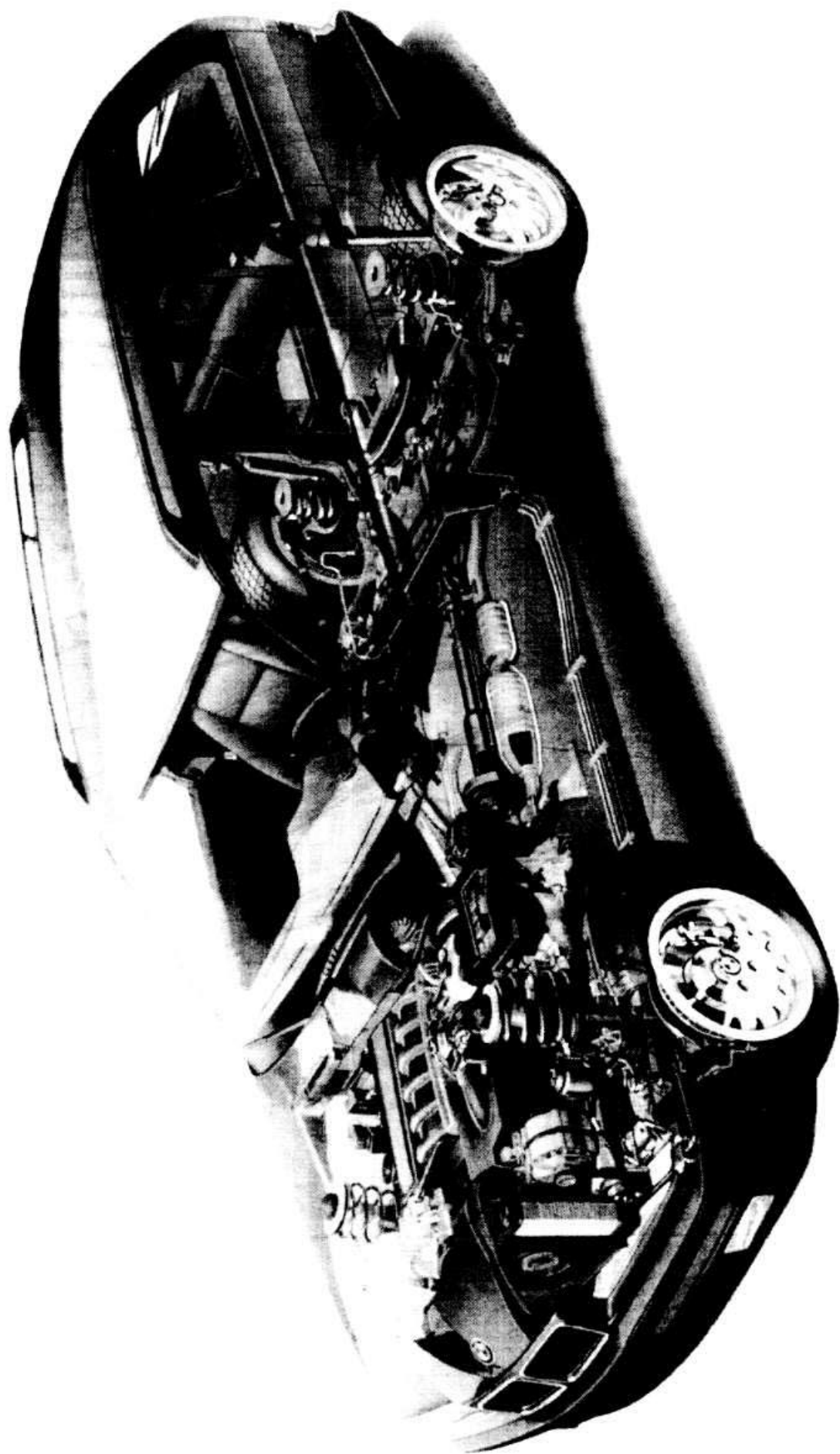
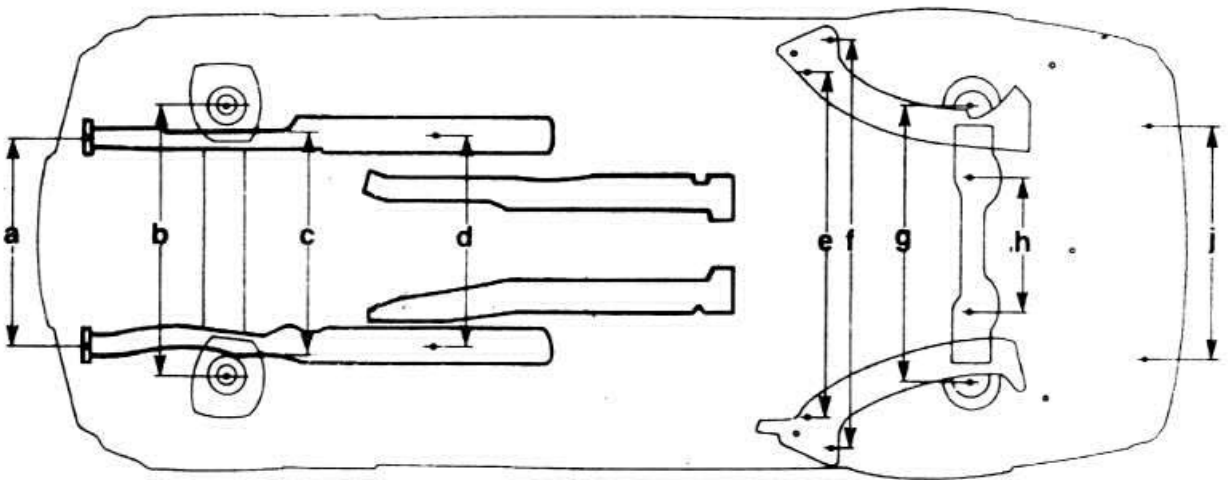
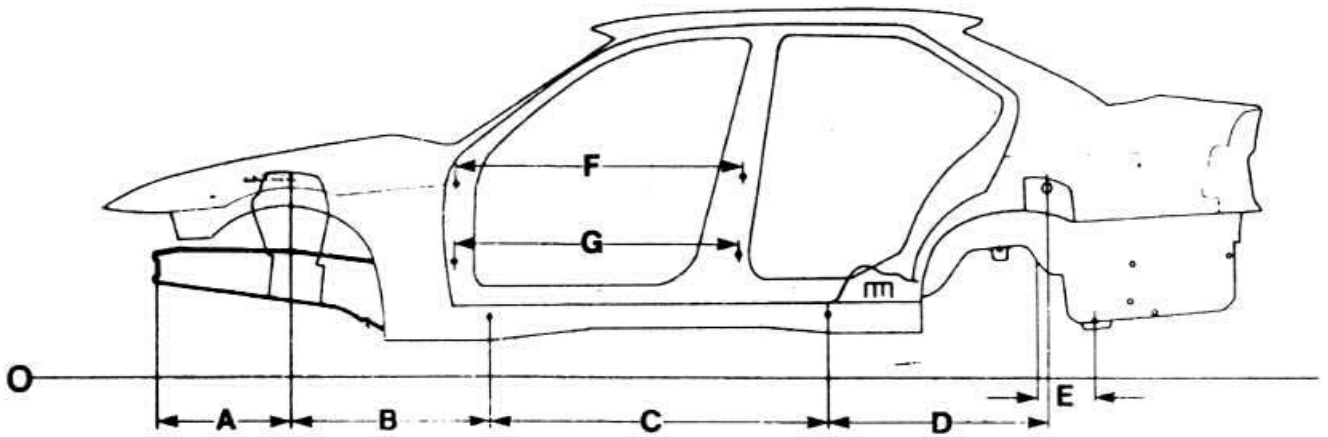
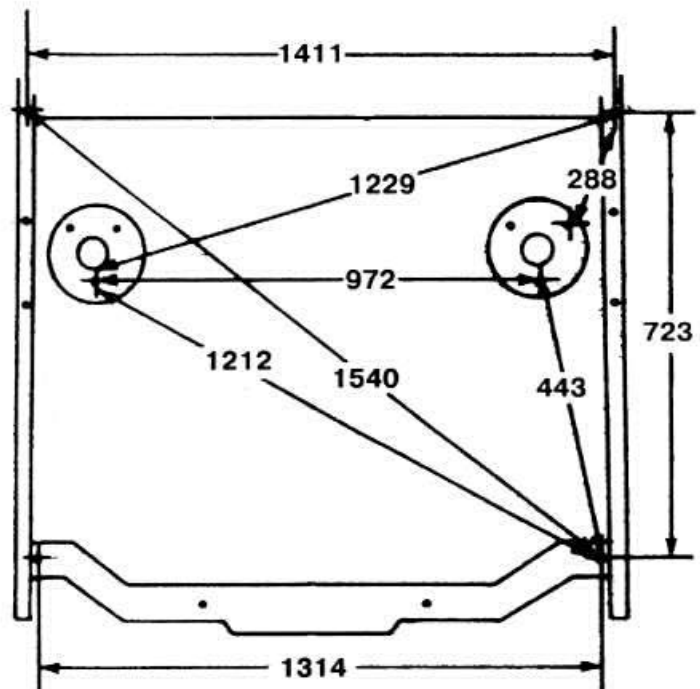


Рис. 15-27. Компоновка автомобиля BMW 3-й серии с кузовом универсал



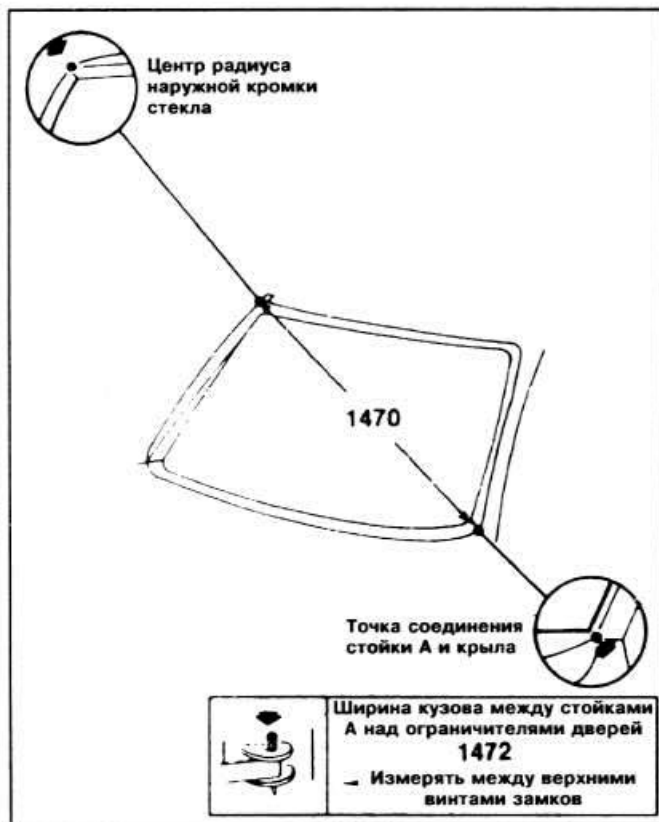
	MM		MM
A	527	a	755
B	713	b	981
C	1244	c	790
D	824	d	742
E	160	e	1236
F	1063	f	1476
G	1052	g	1000
		h	500
		j	845

Справочные размеры для проверки пола кузова типа седан

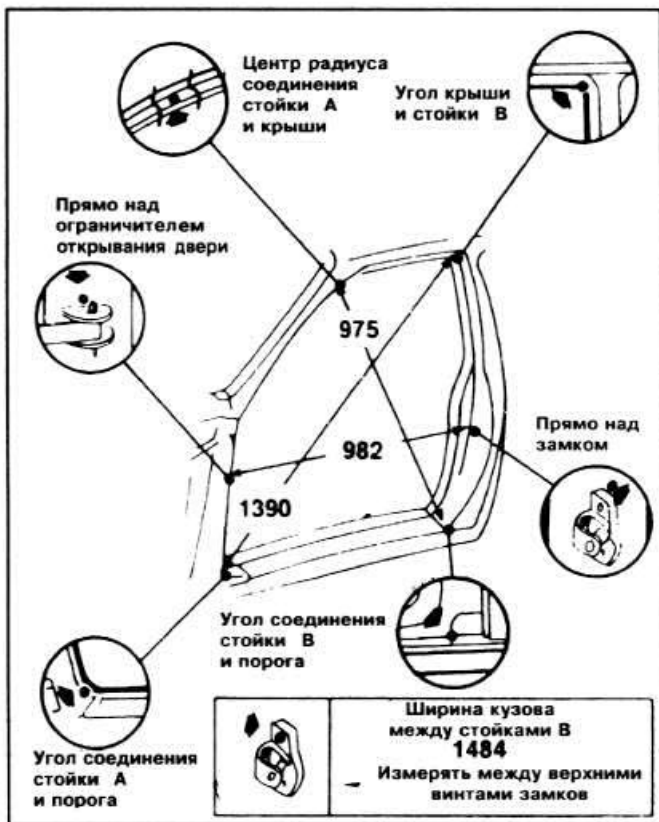


Справочные размеры для проверки моторного отсека

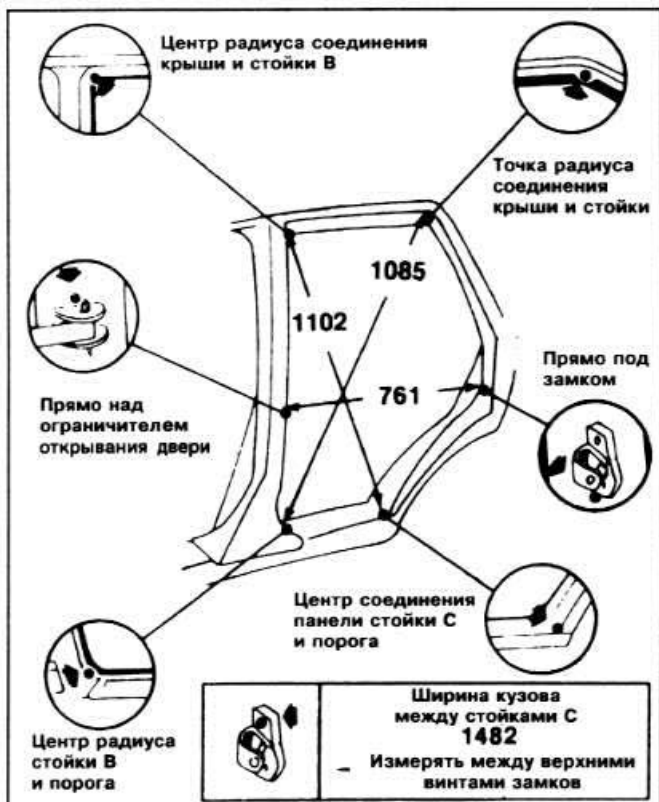




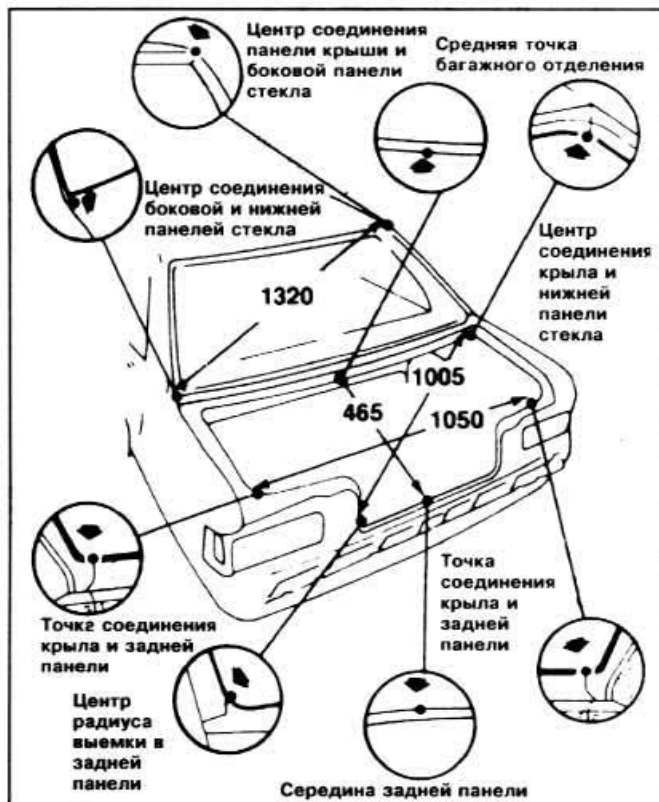
**Ветровое стекло**



**Передняя дверь**



**Задняя дверь**



**Заднее стекло и багажное отделение**

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

## КОЛЕСА

В зависимости от комплектации ободья колес могут быть штампованными из стального листа или литыми из легкого сплава.

Размеры ободьев:

— стальных: 6 J 15 или 6,5 J 15;

— из легкого сплава: 7 J 15.

КОЛЕСА И ШИНЫ				
Модель автомобиля	Размер обода	Размер шин	Давление в шинах передних/задних колес, кг/см <sup>2</sup>	
			при малой нагрузке	при полной нагрузке
«316i» и «318i»	-	185/60 R15	2,0/2,2	2,2/2,7
	-	205/60 R15	1,8/2,0	2,0/2,5
	-	225/55 R15		
«318is» и «320i»	-	205/60 R15	1,9/2,1	2,1/2,6
	-	225/55 R15		

КОЛЕСА И ШИНЫ				
Модель автомобиля	Размер обода	Размер шин	Давление в шинах передних/задних колес, кг/см <sup>2</sup>	
			при малой нагрузке	при полной нагрузке
«325i»	-	205/60 R15	2,0/2,3	2,3/2,8
	-	225/55 R15		
Хэтчбек «318ids»	6 J 15	185/65 R15	1,8/2,2	2,2/2,7
Седан «318ids»	(7 J 15)	(205/60 R15)	2,0/2,3	2,3/2,8
Седан «325id»	6,5 J 15 (7 J 15)	205/60 R15	2,0/2,4	2,5/3,0
Седан «325ids»			2,2/2,6	2,6/3,1
Универсал «318ids»	6 J 15 (7 J 15)	185/65 R15 (205/60 R15)	-	-
Универсал «325ids»	6,5 J 15 (7 J 15)	205/60 R15	-	-

## МАССА АВТОМОБИЛЕЙ

Модели автомобилей и тип кузова, КП и подвески	Снаряженная масса, кг	Осевая снаряженная масса, кг		Допустимая полная масса, кг	Осевая полная масса, кг		Полная транспортная масса, кг	Полная масса буксируемого прицепа, кг	
		передняя	задняя		передняя	задняя		не оборудованного тормозами	оборудованного тормозами
АВТОМОБИЛИ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ									
«316i»	1130	556	574	1590	780	960	2590	550	1000
«318i»	1145	563	582	1605	790	970	2805	550	1200
«320i»	1270	657	613	1730	870	1000	3030	600	1300
«325i»	1330	665	665	1790	875	1030	3190	600	1400
«318is» (купе)	1240	610	630	1700	825	995	3000	600	1300
«320i» (купе)	1315	660	665	1775	870	1020	3075	600	1300
«325i» (купе)	1330	665	665	1790	875	1030	3190	600	1400
АВТОМОБИЛИ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ									
«318ids»:									
— 3-дверный хэтчбек	1290	760	915	2905	840	915	1675	620	1275
— 5-дверный седан	1265	645	620	1725	855	980	3025	600	1300
— 5-дверный универсал	1310	635	675	1810	850	1060	3110	725	1375
«325id» 5-дверный седан:									
— с механической КП	1335	670	665	1795	880	1030	3095	600	1300
— с механической КП и «спортивной» подвеской				1775			3075		
— с автоматической КП	1370	695	675	1830	880	1030	3075	600	1300
— с автоматической КП и «спортивной» подвеской				1810			3110		
«325ids» 5-дверный седан:									
— с механической КП	1350	680	670	1810	890	1030	3210	600	1400
— с механической КП и «спортивной» подвеской				1790			3190		
— с автоматической КП	1385	705	680	1845	890	1030	3045	600	1400
— с автоматической КП и «спортивной» подвеской				1825			3025		
«325ids» 5-дверный универсал	1485	795	1115	1910	900	1115	3510	670	1675



ЗАПРАВОЧНЫЕ ЕМКОСТИ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ			
Место заправки	Емкость, л	Наименование	Периодичность замены
Топливный бак	65	Автомобили с бензиновыми двигателями: неэтилированный бензин с октановым числом 95 или 98 Автомобили с дизельными двигателями: дизельное топливо	
Смазочная система	Бензиновые двигатели: — M40: 3,65+0,35 в масляном фильтре; — M42: 3,39+0,46 в масляном фильтре; — M50: 4,75+0,75 в масляном фильтре. Дизели: M41: 5,0; M51: 6,5	Бензиновые двигатели: всесезонное моторное масло вязкостью по SAE 15W50, уровень качества по API-SG или CCMC G4. Дизели вязкостью по SAE 10W30, 10W60, уровень качества по CCMC G5/D2	При загорании светового табло указателя технического обслуживания
Система охлаждения двигателя и отопления салона	Бензиновые двигатели: — M40, M42: 6,5; — M50: 10,5. Дизели: M41: 7,5; M51: 8,75	Смесь дистиллированной воды и антифриза в соотношении (при температуре до -25°C): — бензиновые двигатели: 65% и 35%; — дизельные двигатели: 50% и 50% — дизели: 50% и 50%	Автомобили с бензиновыми двигателями: через каждые два года эксплуатации. Автомобили с дизельными двигателями: через каждые три года эксплуатации
Картер механической КП	КП марки «ZF»: — общая: 1,3; — при замене масла: 1,2. КП марки «Getrag»: — общая: 1,1; — при замене масла: 1,0.	Масло для автоматических КП ATF Dexron II уровень качества по API-GL4	При загорании светового табло указателя технического обслуживания
Картер автоматической КП	КП марки «ZF»: — общая (КП + гидротрансформатор): «320i»: 7,8; «325i» и автомобили с дизельными двигателями: 8,9; — после замены масла: 3,3. КП марки «GM»: — общая (КП + гидротрансформатор): 8,8; — после замены масла: 3,0	Масло для автоматических КП ATF Dexron II	При загорании светового табло указателя технического обслуживания
Картер заднего моста	Задний мост типа K: 1,0. Задний мост типа M: 1,7	Масло EP вязкостью по SAE 80W90, уровень качества по API GL4, MIL-L 2105C	При загорании светового табло указателя технического обслуживания
Гидроусилитель рулевого управления	1,2	Масло для автоматических КП ATF Dexron II	Масло не заменяется. Проверять уровень в бачке при загорании светового табло указателя технического обслуживания
Система гидропривода тормозов и сцепления	0,7	Синтетическая тормозная жидкость SAE J 1703 по DOT 4	Автомобили с бензиновыми двигателями: через каждый год эксплуатации.  Автомобили с дизельными двигателями: через каждые два года эксплуатации

Максимальная скорость, км/ч:

автомобили с бензиновыми двигателями:

- «316i»: 186 (185);
- «318i»: 198;
- «318is»: 213;
- 320i»: 214;
- 325i»: 233 (231);

автомобили с дизельными двигателями:

- «318tds»: хэтчбек: 175; седан: 182;
- «325td» седан: 198 (194);
- «325tds» седан: 214 (211);
- «325tds» универсал: 206 (204).

В скобках приведены данные для автомобилей с автоматической трансмиссией.

УСЛОВНЫЙ РАСХОД ТОПЛИВА			
Модель автомобиля и тип кузова	Расход топлива, л/100 км		
	при 90 км/ч	при 120 км/ч	в городском цикле
Автомобили с бензиновыми двигателями			
«316i»	5,9 (6,3)	7,3 (7,8)	9,8 (11,0)
«318i»	6,4 (6,6)	7,8 (8,1)	10,6 (11,2)
«318is» купе	6,4	7,7	10,9
«320i» седан и купе	7,1 (6,5)	8,7 (8,0)	12,8 (13,5)
«325i» седан и купе	7,0 (6,3)	8,4 (7,7)	13,2 (13,8)
Автомобили с дизельными двигателями			
«318tds»:			
— хэтчбек	4,4	6,0	7,4
— седан	4,4	5,8	7,6
— универсал	4,5	6,1	7,8
«325td» седан	5,1 (5,1)	6,8 (6,7)	8,9 (9,3)
«325tds» седан	4,9	6,5 (6,4)	8,8 (9,4)
«325tds» универсал	5,0	6,6 (6,4)	8,9 (9,6)

В скобках указан расход топлива с автоматической КП.

## ПРОВЕРКА И РЕМОНТ

### ПРИМЕЧАНИЕ.

- Для снятия отопителя необходимо снять панель приборов.
- При отсоединении проводов от аккумуляторной батареи происходит стирание кодов неисправностей, хранящихся в ЗУ электронных блоков управления. Поэтому необходимо по возможности предварительно проверить содержимое ЗУ с помощью диагностического стенда фирмы BMW.
- Работы на надувных подушках безопасности начинать не менее, чем через 10 мин после отключения аккумуляторной батареи.

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ПАНЕЛИ ПРИБОРОВ

### СНЯТИЕ

#### НА АВТОМОБИЛЯХ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.
- Вынуть обе пепельницы из задней части центральной консоли.
- Отвернуть четыре винта крепления, расположенные в гнездах для пепельниц, и снять заднюю часть центральной консоли (рис. 16-1).
- Вынуть переключатели стеклоподъемников и выключатель аварийной сигнализации.

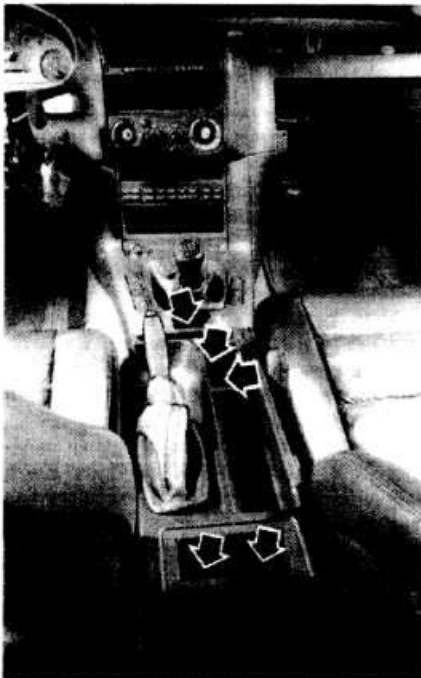


Рис. 16-1. Стрелками показаны винты крепления задней части центральной консоли



Рис. 16-2. Стрелками показаны винты крепления передней части центральной консоли

- Отсоединить рамку крепления чехла рычага переключения передач.
- Снять ящик для мелких вещей с передней части консоли.
- Отвернуть винты крепления передней части консоли (рис. 16-2) и снять ее, потянув назад.
- Вынуть решетки сопел вентиляции, расположенные над вещевым ящиком.
- Открыть крышку вещевого ящика и отвернуть шесть винтов крепления ящика (рис. 16-3).
- Вынуть вещевой ящик из гнезда и отсоединить провода ламп освещения.
- В зависимости от комплектации снять радиоприемник или ящик для мелких вещей.
- Снять решетку центрального сопла вентиляции и бортовой компьютер.
- Отвернуть винты крепления облицовки панели управления отопителем, не отсоединяя проводов.
- Снять нижние облицовки под панелью приборов.
- Снять боковые облицовки с панели приборов и со стоек ветрового стекла, отвернув по одному винту вниз и отстегнув защелки.
- Снять решетки сопел обдува ветрового стекла, отстегнув защелки.
- Снять комбинацию приборов, как указано в разделе «Электрооборудование».
- Снять облицовочные кожухи рулевой колонки.
- Разъединить штепсельные разъемы, расположенные на рулевой колонке.
- Отвернуть два боковых винта, расположенные по концам панели приборов.
- Отвернуть четыре винта крепления, расположенные в гнездах для сопел вентиляции на панели приборов (рис. 16-5).
- Снять панель приборов, потянув ее в горизонтальном направлении, чтобы она не зацепилась за отопитель, предварительно убедившись, что не осталось ни

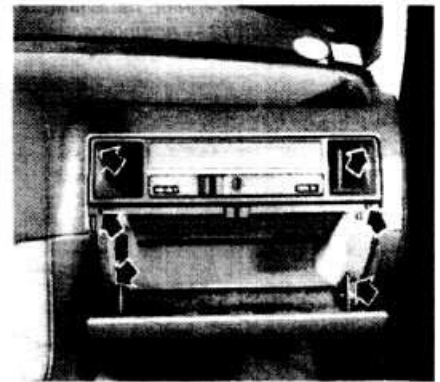


Рис. 16-3. Стрелками показаны винты крепления вещевого ящика

одного неснятого крепления или неразъединенного соединения.

#### НА АВТОМОБИЛЯХ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ И КУЗОВОМ СЕДАН И УНИВЕРСАЛ

- Отсоединить провода от аккумуляторной батареи.
- Снять решетки сопел вентиляции, расположенные над вещевым ящиком.
- Открыть крышку вещевого ящика и отвернуть винты его крепления (рис. 16-3).
- Вынуть вещевой ящик из гнезда и отсоединить провода ламп освещения.
- Снять облицовочные кожухи рулевой колонки.
- Разъединить штепсельные разъемы, расположенные на рулевой колонке.
- Снять комбинацию приборов, как указано в разделе «Электрооборудование».

#### НА АВТОМОБИЛЯХ С НАДУВНОЙ ПОДУШКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПЕРЕДНЕМ СИДЕНЬЕ Пассажира

- Снять верхнюю облицовку панели приборов.
- Отвернуть винты крепления подушки безопасности к панели приборов.
- Приподнять подушку и разъединить электроразъем.
- Снять подушку безопасности.
- Снять усилитель панели приборов.

#### НА АВТОМОБИЛЯХ ВСЕХ МОДЕЛЕЙ

- Вынуть пепельницы из задней части центральной консоли.
- Отвернуть винты, расположенные в гнездах пепельниц, и снять заднюю часть консоли (рис. 16-1).
- Вынуть из передней части консоли переключатели стеклоподъемников и выключатель аварийной сигнализации и разъединить их электроразъемы.
- Снять рамку крепления чехла рычага переключения передач.
- Вынуть из передней консоли ящики для мелких вещей.
- Отвернуть винты крепления передней части консоли (рис. 16-2) и снять ее, затянув назад.
- Снять решетку центрального сопла вентиляции и бортовой компьютер.



Рис. 16-4. Детали панели приборов автомобилей (кроме модели хэтчбек):

1 — панель приборов; 2 — левая нижняя облицовка панели приборов; 3 — облицовка; 4 — правая нижняя облицовка панели приборов; 5 — передняя часть центральной консоли; 6 — ящик для мелких вещей; 7 — прикуриватель; 8 — боковая облицовка; 9 — передняя пепельница; 10 — задняя пепельница; 11 — задняя часть центральной консоли; 12 — крышка вещевого ящика; 13 — воздуховод; 14 — вещевого ящик

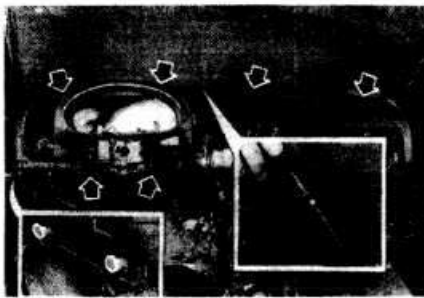
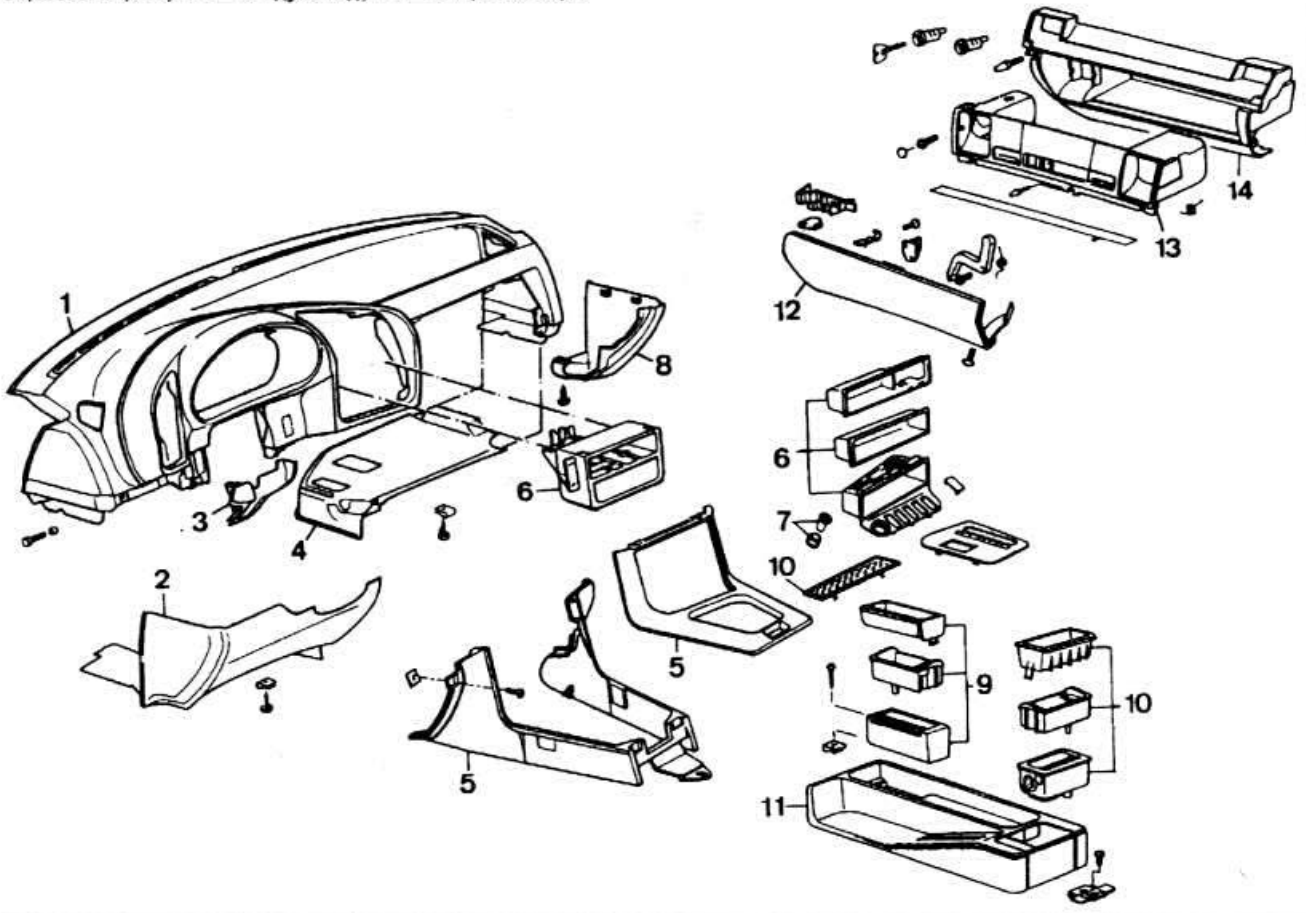


Рис. 16-5. Стрелками показаны винты крепления панели приборов

- Снять ручки управления отопителем, потянув на себя.
- Отвернуть два винта крепления облицовки панели управления отопителем и вынуть панель, не отсоединяя проводов.
- Снять нижние облицовки под панелью приборов.
- Отвернуть винты крепления передней части центральной консоли и освободить ее.
- Разъединить разъем проводов прикуривателя и снять переднюю часть центральной консоли.
- Снять боковые облицовки с панели приборов и со стоек ветрового стекла.
- Отвернуть два винта с каждой стороны панели приборов.

- Снять решетки сопел обдува ветрового стекла, сдвинув их вовнутрь, затем вынуть их вверх.
- Отвернуть четыре винта крепления, расположенные в гнездах для сопел вентиляции на панели приборов (рис. 16-5).
- Снять панель приборов, потянув ее в горизонтальном направлении, чтобы не зацепить отопитель, предварительно убедившись, что не осталось неснятых креплений или неразъединенных соединений.

**НА АВТОМОБИЛЯХ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ И КУЗОВОМ ХЭТЧБЕК**

- Отсоединить провода от аккумуляторной батареи.
- Открыть крышку вещевого ящика и снять крышку, отжав вовнутрь две защелки.
- Отвернуть винты крепления вещевого ящика (рис. 16-6).
- Вынуть вещевого ящик из гнезда и разъединить разъемы проводов освещения.

**НА АВТОМОБИЛЯХ С НАДУВНОЙ ПОДУШКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПЕРЕДНЕМ СИДЕНЬЕ Пассажира**

- Снять верхнюю облицовку панели приборов.
- Отвернуть винты крепления надувной подушки в панели приборов.

- Приподнять подушку и разъединить электроразъем.
- Снять подушку безопасности.

**НА АВТОМОБИЛЯХ ВСЕХ МОДЕЛЕЙ**

- Снять левую нижнюю облицовку панели приборов, отвернув винты крепления (рис. 16-7).
- Снять шумоизоляционную обивку с панели приборов, сдвинув ее с сопла вентиляции.
- Снять нижний облицовочный кожух рулевой колонки.
- Снять рулевое колесо, как указано в разделе «Рулевое управление».
- Снять ручки переключения света фар и включения противотуманных фар, закрепленные на оси.
- Отвернуть гайку крепления ручки переключения света фар и сместить ее в направлении к внутренней части панели приборов.
- Разъединить электроразъем ручки переключения.
- Повторить указанные операции для снятия ручки включения противотуманных фар.
- Снять комбинация приборов, как указано в разделе «Электрооборудование».
- Вынуть пепельницу из задней части центральной консоли.



Рис. 16-6. Стрелками показаны винты крепления вещевого ящика автомобилей с дизельным двигателем и кузовом хэтчбек

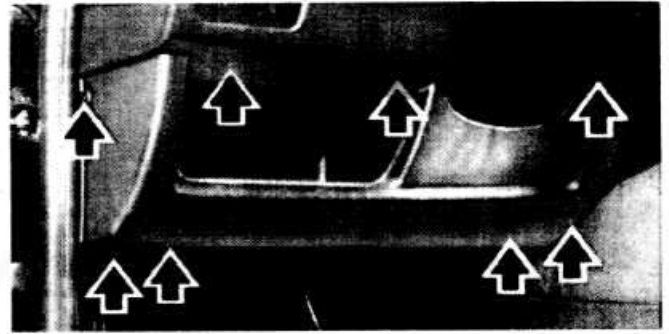


Рис. 16-7. Стрелками показаны винты крепления левой нижней облицовки панели приборов автомобилей с дизельным двигателем и кузовом хэтчбек

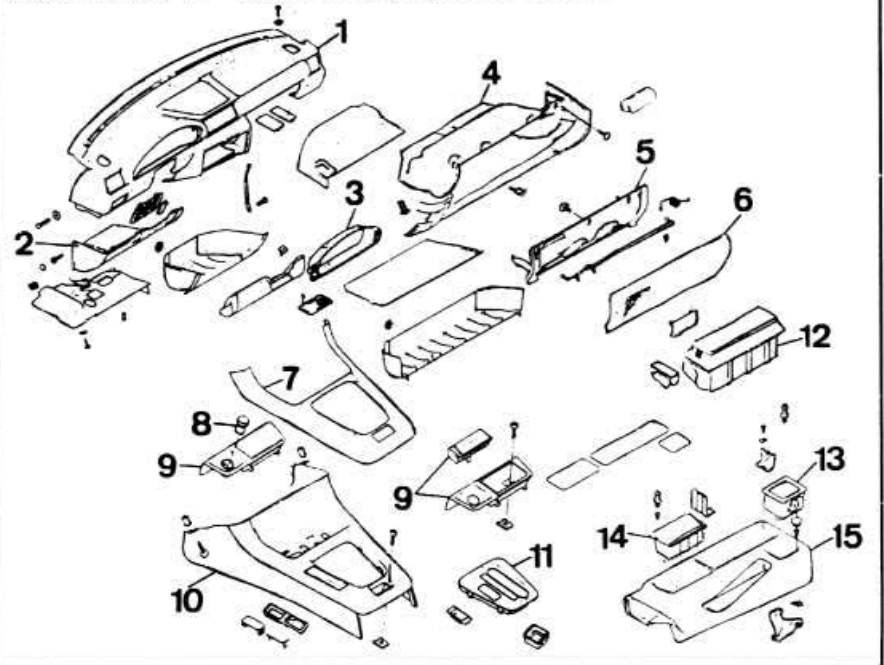
- Снять чехол рычага переключения передач.
- Вынуть вверх блок переключателей стеклоподъемников и выключатель аварийной сигнализации и отсоединить разъемы проводов.
- Снять заднюю часть центральной консоли, отвернув винты крепления (рис. 16-9).
- В зависимости от комплектации снять радиоприемник или ящик для мелких вещей.
- Снять ручки управления отопителем, потянув их на себя.
- Отвернуть два винта крепления облицовки передней части центральной консоли к панели управления отопителем (рис. 16-10).
- Вынуть из облицовки консоли часы и выключатель элемента обогрева заднего стекла и разъединить разъемы проводов.
- Отвернуть винты крепления облицовки консоли к передней части консоли.
- Снять облицовку консоли, отсоединив две нижние защелки 2.
- Вынуть панель управления отопителем, не отсоединяя проводов.
- Снять переднюю часть центральной консоли.
- Отвернуть винт крепления переключателей указателей поворота и стеклоочистителя.
- Сместить узел переключателей вниз и разъединить электроразъем.
- Снять решетки сопел обдува ветрового стекла, сместив их вовнутрь, затем вынуть их вверх.
- Отвернуть четыре винта крепления, расположенные в гнездах сопел вентиляции на панели приборов (рис. 16-11).
- Снять панель приборов, потянув ее в горизонтальном направлении, чтобы не зацепить отопитель, предварительно убедившись, что не осталось неснятых креплений или неразъединенных соединений.

## УСТАНОВКА

Установка панели приборов ведется в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:  
 — перед установкой облицовок убедиться в правильности соединения всех электроразъемов;  
 — присоединить провода к аккумуляторной батарее и проверить работу всех приборов и всего электрооборудования,

Рис. 16-8. Детали панели приборов автомобилей с дизельным двигателем и кузовом хэтчбек:

1 — панель приборов; 2 — левая нижняя облицовка панели приборов; 3 — рамка комбинации приборов; 4 — вещевого ящик; 5 — крышка вещевого ящика; 6 — облицовка крышки вещевого ящика; 7 — облицовка передней части центральной консоли; 8 — прикуриватель; 9 — передний ящик для мелких вещей; 10 — передняя часть центральной консоли; 11 — облицовка кулисы рычага селектора; 12 — ящик для кассет; 13 — задняя пепельница; 14 — задний ящик для мелких вещей; 15 — задняя часть центральной консоли



затем отсоединить провода от аккумуляторной батареи;  
 — установить облицовки панели приборов.

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ВЕНТИЛЯТОРА ОТОПИТЕЛЯ

### СНЯТИЕ

#### НА АВТОМОБИЛЯХ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.

- Снять коробку воздуховода.
- Снять крышку головки цилиндров.
- Отвернуть винты крепления кожуха отопителя и открыть кожух.
- Снять кожух электродвигателя, отсоединив защелки.
- Освободить от крепления электроразъем.
- Разъединить хомут крепления и снять электродвигатель вентилятора.
- Снять вентилятор, приподняв провод электродвигателя.

#### НА АВТОМОБИЛЯХ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.
- Снять решетку коробки забора наружного воздуха.



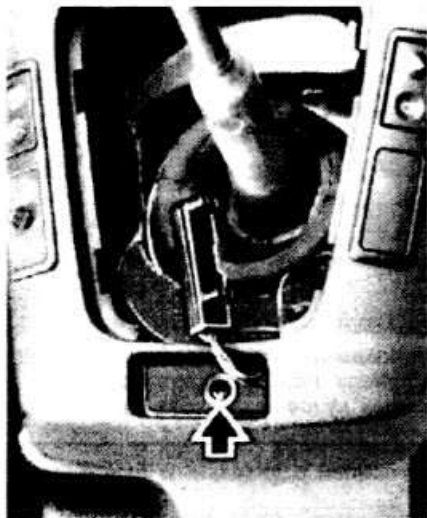


Рис. 16-9. Стрелками показаны винты крепления задней части центральной консоли на автомобилях с дизельным двигателем и кузовом хэтчбек

- Отвернуть винты крепления воздуховода к правой части коробки и, с правой стороны, к кронштейну (рис. 16-12).
- Снять коробку забора воздуха, потянув ее вверх.
- Снять защитный кожух проводов.
- Снять кожух электродвигателя, отсоединив защелки.
- Освободить от крепления электроразъем.
- Снять электродвигатель, разъединив хомут крепления.
- Снять вентилятор, приподняв провод электродвигателя.

#### УСТАНОВКА

Установить вентилятор в порядке, обратном снятию, и проверить его работу.

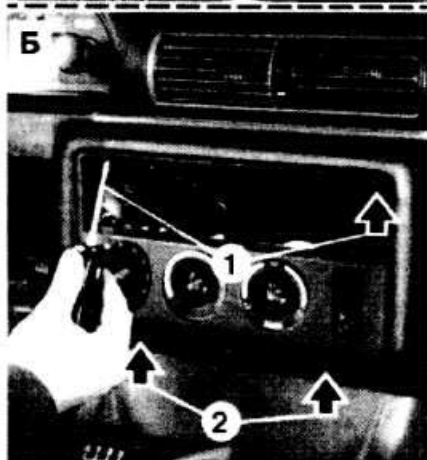


Рис. 16-10. Снятие облицовки передней части центральной консоли на автомобилях с дизельным двигателем и кузовом хэтчбек:

А — стрелками показаны винты крепления панели управления отопителем; Б — стрелками показаны винты 1 и крючки 2 крепления облицовки

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ОТОПИТЕЛЯ

### СНЯТИЕ

#### НА АВТОМОБИЛЯХ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

- Снять вентилятор, как указано выше.
- Снять панель приборов, как указано выше.
- Вынуть электронный блок управления вверх и разъединить его разъем.
- Разрезать хомуты крепления электропроводов и отвернуть болты крепления усилительной трубы.
- Вынуть усилительную трубу.
- Снять фланец подвода охлаждающей жидкости, отвернув винт крепления.
- Отвернуть винты крепления (рис. 16-13) и снять отопитель.



Рис. 16-11. Стрелкой показан болт крепления панели приборов автомобилей с дизельным двигателем и кузовом хэтчбек

#### НА АВТОМОБИЛЯХ С ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

- Снять решетку коробки воздухозаборника.
- Отвернуть винты крепления воздуховода к правой части коробки и, с правой стороны, к кронштейну (рис. 16-12).
- Снять коробку воздухозаборника, потянув ее вверх.
- Снять фланец подвода охлаждающей жидкости, отвернув винт крепления.
- Снять панель приборов, как указано выше.
- Разрезать хомуты крепления проводов и отвернуть болты крепления усилительной трубы рулевой колонки.
- На автомобилях с надувной подушкой безопасности переднего пассажира снять усилительную трубу.
- Снять отопитель, отвернув винты крепления (рис. 16-13).

### УСТАНОВКА

Установить отопитель в порядке, обратном снятию, и проверить уровень охлаждающей жидкости.

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА РАДИАТОРА ОТОПИТЕЛЯ

### СНЯТИЕ

- Снять коробку воздухозаборника.
- Отвернуть винты крепления и отвести в сторону фланец подвода охлаждающей жидкости.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Продуть радиатор сжатым воздухом через патрубок подвода жидкости для удаления остатков жидкости, которые могут вытечь на коврик салона.

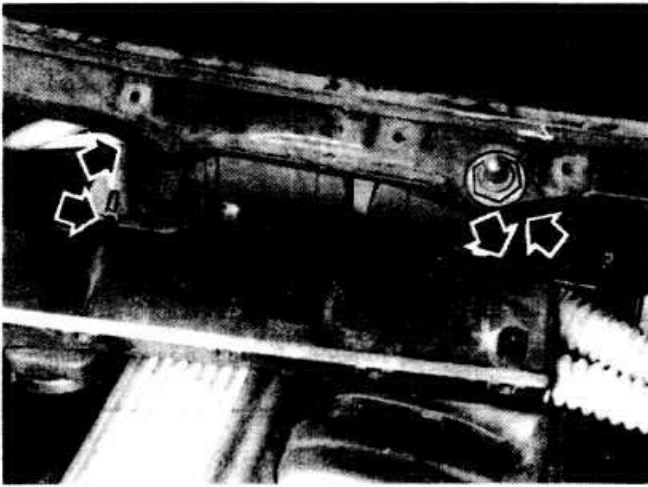


Рис. 16-12. Стрелками показаны болты крепления вентилятора отопителя

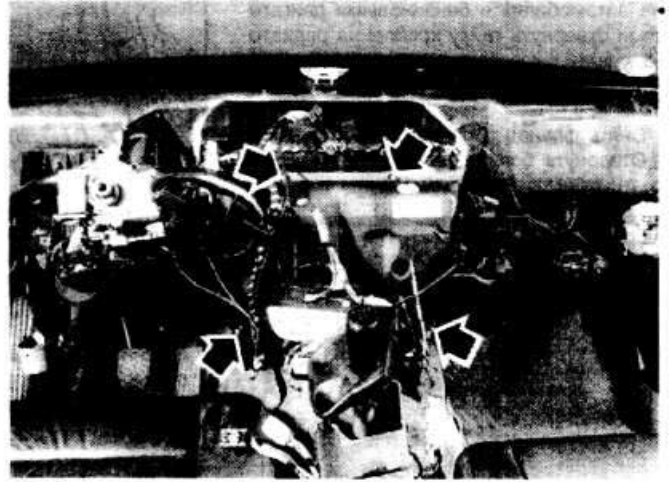
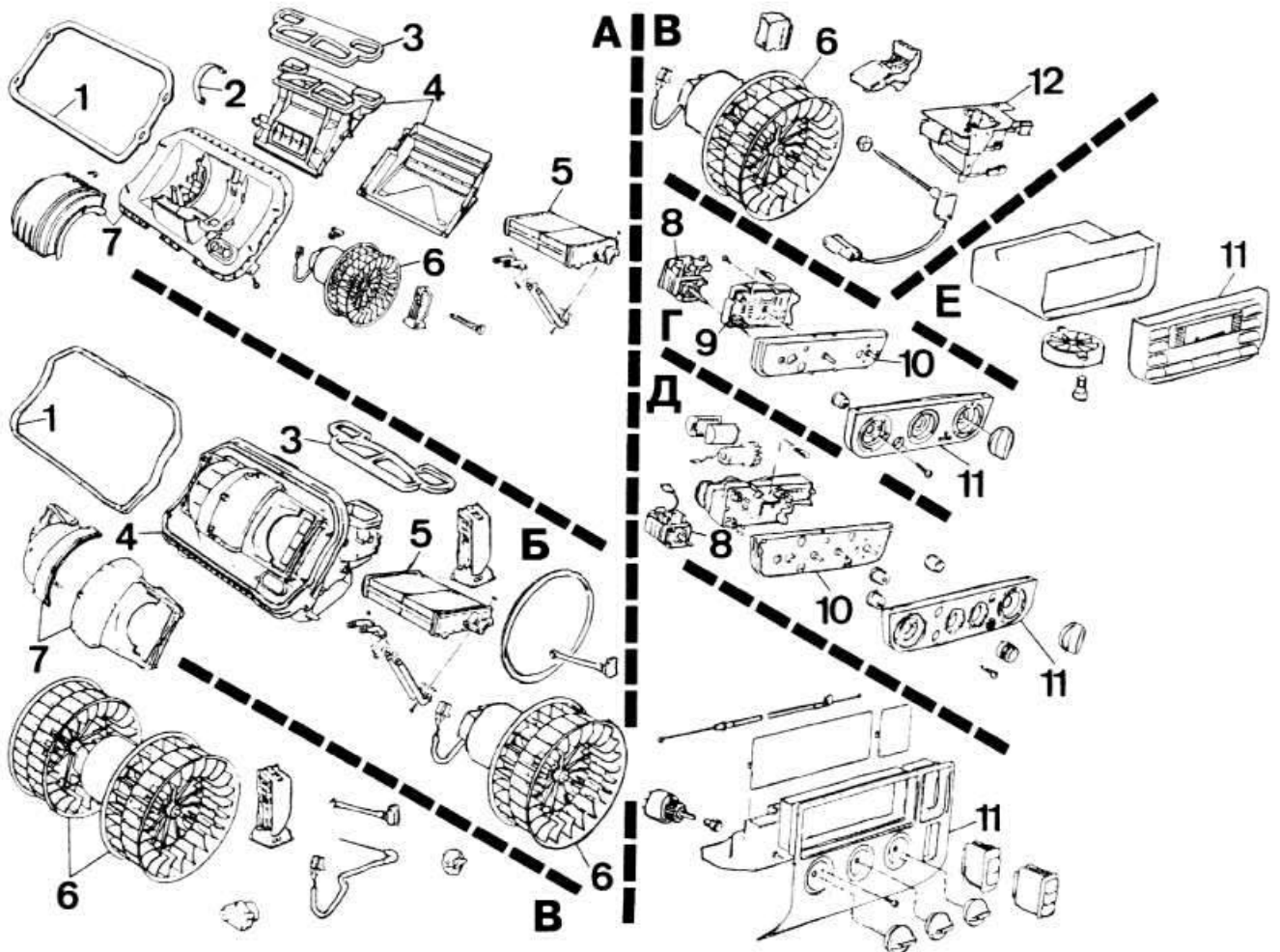


Рис. 16-13. Стрелками показаны болты крепления отопителя

Рис. 16-14. Детали отопителя:

А — с кузовом купе; Б — с кузовом хэтчбек; В — с кондиционером; Г — обычное управление отопителем; Д — ручное управление кондиционером; Е — автоматическое управление кондиционером  
 1 — уплотнитель; 2 — хомут; 3 — рамка; 4 — кожух радиатора; 5 — радиатор; 6 — вентилятор; 7 — кожух вентилятора; 8 — переключатель вентилятора; 9 — плата; 10 — панель управления; 11 — облицовка панели





На автомобилях с бензиновыми двигателями отвернуть гайку крепления радиатора к щиту передка кузова и вынуть болт.

- Снять левую нижнюю облицовку панели приборов.
- Снять фланец с радиатора.
- Отвернуть болт крепления радиатора и снять радиатор (рис. 16-15).

#### **УСТАНОВКА**

Установить радиатор отопителя в порядке, обратном снятию, проверить уровень охлаждающей жидкости и проверить работу отопителя.



*Рис. 16-15. Стрелками показаны винты крепления фланца подвода жидкости к радиатору и болт крепления радиатора к отопителю*



## ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

### ОТКРЫВАНИЕ И ЗАКРЫВАНИЕ КАПОТА ДВИГАТЕЛЯ

Для открывания замка капота потянуть за рукоятку 16 (рис. I-1 и I-4), расположенную под панелью приборов слева. Через щель между капотом и облицовкой радиатора отжать пластину страховочного крюка замка (рис. I-5) и открыть капот, который удерживается газонаполненными упорами. При закрывании взяться за капот обеими руками, опустить его до горизонтального положения и нажать до защелкивания замка. Проверить правильность блокировки замка.

### КЛЮЧИ АВТОМОБИЛЯ

Автомобиль поставляется с универсальным ключом зажигания, которым открываются также замки дверей, багажного отделения и вещевого ящика и к которому прилагаются два запасных ключа. На некоторых автомобилях основной ключ имеет головку с батарейной подсветкой. Запасные ключи головки не имеют для удобства их хранения в бумажнике. В комплект входит также четвертый ключ зажигания, которым открываются только замки дверей.

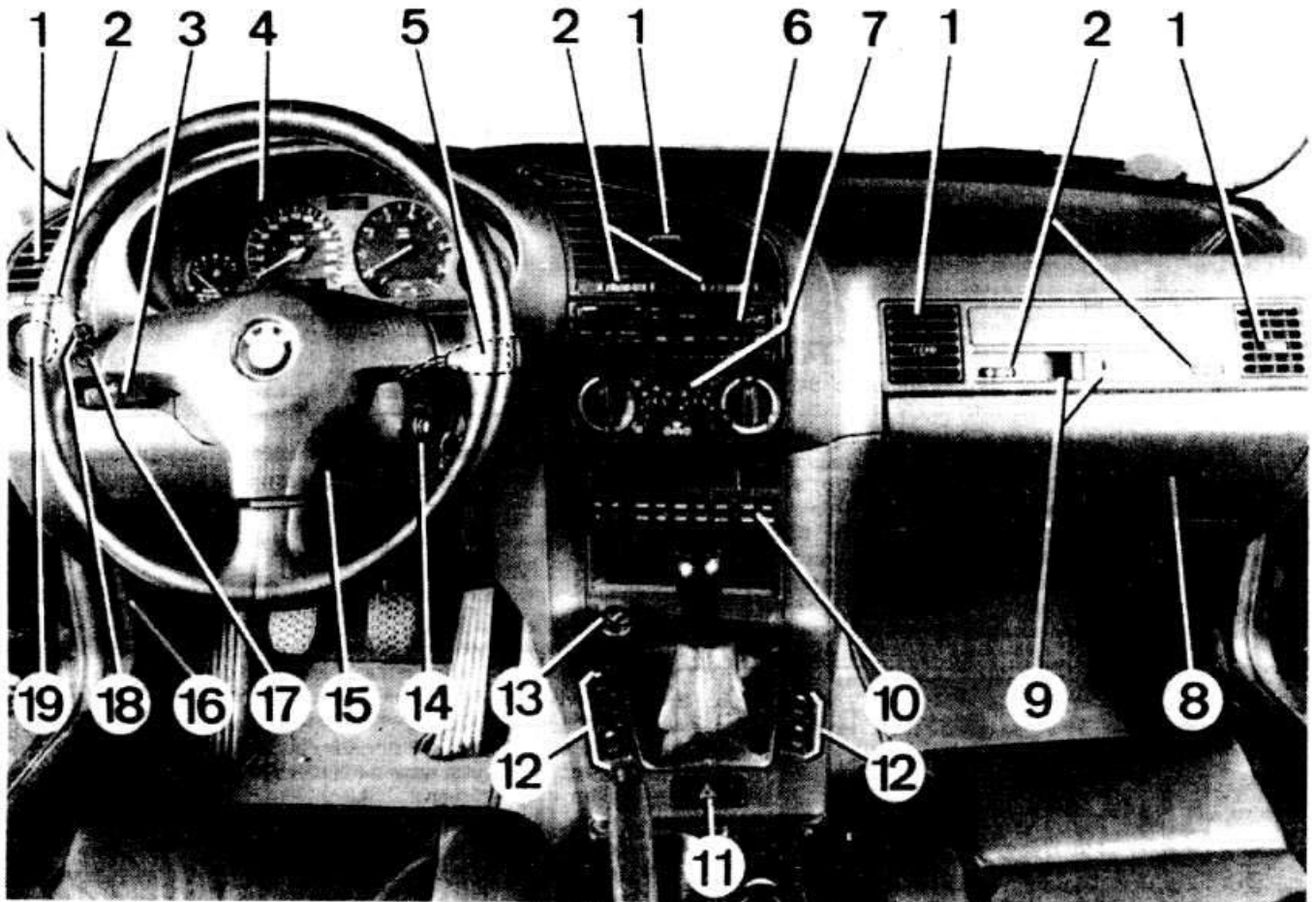


Рис. I-1. Органы управления и контрольно-измерительные приборы:

1 — центральные и боковые регулируемые сопла вентиляции салона; 2 — кнопки регулировки подачи воздуха через сопла вентиляции салона; 3 — рычаг переключателя указателей поворота и света фар; 4 — комбинация приборов; 5 — рычаг переключателя стеклоочистителя; 6 — радиоприемник; 7 — панель органов управления вентиляцией и отоплением; 8 — вещевой ящик; 9 — замок вещевого ящика; 10 — бортовой компьютер; 11 — выключатель аварийной сигнализации; 12 — переключатели электрических стеклоподъемников дверей; 13 — прикуриватель; 14 — выключатель зажигания с противогонным устройством; 15 — рукоятка регулировки рулевой колонки по высоте; 16 — рукоятка привода замка капота; 17 — выключатель заднего противотуманного фонаря; 18 — выключатель противотуманных фар; 19 — переключатель наружного освещения



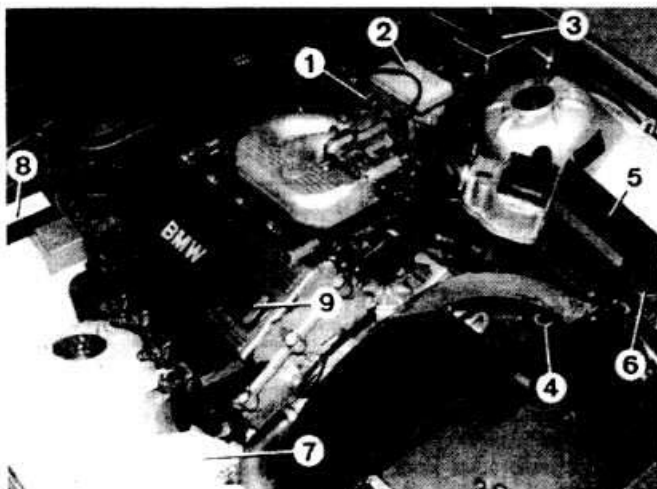


Рис. 1-2. Моторный отсек автомобилей с 4-цилиндровым бензиновым двигателем (позиции см. рис. 1-3)

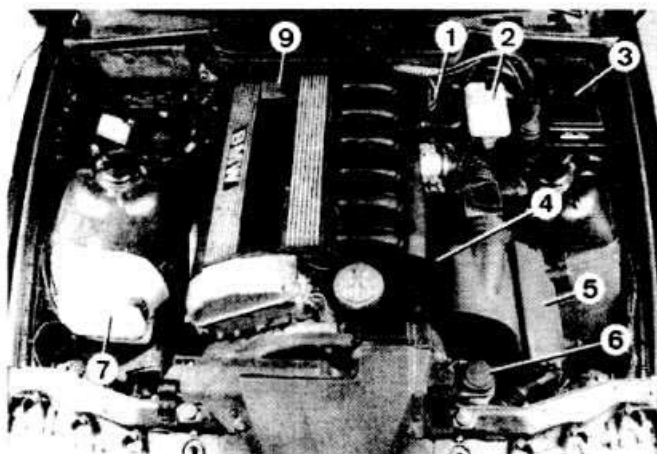


Рис. 1-3. Моторный отсек автомобилей с 6-цилиндровым бензиновым двигателем:

1 — маслоизмерительный щуп; 2 — бачок тормозной жидкости; 3 — монтажный блок; 4 — бачок гидроусилителя рулевого управления; 5 — воздушный фильтр; 6 — расширительный бачок системы охлаждения; 7 — бачок омывателя ветрового стекла; 8 — аккумуляторная батарея на автомобилях «316i», «318i» и «318is» (на автомобилях «320i» и «325i» аккумуляторная батарея установлена в багажном отделении рядом с запасным колесом); 9 — пробка маслозаливного отверстия двигателя

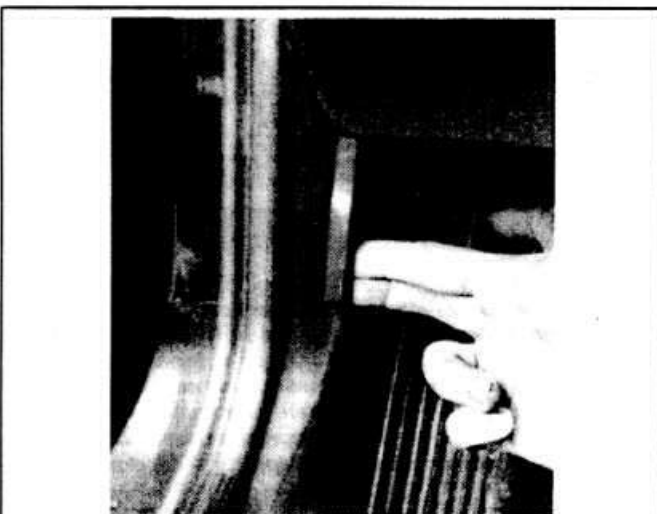


Рис. 1-4. Расположение рукоятки привода замка капота

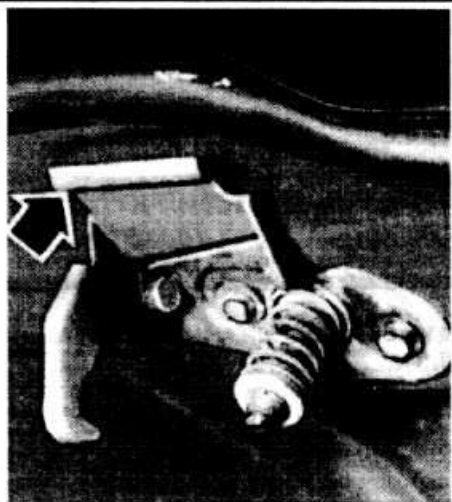


Рис. 1-5. Страховочный крючок замка капота. Для открытия крючка нажать на рычажок в направлении стрелки

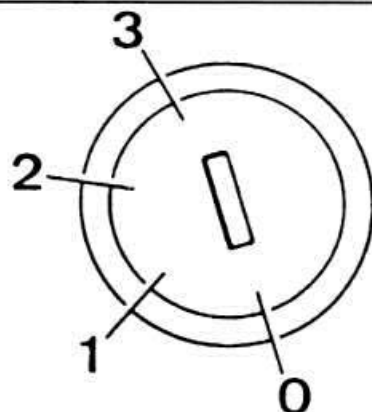


Рис. 1-6. Положения ключа выключателя зажигания

## ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ЗАЖИГАНИЯ

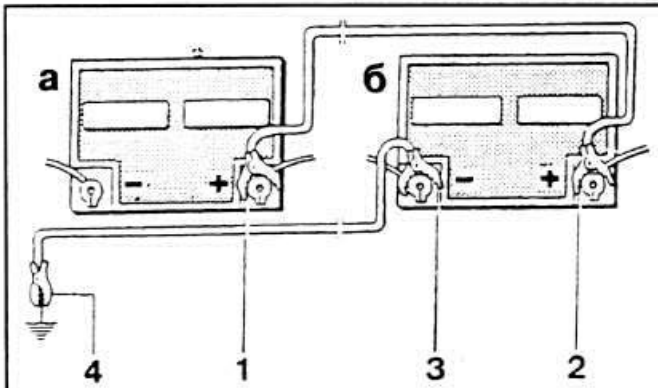
Выключатель зажигания с противоугонным устройством расположен на рулевой колонке справа.

Выключатель зажигания имеет четыре положения ключа зажигания (рис. 1-6):

- «0»: зажигание выключено, при вынутом ключе противоугонное устройство включается поворотом рулевого колеса в обе стороны до защелкивания замка. Кроме некоторых цепей цепи питания агрегатов автомобиля выключены;
- «1»: зажигание выключено, противоугонное устройство выключено. Включены цепи питания звукового сигнала, радиоприемника и стоп-сигнала;
- «2»: включено зажигание. Кроме цепей, включенных в положении «1», включаются цепи питания освещения, света заднего хода, стеклоочистителей, стеклоподъемников, приборов, вентиляции;
- «3»: включен стартер. Если двигатель не запускается с первой попытки, повернуть ключ обратно до положения выключения зажигания, затем повторить попытку пуска. После пуска двигателя ключ отпустить.

## ПУСК ДВИГАТЕЛЯ

Затянуть стояночный тормоз. Установить рычаг переключения передач в нейтральное положение или рычаг селектора в положение «Р» или «N».



**Рис. 1-7. Соединение аккумуляторных батарей при запуске двигателя при помощи дополнительной аккумуляторной батареи:**

1,2,3,4 — порядок присоединения проводов (4 — соединение с «массой» автомобиля)  
 а — аккумуляторная батарея автомобиля; б — дополнительная аккумуляторная батарея

Не нажимая на педаль акселератора, включить стартер. В зимнее время при окружающей температуре ниже 0°C нажать на педаль акселератора на время включения стартера.

**ПУСК ДВИГАТЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ**

При разряженной аккумуляторной батарее автомобиля двигатель можно запустить, соединив ее положительную клемму 1 (рис. 1-7) с положительной клеммой вспомогательной батареи 2 проводом с зажимом типа «крокодил» (обычно красного цвета). Другим проводом (черного цвета) соединить отрицательную клемму 3 вспомогательной батареи с «массой» автомобиля.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Соблюдать указанный порядок подсоединения наконечников проводов.

Не отсоединять провода до тех пор, пока двигатель не перейдет на нормальный холостой ход после прогрева на ускоренном холостом ходу.

**СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА**

**ПРОВЕРКА УРОВНЯ МАСЛА**

Через каждые 500 км пробега или перед каждой длительной поездкой проверять уровень масла в картере на холодном двигателе или через несколько минут после его остановки, установив автомобиль на ровной горизонтальной площадке. Вынуть маслоизмерительный щуп (рис. 1-8) и протереть его. Вставить щуп до конца, вынуть его и проверить уровень масла по меткам (рис. 1-9). При необходимости долить масло, не превышая метки максимального уровня.

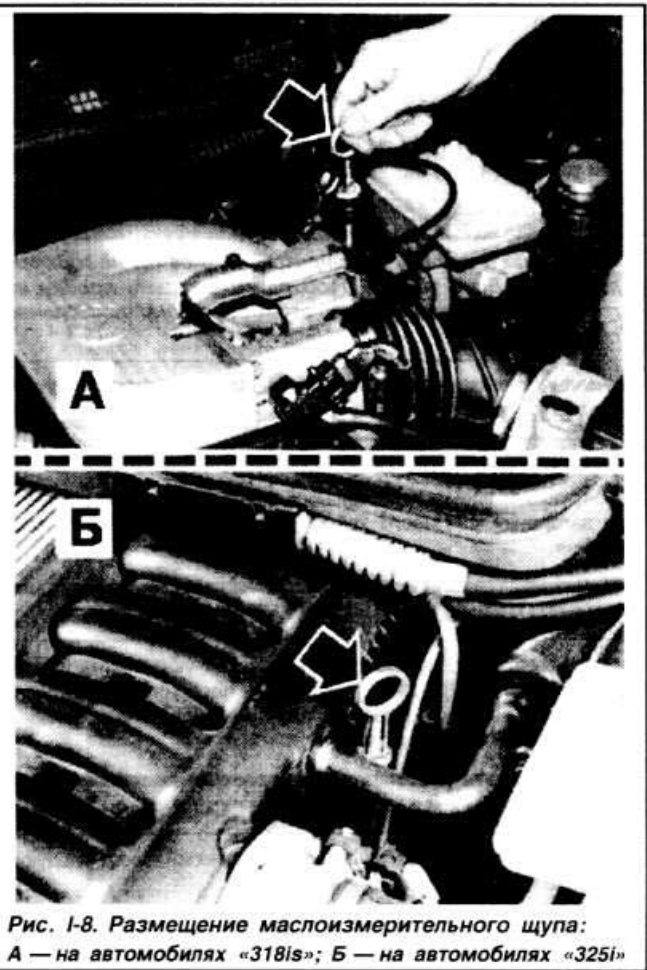
**ЗАМЕНА МАСЛА**

Масло двигателя заменяется после загорания желтой контрольной лампы Oil Service указателя технического обслуживания. Загорание красной контрольной лампы указывает на то, что срок замены масла прошел. При каждой замене масла заменять фильтрующий элемент масляного фильтра.

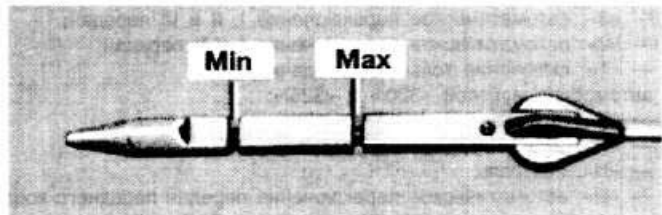
**СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ**

**ПРОВЕРКА УРОВНЯ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ**

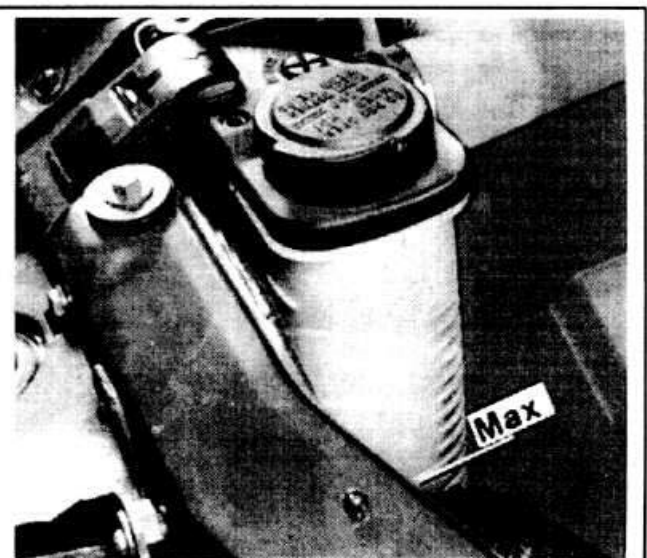
Уровень охлаждающей жидкости проверять через каждые 1000 км пробега на холодном двигателе. Уровень жидкости должен находиться на высоте метки, нанесенной на прозрачную стенку расширительного бачка (рис. 1-10).



**Рис. 1-8. Размещение маслоизмерительного щупа:**  
 А — на автомобилях «318is»; Б — на автомобилях «325i»



**Рис. 1-9. Маслоизмерительный щуп**



**Рис. 1-10. Метка уровня на расширительном бачке системы охлаждения**



Не заливать холодную воду в горячий двигатель. Применять только смесь дистиллированной воды и антифриза рекомендованного состава.

Охлаждающую жидкость заменять через каждые два года эксплуатации на автомобилях с бензиновыми двигателями и через каждые три года эксплуатации на автомобилях с дизельными двигателями.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

*Не открывать пробку расширительного бачка на горячем двигателе. Если все же необходимо открыть пробку на горячем двигателе, делать это осторожно, постепенно сбрасывая давление.*

### СИСТЕМА ПИТАНИЯ

#### ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР

Фильтрующий элемент воздушного фильтра (рис. I-11) заменить при загорании светового табло указателя технического обслуживания.

### МЕХАНИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Положения рычага переключения передач указаны на рукоятке рычага (рис. I-12). Для включения передачи заднего хода сместить рычаг до отказа влево, преодолев сопротивление предохранителей блокировки, затем вперед.

### АВТОМАТИЧЕСКАЯ ТРАНСМИССИЯ

Рычаг селектора автоматической трансмиссии имеет следующие положения:

автомобили моделей «316i» и «318i»:

- «P»: стоянка;
- «R»: задний ход;
- «N»: нейтраль;
- «D»: автоматическое переключение передач переднего хода;
- «3»: автоматическое переключение I, II и III передач;
- «2»: автоматическое переключение I и II передач;
- «1»: включение только I передачи;

автомобили моделей «320i» и «325i»:

- «P»: стоянка;
- «R»: задний ход;
- «N»: нейтраль;
- «D»: автоматическое переключение передач переднего хода;
- «4»: автоматическое переключение I, II, III и IV передач;
- «3»: автоматическое переключение I, II и III передач;
- «2»: включение II передачи с переключением на I передачу при большой нагрузке двигателя или малой скорости движения.

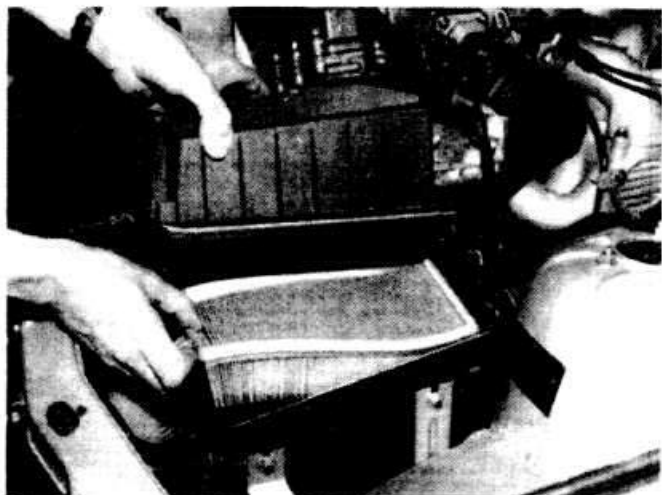


Рис. I-11. Замена фильтрующего элемента воздушного фильтра

Переводить рычаг селектора в положения «D» и «P» или «R» только после остановки автомобиля, нажав на педаль тормоза и полностью отпустив педаль акселератора.

Перевод рычага селектора в некоторые положения возможен только после нажатия на кнопку фиксатора, расположенную под рукояткой рычага (рис. I-13).



Рис. I-12. Рычаг переключения передач механической КП

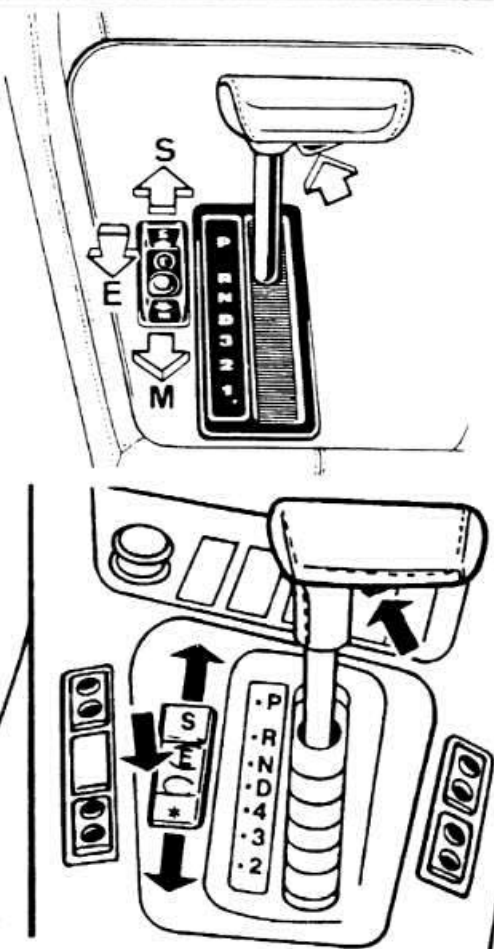


Рис. I-13. Рычаг селектора автоматической трансмиссии. Стрелкой показан фиксатор рычага селектора.

Положения переключателя программ: E — «экономичная езда»; S — «спортивная» езда; M — ручная блокировка включенной передачи на автомобилях с 4-ступенчатой АТ, на автомобилях с 5-ступенчатой АТ — символ красного цвета

Если во время движения рычаг селектора ошибочно переведен в положение «N», отпустить педаль акселератора и установить рычаг в нужное положение.

При запуске двигателя рычаг селектора должен находиться в положении «P» или «N».

При движении по дорогам нормального профиля установить рычаг селектора в положение «D». При этом переключение передач будет происходить автоматически в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя, нагрузки автомобиля, нагрузки двигателя и стиля езды (экономичная, спортивная, ручное переключение передач, зимняя езда).

На крутых или многочисленных подъемах и спусках или на извилистой дороге, когда движение при положении «D» рычага селектора невозможно, установить рычаг в положение «3» («316i», «318i») или «4» («320i», «325i»), если происходит частое переключение IV-III или V-IV передач.

На горных дорогах для наилучшего использования мощности двигателя или эффективности торможения двигателем установить рычаг селектора в положение «2» или «1» («316i», «318i»), либо в положение «2» («320i», «325i»).

На автомобилях моделей «316i» и «318i» движение со скоростью выше 170 км/ч при положениях «2» или «1» рычага селектора не допускается. На автомобилях моделей «320i» и «325i» такого ограничения нет.

Для вождения на большой скорости нажимать на педаль акселератора почти до отказа. При этом переключение передач происходит только при высокой частоте вращения коленчатого вала и приемистость двигателя повышается.

Для ускорения при обгоне нажать на педаль акселератора до отказа. При этом автоматически включается низшая передача. Для экономичного вождения включить программу «E», нажав на переключатель программ (рис. I-13), расположенный рядом с рычагом селектора. При этом моменты переключения передач автоматически выбираются в зависимости от выбранного стиля езды.

При «спортивной» езде перевести переключатель программ вперед для включения программы «S». При этом включение высших передач происходит при более высоких оборотах двигателя, что позволяет в максимальной степени использовать мощность двигателя.

Для перехода на ручное переключение передач на автомобилях моделей «316i» и «318i» включить программу «M», перевести переключатель программ назад после установки рычага селектора в положение одной из трех низших передач. При этом происходит блокировка автоматической трансмиссии на выбранной передаче. Данная программа используется, например, для трогания с места на III передаче на скользкой дороге или на I передаче при буксировке прицепа.

На автомобилях моделей «320i» и «325i» используется так называемая «зимняя» программа, включаемая нажатием переключателя программ назад. При положении «D» рычага селектора автоматически включаются II, III, IV и V передачи для улучшения сцепления колес со скользким дорожным покрытием. При установке рычага селектора в положения «4», «3» и «2» постоянно остается включенной выбранная передача, на которой производится также трогание с места.

## РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ

Регулятор скорости движения, применяемый на некоторых автомобилях, служит для поддержания постоянной величины предварительно выбранной скорости движения автомобиля и для возврата на эту же скорость после ускорения или замедления. Регулятор управляется переключателем, расположенным на рулевой колонке под рычагом переключателя стеклоочистителя. Регулятор действует только при скорости движения более 40 км/ч.

Переключатель имеет следующие положения (рис. I-14):

— «1» (ускорение): разогнать автомобиль до нужной скорости, нажать на переключатель регулятора от себя и сразу же отпустить. При этом достигнутая скорость движения вводится в ЗУ. Если переключатель удерживать в положении нажатия от себя, он действует как ручной акселератор, и скорость движения будет возрастать, пока переключатель не будет отпущен, после

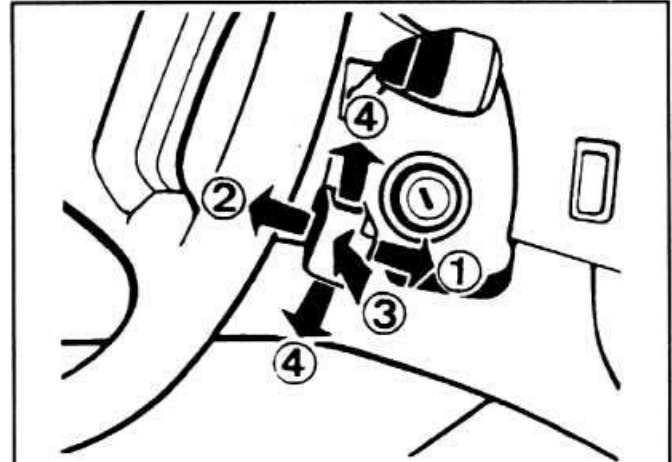


Рис. I-14. Положения переключателя регулятора скорости движения:  
1 — разгон; 2 — замедление; 3 — возврат на ранее выбранную скорость; 4 — регулятор отключен

чего достигнутая скорость вводится в память и сохраняется постоянной;

— «2» (замедление): при каждом кратковременном нажатии переключателя на себя скорость движения снижается примерно на 1 км/ч. При удержании переключателя в положении нажатия на себя скорость движения снижается постоянно. После отпущения переключателя новая уменьшенная скорость движения вводится в память и сохраняется постоянной;

— «3» (возврат): кратковременным нажатием на торец рычага переключателя восстанавливается скорость движения, ранее введенная в память;

— «4» (нейтраль): при перемещении рычага переключателя вверх или вниз параллельно рулевому колесу регулятор скорости отключается. Кроме того, он отключается автоматически при торможении, выключении сцепления, при переводе рычага селектора автоматической трансмиссии из положения «D» в положение «N», при значительном отличии скорости движения от выбранной величины (при ускорении на 16 км/ч или замедлении на 8 км/ч), а также при слишком резком разгоне с ускорением более 1,54 м/с.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

*Не рекомендуется пользоваться регулятором скорости при очень высокой плотности дорожного движения, при движении по дорогам, проходящим по пересеченной местности или дорогам со скользким покрытием, а также во всех случаях, когда поддержание постоянной скорости невозможно по условиям движения.*

## РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

### РЕГУЛИРОВАНИЕ РУЛЕВОЙ КОЛОНКИ ПО ВЫСОТЕ

Для регулирования рулевой колонки по высоте разблокировать замок, потянув за рычаг, расположенный на рулевой колонке под рулевым колесом (рис. I-15), и сместить рулевое колесо в нужное положение вверх или вниз, затем запереть замок, отжав рычаг до отказа.

## ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

### ГИДРОУСИЛИТЕЛЬ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

#### ПРОВЕРКА УРОВНЯ ЖИДКОСТИ

Регулярно проверять уровень жидкости в бачке гидроусилителя. Для этого на неработающем двигателе отвернуть пробку бачка со щупом уровня (рис. I-16), установить пробку на горловину





Рис. 1-15. Регулировка положения рулевой колонки по высоте



Рис. 1-16. Размещение бачка гидроусилителя рулевого управления

бачка, приподнять ее и проверить уровень жидкости, который должен находиться между метками щупа. При необходимости долить жидкость, предварительно запустив двигатель.

## ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

### ПРОВЕРКА УРОВНЯ ТОРМОЗНОЙ ЖИДКОСТИ

Визуальная проверка уровня жидкости в бачке тормозной жидкости должна производиться в качестве дополнительной меры предосторожности, несмотря на наличие контрольной лампы аварийного уровня жидкости и проверки, проводимые при техническом обслуживании автомобиля.

Уровень жидкости не должен опускаться ниже отметки Min (рис. 1-17). В противном случае, проверить герметичность гидросистемы и устранить обнаруженные неисправности или утечки.

### ЗАМЕНА ТОРМОЗНОЙ ЖИДКОСТИ

Замену тормозной жидкости производить при появлении на указателе технического обслуживания значка в виде часов слева от светового табло INSPECTION при одновременном загорании этого табло.

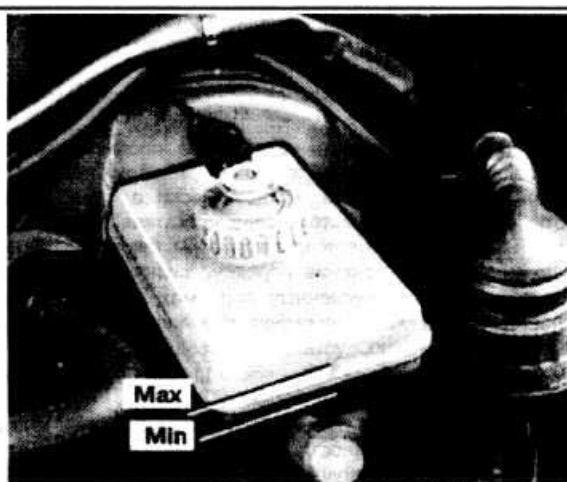


Рис. 1-17. Метки уровня жидкости в бачке тормозной системы

## КОЛЕСА

### ШИНЫ

#### ПРОВЕРКА СТЕПЕНИ ИЗНОСА ШИН

Шины следует срочно заменить при уменьшении глубины рисунка протектора до 1,4 мм или при появлении на протекторе индикатора износа.

#### ЗАМЕНА КОЛЕС

Зapasное колесо размещено под коврик багажного отделения, справа от него размещается домкрат (рис. 1-18). Коробка бортового инструмента размещена на внутренней стороне крышки багажного отделения (рис. 1-19).

На автомобилях со штампованными ободьями колес вручную снять колпак колеса. На автомобилях с ободьями из легкого сплава и с шестигранным колпачком болтов крепления колес надеть на колпачок шестигранную головку и баллонным ключом повернуть ее влево.

Для отвертывания болта-секретки крепления колеса слегка повернуть баллонным ключом (рис. 1-20) колпачок болта влево, взять из коробки возимого инструмента переходник, вставить его в головку болта-секретки и отвернуть его ключом.

Рычаг домкрата устанавливается в закрытые заглушками отверстия (рис. 1-21), расположенные в нижней части кузова по обеим сторонам автомобиля. Для снятия заглушки отверстия под рычаг домкрата повернуть ее отверткой влево (рис. 1-22).

При установке колеса вставить в одно из отверстий для болтов крепления колеса центрирующий штырь, хранящийся в коробке

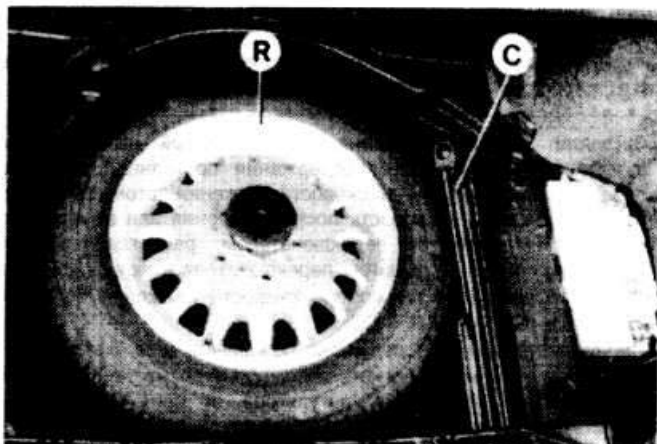


Рис. 1-18. Размещение запасного колеса (R) и домкрата (C)

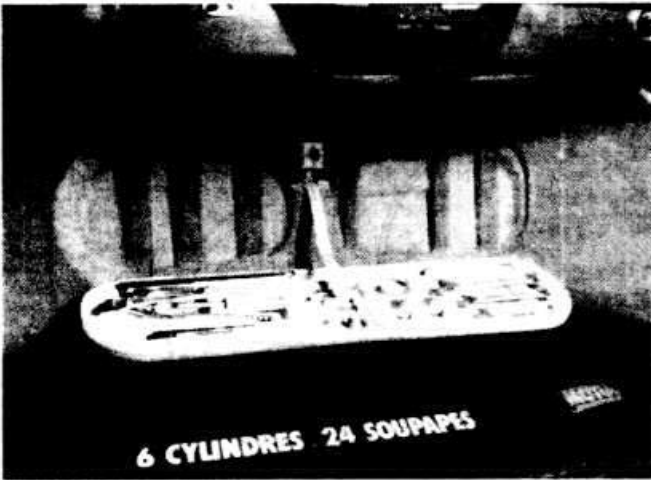


Рис. 1-19. Размещение коробки бортового инструмента

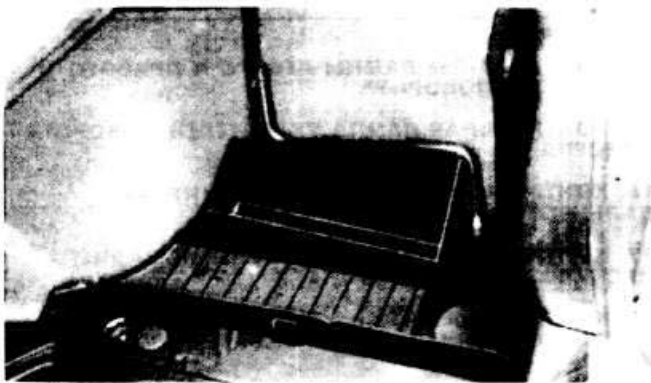


Рис. 1-20. Размещение баллонного ключа



Рис. 1-21. Установка домкрата

бортового инструмента. Завернуть два болта крепления колеса, расположенные по диагонали, и вынуть центрирующий штырь. Завернуть болты крепления колеса вручную, опустить автомобиль и затянуть болты крест-накрест баллонным ключом. Для установки колпака колеса расположить вентиль шины внизу, надеть колпак и, удерживая его ногой, нажать на него до защелкивания.

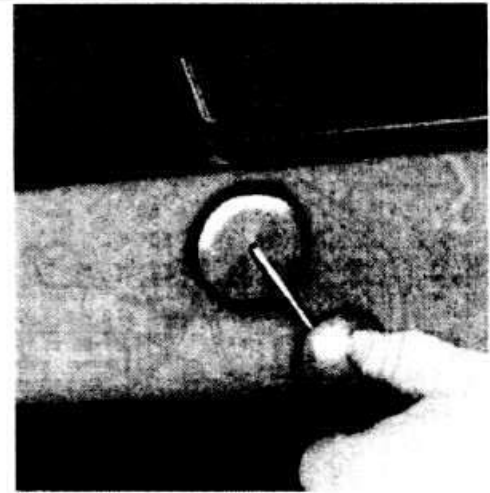


Рис. 1-22. Снятие заглушки отверстия под рычаг домкрата

## ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

### КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ КОМБИНАЦИИ ПРИБОРОВ (рис. 1-23)

#### 1. КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА АВАРИЙНОГО ДАВЛЕНИЯ МАСЛА В СМАЗОЧНОЙ СИСТЕМЕ ДВИГАТЕЛЯ

Лампа загорается при включении зажигания и должна гаснуть после пуска двигателя. Если лампа горит при работающем двигателе, немедленно остановить двигатель и проверить уровень масла в картере двигателя, как указано выше. Если уровень масла в норме, проверить исправность смазочной системы. Движение автомобиля с горящей контрольной лампой аварийного давления масла не допускается.

#### 2. КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА ЗАРЯДА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Лампа загорается при включении зажигания и гаснет после пуска двигателя. Если лампа горит при работающем двигателе, немедленно прекратить движение и проверить натяжение ремня привода генератора, а также надежность крепления проводов к клеммам аккумуляторной батареи и к выводам генератора. При разрыве или появлении дефектов ремня прекращается также привод водяного насоса и возникает опасность перегрева двигателя. В этом случае следует вызвать техпомощь. Если лампа горит при исправном ремне и нормальном его натяжении, проверить цепь зарядки аккумуляторной батареи.

#### 3. УКАЗАТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

При нахождении стрелки указателя в голубой зоне левой части шкалы не форсировать обороты двигателя, т.к. он еще не прогрет до нормальной температуры.

Переход стрелки в красную зону в правой части шкалы указывает на опасность перегрева двигателя. При этом на экране БСК появляется надпись «Niv. Liquide Refroid» («Уровень охлаждающей жидкости»). В этом случае следует прекратить движение и дать двигателю охладиться, после чего проверить уровень жидкости в расширительном бачке, как указано выше.

#### 4. КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА АВАРИЙНОГО УРОВНЯ ТОРМОЗНОЙ ЖИДКОСТИ

#### 5. КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА ИЗНОСА КОЛОДОК ТОРМОЗОВ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

При загорании лампы во время движения автомобиля следует при первой же возможности заменить тормозные колодки.

#### 6. КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА НЕИСПРАВНОСТИ АБС

На автомобилях, оборудованных АБС, лампа загорается при включении зажигания и гаснет после пуска двигателя. Загорание



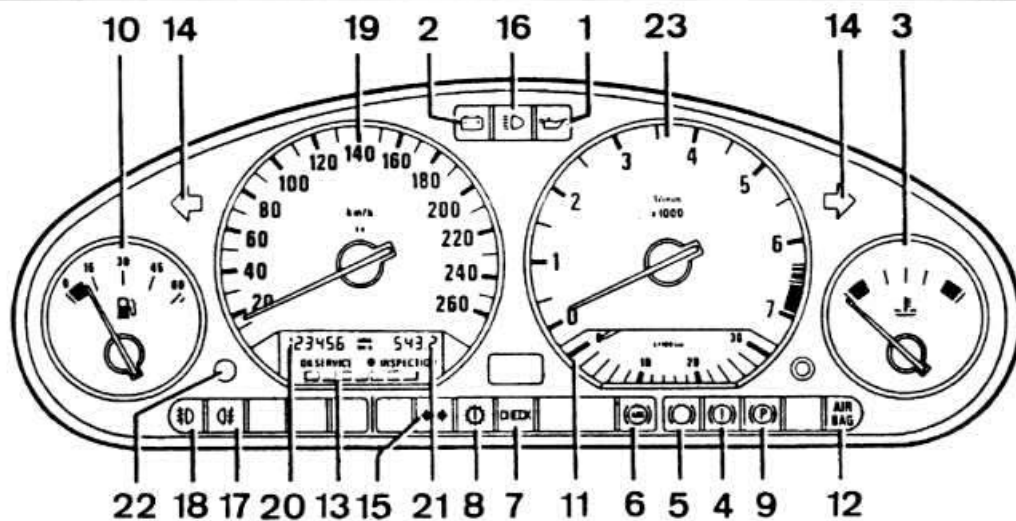


Рис. 1-23. Комбинация приборов

лампы во время движения автомобиля указывает на неисправность АБС, причем тормозная система продолжает работать в обычном режиме. В этом случае следует срочно обратиться на станцию техобслуживания.

#### 7. КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА БОРТОВОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ (БСК)

Мигание лампы указывает на то, что происходит вывод информации на экран БСК.

#### 8. КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИЕЙ

Лампа загорается при включении зажигания и гаснет после пуска двигателя. Если лампа не гаснет или загорается во время движения автомобиля, это указывает на неисправность системы. Следует обратиться на станцию технического обслуживания.

#### 9. КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА ВКЛЮЧЕНИЯ СТОЯНОЧНОЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ

#### 10. УКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ ТОПЛИВА С КОНТРОЛЬНОЙ ЛАМПОЙ РЕЗЕРВА ТОПЛИВА

Указатель работает при включенном зажигании. Цена деления шкалы указателя 15 л. Полная емкость топливного бака составляет 65 л. Контрольная лампа резерва топлива загорается при остатке топлива около 8 л.

#### 11. УКАЗАТЕЛЬ РАСХОДА ТОПЛИВА

Начиная со скорости движения 20 км/ч указатель показывает величину мгновенного расхода топлива в л/100 км.

#### 12. КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА НЕИСПРАВНОСТИ НАДУВНЫХ ПОДУШЕК БЕЗОПАСНОСТИ

При включении зажигания лампа загорается, горит в течение 6 с, затем гаснет.

Сигнал неисправности системы надувных подушек безопасности может выдаваться следующими способами:

- при включении зажигания лампа не загорается;
- при включении зажигания лампа загорается на 6 с, гаснет, затем снова загорается;
- во время движения автомобиля лампа мигает в течение 5 мин, затем горит постоянно.

В этих случаях следует проверить систему на станции обслуживания.

#### 13. УКАЗАТЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Последовательное погасание зеленых контрольных ламп указателя указывает на приближение сроков очередного технического обслуживания систем и агрегатов автомобиля (замены масла двигателя и/или проверок и осмотров). Техническое обслуживание производится, как указано далее в подразделе «Планово-предупредительное техническое обслуживание».

#### 14. КОНТРОЛЬНЫЕ ЛАМПЫ ЛЕВОГО И ПРАВОГО УКАЗАТЕЛЕЙ ПОВОРОТА

#### 15. КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА УКАЗАТЕЛЕЙ ПОВОРОТА ПРИЦЕПА

#### 16. КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА ВКЛЮЧЕНИЯ ФАР ДАЛЬНЕГО СВЕТА

#### 17. КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА ВКЛЮЧЕНИЯ ЗАДНЕГО ПРОТИВОТУМАННОГО ФОНАря

#### 18. КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА ВКЛЮЧЕНИЯ ПРОТИВОТУМАННЫХ ФАР (В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОМПЛЕКТАЦИИ)

#### 19. СПИДОМЕТР

#### 20. СУММИРУЮЩИЙ СЧЕТЧИК ПРОЙДЕННОГО ПУТИ

#### 21. СУТОЧНЫЙ СЧЕТЧИК ПРОЙДЕННОГО ПУТИ

#### 22. КНОПКА УСТАНОВКИ НА НУЛЬ СУТОЧНОГО СЧЕТЧИКА ПРОЙДЕННОГО ПУТИ

#### 23. ТАХОМЕТР

Нахождение стрелки тахометра в красной зоне шкалы не допускается.

### УКАЗАТЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Указатель имеет дисплей на светодиодах, из которых (слева направо) пять зеленых, один желтый и один красный, а также два световых табло OIL SERVICE (смена масла и обслуживание) и INSPECTION (проверка).

Данная система выдает визуальную информацию о периодичности обслуживания автомобиля в зависимости от различных параметров его эксплуатации: пробега, режима и продолжительности работы двигателя и температуры охлаждающей жидкости. Эти параметры вводятся в запоминающее устройство (ЗУ) указателя, который встроен в комбинацию приборов и имеет автономное питание от перезаряжаемых аккумуляторов, обеспечивающих сохранение данных в ЗУ в течение четырех месяцев после отключения аккумуляторной батареи.

При включении зажигания загораются зеленые светодиоды, которые гаснут после пуска двигателя. Число загорающихся зеленых светодиодов уменьшается по мере эксплуатации автомобиля, указывая тем самым на приближение срока технического обслуживания.

Как только прекращается загорание всех зеленых светодиодов, начинает гореть желтый светодиод, который горит постоянно, а также табло OIL SERVICE. Это указывает на необходимость выполнения в ближайшие сроки операций технического обслуживания, соответствующих загоревшемуся табло.

Если указатель сбрасывается на нуль, снова начинают загораться три или четыре зеленых светодиода. После того, как они снова гаснут, начинают светиться желтый светодиод и табло INSPECTION или OIL SERVICE. Если эксплуатация автомобиля продолжается, загорается красный светодиод. Сброс указателя на нуль производится с помощью электронного ключа через колодку диагностики (импульсы сброса подаются через штекер «7» разъема).

## БОРТОВОЙ КОМПЬЮТЕР

Бортовой компьютер, двойной дисплей и клавиши управления которого расположены на центральной консоли под панелью управления отопителем салона, имеет в зависимости от комплектации четыре программы с возрастающей плотностью информации и может работать в режимах:

- указания температуры наружного воздуха и времени;
- бортовой системы контроля;
- бортовой системы контроля и указания температуры наружного воздуха и времени;
- бортового компьютера.

### РЕЖИМ УКАЗАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА И ВРЕМЕНИ

В данном режиме выдается показание времени и даты, звуковой сигнал времени через каждый полный час и показание температуры наружного воздуха.

Для вывода показания времени и даты нажать на клавишу 8 «UHR/DAT» (рис. 1-24). При этом, если зажигание выключено или вынут ключ зажигания, показание выдается только в течение нескольких секунд. При включенном зажигании (при работе двигателя или агрегатов автомобиля) показание выдается постоянно.

Для установки часа в режиме «Время» нажать на клавишу 8 и удерживать ее в течение 3 с до начала мигания точек на дисплее, после чего последовательными нажатиями на клавишу 5 «h/DAT» установить нужный час.

Для установки минут снова нажать на 3 с на клавишу 8 «UHR/DAT» и установить минуты последовательными нажатиями на клавишу 4 «min/DAT».

После установки времени нажать на клавишу 6 «SET».

Для установки даты в режиме «Дата» нажать на клавишу 8 до начала мигания точек на дисплее, после чего нажимать на клавишу 5 «h/DAT» до установки числа и месяца, затем на кнопку 4 «min/DAT» для установки года. После установки нажать на клавишу 6 «SET».

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

**Для установки времени и даты с немецкими надписями нажать на клавишу 8 «UHR/DAT» до начала мигания точек на дисплее, затем на клавишу 9 смены единиц.**

Для программирования выдачи звукового сигнала времени нажать на клавишу 7 «MEMO» и удерживать ее до появления двух нулей вместо показания минут, затем нажимать на клавишу 4 «min/DAT» до появления нужного числа минут, соответствующего моменту выдачи звукового сигнала, после чего нажать на клавишу 6 «SET». Звуковой сигнал времени будет выдан час. Если выдача звукового сигнала предварительно не программируется, то он выдается за 15 с до окончания каждого часа.

### РЕЖИМ БОРТОВОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ (БСК)

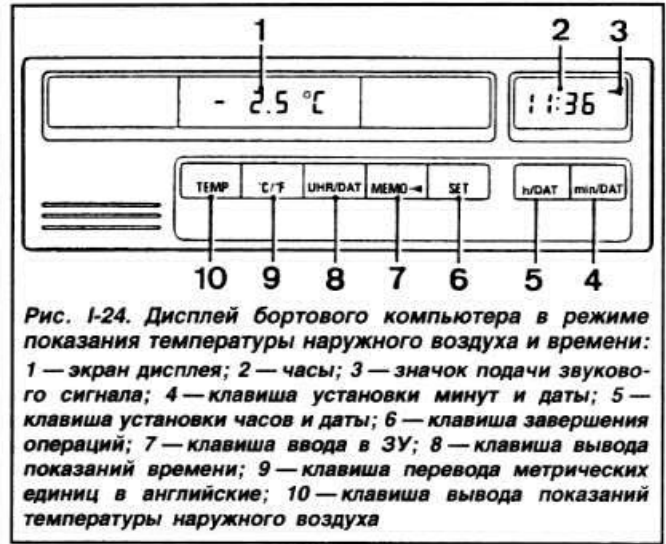
БСК служит для выдачи информации о неисправностях некоторых систем автомобиля в виде надписей или символов, сопровождаемых миганием контрольной лампы БСК в комбинации приборов. При этом сохраняется функция показания времени. Информация выдается в соответствии со следующими тремя уровнями приоритета.

#### ПРИОРИТЕТ 1:

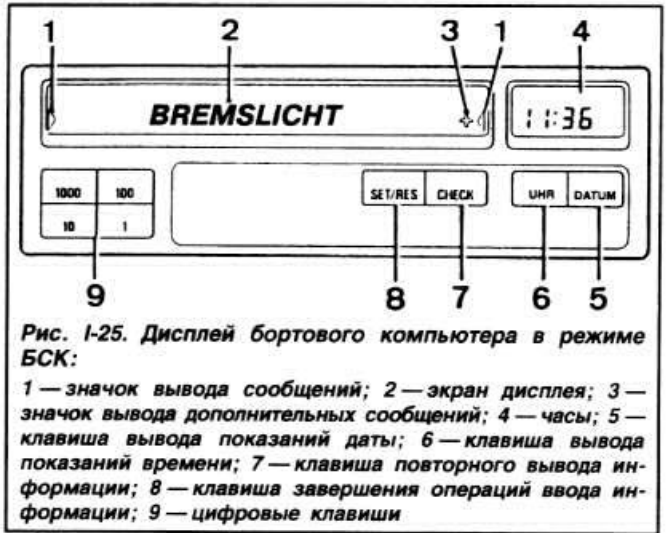
- неисправность предохранителя или цепи стоп-сигнала;
  - перегорание ламп стоп-сигнала.
- Эта информация остается на дисплее до устранения неисправности.

#### ПРИОРИТЕТ 2 (ключ зажигания в положении «2»):

- перегорание одной из ламп стоп-сигнала;
- неисправность ламп ближнего света фар;



**Рис. 1-24. Дисплей бортового компьютера в режиме показания температуры наружного воздуха и времени:**  
1 — экран дисплея; 2 — часы; 3 — значок подачи звукового сигнала; 4 — клавиша установки минут и даты; 5 — клавиша установки часов и даты; 6 — клавиша завершения операций; 7 — клавиша ввода в ЗУ; 8 — клавиша вывода показаний времени; 9 — клавиша перевода метрических единиц в английские; 10 — клавиша вывода показаний температуры наружного воздуха



**Рис. 1-25. Дисплей бортового компьютера в режиме БСК:**  
1 — значок вывода сообщений; 2 — экран дисплея; 3 — значок вывода дополнительных сообщений; 4 — часы; 5 — клавиша вывода показаний даты; 6 — клавиша вывода показаний времени; 7 — клавиша повторного вывода информации; 8 — клавиша завершения операций ввода информации; 9 — цифровые клавиши

- неисправность ламп заднего фонаря;
- неисправность лампы, предохранителя или цепи освещения номерного знака;
- недостаточный уровень жидкости в бачке омывателей стекол и фар;
- неправильная выдача сообщений о неисправностях. Срочно обратиться на станцию обслуживания фирмы BMW.

#### ПРИОРИТЕТ 3:

- информация выдается по окончании поездки после выключения зажигания. В течение двух минут после извлечения ключа зажигания можно повторно вывести информацию, нажав на клавишу 7 «CHECK»;
- недостаточный уровень тормозной жидкости.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Появление на дисплее знака «+» означает, что система имеет для выдачи также другую информацию. Для ее вывода нажать на клавишу 7 «CHECK».

Если на дисплее появляется надпись «BETRIEBSANLEITUNG» («Обратиться к инструкции по эксплуатации автомобиля»), следует получить в инструкции дополнительные данные по устранению неисправности, указанные жирным шрифтом в ее алфавитном указателе.

Для проверки исправности БСК при отсутствии выдачи сообщений нажать на клавишу 7 «CHECK» (рис. 1-25), установив ключ зажигания в положение «2». При этом должна появиться надпись «Check Control OK» («БСК исправна»).





Рис. 1-26. Дисплей бортового компьютера в комбинированном режиме (БСК + показания времени и температуры наружного воздуха)

### УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ В РЕЖИМЕ БСК

Для установки времени в режиме БСК нажать и удерживать нажатой клавишу 6 «UHR» (рис. 1-25) до появления надписи «EINGEBEN UHR» и начала мигания точек, после чего набрать цифры часов и минут, нажимая последовательно на клавиши 9, начиная с клавиши «1000», которой устанавливается первая цифра часов, затем клавишей «100» установить вторую цифру часов, клавишей «10» — первую цифру минут и клавишей «1» — вторую цифру минут. По окончании установки времени нажать на клавишу 8 «SET/RES».

### РЕЖИМ БОРТОВОГО КОМПЬЮТЕРА

Кроме сообщений, выдаваемых БСК, система в данном режиме дает возможность получить следующую информацию:

- время и дата;
- температура наружного воздуха;
- средняя скорость движения автомобиля;
- средний расход топлива;
- расчетный запас хода с наличным остатком топлива;
- расстояние до запрограммированного пункта назначения;
- предельная скорость движения.

Кроме того, компьютер обеспечивает следующие функции:

- хронометраж (если автомобиль не имеет дополнительной вентиляции салона);
- или программируемое включение дополнительной вентиляции салона;
- работа в режиме противоугонной сигнализации.

### РАБОТА СИСТЕМЫ

Бортовой компьютер выдает цифровую информацию в метрических или английских единицах. Для смены системы единиц

нажать на клавишу 7 «km/mis» (рис. 1-27). Приоритет вывода на дисплей имеет информация БСК. Информацию БСК, кроме информации приоритета 1, можно стереть нажатием на клавишу 8 «CHECK».

Появление на дисплее показания «AAAA» или «PPPP» указывает на неисправность компьютера. В этом случае следует обратиться на специализированную станцию обслуживания.

Вывод информации производится нажатием на соответствующую клавишу компьютера или нажатием на торец рукоятки рычага левого подрулевого переключателя по оси рычага. В этом случае для программирования очередности вывода информации выполнить следующие операции:

- нажать на торец рукоятки рычага до появления на дисплее надписи «Prog. 1»;
- нажимать на клавиши компьютера в нужной последовательности вывода информации. При каждом нажатии на дисплее появляется показание соответствующей функции;
- нажать на клавишу 5 «SET/RES»;
- если требуется получить вывод всех видов информации, вывести на дисплей надпись «Prog. 1», затем нажать на клавишу 5 «SET/RES».

### ПОКАЗАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Для вывода показания температуры наружного воздуха нажать на клавишу 14 «TEMP».

При температуре наружного воздуха ниже +3°C ее вывод происходит автоматически в виде надписи, мигающей в течение 8 с, и выдается звуковой сигнал. Это связано с тем, что, начиная с температуры +3°C, возможно образование гололеда, особенно на мостах или под мостами и в затененных местах.

### ПОКАЗАНИЕ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ

Для вычисления средней скорости сначала нажать на клавишу 12 «GESCHW», затем на клавишу 5 «SET/RES».

Для вывода значения средней скорости движения нажать на клавишу 12.

### ПОКАЗАНИЕ ЗАПАСА ХОДА

Компьютер постоянно вычисляет запас хода автомобиля в зависимости от наличного остатка топлива и стиля езды.

Для вывода запаса хода нажать на клавишу 15 «REICHW.». Если величина запаса хода выводится со знаком «+», это означает, что происходит ее коррекция. При запасе хода, меньшем 15 км, на дисплее мигают три черточки, что указывает на необходимость срочной заправки топливом.

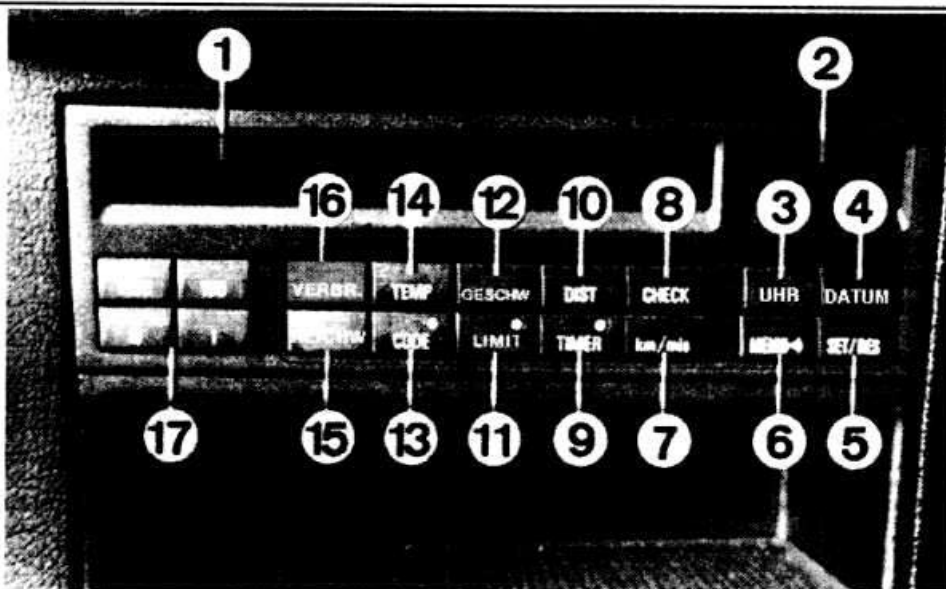


Рис. 1-27. Дисплей бортового компьютера:

1 — экран; 2 — часы; 3 — клавиша установки времени; 4 — клавиша установки даты; 6 — клавиша ввода информации в ЗУ; 5, 7-17 — по тексту

### ПОКАЗАНИЕ СРЕДНЕГО РАСХОДА ТОПЛИВА

Компьютер вычисляет средний расход топлива одновременно по двум этапам пробега, причем этап № 2 является частью этапа № 1.

Для вычисления среднего расхода по первому этапу нажать на клавишу 16 «VERBR.», затем на клавишу 5 «SET/RES».

Для вычисления среднего расхода по этапу № 2 повторить предыдущую операцию.

Для вывода величины среднего расхода по каждому из двух этапов нажимать на клавишу 16 «VERBR.». При нажатии на экран выводится информация по этапам 1 и 2 в виде надписей «VERBR. 1» и «VERBR. 2».

### ПОКАЗАНИЕ РАССТОЯНИЯ ДО ПУНКТА НАЗНАЧЕНИЯ

Для получения текущей информации о расстоянии до пункта назначения следует перед поездкой ввести величину общего расстояния до него. Для этого:

- нажать на клавишу 10 «DIST»;
- набрать величину общего расстояния в км, нажимая на клавиши 17: клавиша «1» — единицы, клавиша «10» — десятки, клавиша «100» — сотни и клавиша «1000» — тысячи километров;
- нажать на клавишу 5 «SET/RES».

Для вывода расстояния до пункта назначения, а также вероятного времени прибытия в него, нажать на клавишу 10 «DIST». Если пройденное расстояние оказывается больше введенного, то пробег в км с момента этого превышения выводится со знаком «—».

### ПОКАЗАНИЕ ПРЕДЕЛЬНОЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ

Если водитель желает установить предельную скорость движения, которую он не хочет превышать, следует перед поездкой ввести выбранную предельную величину. Для этого:

- нажать на клавишу 11 «LIMIT»;
- набрать значение выбранной предельной скорости, нажимая на клавиши 17 («1» — единицы, «10» — десятки, «100» — сотни км/ч);
- нажать на клавишу 5 «SET/RES».

При превышении введенной предельной скорости выдается звуковой сигнал и на экран выводится значение предельной скорости.

Для снятия звукового и визуального сигнала нажать на клавишу 11 «LIMIT». При этом ранее введенное значение предельной скорости сохраняется в памяти и функция может повторно активироваться нажатием на клавишу 11.

### ХРОНОМЕТРАЖ

Для запуска хронометража нажать на клавишу 9 «TIMER», затем на клавишу 5 «SET/RES».

В течение первой минуты на экран выводится отсчет времени в секундах и десятых долях секунды, в течение первого часа — в минутах и секундах, затем в часах и минутах.

Для остановки хронометража и вывода текущего показания времени нажать на клавишу 5 «SET/RES».

Для остановки хронометража при выводе какой-либо другой информации нажать на клавиши 9 и 5.

Для вывода промежуточной величины хронометража нажать на клавишу 9 «TIMER». При этом хронометраж продолжается и для вывода его величины снова нажать на клавишу 9 «TIMER».

При установке ключа зажигания в положение «0» хронометраж прекращается, а при установке ключа в положение «1» или «2» — возобновляется.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ САЛОНА

Данная функция дает возможность включения вентиляции с кондиционированием воздуха либо вручную путем нажатия на соответствующие клавиши, либо автоматически в заранее установленное время.

Для ручного включения при положении «1» ключа зажигания нажать на клавишу 9 «TIMER», затем на клавишу 5 «SET/RES».

Для выключения вентиляции повторить предыдущую операцию. Если ключ зажигания находится в положении «0», нажимать только на клавишу 5 «SET/RES».

Для автоматического включения дополнительной вентиляции в заранее запрограммированное время:

- два раза нажать на клавишу 9 «TIMER»;

- нажатием на клавиши 17 ввести нужное время включения;
- нажать на клавишу 5 «SET/RES».

Дополнительная вентиляция автоматически выключается через 30 мин после включения.

Можно ввести время повторного автоматического включения на 30 мин сразу же после ввода времени первого включения, повторив операции ввода первого времени включения. Однако в силу большого потребления тока кондиционером следует вводить время повторного включения с достаточно большой задержкой относительно времени первого включения, чтобы аккумуляторная батарея подзарядилась во время движения автомобиля.

После введения времени автоматического включения дополнительной вентиляции на экране появляется символ в виде квадрата и загорается контрольная лампа клавиши 9.

Для вывода на экран первого введенного времени включения нажать на клавишу 9 «TIMER», а для вывода второго времени включения нажать на клавишу 9 три раза.

### ПРОТИВОУГОННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Данная функция обеспечивает охранную сигнализацию при открывании капота, попытке похищения автомагнитолы или запуска двигателя.

Охранная сигнализация вводится в действие путем кодирования, в результате чего открывание капота, пуск двигателя и снятие автомагнитолы возможны только после ввода кода, который следует точно запомнить или записать.

Для ввода кода выполнить следующие операции:

- установить ключ зажигания в положение «1»;
- нажать на клавишу 13 «CODE»;
- нажатием на клавиши 17 набрать выбранный код в пределах от 0000 до 9999;
- нажать на клавишу 5 «SET/RES»;
- установить ключ зажигания в положение «0» или вынуть его.

При вводе кода контрольная лампа клавиши 13 загорается и горит в течение 36 ч. При неполностью закрытом капоте или снятой автомагнитоле она мигает примерно в течение 10 с.

При попытке пуска двигателя без предварительного ввода кода или при вводе неправильного кода выдается звуковой сигнал в виде гонга и пуск двигателя невозможен.

После трех безуспешных попыток ввода кода или пуска двигателя в течение 30 с выдается звуковой сигнал тревоги.

Если водитель забыл код, двигатель можно запустить следующим образом:

- отсоединить провода от аккумуляторной батареи, затем снова присоединить их;
- установить ключ зажигания в положение «1»;
- при этом выдается звуковой сигнал тревоги, а на экран выводится обратный отсчет времени;
- через 15 мин после этого запустить двигатель;
- в течение указанных 15 мин можно ввести код, если водитель его вспомнил.

Для снятия противоугонного кода:

- установить ключ зажигания в положение «1» или «2»;
- при этом слышен сигнал в виде гонга, а на экране появляется надпись «CODE»;
- запустить двигатель или нажать на клавишу 5.

### ОСВЕЩЕНИЕ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

#### ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Переключатель наружного освещения, расположенный на панели приборов слева от рулевой колонки, имеет три положения (рис. I-28):

- «0» (исходное положение): освещение выключено;
- «1»: включен габаритный свет;
- «2»: включаются фары ближнего или дальнего света в зависимости от положения рычага переключателя света (рис. I-29). Если при включенных фарах ближнего света зажигание выключается, фары автоматически выключаются и остается включенным только габаритный свет. Если зажигание выключа-



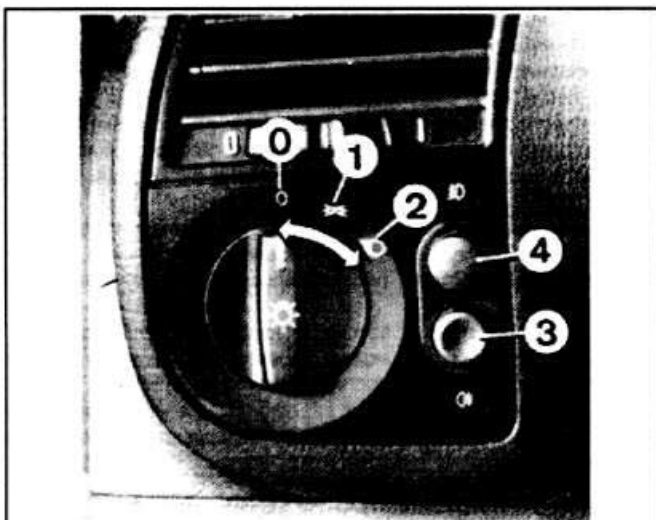


Рис. 1-28. Положения переключателя наружного освещения:

«0» — освещение выключено; «1» — включен габаритный свет; «2» — включены фары ближнего света; 3 — выключатель заднего противотуманного фонаря; 4 — выключатель противотуманных фар

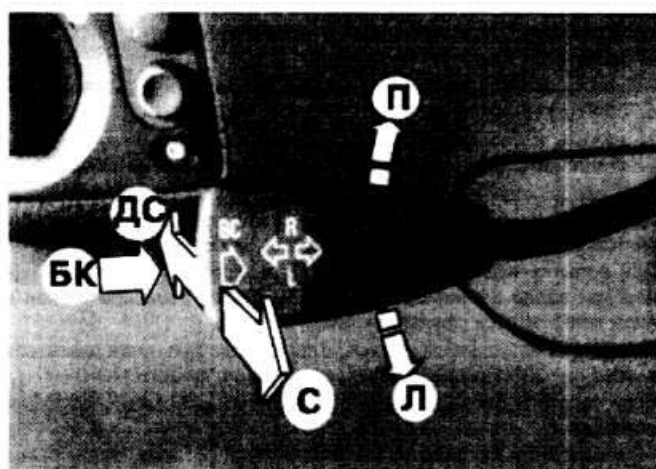


Рис. 1-29. Положения переключателя указателей поворота и света фар:

«ДС» — включение фар дальнего света; «С» — сигнализация дальним светом фар; «П» — включение правых указателей поворота; «Л» — включение левых указателей поворота; «БК» — дистанционное управление бортовым компьютером

ется при включенных фарах дальнего света, в течение нескольких секунд выдается звуковой сигнал.

При включении наружного освещения включается освещение приборов, яркость которого можно регулировать реостатом, кнопка которого расположена на панели приборов под рычагом переключателя указателей поворота и света фар (рис. 1-30).

#### ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ УКАЗАТЕЛЕЙ ПОВОРОТА И СВЕТА ФАР

Переключатель указателей поворота и света фар расположен на рулевой колонке слева.

Указатели поворота включаются при любом положении переключателя наружного освещения. При перемещении рычага переключателя в нижнее положение включаются левые указатели поворота, а при перемещении в верхнее положение — правые указатели поворота. При включении указателей поворота начинается мигание соответствующей контрольной лампы, сопровождаемое звуковым сигналом.

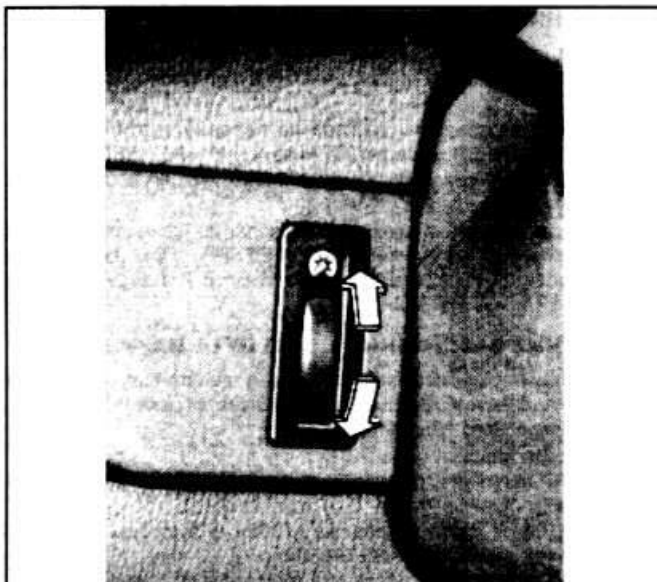


Рис. 1-30. Реостат регулировки яркости освещения приборов

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Во время обгона или перестроения, особенно на автострадах, при включении указателей поворота не переводить рычаг переключателя до упора, а удерживать его вблизи этого положения. При отпуске рычага он автоматически вернется в нейтральное положение.

Для сигнализации дальним светом фар нажать на рычаг переключателя на себя при любом положении переключателя наружного освещения (рис. 1-28).

Фары дальнего света включаются нажатием на рычаг переключателя от себя, а фары ближнего света — нажатием на себя после установки переключателя наружного освещения в положение 2. При включении фар дальнего света в комбинации приборов загорается контрольная лампа синего цвета.

Для включения левых или правых огней стояночного света вынуть ключ зажигания и переместить рычаг переключателя соответственно в нижнее или верхнее положение.

#### ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПРОТИВОТУМАННЫХ ФОНАРЕЙ

Выключателем 4 (рис. 1-28), расположенным на панели приборов справа от переключателя наружного освещения, включаются передние противотуманные фары. При этом загорается контрольная лампа в комбинации приборов.

#### ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ЗАДНЕГО ПРОТИВОТУМАННОГО ФОНАря

Выключателем 3, расположенным на панели приборов справа переключателя наружного освещения, включается противотуманный огонь в левом заднем фонаре. При этом загорается контрольная лампа в комбинации приборов.

#### АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

При нажатии на выключатель аварийной сигнализации, расположенный рядом с рычагом переключения передач, одновременно включаются все указатели поворота. При этом мигает также встроенная в выключатель контрольная лампа.

#### КОРРЕКТОР СВЕТОВОГО ПУЧКА ФАР

На некоторых автомобилях направление светового пучка фар по высоте может корректироваться в зависимости от нагрузки автомобиля с помощью выполненного в виде кнопки, расположенной слева от реостата регулировки освещения приборов и имеющей следующие три положения:

- «0»: при движении без пассажиров или с одним пассажиром без груза в багажнике;
- «1»: при движении с четырьмя пассажирами и с грузом в багажнике;
- «2»: при движении с одним пассажиром на переднем сиденье и с грузом в багажнике.

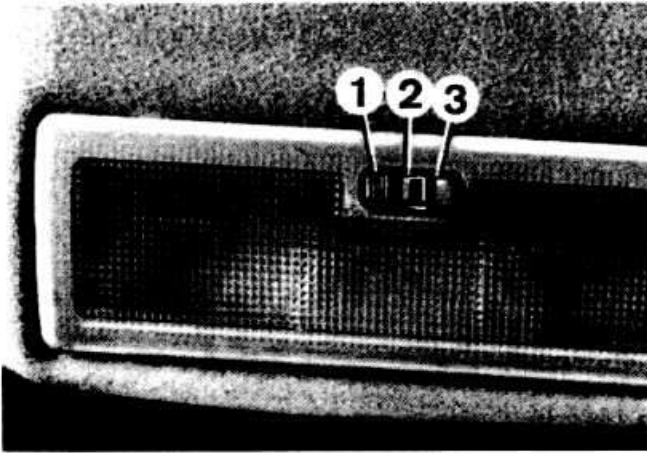


Рис. 1-31. Плафон освещения салона:  
1 — постоянное включение; 2 — включение выключателя-ми в стойках дверей; 3 — плафон выключен

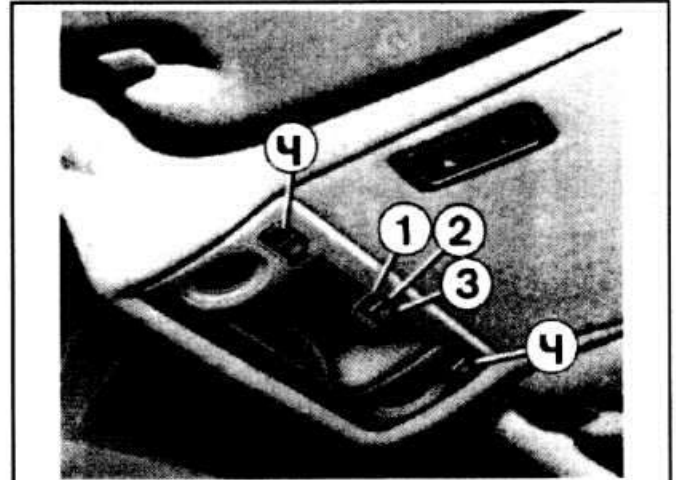


Рис. 1-32. Плафон освещения салона с лампами для чтения карт:  
1 — постоянное включение плафона; 2 — включение плафона выключателями в стойках дверей; 3 — плафон выключен; 4 — выключатели ламп для чтения карт

## ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА

### ПЛАФОН

Встроенный выключатель плафона имеет три положения: «выключено», «включение плафона выключателями в стойках дверей» и «включено» постоянно (рис. 1-31).

### ЛАМПЫ ДЛЯ ЧТЕНИЯ КАРТ

На некоторых автомобилях в плафон освещения встроены две лампы направленного света для чтения карт, каждая из которых включается своим выключателем (рис. 1-32).

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

На некоторых автомобилях при положении «2» переключателя плафона (включение выключателями в стойках дверей) плафон загорается на несколько секунд при нажатии на наружную ручку двери еще до открытия двери, а гаснет через несколько секунд после закрытия двери.

## ЗАМЕНА ЛАМП ОСВЕЩЕНИЯ

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Иодные лампы требуют осторожного обращения. Брать лампы руками за колбу можно только через неворсистую ткань. При случайном касании колбы руками очистить ее тканью, пропитанной спиртом.

### ЗАМЕНА ЛАМП ФАР

- Снять пластмассовый кожух 1 (рис. 1-33), нажав на лапку зажима Р.
- Разъединить разъем 2 (рис. 1-34).
- Отвести пружину 3, освободив ее из гнезда.
- Вынуть лампу из колодки, взяв ее за соединительный штырек.
- Установить новую лампу в порядке, обратном снятию.

### ЗАМЕНА ЛАМП ГАБАРИТНОГО СВЕТА

Передние лампы габаритного света расположены под лампами фар дальнего света.

- Вынуть держатель лампы.
- Вынуть лампу из держателя и установить новую лампу.

### ЗАМЕНА ЛАМП ПЕРЕДНИХ УКАЗАТЕЛЕЙ ПОВОРОТА

- Действуя из моторного отсека, отжать отверткой защелку крепления корпуса указателя поворота и вынуть корпус из крыла вперед.
- Сжать лапки крепления держателя лампы и вынуть держатель с лампой (рис. 1-35).
- Слегка нажать на лампу, повернуть ее влево и вынуть из держателя.

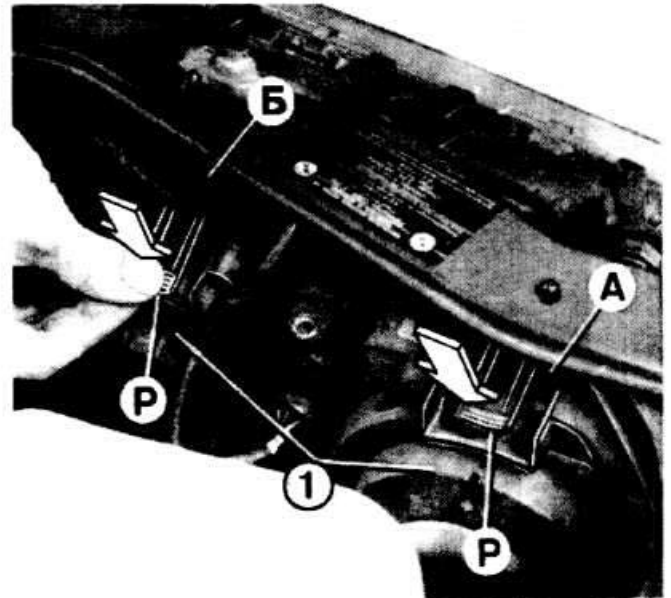


Рис. 1-33. Замена ламп фар:  
А — фара ближнего света; Б — фара дальнего света фар; Р — язычок зажима крепления фары; 1 — кожух фар

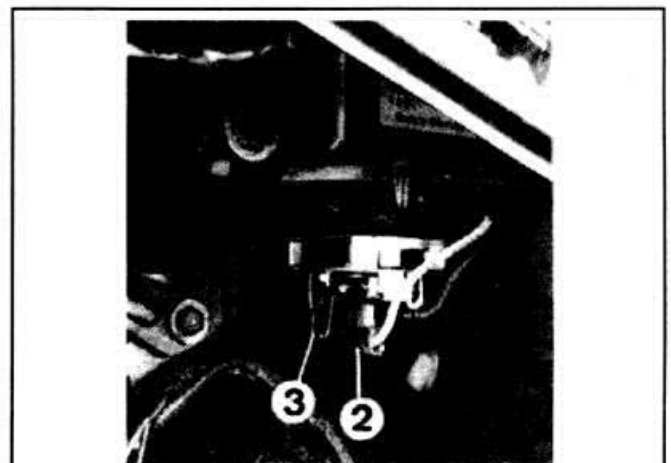


Рис. 1-34. Замена ламп фар:  
2 — разъем; 3 — пружина крепления лампы



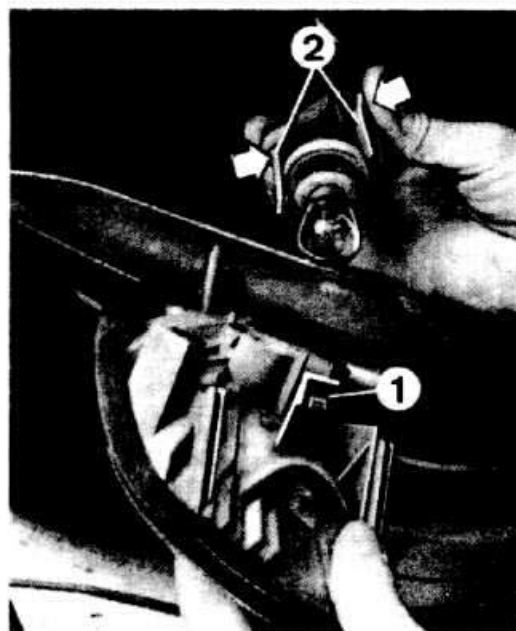
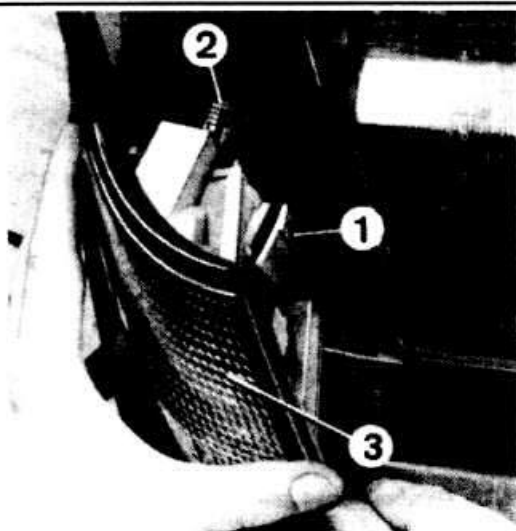


Рис. I-35. Замена лампы передних указателей поворота:  
А — снятие корпуса указателя поворота; Б — снятие держателя лампы  
1 — защелка крепления корпуса; 2 — лапки крепления держателя лампы; 3 — рассеиватель (стекло)

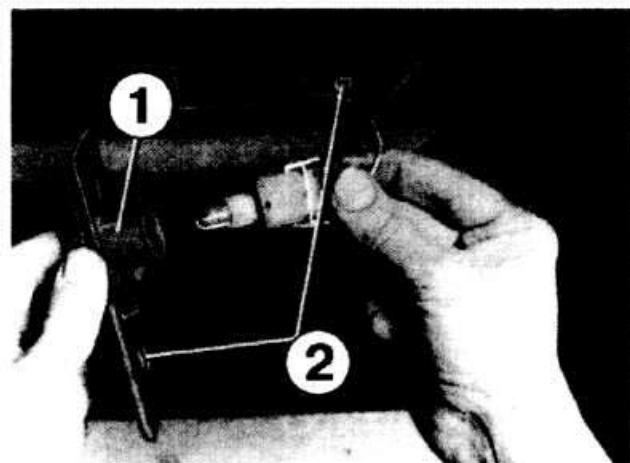


Рис. I-36. Замена лампы бокового указателя поворота:  
1 — корпус; 2 — крепление

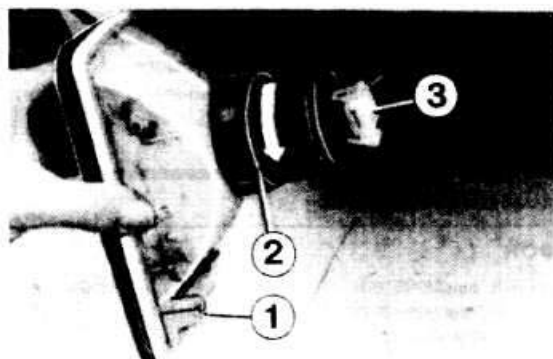
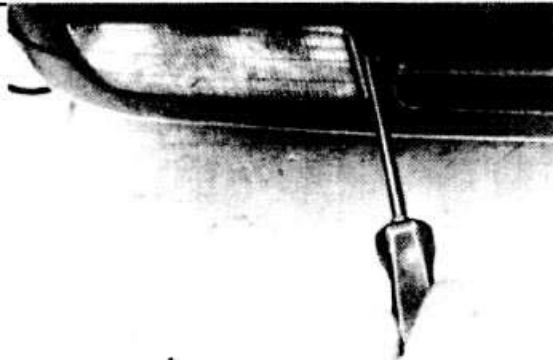


Рис. I-37. Замена лампы противотуманных фар:  
вверху: отсоединение зажима крепления фары; в середине: извлечение фары; внизу: снятие лампы  
1 — зажим крепления фары; 2 — колпачок; 3 — разъем; 4 — пружина крепления лампы

#### ЗАМЕНА ЛАМП БОКОВЫХ УКАЗАТЕЛЕЙ ПОВОРОТА

- Отвернуть винт крепления бокового указателя поворота, сдвинуть корпус указателя вперед и вынуть его (рис. I-36).

#### ЗАМЕНА ЛАМП ПРОТИВОТУМАННЫХ ФАР

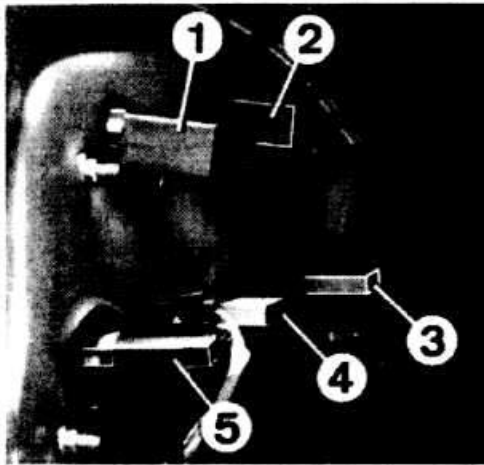
Противотуманные фары установлены в нижней части переднего бампера.

- Вынуть фару из бампера, отжав отверткой зажим крепления (рис. I-37).
- Снять защитный колпачок лампы, повернув его влево.
- Разъединить разъем фары.
- Отсоединить пружину крепления лампы.
- Снять лампу.
- Установить лампу и фару в порядке, обратном снятию.

#### ЗАМЕНА ЛАМП ЗАДНИХ ФОНАРЕЙ

Замена ламп задних фонарей производится изнутри багажного отделения.

- Отвернуть четыре винта крепления защитного кожуха заднего фонаря и снять кожух.
- Снять держатель заменяемой лампы, слегка нажав на него и повернув влево.



**Рис. I-38. Замена ламп задних фонарей:**  
 1 — лампа света заднего хода; 2 — лампа указателя поворота; 3 — лампа противотуманного фонаря; 4 — лампа габаритного света; 5 — лампа стоп-сигнала

• Вынуть лампу из держателя, нажав на нее и повернув влево. Расположение ламп заднего фонаря показано на рис. I-38.

**ЗАМЕНА ЛАМП ОСВЕЩЕНИЯ НОМЕРНОГО ЗНАКА**

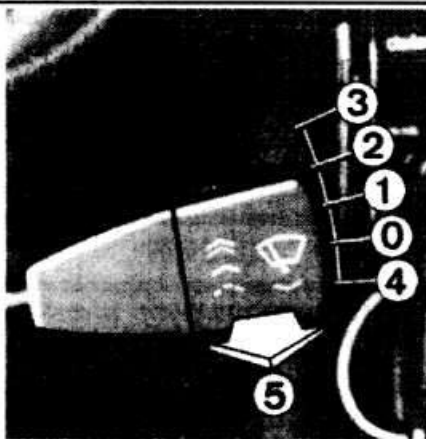
- Отвернуть винты крепления корпуса ламп.
- Снять колпачок.
- Нажать на держатель лампы влево и вынуть его.
- Вынуть лампу из контактных зажимов.

**СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ И ОМЫВАТЕЛИ ВЕТРОВОГО СТЕКЛА И ФАР**

**СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ**

Переключатель очистителя и омывателя ветрового стекла, расположенный на рулевой колонке справа, имеет следующие положения (рис. I-39):

- «0»: очиститель выключен;
- «1» (первое верхнее фиксированное положение): прерывистый режим работы стеклоочистителя;



**Рис. I-39. Положения рычага переключателя стеклоочистителя:**

0 — стеклоочиститель выключен; 1 — прерывистый режим работы стеклоочистителя; 2 — малая скорость стеклоочистителя; 3 — большая скорость стеклоочистителя; 4 — включение стеклоочистителя на один ход; 5 — включение омывателя ветрового стекла

- «2» (второе верхнее фиксированное положение): непрерывная работа стеклоочистителя с малой скоростью;
- «3» (крайнее верхнее положение): непрерывная работа стеклоочистителя с большой скоростью;
- «4» (при нажатии вниз из положения «0»): включение стеклоочистителя на один ход;
- «5» (при нажатии на себя из положения «0»): включение омывателя ветрового стекла.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

На автомобилях с дизельными двигателями периодичность включения стеклоочистителя в прерывистом режиме зависит от скорости движения автомобиля, но составляет не более 25 с.

**ОМЫВАТЕЛЬ ВЕТРОВОГО СТЕКЛА**

Для включения омывателя ветрового стекла нажать на рычаг переключателя в положении «0». Бачок омывателя ветрового стекла и фар расположен в моторном отсеке. В бачок заливается вода с добавкой антифриза и моющего средства. При недостаточном уровне жидкости в бачке выдается сигнал через БСК.

**ОМЫВАТЕЛЬ ФАР**

Омыватель фар, устанавливаемый на некоторых автомобилях, включается при включении омывателя ветрового стекла при включенных фарах.

**ВЕНТИЛЯЦИЯ И ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА**

**СОПЛА ВЕНТИЛЯЦИИ**

Вентиляция салона осуществляется через нерегулируемые сопла, подающие воздух к полу салона, к верхней части панели приборов, ветровому стеклу и стеклам передних дверей, а также через два боковых и два центральных сопла вентиляции салона, у которых направление струи и подача воздуха регулируются.

**УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ И ОТОПЛЕНИЕМ НА АВТОМОБИЛЯХ БЕЗ КОНДИЦИОНЕРА**

Органы управления, выполненные в виде трех поворотных ручек, расположены на передней части центральной консоли (рис. I-40). Ручка 1 управления вентилятором и подачей наружного воздуха имеет следующие положения:

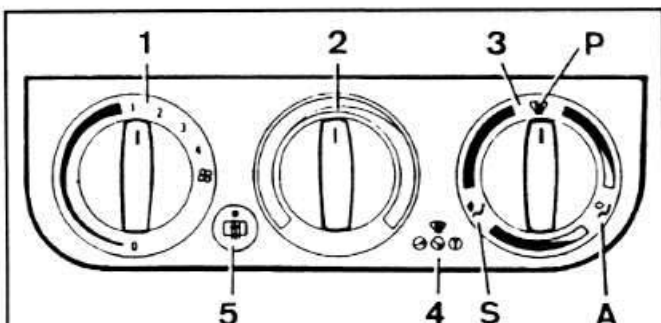
- «0»: вентилятор выключен;
  - сектор между «0» и «1»: подача наружного воздуха регулируется в зависимости от скорости движения. Подача автоматически постепенно уменьшается при превышении скорости 80 км/ч;
  - «1», «2», «3», «4»: включение четырех скоростей вращения вентилятора отопителя.
- Скорость вентилятора регулируется резисторами, расположенными на кожухе вентилятора и включаемыми в следующем порядке:
- I скорость: 2,2+1,0+0,7 Ом;
  - II скорость: 1,0+0,7 Ом;
  - III скорость: 0,7 Ом.

При включении IV скорости электродвигатель вентилятора включается напрямую.

Расположенный за электродвигателем блок регулирования получает сигнал от датчика температуры охлаждающей жидкости и выдает сигнал управления на электромагнитный клапан регулирования подачи охлаждающей жидкости, расположенный в моторном отсеке рядом с монтажным блоком.

Ручкой 2 управления отопителем плавно регулируется температура подаваемого воздуха. В крайнем левом положении рукоятки отопитель выключен, крайнее правое положение соответствует максимальной температуре воздуха.





**Рис. I-40. Органы управления вентиляцией и отоплением:**  
1 — ручка управления вентилятором и подачей наружного воздуха; 2 — ручка управления отопителем; 3 — ручка управления распределением воздуха (А — подача воздуха к соплам вентиляции салона; S — подача воздуха к полу салона; P — подача воздуха к соплам обдува ветрового стекла и стекол передних дверей); 4 — положения ручек для ускоренной осушки стекол; 5 — выключатель обогрева заднего стекла

Ручка 3 распределения воздуха имеет следующие положения:

- «А»: подача воздуха к соплам вентиляции салона;
- «S»: подача воздуха к полу салона;
- «P»: подача воздуха к соплам обдува ветрового стекла и стекол передних дверей.

Рядом с ручкой нанесена схема 4 положений ручек для ускоренного устранения запотевания стекол.

## УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ И ОТОПЛЕНИЕМ НА АВТОМОБИЛЯХ С КОНДИЦИОНЕРОМ

Панель органов управления вентиляцией и отоплением (рис. I-41) имеет следующие отличия от панели автомобилей без кондиционера:

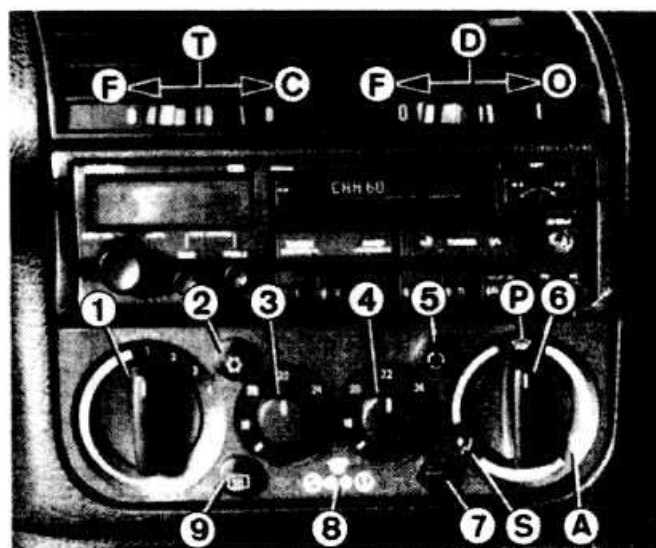
- наличие двух ручек регулирования температуры: одна для левой части салона (3), другая — для правой части салона (4);
- панель имеет кнопку 2 пуска кондиционера;
- наличие датчика 7 температуры воздуха в салоне, позволяющего автоматически регулировать температуру в зависимости от положения рукоятки регулирования температуры. Следить за тем, чтобы датчик не был закрыт каким-либо предметом;
- наличие кнопки 5 рециркуляции воздуха в салоне при преодолении зон с загрязненным воздухом (например, при проезде тоннелей). Выключать систему рециркуляции сразу при выходе из загрязненной зоны.

### ПРИМЕЧАНИЕ.

Для большей комфортабельности существует возможность регулировать температуру и расход воздуха, подаваемого через центральные сопла вентиляции салона, соответственно с помощью кнопок «Т» и «D», благодаря чему через них можно подавать прохладный воздух при одновременной подаче теплого воздуха к полу салона.

## КОНДИЦИОНЕР

Устанавливаемый на некоторых автомобилях кондиционер состоит из компрессора, конденсатора, соединенного с реле давления, и системы вентиляции салона, управляемой электронным блоком. Электровентилятор управляется двумя реле, реле давления и термовыключателем. Система вентиляции достаточно сложна и дает возможность отдельного регулирования температуры воздуха в левой и правой частях салона. С помощью смесительных заслонок обеспечивается распределение и, в необходимых случаях (на некоторых автомобилях), рециркуляция воздуха в салоне.



**Рис. I-41. Органы управления вентиляцией и отоплением на автомобилях с кондиционером:**

1 — ручка управления вентилятором и подачей наружного воздуха; 2 — кнопка включения кондиционера; 3 — ручка регулирования температуры воздуха в левой части салона; 4 — ручка регулирования температуры воздуха в правой части салона; 5 — кнопка включения рециркуляции воздуха в салоне; 6 — ручка управления распределением воздуха (А — подача воздуха к соплам вентиляции салона; S — подача воздуха к полу салона; P — подача воздуха к соплам обдува ветрового стекла и стекол передних дверей); 7 — датчик температуры воздуха в салоне; 8 — положения ручек для ускоренной осушки стекол; 9 — выключатель обогрева заднего стекла; Т — кнопка регулировки температуры воздуха, подаваемого через центральные сопла вентиляции (F — подача холодного воздуха; C — подача теплого воздуха); D — кнопка регулировки подачи воздуха через центральные сопла (F — закрыто; O — открыто)

## ОБОГРЕВ ЗАДНЕГО СТЕКЛА

Элемент обогрева заднего стекла включается через реле выключателем 9 (рис. I-41). При этом в комбинации приборов загорается контрольная лампа.

### ПРИМЕЧАНИЕ.

Обогрев заднего стекла может быть включен только при работающем двигателе. Его следует выключать сразу же после очистки стекла. Для предотвращения повреждения элемента обогрева запрещается очищать внутреннюю поверхность заднего стекла жесткими предметами. Элемент обогрева заднего стекла используется в качестве антенны радиоприемника.

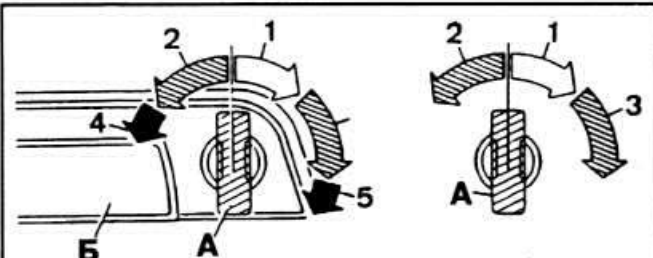
## ДВЕРИ

### СИСТЕМА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ БЛОКИРОВКИ ЗАМКОВ ДВЕРЕЙ

Данная система служит для одновременного закрывания и открывания замков всех четырех дверей, крышки багажного отделения и лючка пробки топливного бака.

Замки дверей открываются снаружи ключом, вставленным в замок одной из передних дверей или в замок крышки багажного отделения.

Для запираения и отпираения замков изнутри салона соответственно нажать или вытянуть кнопку, расположенную в верхней части обивки одной из передних дверей. Замок двери водителя при открытой двери не блокируется.



Замок двери Замок крышки багажника

Рис. 1-42. Положения ключа замков дверей при централизованной блокировке замков:

А — ключ; Б — наружная ручка двери  
 1 — блокировка; 2 — разблокировка; дверь водителя — включение противоугонной системы; 3 — блокировка замка крышки багажного отделения; 4 — аварийная разблокировка замка одной из передних дверей при отсутствии электропитания; 5 — аварийная блокировка

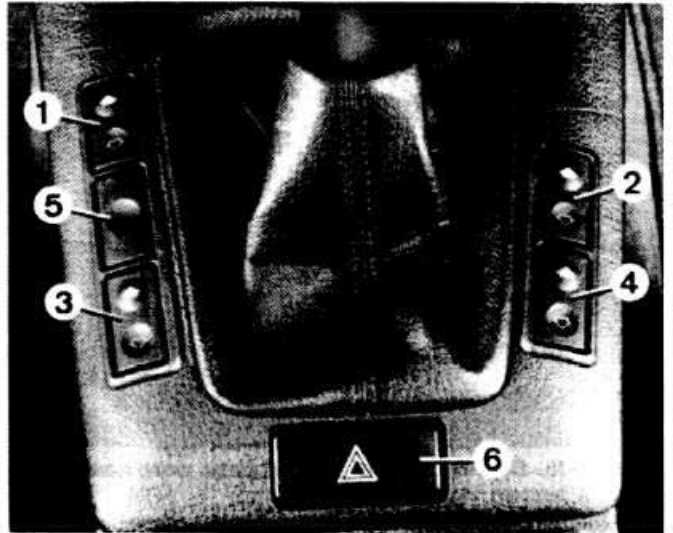


Рис. 1-44. Переключатели электрических стеклоподъемников дверей:

1 — левой передней двери; 2 — правой передней двери; 3 — левой задней двери; 4 — правой задней двери; 5 — выключатель блокировки стеклоподъемников задних дверей; 6 — выключатель аварийной сигнализации

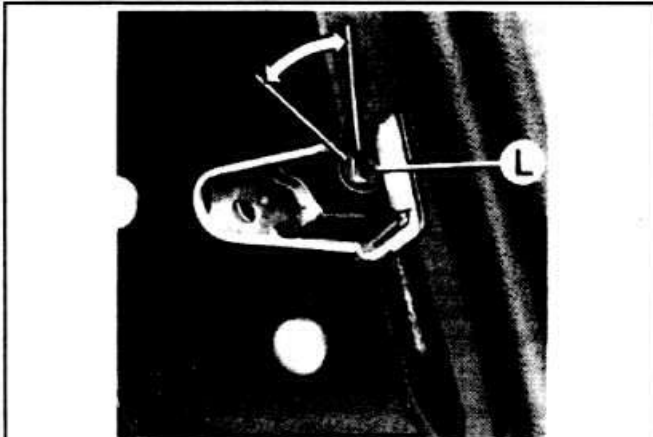


Рис. 1-43. Страховочная блокировка замков задних дверей. L — защелка блокировки

В случае аварии автомобиля замки дверей разблокируются автоматически.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Замки задних дверей можно разблокировать изнутри салона вытягиванием кнопок тяг выключения замков.

На автомобилях, оборудованных противоугонной системой, для блокировки замков дверей при запираии замка двери водителя повернуть ключ до отказа. Для извлечения ключа вернуть его в вертикальное положение.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.**

Запрещается включать противоугонную систему при нахождении людей в салоне, так как в этом случае разблокировка замков изнутри салона невозможна.

Электроприводы блокировки замков дверей включаются через реле, расположенные в блоке реле. На некоторых автомобилях система централизованной блокировки замков дверей имеет инфракрасный приемник дистанционного управления, расположенный в переднем плафоне освещения салона.

**АВАРИЙНАЯ РАЗБЛОКИРОВКА И БЛОКИРОВКА ЗАМКОВ**

Для разблокировки замков дверей при отсутствии электропитания повернуть ключ каждой передней двери и крышки багажного отделения до отказа в направлении отпираия. Для блокировки замков повернуть ключ до отказа в направлении запираия (рис. 1-42).

**БЛОКИРОВКА ЗАМКА КРЫШКИ БАГАЖНОГО ОТДЕЛЕНИЯ**

Для блокировки отпираия замка багажного отделения вставить ключ в замок, повернуть его вправо до горизонтального положения и вынуть из замка.



Рис. 1-45. Разъединитель цепи питания электрических стеклоподъемников

**СТРАХОВОЧНАЯ БЛОКИРОВКА ЗАМКОВ ЗАДНИХ ДВЕРЕЙ**

Для обеспечения безопасности детей на заднем сиденье предусмотрена блокировка отпираия замков задних дверей изнутри. Для этого вставить ключ в щель защелки, расположенной на замке задней двери (рис. 1-43), и повернуть его. В этом случае задние двери открываются только снаружи.

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТЕКЛОПОДЪЕМНИКИ ДВЕРЕЙ**

Электрические стеклоподъемники устанавливаются на передних дверях серийно, а на задних дверях — по заказу. Каждый из них приводится отдельным моторредуктором и управляется путем перемены полярности напряжения питания от переключателей, расположенных на центральной консоли по обе стороны рычага переключения передач (рис. 1-44) и на задних дверях. Переключатели стеклоподъемников задних дверей могут отключаться выключателем, расположенным на центральной консоли, для обеспечения безопасности детей. Переключатели имеют подсветку, которая включается после включения зажигания. Стеклоподъемники передних дверей могут работать в импульсном



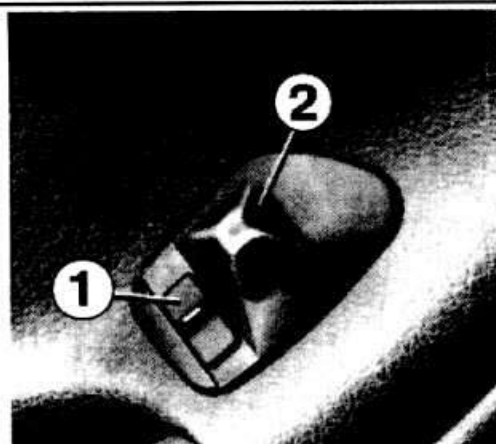


Рис. 1-46. Переключатель регулировки положения боковых зеркал заднего вида:

1 — переключатель «левое — правое»; 2 — переключатель регулировки положения зеркал

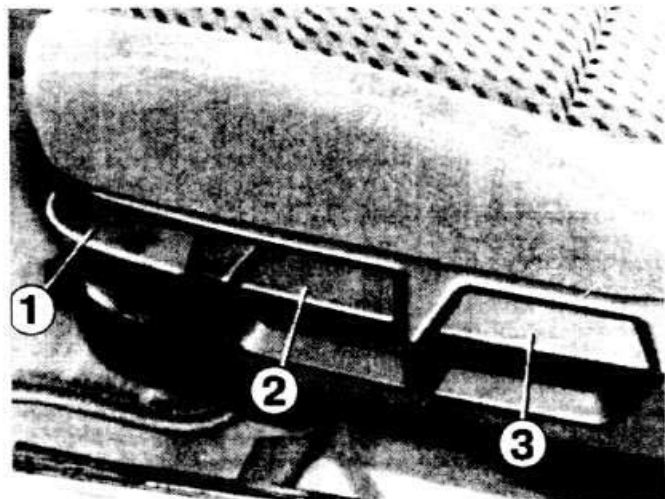


Рис. 1-48. Регулирование положения передних сидений:

1 — рукоятка регулирования сиденья в продольном направлении; 2 — рукоятка регулирования сиденья по высоте (только на сиденье водителя); 3 — рукоятка регулирования наклона спинки

чателем на подлокотнике двери водителя (рис. 1-46). Переключение приводов регулировки левого или правого зеркала производится ползунковым переключателем, расположенным рядом с переключателем регулировки.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Каждое боковое зеркало заднего вида имеет элемент обогрева, который включается автоматически после включения зажигания при температуре зеркала ниже  $+15 \pm 5^\circ\text{C}$ .

## РЕМНИ БЕЗОПАСНОСТИ

Крепление ремней безопасности передних сидений к стойке кузова регулируется по высоте. Для смещения крепления вниз нажать на кнопку 1 вниз (рис. 1-47). Для смещения крепления вверх нажать с обеих сторон на пазы скобы крепления ремня и сдвинуть ее вверх.

## НАДУВНАЯ ПОДУШКА БЕЗОПАСНОСТИ

Система надувной подушки безопасности полностью управляется электронным блоком, который имеет также функцию диагностики. Подушка безопасности включается при отрицательном продольном ускорении (при лобовом или касательном столкновении), превышающем определенную величину. Сигнал управления от блока управления на подушку безопасности передается по спиральной пружине. Электрическая схема приведена в разделе «Электрооборудование».

## СИДЕНЬЯ

Для регулировки передних сидений в продольном направлении нажать вверх на рукоятку 1 (рис. 1-48), сместить сиденье вперед или назад, отпустить рукоятку и запереть механизм перемещения, смещая сиденье вперед-назад.

Для регулировки подушки сиденья по высоте нажать на рукоятку 2 вниз, поднять подушку до нужного положения или опустить ее, создав на ней нагрузку, затем отпустить рукоятку. Регулировка по высоте имеется только на сиденье водителя.

Для регулировки наклона спинки нажать вверх на рукоятку 3, наклониться вперед или нажать на спинку назад до нужного положения и отпустить рукоятку.



Рис. 1-47. Регулировка крепления ремней безопасности передних сидений по высоте:

1 — кнопка смещения вниз; 2 — направление сжатия скобы крепления ремня при смещении вверх

режиме при подъеме или опускании, а стеклоподъемники задних дверей — только при опускании в целях обеспечения безопасности.

При выключенном зажигании питание стеклоподъемников передних дверей остается включенным в течение 15 мин после открывания одной из передних дверей. Можно одновременно включить на подъем стеклоподъемники дверей, если повернуть ключ замка двери водителя в положение запирающего замка и удерживать его в этом положении.

Кроме того, на панели приборов справа от выключателя зажигания имеется размыкатель (рис. 1-45), которым отключается питание стеклоподъемников всех дверей и который используется в случаях, когда в машине находятся дети без присмотра взрослых.

В случае неисправности или перегрузки цепей стеклоподъемников этим размыкателем автоматически отключается питание стеклоподъемников. Для включения питания следует нажать на кнопку размыкателя. При часто повторяющихся отключениях обратиться на станцию обслуживания.

## ЗЕРКАЛА ЗАДНЕГО ВИДА

Внутреннее зеркало заднего вида имеет положения для дневной и ночной езды. Перевод в ночное положение, предотвращающее ослепление фарами идущих позади автомобилей, производится нажатием на рычажок зеркала.

Боковые зеркала заднего вида с электроприводами регулировки положения, которые управляются четырехпозиционным переключателем



Рис. 1-49. Рычажок для откидывания переднего сиденья вперед при посадке на заднее сиденье

Для посадки на заднее сиденье автомобилей с двухдверным кузовом нажать вверх на рычажок (рис. 1-49) и откинуть сиденье вперед.

## ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### УКАЗАТЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Данный указатель определяет периодичность технического обслуживания в зависимости не только от пробега, но и от условий эксплуатации и движения (частые поездки на короткие расстояния, дальние поездки, «экономичная» манера вождения и т.д.). В запоминающее устройство (ЗУ) указателя поступает информация о пробеге автомобиля, частоте вращения коленчатого вала, продолжительности работы и температуре охлаждающей жидкости двигателя.

Указатель встроен в нижней части комбинации приборов и имеет автономное питание от перезаряжаемых аккумуляторов, обеспечивающих сохранение данных в ЗУ в течение четырех месяцев после отключения аккумуляторной батареи. Сброс показаний указателя производится электронным ключом фирмы BMW, подключаемым к выводу «7» колодки диагностики. В состав указателя технического обслуживания входят семь светодиодов, пять из которых зеленые, один желтый и три красные,

а также двух расположенных над ними световых табло: OIL SERVICE — слева и INSPECTION — справа.

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

После пробега автомобилем первых 2000 км показания в форме загорания сигнализаторов и табло указателя следует интерпретировать следующим образом.

При включении зажигания загорается некоторое количество зеленых сигнализаторов (максимум пять), которые гаснут после пуска двигателя. Количество загорающихся сигнализаторов уменьшается по мере эксплуатации автомобиля, указывая тем самым на приближение срока технического обслуживания.

После того, как все зеленые сигнализаторы погаснут, одновременно с одним из табло постоянно начинает гореть желтый сигнализатор (он не гаснет и после пуска двигателя). Это указывает на необходимость выполнения в кратчайшие сроки операций технического обслуживания, соответствующих загоревшемуся табло.

Если эксплуатация автомобиля продолжается последовательно с месячным интервалом, загораются и не гаснут красные сигнализаторы. Не допускайте эксплуатацию автомобиля с горящими красными сигнализаторами.

### ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Указатель обычно показывает периодичность технического обслуживания в следующем порядке:

— при загорании табло OIL SERVICE заменить масло в картере двигателя и фильтрующий элемент масляного фильтра, а также при необходимости произвести проверку безопасности автомобиля;

— при первом загорании табло INSPECTION выполнить операции технического обслуживания, предусмотренные программой «Проверка I»;

— при новом загорании табло OIL SERVICE повторить операции, указанные выше;

— при повторном загорании табло INSPECTION выполнить операции технического обслуживания, предусмотренные программой «Проверка II».

В последующем повторять операции технического обслуживания, чередуя программы «Проверка I» и «Проверка II».

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

*На автомобилях с небольшим годовым пробегом, значительно меньшем 10000 км, рекомендуется заменять масло в двигателе через два месяца после предыдущей замены, не ожидая загорания табло OIL SERVICE или погасания последней зеленой контрольной лампы, т.к. в этом случае годовая периодичность замены масла может быть значительно превышена.*



## ГОКЮЧЕ-СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА И ИХ ЗАРУБЕЖНЫЕ АНАЛОГИ

Заправочная емкость	Марки топлива, масел, специальных жидкостей отечественного производства	Зарубежные аналоги
Топливный бак	Бензин АИ-93	Бензин с октановым числом 91 и выше
Смазочная система двигателя	Моторные масла: М-5з/10Г <sub>1</sub> (от -30 до +30°С) М-6/12Г <sub>1</sub> (от -20 до +45°С)  «Уфамот-Супер» «Уфамот» «Кастрол» «Рексол» «Ангрол»	По классификации CCMC: моторное масло G2 или G3. По классификации API: Service SE или Service SF. По классификации SAE: всепогодные моторные масла SAE 10W40, SAE 15W40, SAE 10W50, SAE 15W50 По SAE: 15W40. По API: SG/CE По SAE: 15W40. По API: SF/CC По SAE: 15W40. По API: SF/CC По SAE: 10W30, 15W40. По API: SF/CC По SAE: 10W30. По API: SF/CD
Картер коробки передач, картер заднего моста	Трансмиссионное масло ТАД-17И  ТМ5-18 ТМ5-18ИХП «Омскойл Супер Т» «Новыйл Т»	По классификации API: трансмиссионное масло GL5. По классификации MIL: L2105C. По классификации SAE: SAE 90 EP, SAE 75W80, SAE 85W90 По SAE: 85W90 По SAE: 85W90 По SAE: 85W90 По SAE: 80W90
Система гидропривода сцепления и тормозов	Тормозная жидкость «Роса»	DOT 3 или DOT 4
Система охлаждения двигателя и система отопления	Охлаждающая жидкость ТОСОЛ А-40М (до -40°С)	Охлаждающая жидкость с комплексом антикоррозионных и антивспенивающих добавок

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	3
Паспортные данные . . . . .	4
Подъем и буксировка . . . . .	5
Общие требования к ремонту автомобиля . . . . .	6
① Четырехцилиндровые бензиновые двигатели . . . . .	8
② Шестицилиндровые бензиновые двигатели . . . . .	44
③ Дизельный двигатель . . . . .	68
④ Сцепление . . . . .	99
⑤ Коробка передач марки ZF . . . . .	103
⑥ Коробка передач марки GETRAG . . . . .	110
⑦ Автоматическая трансмиссия марки ZF . . . . .	116
⑧ Автоматическая трансмиссия марки GM . . . . .	123
⑨ Карданная передача, задний мост и привод задних колес . . . . .	128
⑩ Передняя подвеска . . . . .	139
⑪ Задняя подвеска . . . . .	145
⑫ Рулевое управление . . . . .	151
⑬ Тормозная система . . . . .	156
⑭ Электрооборудование . . . . .	167
⑮ Кузов . . . . .	190
⑯ Общие сведения . . . . .	203
Приложения . . . . .	211