

<b>Содержание</b>	<b>1</b>
<b>Таблица размеров и регулировочных параметров</b>	<b>2</b>
<b>Моменты затяжки резьбовых соединений</b>	<b>11</b>
<b>Снятие и установка двигателя</b>	<b>13</b>
<b>Разборка и сборка двигателя</b>	<b>16</b>
<b>Головка блока цилиндров</b>	<b>17</b>
<b>Поршни и шатуны</b>	<b>30</b>
<b>Блок цилиндров</b>	<b>35</b>
<b>Коленчатый вал и маховик</b>	<b>38</b>
<b>Шкив коленчатого вала, гаситель колебаний и противовес</b>	<b>47</b>
<b>Задний сальник коленчатого вала и фланец сальника</b>	<b>47</b>
<b>Передний сальник коленчатого вала</b>	<b>48</b>
<b>Газораспределительный механизм и коромысла</b>	<b>50</b>
<b>Проверка компрессии</b>	<b>62</b>

**Таблица размеров и регулировочных параметров**

Установленный двигатель	
модель 240 GD	4-цилиндровый двигатель OM 616
модель 300 GD	5-цилиндровый двигатель OM 617
-	
Конструкция	Дизельный двигатель с предкамерой и топливным насосом высокого давления (ТНВД) фирмы Bosch
-	
Порядок работы цилиндров:	
4-цилиндровый двигатель	1-3-4-2
5-цилиндровый двигатель	1-2-4-5-3
-	
Число цилиндров	4 и 5 (см. выше)
Расположение цилиндров	В ряд
-	
Рабочий объем	
240 GD	2404 куб.см
300 GD	3005 куб.см
-	
Диаметр отверстий цилиндров	
240 GD и 300 GD	91,0 мм
-	
Ход поршня	
240 GD и 300 GD	92,4 мм
-	
Степень сжатия	21,01
-	
Максимальная мощность:	
240 GD	53 кВт (72 л.с.)
300 GD	64,5 кВт (88 л.с.)
-	
Максимальный крутящий момент:	
240 GD	137 Нм при 2400 об/мин
300 GD	172 Нм при 2400 об/мин
-	
Максимальное число оборотов:	
4-цилиндровый двигатель	5200 об/мин
5-цилиндровый двигатель	5100 об/мин
-	
Подшипники коленчатого вала	5 подшипников СКОЛЬЖЕНИЯ со стальными опорами вкладышей

-	
Расположение клапанов	Подвешены
-	
Расположение распределительного вала	Вверху в головке блока цилиндров
-	
Система охлаждения	Замкнутая система с водяным насосом, термостатом, вентилятором и ребристым радиатором У двигателя 617 имеется вентилятор с вискомуфтой
-	
Система смазки	Замкнутая система смазки под давлением с шестеренчатым насосом
Охлаждение масла	В зависимости от двигателя с масляным радиатором воздушного охлаждения или без него с термостатическим управлением поступлением масла
-	
Масляный фильтр	Комбинированный полнопоточный фильтр и масляный фильтр тонкой очистки
-	
Воздушный фильтр	Сухой фильтр с бумажным элементом
-	
Фазы газораспределения - новая цепь привода газораспределительного механизма	
впускной клапан открывается	13,5° после ВМТ
впускной клапан закрывается	15,5° после НМТ
выпускной клапан открывается	19° перед НМТ
выпускной клапан закрывается	17° перед ВМТ
-	
Клапанный зазор при холодном двигателе	
впускные клапаны	0,10 мм
выпускные клапаны	0,30 мм
-	
Клапанный зазор при горячем двигателе	
впускные клапаны	0,15 мм
выпускные клапаны	0,35 мм
-	
<b>Блок цилиндров</b>	
Диаметр отверстий цилиндров	
240 GD	91,000 - 91,022 мм
300 GD	91,000 - 91,022 мм
Для данных двигателей нет ремонтных размеров, т.к. гильзы цилиндров поставляются только ремонтного размера	
Максимальный износ в продольном или поперечном направлениях	0,20 мм

Допустимая некруглость и конусность:	
в новом состоянии	0 - 0,013мм
граница износа	0,05 мм
Допустимая глубина шероховатостей	0,002-0,004 мм
Допустимые отклонения	50% глубины
Места измерений отверстий	Верхний край, середина и нижний край отверстия в продольном и поперечном направлениях (6 мест)
<b>Картер двигателя (блок цилиндров)</b>	
Общая высота картера, новый	242,80 - 242,90 мм
Минимальная высота после необходимой перешлифовки	242,5 мм
Допустимое отклонение от плоскости разделительных (сопрягаемых) поверхностей:	
в продольном направлении	0,08 мм
в поперечном направлении	0,05 мм
Максимальное отклонение от параллельности между верхней и нижней плоскостями	0,10 мм
Допустимые шероховатости	
верхняя плоскость	0,012 - 0,02 мм
нижняя плоскость	0,025 мм
Выступание между днищем поршня и плоскостью блока цилиндров	Максимум 0,90 мм, минимум 0,10 мм
Давление выпрессовки воздуха	3,0 бар
Допуски при обработке:	
Допустимое отклонение от окружности шатунных и коренных шеек	0,005 мм, граница износа - 0,01 мм
Допустимая конусность шатунных шеек	
	0,010 мм, граница износа - 0,015 мм
Допустимая конусность коренных шеек	
	0,010 мм, граница износа - 0,015 мм
Допустимый осевой люфт (биение) установленного подшипника	
	0,02мм
Радиус выступания на коренных шейках	
	2,5-3,0 мм
Радиус выступания на шатунных шейках	
	2,5-3,0 мм
Допустимое радиальное биение заднего фланца коленчатого вала	
	0,02 мм*
Допустимое осевое биение заднего фланца коленчатого вала	
	0,02 мм*
Допустимое биение коренных шеек коленчатого вала:	
Двигатель 616	
коренные шейки II и IV	0,07 мм*
коренная шейка III	0,10 мм*
Двигатель 617	

коренные шейки II и V	0,07 мм*
коренная шейка III и IV	0,10 мм*
* Коленчатый вал наружными коренными шейками вложен в призмы, вал проворачивается	
Допустимый дисбаланс коленчатого вала:	150 г мм
Твердость коренных и шатунных шеек:	значение нового 66-74
Диаметр коренных шеек коленчатого вала:	
номинальный размер	69,96 - 69,95 мм
1 ремонтный размер	69,71 - 69,70 мм
2 ремонтный размер	69,46 - 69,45 мм
3 ремонтный размер	69,21 - 69,20 мм
4 ремонтный размер	68,96 - 68,95 мм
Ширина шейки на установочном подшипнике:	
номинальный размер	84,00 - 34,03 мм
ремонтный размер	до 34,60 мм
Диаметр шатунных шеек:	
номинальный размер	51,95 - 51,96 мм
1 ремонтный размер	51,70 - 51,71 мм
2 ремонтный размер	51,45 - 51,46 мм
3 ремонтный размер	51,20 - 51,21 мм
4 ремонтный размер	50,95 - 50,96 мм
Ширина шатунной шейки:	
номинальный размер	32,00 - 31,10 мм
ремонтный размер	до 32,30
Радиальный люфт в подшипниках:	
коренной подшипник	0,03 - 0,07 мм (среднее значение - 0,05мм)
шатунный подшипник	0,03 - 0,07 мм (среднее значение - 0,05мм)
граница износа	0,080 мм
Осевой люфт подшипника:	
коренной подшипник	0,10-0,24 мм
шатунный подшипник	0,12-0,25 мм
граница износа:	
коренной подшипник	0,30 мм
шатунный подшипник	0,50 мм

Вкладыши подшипников

	коренной/шатунный подшипник, мм
номинальный размер	2,25 / 1,80
1 ремонтный размер	2,37 / 1,92
2 ремонтный размер	2,50 / 2,05
3 ремонтный размер	2,62 / 2,17
4 ремонтный размер	2,75 / 2,30
цветовое обозначение вкладышей	голубой и без обозначений
Ширина установочных вкладышей	
номинальный размер	33,80-33,90 мм
ремонтные размеры 1 - 4	34,40-34,60 мм
Установочные вкладыши для 1-4 ремонтных размеров имеют увеличенную ширину и должны прирабатываться до размера перешлифованных шеек, т.е. это работа для мастерских	
<b>Шатуны</b>	
Диаметр основного отверстия для подшипника	55,60-55,62 мм
Диаметр основного отверстия для втулки	
в головке шатуна:	
номинальный размер	29,00-29,02 мм
ремонтный размер	29,50-29,52 мм
Втулка шатуна	
наружный диаметр	29,096-29,058 мм
ремонтный размер	29,596-29,558 мм
внутренний диаметр	26,012-26,018 мм
Расстояние от середины отверстия шатунного подшипника до середины отверстия втулки шатуна	
	149,05-148,95 мм
Ширина шатуна на отверстиях для шатунного подшипника и на отверстиях для втулки шатуна	
	32,10-32,08 мм
Допустимое смещение отверстия для шатунного подшипника относительно отверстия для втулки шатуна на длине 100 мм	
	0,10 мм
Допустимое отклонение от параллельности оси, проведенной из отверстия для шатунного подшипника к отверстию для втулки шатуна на длине 100 мм	
	0,03 мм
Допустимая разница в весе шатунов одного двигателя	
	5 г

Болты шатунов	
резьба	M10 x 1
диаметр части без резьбы	8,4 мм
минимальный диаметр	8,0 мм
Момент затяжки	40 - 50 Нм, затем дотянуть на 90°-100°

## Поршни

Диаметр поршней - 240GD / 300GD	
Номинальное значение	90,98 мм
1 ремонтный размер	90,99 мм
2 ремонтный размер	91,00 мм
Зазор поршней:	
в новом состоянии	0,02 - 0,03 мм
граница износа	0,12 мм
Допустимая разница в весе между поршнями	
	4 г (граница из носа-10 г)
Диаметр поршневого пальца	25,995 - 26,000 мм
Люфт поршневого пальца:	
во втулке головки шатуна	0,012 - 0,023 мм
в поршне	0,00 - 0,01 мм
Зазор в замках поршневых колец:	
верхнее кольцо	0,30 - 0,45 мм
граница износа	1,5мм
среднее кольцо	0,30 - 0,45 мм
граница износа	1,0мм
нижнее кольцо	0,25 - 0,45 мм
граница износа	1,0 мм
Зазор по высоте в канавках колец:	
верхнее кольцо	0,10 - 0,132 мм
граница износа	0,20 мм
среднее кольцо	0,07 - 0,102 мм
граница износа	0,15 мм
нижнее кольцо	0,030 - 0,062 мм
граница износа	0,10 мм
<b>Головка блока цилиндров</b>	
Общая высота головки	84,8 - 85,0 мм
Минимальная высота	84,0 мм

Максимально допустимая деформация сопрягаемой поверхности	
в продольном направлении	0,08 мм
в поперечном направлении	0,00 мм
Допустимое отклонение от параллельности между верхней и нижней поверхностями в продольном направлении	0,10мм
Допустимая глубина неровностей	0,006 - 0,014 мм
Давление выпрессовки	2,0 бар
Глубина между краем тарелки клапана и поверхностью раздела головки блока цилиндров	0,5 мм
с отфрезерованными седлами клапанов	1,5 мм-все клапаны

#### Распределительный вал - подшипник вала

	диаметр вала (мм)	диаметр подшипника(мм)
1 подшипник, номинальный размер	34,975 - 34,959	35,000 - 35,025
1 подшипник, промежуточный размер	34,875 - 34,859	34,900 - 34,925
1 подшипник, 1 ремонтный размер	34,725 - 34,709	34,750 - 34,775
2 подшипник, номинальный размер	46,475 - 46,459	46,500 - 46,525
3 подшипник, промежуточный размер	46,375 - 46,359	46,400 - 46,425
4 подшипник (только 300GD), 1 ремонтный размер	46,225 - 46,209	46,250 - 46,275
Ширина шейки	34,000 - 34,039	
Допустимая ширина шейки подшипника "1"	33,950 - 35,911	
Радиальный зазор подшипников распределительного вала:		
в новом состоянии	0,05 - 0,128	
граница износа	0,18	

#### Клапаны

##### Диаметр тарелки клапана:

впускные клапаны - 240GD, 300GD

39,90 - 38,70 мм

выпускные клапаны -двигатели 616,617

34,30 - 34,10 мм

Угол седла клапана

30°

##### Диаметр стержня (штока) клапана:

впускные клапаны

9,940 - 9,925 мм

выпускные клапаны

9,940 - 9,918 мм

##### Длина клапана:



впускные клапаны	131,50мм
выпускные клапаны	131,0мм
Высота тарелки клапана	1,5 мм
Ширина седла клапана:	
впускные клапаны	1,3 -1,6 мм
выпускные клапаны	2,5 - 2,9 мм
Клапанный зазор при холодном двигателе:	
впускные клапаны	0,10мм
выпускные клапаны	0,30 мм
Клапанный зазор при горячем двигателе:	
впускные клапаны	0,15мм
выпускные клапаны	0,35мм

#### Седла клапанов

Ширина седла клапана:	
впускные клапаны	1,3 - 1,6 мм
выпускные клапаны	2,5 - 2,9 мм
Угол седла клапана	30°
Верхний корректирующий угол	60°

#### Клапанные пружины

Наружный диаметр	30,20мм
Диаметр проволоки	3,8 мм
Длина в свободном состоянии	50,50мм
Длина под нагрузкой 46,3 - 53 кгс	29,90 мм, минимальная нагрузка 41,7 кгс
Направляющие втулки клапанов	
Впускные клапаны	
длина	61,0мм
наружный диаметр:	
номинальный размер	14,03 - 14,04 мм
ремонтный размер	14,23 - 14,24 мм
внутренний диаметр	10,00 - 10,015 мм
максимальный внутренний диаметр	10,225 мм
основное отверстие в головке блока	
номинальный размер	14,00 - 14,02 мм
ремонтный размер	14,20 -14,22 мм
горячая посадка в отверстие:	
номинальный размер	0,01 - 0,04 мм
ремонтный размер	0,011 - 0,025 мм
Выпускные клапаны:	
длина	49,5 мм

наружный диаметр:	
номинальный размер	14,03 - 14,04 мм
ремонтный размер	14,23 - 14,24 мм
внутренний диаметр:	
максимальный внутренний диаметр	10,000 - 10,015 мм
Основное отверстие в головке блока:	10,225 мм
номинальный размер	14,00 - 14,02 мм
ремонтный размер	14,20 - 14,22 мм
горячая посадка в отверстие	0,01 - 0,04 мм

### Натяжитель цепи

Нажимная пружина - внешний диаметр	11,3 мм
диаметр проволоки пружины	1,3 мм
длина в свободном состоянии	89,5 мм
длина при нагрузке 4,8 кгс	44,0 мм

### Система смазки двигателя

Конструкция	Замкнутая система смазки под давлением с шестеренчатым масляным
Минимальное давление масла при рабочей температуре	На холостом ходу 0,5, при 3000 об/мин 3,0 кгс/кв см
Объем заливаемого масла:	
полная заливка ("сухой" двигатель)	7,5 л
замена масла и фильтра	6,5 л
с масляным радиатором	больше на 0,5 л
минимальное количество в поддоне	3,5 л
Давление открывания редукционного клапана:	
перепускной клапан фильтра	3,5 кгс/кв.см.
перепускной клапан масляного радиатора	1,5 кгс/кв.см.
Редукционный клапан в главной масляной магистрали, 615	5,0 кгс/кв.см.
Редукционный клапан в масляном насосе, двигателя 616 и 617	8,0 или 7,0 кгс/кв.см.

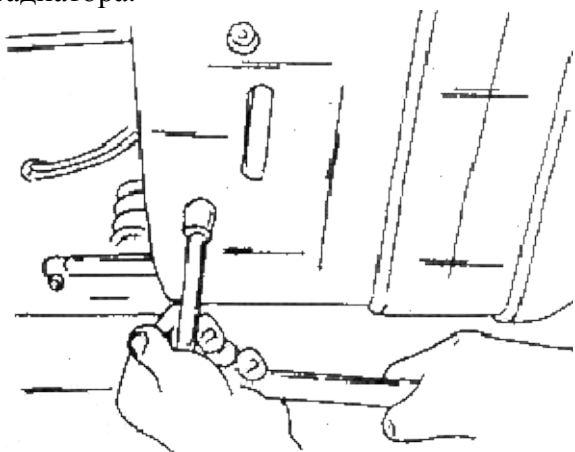
## Моменты затяжки резьбовых соединений

Болты головки блока цилиндров:	
Болты с внутренним шестигранником (двигатель холодный)	?г
1 этап	70 Нм
2 этап	90 Нм
3 этап	подождать 10 мин.
4 этап	100 Нм
Многогранные болты	
1 этап	40 Нм
2 этап	70 Нм
3 этап	подождать 10 мин.
4 этап	дотянуть на 90°
5 этап	дотянуть на 90°
Болты головки блока цилиндров (в кожухе цепи)	25 Нм
Стойки коромысел на головке блока цилиндров	40 Нм
Гайки крепления клапанной крышки	15Нм
Болт крепления звездочки распределительного вала	80 Нм
Держатель форсунки в предкамере	70-80Нм
Накидные гайки для топливопроводов высокого давления	25 Нм
Болты предкамеры в головке блока цилиндров	150-180Нм
Сливная пробка в масляном поддоне	
резьба М26	50 Нм
резьба М12	40 Нм
Средний болт и гайки крышки масляного фильтра	20-25Нм
Масляный фильтр на картере двигателя	30 Нм
Кольцо седла клапана в корпусе масляного фильтра	40 Нм
Редукционный масляный клапан	40 Нм
Сливная пробка радиатора	15-20Нм
Водяной насос на корпусе водяного насоса	9Нм
Вентилятор на водяном насосе	25 Нм
Резиновая опора на креплении двигателя и КПП	80 Нм
Опора (крепление) двигателя на раме	50 Нм
Опора (крепление) КПП на раме	50 Нм
Карданный вал на приводном фланце	40 Нм
Блок подключения передач на КПП	45 Нм
Болты маховика / пластины привода:	

1 этап	40 Нм
2 этап	дотянуть на 90 -100°
Верхняя часть масляного поддона на картере	10Нм
Нижняя часть на верхней части	10Нм
Крышки шатунных подшипников:	90 Нм
Крышки коренных под шипников:	
первая затяжка	40 - 50Нм
дотягивание	90 -100°
Передний болт коленчатого вала М18	270 - 330 Нм
Передний болт коленчатого вала М8	35 Нм
Болт регулятора впрыска	40 Нм
регулятора впрыска	70 Нм
Подвеска генератора	45 Нм
Выпускной коллектор на выпускном фланце	30 Нм
Выхлопная система на скобе КПП	20 Нм
Маслопроводы на автоматической КПП	25 Нм
Шина заземления на нижней части рамы	23 Нм
Соединение трубки для клапана давления ТНВД	30-35Нм
Впускной коллектор на головке блока цилиндров	30 Нм
выпускной коллектор на головке блока цилиндров	30 Нм

## Снятие и установка двигателя

Для снятия двигателя необходим подъемник или лебедка, чтобы позднее поднять двигатель с его опор. Двигатель вытаскивается вместе с коробкой передач (КПП) вперед после того, как сняты детали с передней части автомобиля, т.е. работа довольно трудоемкая. Следует помнить о том, что вес обоих агрегатов достигает 200 кг и используемые цепи, подъемники или домкрат должны быть рассчитаны на этот вес. Следующие указания относятся ко всем двигателям. Они описывают все необходимые операции для снятия двигателя, однако у соответствующим образом оборудованных автомобилей потребуется ослабить некоторые соединения, не указанные в тексте. » Открыть капот и укрепить его в вертикальном положении. » Отсоединить провода от АБ. Во избежание падения каких-либо металлических предметов на аккумуляторную батарею и возможного искрения лучше снять аккумуляторную батарею. » Снять облицовку радиатора. » Снять крепление передней части автомобиля вместе с замком капота. » Отсоединить провод звукового сигнала. » С нижней стороны автомобиля снять защитный щиток для радиатора.



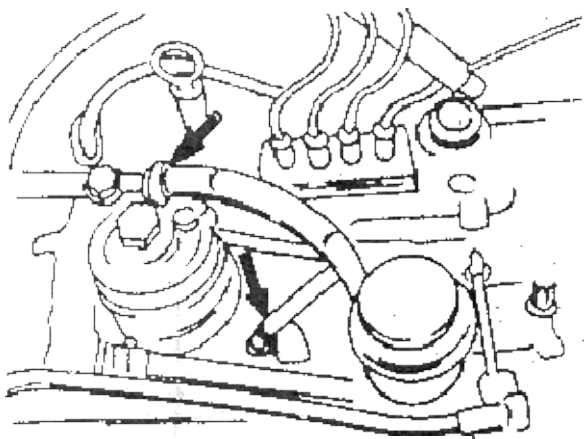
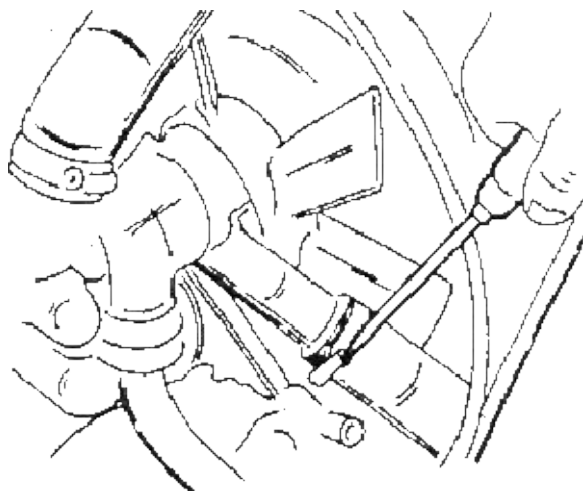
» Открыть крышку расширительного бачка. Предполагается, что температура охлаждающей жидкости не достигает 90°C. Слить жидкость из системы охлаждения.

» Ослабить крепления верхнего и нижнего шлангов для охлаждающей жидкости и стянуть шланги с радиатора и с соединений на двигателе. Доступ к одному шлангу осуществляется с внутренней стороны радиатора, рядом с вентилятором.

» Снять радиатор.

» Отсоединить подающий и возвратный топливопроводы. Расположение обоих шлангов охлаждающей жидкости со стороны двигателя показано на рисунке выше.

» Отсоединить вакуумный трубопровод усилителя тормозов на вакуумном насосе. Для этого открутить показанные на рисунке стрелками накладки гайки.

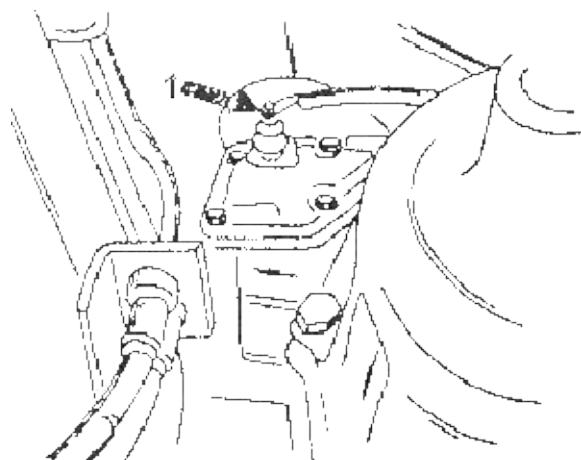


» Снять вакуумный трубопровод от соединения вакуумной камеры на топливном насосе высокого давления (ТНВД).

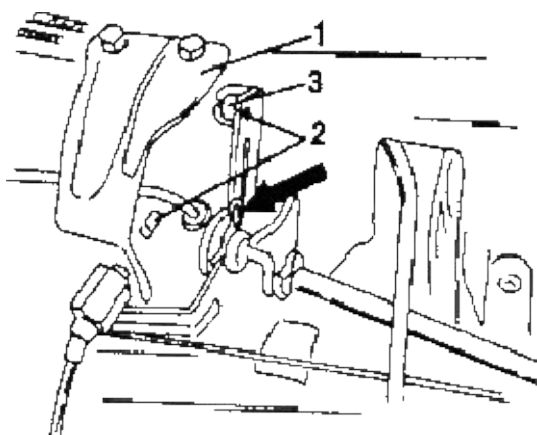
» Снять провода с 4 или 5 школьных свечей.

» Снять провода с обоих датчиков температуры.

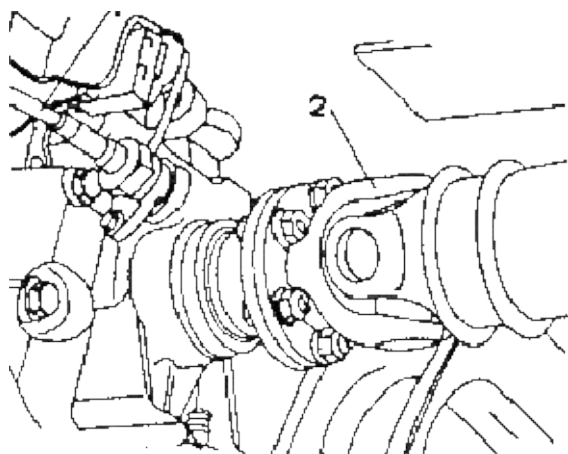
» Снять провод с выключателя контрольной лампы давления масла (1) на корпусе масляного фильтра.



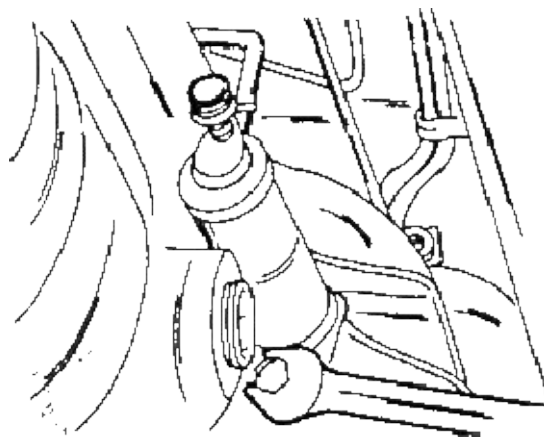
- » Отсоединить все тяги управления. Стянуть зажимы крепления (стрелка) и нажать продольный вал управления назад. Снять держатель (1) и отсоединить регулировочный трос холостого хода (2) с пластмассовой втулкой (3).
- » Снять впускной воздухопровод на воздушном фильтре. Снять генератор и стартер.
- » Ослабить хомуты шлангов отопителя и стянуть шланги.
- » Разделить соединение выхлопной трубы на выпускном коллекторе.



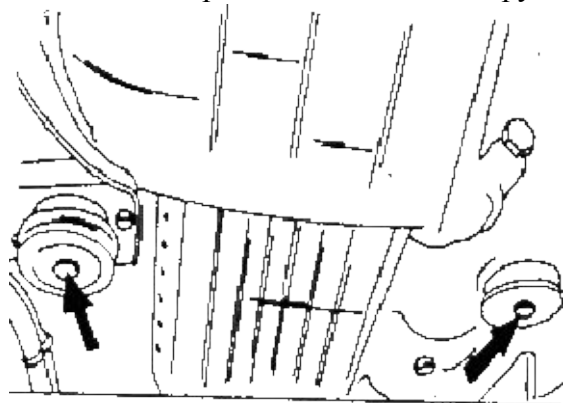
- » Отсоединить карданный вал (2) от фланца КПП. Сдвинуть вал в сторону и укрепить его проволокой на нижней стороне автомобиля. Отсоединить трос спидометра (1).



- » Вытащить крепления тяг переключения передач и отжать их от рычагов переключения передач. Отодвинуть тяги в сторону, чтобы они не мешали.
- » Отсоединить крепление трубопровода к рабочему цилиндру сцепления на корпусе КПП.
- » Открутить крепления рабочего цилиндра сцепления на корпусе КПП (стрелки) и вытащить его вместе со шлангом и с трубопроводом.



- » Отодвинуть цилиндр в сторону и закрепить его там. Под фланцем цилиндра находится пластмассовая промежуточная шайба, которую легко потерять.
- » Отсоединить крепления выхлопной трубы и шины заземления от корпуса КПП.
- » С нижней стороны автомобиля выкрутить болты крепления опор двигателя (стрелки) и КПП.



- » Подвести подъемник со стрелой с передней стороны моторного отсека и соединить его крюк с помощью стропы или троса с проушинами для подъема двигателя. Также пододвинуть домкрат под двигатель и КПП, чтобы подпереть силовой агрегат снизу. Теперь вытащить двигатель вместе с КПП вперед. При этом поддерживать КПП и подъемник, чтобы постоянно держать процесс под контролем. Постоянно нужно следить за тем, чтобы детали двигателя не зацепились за детали моторного отсека.

## Установка

Установка двигателя производится в порядке, обратном снятию с соблюдением следующих замечаний:

- » Проверить опоры двигателя, масло и топливопроводы на наличие повреждений и при необходимости заменить эти детали.
- » Проверить и при необходимости заменить выжимной подшипник сцепления.
- » Не подсоединять никакие детали двигателя, пока не будут установлены опоры двигателя, и вес двигателя и КПП не будет снят с тросов или цепей.
- » Подсоединить карданный вал.
- » Проверить уровень масла в двигателе и КПП. При необходимости долить масло нужного сорта.
- » Перед заполнением системы охлаждения проверить, чтобы все сливные пробки или краны были закрыты и открыть кран (клапан) отопителя.
- » Затянуть все болты и гайки требуемыми моментами затяжки.
  - Опоры двигателя М10:35 - 40 Нм.
  - Крепления двигателя на КПП: 55 Нм.
  - Сливная пробка (болт) радиатора: 6-10 Нм.
  - Выхлопная труба на выпускном коллекторе: 20 Нм.

Снятие двигателя и КПП не нужно, если снимаются или заменяются только резиновые опоры или поперечная балка.

## Разборка и сборка двигателя

Все дизельные двигатели очень чувствительны к загрязнениям. При каких-либо работах на двигателе обязательно нужно следить за тем, чтобы грязь или какие-либо посторонние предметы не попали в трубопроводы, соединения и предотвратить такую возможность. Лучше всего сразу же после отсоединения заклеить липкой лентой соединения топливопроводов и другие отверстия.

Перед началом работы нужно тщательно очистить все наружные поверхности двигателя. Все открытые отверстия двигателя нужно заткнуть чистыми тряпками, чтобы посторонние предметы не попали внутрь двигателя.

Разборка двигателя в деталях описана в последующих разделах. При этом операции описываются такие, которые могут быть проведены на снятом или установленном двигателе, не описывая дважды работы по разборке. Если нужно провести полную разборку необходимо только скомбинировать отдельные операции друг с другом.

При разборке следует помнить о том, что все подвижные или перемещающиеся детали следует пометить перед снятием, чтобы затем установить их в те же самые положения. Это особенно важно для поршней, клапанов, крышек подшипников и вкладышей. Детали следует располагать так чтобы не перепутать их друг с другом.

Опорные или уплотняемые поверхности ни в коем случае нельзя помечать чертилкой (шилом) или с помощью ударов молотка и пробойника. Многие детали сделаны из алюминия, и с ними нужно обращаться соответствующим образом. Если для разъединения некоторых деталей необходимо ударить молотком, то необходимо пользоваться молотком с пластмассовой, резиновой или кожаной головкой.

Так как полная разборка двигателя необходима только в редких случаях, а многие работы можно проводить на установленном двигателе, то отдельные операции в последующих разделах описаны отдельно. Если нужно провести капитальный ремонт двигателя, то нужно всего лишь объединить отдельные операции друг с другом.

Последующее описание, в общем относится ко всем двигателям, т.к. в большинстве случаев различие состоит только в числе цилиндров. Все встречающиеся отличия для определенного двигателя указаны особо, особенно когда это касается 4-цилиндрового двигателя (ОМ 616) или 5 цилиндрового двигателя (ОМ 617).



## Головка блока цилиндров

Блок цилиндров чугунный, очень тяжелый, но прочный и жесткий, рассчитанный на огромные пробеги. Выдерживает неограниченное число ремонтов путем либо расточки под ремонтные размеры либо замены гильз цилиндров с установкой стандартной поршневой группы.

Головка блока также отлита из чугуна. Через различные отверстия и каналы в головке проходят охлаждающая жидкость для двигателя, моторное масло, воздух для сгорания топлива и выхлопные газы. В головке блока цилиндров смонтированы накаливающие свечи форсунки, форкамеры, клапанные пружины и толкатели клапанов. Так же в головке расположен распределительный вал. Выпускной коллектор и впускная труба, чаще называемая впускным коллектором, укреплены с внешней стороны головки блока цилиндров. Топливо поступает с одной стороны головки и выходит (в виде выхлопных газов) с другой ее стороны. Поэтому ее называют головкой блока цилиндров с поперечным (горизонтальным) потоком.

Головка снабжена различными датчиками и переключающимися клапанами, которые выполняют определенные функции регулирования температуры.

Так как головка блока цилиндров изготовлена из легкого сплава, то ее легко деформировать, если, к примеру, не соблюдать порядок ослабления или затягивания ее болтов. Также нельзя снимать головку, когда двигатель горячий.

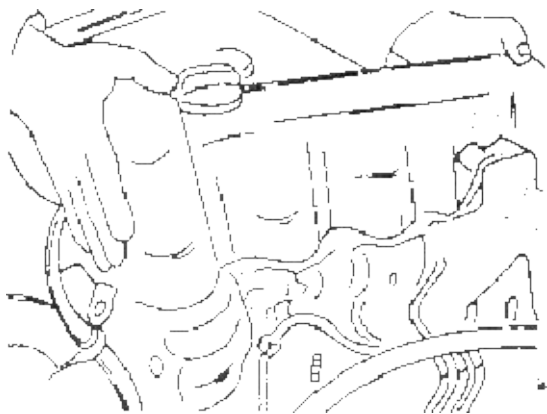
В установленном состоянии головку нельзя проверить. Исключение составляет случаи, когда прогорает прокладка головки блока цилиндров. Быструю проверку можно провести после откручивания крышки распределительного бачка. Если на горячем двигателе видны пузырьки воздуха в расширительном бачке, то можно считать, что прокладка прогорела. Другие признаки этой неисправности - белый дым из выхлопной трубы, масло в охлаждающей жидкости или охлаждающая жидкость в масле. Последние признаки можно выявить, вытащив маслоизмерительный щуп. Если масло на щупе имеет белый или серый оттенок, то это свидетельствует о повреждении прокладки.

Если есть уверенность что в цилиндры попала вода, то нужно выкрутить форсунки и провернуть двигатель стартером. При этом вода будет удалена. После этого вновь вкрутить форсунки, завести двигатель и доехать до места, не заглушая двигатель. Только таким образом можно предотвратить серьезные неисправности кривошипно шатунного механизма (к примеру, изгиб или деформация шатуна).

Указания приведенные в последующих разделах, применимы к обоим типам двигателей. Главное отличие состоит, вероятно в способе затягивания болтов головки блока цилиндров.

### Снятие и установка крышки головки блока цилиндров (клапанной крышки)

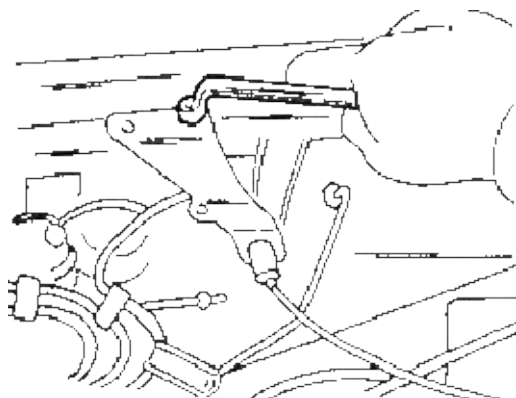
Так как эта операция производится очень часто, то она описана подробно и поэтапно.



» Стянуть вентиляционный шланг картера двигателя. Он подсоединен сбоку крышки. У автомобилей с автоматической КПП и управляемым вакуумом, модулирующим давлением снять вакуумные топливопроводы на переключающем клапане. Соединительные штуцеры и вакуумные трубопроводы помечены цветными метками, и их нельзя путать.

» Отцепить все тяги управления, как при снятии двигателя.

- » Открутить болты клапанной крышки (крышки головки) и приподнять крышку вместе с прокладкой.
- » Проверить прокладку на повреждения и хрупкость. Подозрительную прокладку следует заменить.
- » Установить прокладку на клапанную крышку (прилепив ее смазкой) и осторожно поставить крышку. Равномерно затянуть гайки моментом 15 Нм.
- » Установить крепление устройства регулировки холостого хода на клапанную крышку.



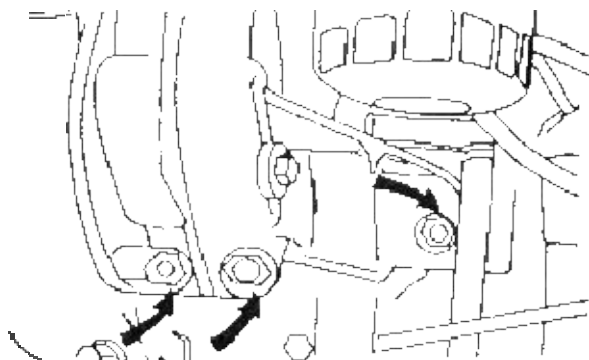
- » Вставить продольный регулировочный вал в вырез на направляющем рычаге и вставить фиксирующий зажим.
- » Прицепить к держателю трос регулировки холостого хода вместе с пластмассовой втулкой.
- » Все остальные работы производятся в порядке, обратном снятию.

### **Снятие и установка головки блока цилиндров**

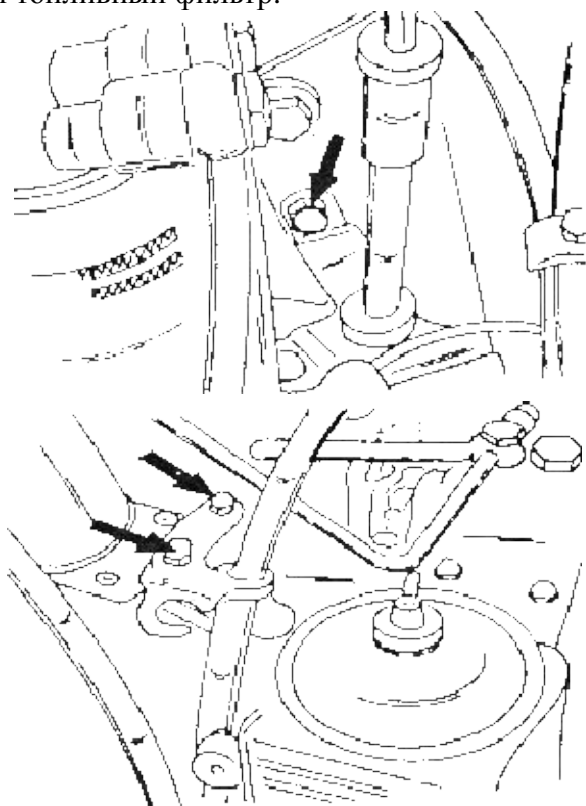
Головка блока цилиндров должна сниматься только на холодном двигателе. Снятие производится вместе с впускным и выпускным коллекторами.

Новые прокладки головки блока цилиндров запечатаны в пластик и должны выниматься оттуда только непосредственно перед установкой. Снятие и установка головки может производиться на установленном двигателе, и эти операции описаны далее. Следует заметить, что в зависимости от оснащения автомобиля нужно производить немного различные операции.

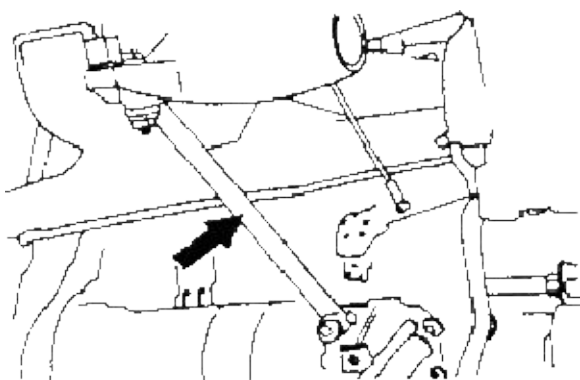
- » Отсоединить отрицательный провод от аккумуляторной батареи.
- » Полностью слить систему охлаждения.
- » Снять сухой воздушный фильтр.
- » Если установлено рулевое управление с усилителем, то снять насос усилителя вместе с консолью и топливным фильтром. Перед этим удалить всю жидкость из насоса. После этого открутить болты, показанные стрелками. Это нижнее крепление.



- » С верхней стороны открутить оба болта (стрелки), снять насос усилителя рулевого управления/крепление и топливный фильтр.



- » Теперь вытащить весь узел.
- » Снять держатель направляющей маслоизмерительного щупа.
- » У автомобилей без рулевого управления с усилителем снять топливный фильтр с подсоединенными шлангами и стянуть шланг, идущий к первой форсунке.
- » Отсоединить с головки блока цилиндров все электрические соединения, шланги отопителя, топливные и вакуумные трубопроводы. Также следует отсоединить провода и шланги, подсоединенные к впускному коллектору.
- » Разделить соединение между выпускным коллектором и выхлопной трубой.
- » У двигателя OM 616 отсоединить опору впускного коллектора в месте, указанном на рисунке стрелкой.

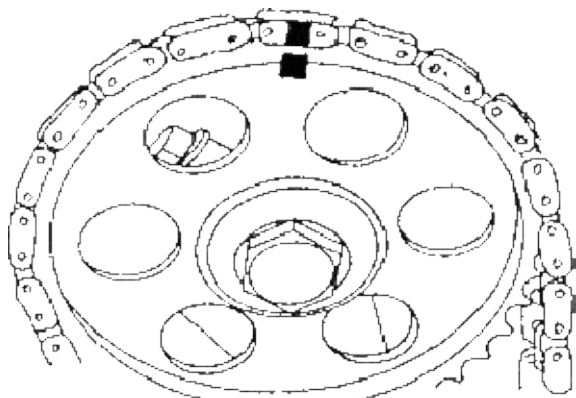


- » Отцепить тяги управления или снять продольную тягу управления.
- » Снять все тяги управления как это описано при снятии двигателя.
- » Отсоединить топливопроводы высокого давления и защитить их от попадания грязи.
- » Отсоединить три шланга охлаждающей жидкости от корпуса термостата.
- » Отсоединить вентиляционный трубопровод между головкой цилиндров и корпусом водяного насоса.
- » Снять клапанную крышку.
- » Отсоединить провода от накаливающих свечей.
- » Провернуть двигатель чтобы поршень первого цилиндра встал в верхнюю мертвую точку (ВМТ) Для

этого надеть головку с трещеткой на болт шкива коленчатого вала. Ни в коем случае не проворачивать коленчатый вал надев головку на болт звездочки распределительного вала. Проворачивать коленчатый вал только в направлении вращения.

» Полностью снять натяжитель цепи.

» Обозначить взаимное расположение звездочки распределительного вала и цепи с помощью цветных меток краской как показано на рисунке.



» Снять болт крепления звездочки распределительного вала. Чтобы вал не проворачивался нужно вставить мощную от вертку или стальной болт в отверстие звездочки.

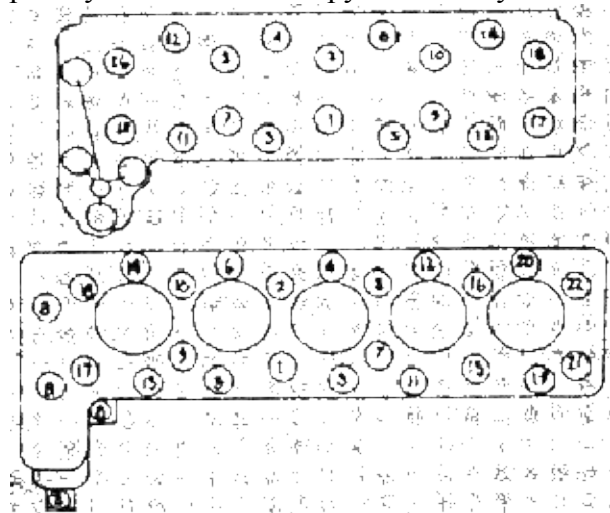
» Снять оба вала коромысел. При этом распределительный вал повернуть так чтобы коромысла не были под усилием. Оба коромысла перед снятием следует пометить.

» Стянуть звездочку распределительного вала с вала и осторожно опустить цепь привода в ее кожух. Также снять дистанционную шайбу и пружину.

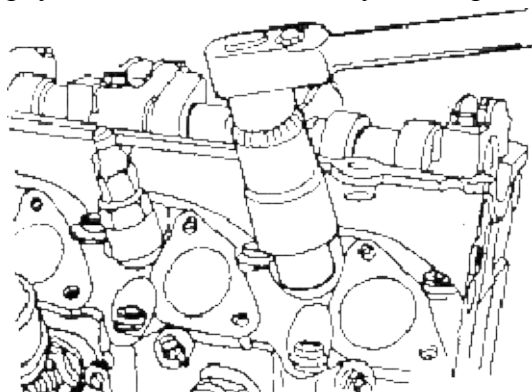
» Снять успокоитель с головки блока цилиндров. Описание этой операции приведено ниже

» В верхней части кожуха цепи открутить два болта М8 с внутренним шестигранником размером 6 мм. Для доступа к этим болтам на ключ нужно надеть подходящий удлинитель

» Открутить болты головки блока цилиндров в порядке об ратном показанному на рисунке. Схема затягивания болтов двигателя ОМ 616 расположена вверху а двигателя ОМ 617 -внизу Болты а имеют резьбу М8 и для их откручивания нужна головка с удлинителем.



» Чтобы открутить болты (4) и (5) расположенные рядом с форсунками предварительно нужно выкрутить форсунки Для этого используется торцевой ключ показанный на рисунке.



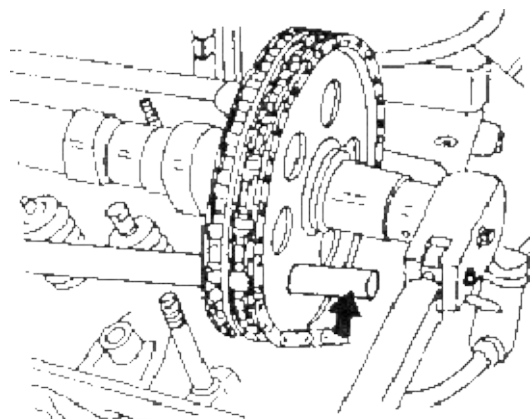
- » Открутить гайки на стойках подшипников распределительного вала и вынуть вал вместе со стойками. Сразу же после снятия болтов нужно измерить их длину от нижней стороны головок болтов до конца резьбы (только у болтов с внутренним многогранником). Если длина превышает 105,5 мм, 120,5 мм или 145, 0 мм в зависимости от того где расположены болты то болты нужно заменить.
- » Сразу после снятия головки тщательно очистить поверхности блока цилиндров и головки.
- » При необходимости произвести ремонт головки. Если заменяется только прокладка то головка устанавливается в соответствии с нижеприведенными указаниями.
- » При установке головки блока цилиндров нужно соблюдать следующее:

**УКАЗАНИЕ: Если устанавливается новая головка, то она поставляется без соединений для охлаждающей жидкости, температурного датчика и резьбовых заглушек. Эти детали необходимо переставить со старой головки на новую.**

- » Установить новую прокладку головки. Если головка крепится болтами с внутренним 12-гранником, нужно использовать соответствующую прокладку головки.
  - » Поставить головку блока цилиндров. Обратите внимание, чтобы она вошла в направляющие втулки.
  - » Смазать моторным маслом резьбу болтов головки блока цилиндров и прилегающие поверхности болтов. Предполагается, что болты уже измерены, если их головки имеют внутренний многогранник.
  - » Установить болты по очереди и затянуть их специальным ключом.
  - » На двигателе с болтами с внутренним шестигранником нужно затянуть их в последовательности, указанной ранее в несколько этапов моментом 100 Нм. Точная последовательность затяжки следующая:
    - Затянуть все болты по очереди моментом 70 Нм.
    - Затянуть все болты по очереди моментом 90 Нм.
    - Подождать 10 минут.
    - Затянуть все болты по очереди моментом 100 Нм.
- Болты нужно устанавливать в соответствии с их длиной в разные места.

- » У двигателей с болтами с внутренним 12-гранником болты нужно затягивать в последовательности, указанной ранее в следующем порядке.
  - Затянуть все болты по очереди моментом 40 Нм.
  - Затянуть все болты по очереди моментом 70 Нм.
  - Подождать 10 минут (время для усадки).
  - Дотянуть все болты на 90° без динамометрического ключа (можно ориентироваться по рукоятке воротка для головок).
  - Затянуть остальные болты таким же образом, т.е. затянуть их указанными моментами и дотянуть на 90°.

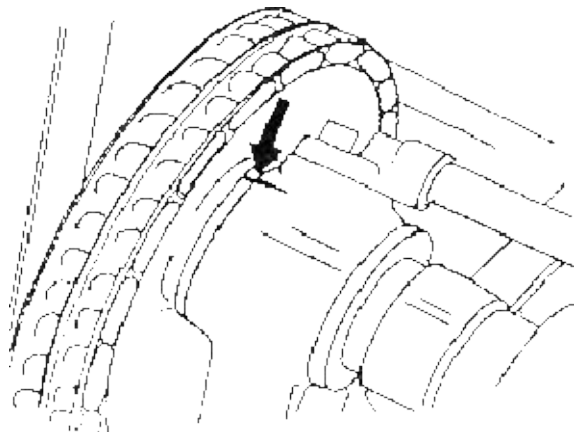
- » Затянуть оба болта М8 с внутренним шестигранником ключом с удлинителем моментом 25 Нм.
- » Установить в головку успокоитель цепи.
- » Надеть звездочку распределительного вала вместе с цепью на конец вала, обратив внимание при этом на совмещение сделанных ранее меток. Вставить звездочку так, чтобы направляющий штифт на валу вошел в отверстие на звездочке.



- » Вставить распорный болт в звездочку и затянуть его моментом 8 Нм, удерживая при этом вал от

проворачивания с помощью мощной отвертки или болта, вставленного в отверстие звездочки.

- » Установить натяжитель цепи.
- » Установить оба вала коромысел.
- » Проверить метки распределительного вала, чтобы убедиться в том, что они находятся в нужном положении, т.е. когда поршень первого цилиндра находится в ВМТ. В распределительном валу имеется насечка, которая при правильном положении должна совпадать с меткой, отлитой в корпусе головки блока цилиндров. Метки можно увидеть сверху.



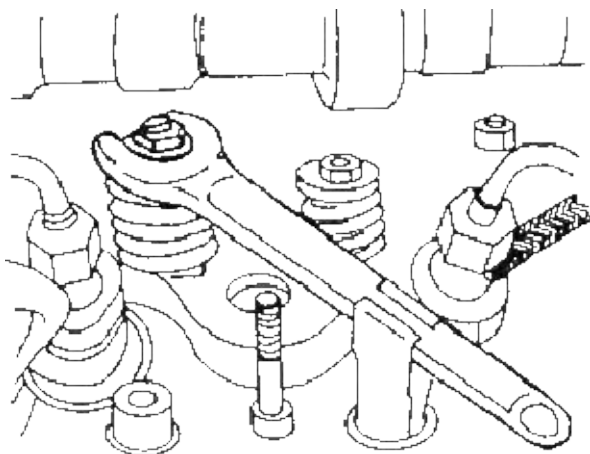
- » Подсоединить провода к накаливающим свечам.
- » Вкрутить форсунки.
- » Подсоединить топливопроводы высокого давления.
- » Все остальные операции проводятся в обратном порядке. К ним относятся заполнение системы охлаждения (и ее проверка на плотность), натяжение приводных ремней, удаление воздуха из системы впрыска с помощью ручного насоса, запуск двигателя и проверка всех соединений на плотность.

**УКАЗАНИЕ:** Дотягивание болтов головки цилиндров не требуется

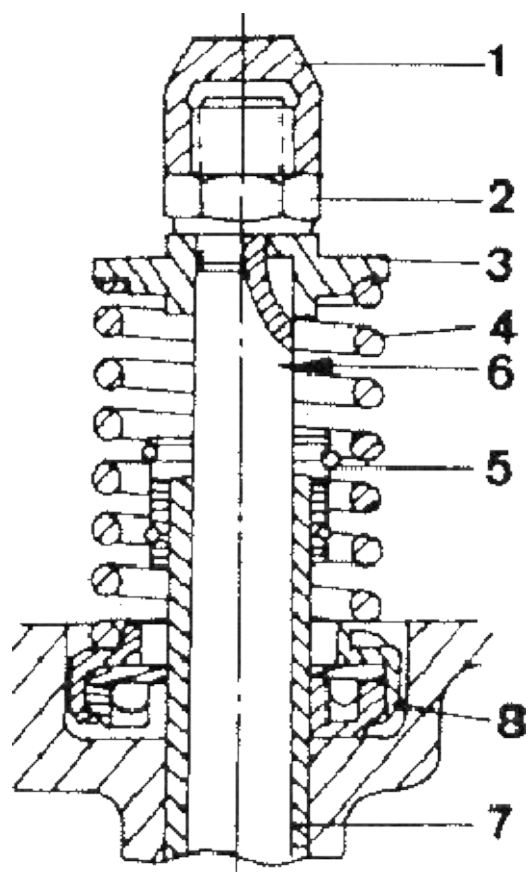
### Разборка головки блока цилиндров

В последующем тексте считается, что головка блока цилиндров должна заменяться. Если необходим лишь ремонт клапанов, то можно пропустить некоторые операции. При последующем описании предполагается, что головка блока цилиндров снята. Для снятия клапанов необходимы специальные приспособления. Используется ключ для удержания тарелок клапанных пружин (№ 615 589 00 03 00) и кроме этого применяются два ключа для регулировки клапанных зазоров размером 14 мм (№ 615 589 00 01 00), чтобы открутить колпачковые гайки и контргайки крепления клапанов. » Снять все сопутствующие детали с головки блока цилиндров. К ним относятся и клапанная крышка.

- » Снять распределительный вал.
- » Клапаны крепятся не обычным способом с помощью двух сухарей, а с помощью колпачковой гайки и контргайки. Колпачковая гайка в процессе производства изменялась, и в качестве запасных частей поставляются только гайки последней конструкции, т.е. гайки более старых двигателей могут выглядеть по-другому. Также изменялись и тарелки клапанных пружин, однако новые тарелки подходят для всех двигателей.
- » Установить ключ для удержания тарелок клапанных пружин, как показано на рисунке.



» Открутить по очереди колпачковые гайки каждого клапана. Для этого требуется специальный ключ, используемый для регулировки клапанов, чтобы подобраться к клапану. Контргайка, находящаяся под колпачковой гайкой, должна удерживаться вторым ключом. После этого контргайка также откручивается.



Стержень клапана с пружиной в разрезе

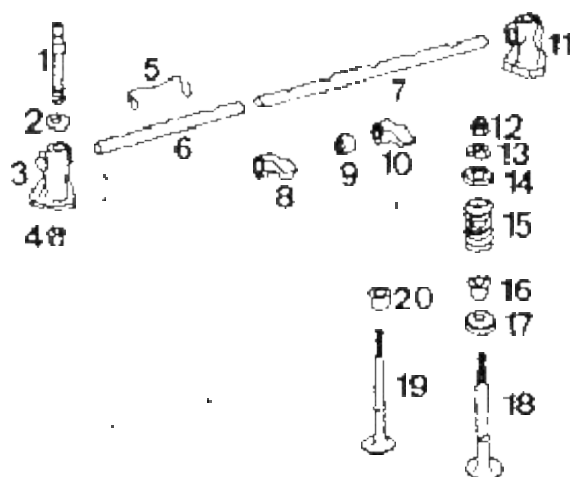
1. Колпаяковая гайка;
2. Контргайка;
3. Тарелка пружины клапана;
4. Пружина клапана;
5. Сальник клапана;
6. Клапан;
7. Направляющая втулка клапана;
8. Устройство вращения.

» Снять тарелку пружины клапана, пружину клапана, уплотнительное кольцо (сальник) стержня клапана и устройство вращения клапана. Клапанные пружины (одна пружина на клапан) помечены цветной точкой и при сборке должны использоваться только пружины с такими же обозначениями. Осторожно отжать сальники (уплотнительные кольца) клапанов отверткой или стянуть их плоскогубцами.

» Вытащить по очереди клапаны и направляющие втулки и расположить их на листе бумаги или картона в порядке установки, пометив номера клапанов.

Детали вала коромысел и клапаны

1. Болт; 2. Шайба;
3. Стойка опоры вала коромысел;
4. Направляющая втулка;
5. Натяжная пружина;
6. Вал коромысел; 7. Вал коромысел;
8. Коромысло (рокер); 9. Втулка коромысла;
10. Коромысло;
11. Стойка опоры вала коромысел;
12. Колпачковая гайка; 13. Контргайка;
14. Тарелка пружины клапана;
15. Пружина клапана;
16. Сальник (уплотнение) стержня клапана;
17. Устройство вращения клапана;
18. Выпускной клапан; 19. Впускной клапан;
20. Сальник стержня.



Распределительный вал на двигателе ОМ 616 вращается на трех опорах (подшипниках) и на двигателе ОМ 617 - на четырех подшипниках, которые имеют одинаковый диаметр. В радиальном (осевом) направлении распределительный вал направляется крышкой подшипника №1. Концевая поверхность коренной шейки должна перешлифовываться, если осевой люфт слишком велик.

Распределительные валы помечаются цифрами и можно устанавливать вал только с одинаковой цифрой. Другие указания можно найти в соответствующих разделах.

## Ремонт головки блока цилиндров

Проверить все детали головки блока цилиндров на износ. Хорошо очистить поверхность головки (также и от остатков старой прокладки). Операции проверки провести в соответствии со следующими указаниями.

### *Пружины клапанов*

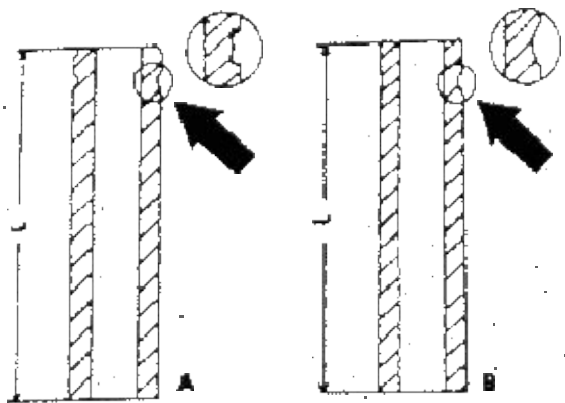
Для правильного контроля клапанных пружин применяется прибор для проверки пружин. Если такого прибора нет, то можно сравнить старую пружину с новой. Для этого зажать обе пружины в тисках и медленно сжимать губки тисков. Если обе пружины сжимаются одинаково, то это является надежным указанием на то, что их упругость примерно одинакова. Если старая пружина сжимается слабее новой, то это указывает на ее усталость и необходимость замены всего комплекта пружин.

Расположить пружины по очереди на гладкой поверхности (к примеру, на стеклянной пластине) так, чтобы замкнутый виток находился внизу. Приложить стальной угольник к пружине и измерить зазор между верхней частью пружины и угольником, который не должен превышать 2,0 мм. Если это не так, то пружина изогнута.

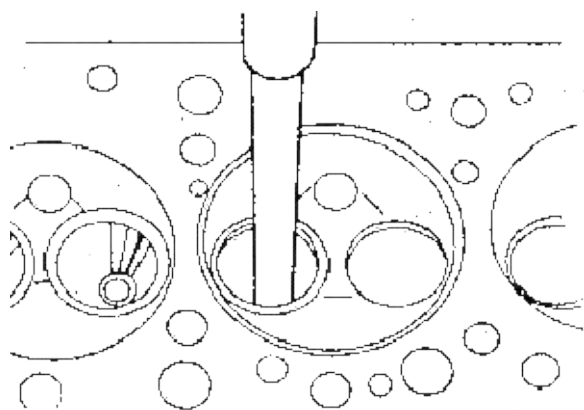


### Направляющие втулки клапанов

Направляющие втулки для впускных и выпускных клапанов изготовлены из чугуна и имеют одинаковый диаметр для обоих клапанов. Направляющие втулки выпускных клапанов короче и отличаются по этому признаку. Направляющие втулки изменялись по длине в процессе производства и обозначались пазами с верхней стороны и старые втулки (А) должны заменяться только на соответствующие новые. Нужно определить, установлены ли втулки конструкции (В) на конкретном двигателе.

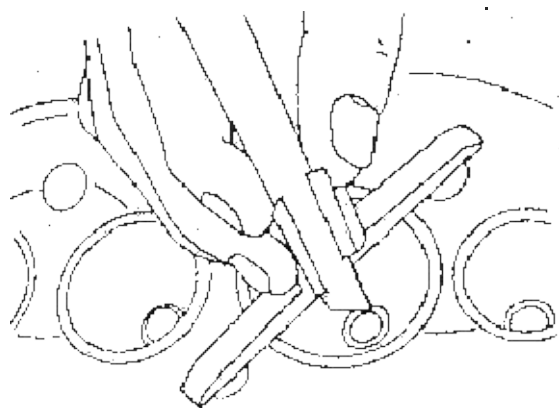


Очистить направляющие втулки с помощью смоченной в бензине тряпки. Стержни клапанов лучше всего очистить с помощью круглой проволочной щетки, зажатой в электродрель. Проверить втулки на износ с помощью контрольного стержня. Если его широкая сторона входит в отверстие, то втулку нужно заменить. Выпрессовать втулку с помощью подходящей оправки со стороны камеры сгорания.



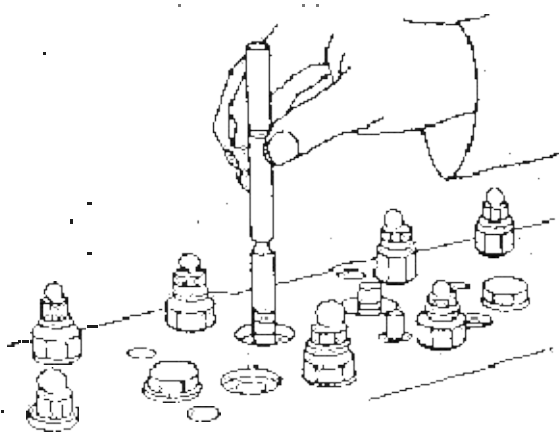
Если можно еще установить втулку нормального размера, то ее нужно запрессовать с помощью подходящего стержня, пока расстояние между поверхностью головки блока цилиндров и нижней стороной втулки не составит для впускных клапанов 32,0 мм и для выпускных - 43, 5 мм. Допускается отклонение до 0,5 мм.

Если нужно установить втулки ремонтного размера, то их отверстия нужно обработать с помощью соответствующей развертки. Нагреть головку и запрессовать новые втулки с помощью стержня, пока не будет достигнуто указанное выше расстояние. Высота установки втулки измеряется, как показано на рисунке.

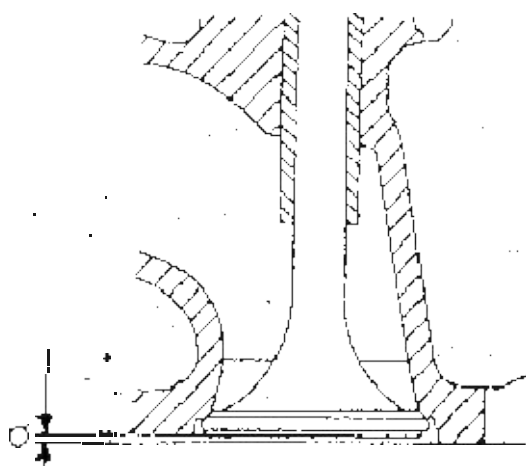


Направляющие втулки после установки и после остывания головки нужно развернуть до точного внутреннего диаметра. Следует пользоваться специальным маслом, чтобы не остались следы от обработки. Нужный размер у всех втулок составляет 10,000 - 10,015 мм.

Если заменяются направляющие втулки, то также заменяются клапаны, а седла клапанов нужно притереть. При проведении развертки необходимо часто измерять внутренний диаметр втулки с помощью контрольного стержня № 617 589 05 23 00, чтобы не сделать диаметр слишком большим.



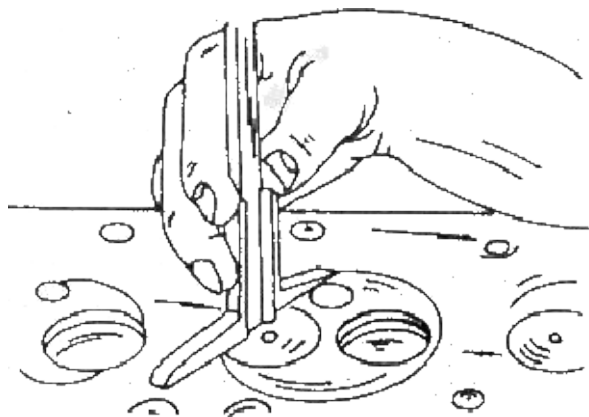
**ЗАМЕЧАНИЕ:** Седла клапанов нужно отрегулировать после замены направляющих втулок. Если седла невозможно более отрегулировать, то втулки также не нужно заменять.



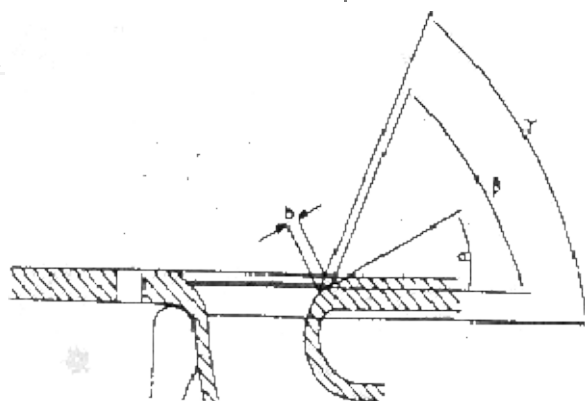
Проверить все седла клапанов на наличие следов износа или царапин. Легкие проявления износа можно удалить с помощью 30-градусной фрезы. Если седло слишком выработано, то нужно заменить всю головку цилиндров.

Обработка седел клапанов производится с помощью вращающегося приспособления для обработки или шлифовки седел клапанов. При установленном клапане измерить максимальное расстояние (а).

Размер (а) должен достигать 1,5 мм при новых клапанах и отфрезерованных седлах клапанов. Для измерения вставить клапан в направляющую втулку и с помощью глубиномера измерить расстояние от верхней стороны головки блока цилиндров до тарелки клапана, как показано на рисунке.



Размеры седла клапана (см. таблицы размеров и регулировочных параметров) со значениями верхних и нижних корректирующих углов.



а - угол седла клапана  
в - ширина седла клапана

Если результат измерения находится за пределами допустимых значений, то необходимо обратиться в мастерскую для ремонта.

После обработки измерить ширину седла клапана. Если она у впускных клапанов не находится в пределах от 1,3 мм до 1,6 мм, а у выпускных клапанов - в пределах от 2,5 мм до 2,9 мм, то нужно седло вверху сделать уже с помощью 60-градусной фрезы и внизу в соответствии с формой литья.

Фрезерование нужно закончить, как только ширина седла окажется в нужных пределах. Обработанные седла клапанов нужно отшлифовать (притереть). Для этого смазать поверхность седла клапана небольшим количеством шлифовальной пасты и вставить клапан в это седло. Затем зажать конец стержня клапана и вращать клапан туда-сюда.

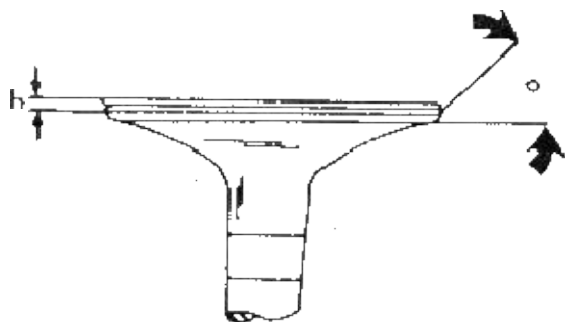
После притирания тщательно очистить все детали от грязи, шлифовальной пасты и проверить кольцо седла и кольцо на тарелке клапана. Непрерывное, матовое кольцо должно быть видно на обеих деталях и оно дает величину ширины седла клапана.

С помощью карандаша нанести несколько вертикальных черточек на тарелке клапана, чтобы они находились по окружности примерно на расстоянии примерно 1 мм друг от друга. После этого клапан осторожно вставить в направляющую втулку и дать ему упасть на седло, затем повернуть клапан на  $90^\circ$ , приложив к нему небольшое усилие.

Вытащить клапан обратно и проверить, стерлись ли следы карандаша с кольца на седле клапана. Если ширина седла клапана находится в нужных пределах, то можно устанавливать головку блока цилиндров обратно. Если это не так, то нужно доработать еще седло клапана или, в крайнем случае, заменить головку.

### **Клапаны**

Небольшие повреждения поверхности тарелки клапана можно убрать при притирке клапана в седле в головке блока цилиндров, как описано выше. Если клапаны на своих поверхностях, контактирующих с седлом, выглядят неудовлетворительно, то их можно перешлифовать в шлифовальной машине. У перешлифованного клапана, который, тем не менее, находится в хорошем состоянии, толщина кромки тарелки клапана ( $h$ ) должна составлять не менее 1,5 мм. У новых клапанов это значение для выпускных клапанов составляет 2,34 мм, для впускных - 2,01 мм.



Клапаны заполнены натрием, как и у других двигателей фирмы Mercedes. Измерить клапаны на соответствие данным, приведенным в таблицах размеров и регулировочных параметров. Если какие-то клапаны не соответствуют приведенным в таблицах данным, то их нужно заменить.

При покупке новых клапанов следует указать, что они будут использованы в дизельном двигателе и какие клапаны нужны - впускные или выпускные. Впускные и выпускные клапаны двигателей OM 616 и OM 617 одинаковы. Клапаны обозначены на концах своих стержней следующими номерами:

- Впускные клапаны: двигатели OM616, OM 617 - E 616 02
- Выпускные клапаны: двигатели OM 616, OM 617 - A 616 05.

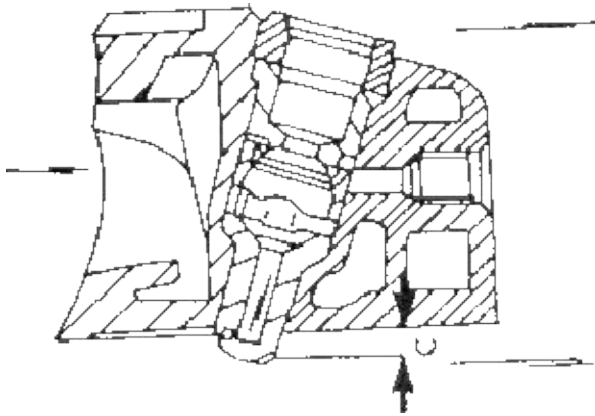
Иногда возможно, что нужно заменить только выпускные клапаны, когда они, к примеру, обгорели по краям.

### **Головка блока цилиндров**

Тщательно очистить сопрягаемые поверхности головки блока цилиндров и проверить поверхность головки блока на деформацию. Для этого приложить линейку к головке и проверить поверхность головки по диагонали вдоль и поперек, просунув плоский щуп между линейкой и поверхностью головки. Если можно вставить плоский щуп толщиной более 0,1 мм в продольном направлении то следует перешлифовать головку в мастерской в которой имеется необходимое оборудование. Если измерить головку в поперечном направлении т.е. положить линейку поперек на головку цилиндров то между ними не должно быть зазора. Высота новой головки блока цилиндров имеет значение 84,8 - 85,0 мм. Минимальная высота после перешлифовки должна быть 84,0 мм.

Головку цилиндров можно перешлифовывать до тех пор, пока высота установки клапана не станет нужной. Также следует проверить величину выступания ( $c$ ) форкамеры для впрыска дизельного топлива. Размер ( $c$ ) должен составлять 5,5 - 5,9 мм для двигателя OM 617 или 7,6 - 8,3 мм для двигателя OM 616.

В мастерской корректируют размер путем подкладывания уплотнительных колец различной толщины под форкамеру, чтобы вывести ее на необходимое расстояние.



### *Распределительный вал*

Положить распределительный вал концевыми шейками на призмы или зажать между концами токарного станка (поворотной скамьи). Медленно провернуть вал и считать показания стрелочного индикатора, измерительный стержень которого уперт в шейку вала. Если показание превышает 0,01 мм, то вал изогнут и подлежит замене.

При проверке распределительного вала следует обратить внимание на следующее

- Если устанавливается новый распределительный вал, то коромысла также заменяются новыми
- Если заменяется распределительный вал, то нужно не ошибиться при выборе нового. Лучше всего проконсультироваться в мастерской.

## Поршни и шатуны

### Снятие

Поршни и шатуны выбиваются вверх с внутренней стороны блока цилиндров с помощью рукоятки молотка после того, как сняты крышки шатунов и вкладыши подшипников. Перед проведением этих работ необходимо выполнить следующие условия. » Поршни и отверстия цилиндров делятся на три группы по размерам и обозначаются цифрами 0, 1 и 2. Номер группы обозначение поршня (например 40) и прямая стрелка выбиты на поршне. Номер группы кроме того выбит рядом с отверстием цилиндра на поверхности блока цилиндров. Номер группы поршня должен всегда быть идентичным номеру рядом с отверстием цилиндра. Это правило однако, не действует для поршня первого цилиндра, зазор которого больше на 0,01 мм. Отверстие с цифрой "1" сочетается с поршнем с цифрой "0" или же отверстие с цифрой "2" сочетается с поршнем с цифрой "1"

» С 1979 года в двигатели ОМ 616 и ОМ 617 устанавливались поршни меньшего диаметра (90,9 мм вместо 91,0 мм). Если поршни заменяются то следует обратить внимание на эту разницу т.е. не устанавливать "новые" поршни в старые двигатели.

» Вставки камер сгорания изменены с 1979 года (декабря 1978 года) чтобы соответствовать новым поршням. Обязательно следует обратить внимание на то, чтобы и поршни подходили друг к другу

» У двигателей ОМ 616 и ОМ 617 изменена форма камер сгорания. Новые поршни могут устанавливаться в более старые двигатели

» Поршневое кольцо второй канавки у двигателей ОМ 616 и ОМ 617 изменено в марте 1981 года. Новые поршневые кольца могут устанавливаться в более старые двигатели

» Если отверстия цилиндров нужно отхонинговать, то они должны совпадать с размерами устанавливаемых цилиндров. Относительно этого размера определяется люфт поршней

» Каждый поршень и соответствующий ему шатун должны быть помечены. Это лучше всего сделать, нанеся краской номер на днище поршня. На днище нужно также нанести стрелку, указывающую на переднюю сторону двигателя, т.к. имеющаяся стрелка может быть не видна из-за нагара и отложений.

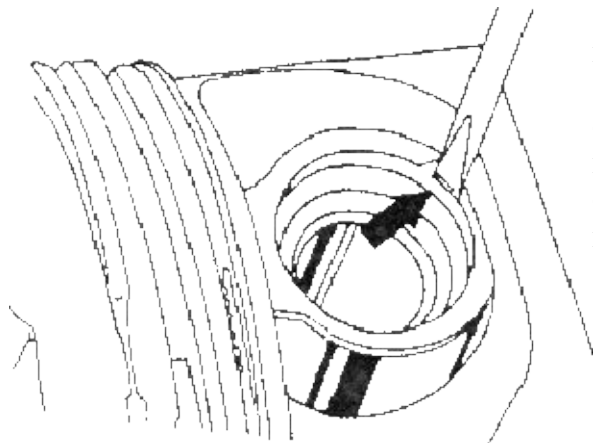
» При снятии поршня с шатуном следует обратить внимание на точное направление установки крышки шатунного подшипника и сразу же после снятия шатуна и крышки нанести на них с одной стороны номер цилиндра. Это можно сделать кернером (1 точка - первый цилиндр, 2 точки - второй цилиндр и т.д.).

» Пометить вкладыши подшипников в соответствии с шатунами и крышками шатунных подшипников. Верхние вкладыши имеют отверстие для масла (для смазки поршневых пальцев).

» Шатунные шейки коленчатого вала можно перешлифовать 4 раза. Вкладыши подшипников имеют соответствующие размеры (с шагом 0,25 мм).

» Снять крышки подшипников вкладыши и выбить детали, как указано раньше. Если нужно, то следует убрать кольцо нагара с верхней части отверстия цилиндра скребком.

» Выпрессовать поршневые пальцы после снятия фиксирующих зажимов (колец). Вырез в отверстии поршня дает возможность вставить стержень (отвертку), чтобы можно было поддеть фиксирующий зажим (кольцо), как показано на рисунке. Палец выпрессовать с помощью подходящего стержня.



» Снять по очереди поршневые кольца с помощью специальных щупов для поршневых колец через днище поршня. Если кольца будут использованы повторно, то их нужно соответствующим образом пометить. Если специальных щупов нет, то можно вдвинуть тонкие металлические полоски под кольца для их снятия. Полоску следует вставить под замок кольца чтобы не поцарапать поршень.

## Измерение отверстий цилиндров

Для измерения отверстий цилиндров необходимо специальное приспособление телескопического типа (нутромер), с помощью которого можно измерить отверстие сверху, в середине и внизу. Если такого приспособления нет, то последующие операции провести невозможно.

Измерения отверстий цилиндров нужно провести в продольном и поперечном направлениях. При неснятых поршнях место (3) для измерения находится прямо над нижней мертвой точкой (НМТ). Два других измерения производятся в указанных выше местах, т.е. всего на каждом отверстии цилиндра производится шесть измерений. Все полученные значения нужно записать и сравнить с данными, приведенными в таблицах. Отклонение в 0,1 мм от заданных значений, т.е. в продольном и поперечном направлениях, является допустимым. Если износ превышает предельные значения то нужно установить новые гильзы цилиндров в мастерской.

Конечное значение диаметра отверстия цилиндра определяется, измерением диаметра поршня соответствующим образом т.е. 10 мм от нижнего края юбки поршня и к этому размеру прибавляется зазор поршня в 0,02 - 0,03 мм. Кроме этого, нужно учесть допуск 0,03 мм для снятия материала при хонинговании цилиндра. Зазор поршня не должен отклоняться от табличного значения более чем на 0,12 мм.

Для проверки зазора поршня измерить диаметры поршней и отверстий цилиндров, как описано выше, и определить разницу диаметров для каждого цилиндра. Если она превышает 0,12 мм, то необходимо расточить цилиндры или установить новую гильзу цилиндра, т.к. зазор достиг предела износа. Вес различных поршней двигателя не должен различаться более чем на 10 г. Стандартное значение - 5 г.

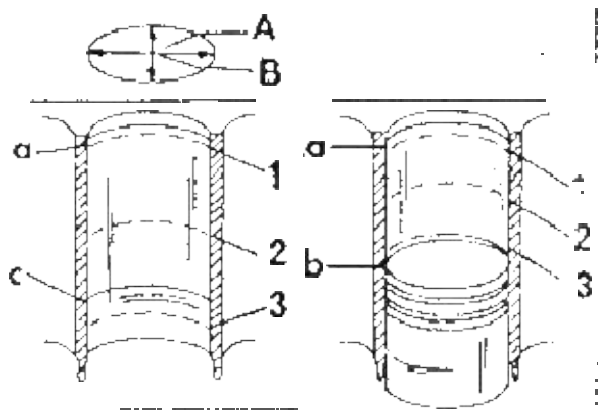


Диаграмма измерений отверстий цилиндров

А. Измерение в продольном направлении;

В. Измерение в поперечном направлении;

а. Верхняя мертвая точка (ВМТ) для верхнего поршневого кольца;

в. НМТ поршня, с НМТ для маслосъемного кольца;

1, 2 и 3. Места измерений

## Проверка поршней и шатунов

Тщательно проверить все детали. Если на них имеются выщербленения, выемки, царапины и следы износа, то детали нужно заменить.

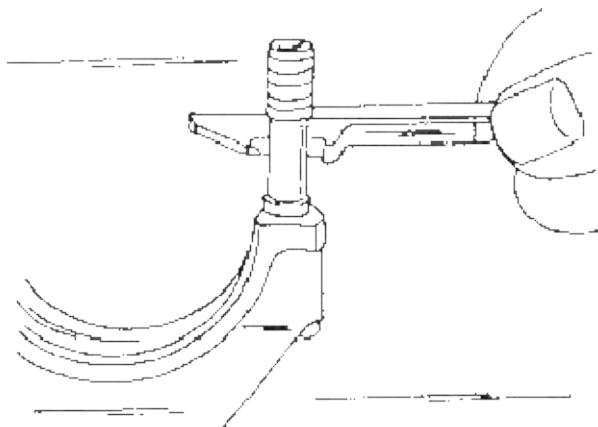
Измерить зазор по высоте для поршневых колец в канавках поршней, для чего вставить поршневые кольца по очереди в их канавки. С помощью плоского щупа проверить зазор между поверхностью кольца и поверхностью канавки для кольца. Если зазор верхнего кольца превышает 0,20 мм, среднего кольца - 0,15 мм и маслосъемного кольца - 0,10 мм, то это означает, что изношены или кольцо или поршень.

Затем нужно вставить все поршневые кольца по очереди с нижней стороны картера двигателя в отверстия цилиндров. Перевернутым поршнем нажать кольцо примерно на 20 мм вниз, чтобы оно равномерно село в отверстие. Плоским щупом измерить зазор между двумя концами кольца, т.е. в его замке. У компрессионных колец зазор составляет 0,3 - 0,45 мм, у маслосъемного кольца 0,25 - 0,40 мм. Граница износа составляет соответственно 1,5 мм и 1,0 мм.

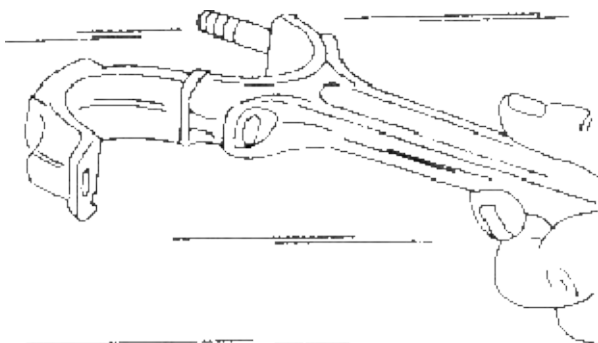
При слишком маленьком зазоре (например, у новых колец), концы колец можно подточить зажав напильник в тиски и вставив кольцо замком в напильник. При слишком большом зазоре соответствующее кольцо нужно заменить.

Проверить поршневые пальцы и втулки шатунов на износ или выемки. Если только один шатун не удовлетворяет требованиям, то его можно заменить отдельно, однако он должен соответствовать по весу остальным шатунам, т.к. разница в весе отдельных шатунов не должна превышать 5 г.

Перед тем как устанавливать снова болты шатунных подшипников, нужно измерить их диаметр в самом узком месте с помощью штангенциркуля.



Если диаметр меньше 8,0 мм, то болты нужно заменить. Перед заменой нужно провести еще и второе измерение. Для этого установить крышку шатунного подшипника на болт шатуна и откинуть ее наружу. Держать шатун и крышку нужно горизонтально.

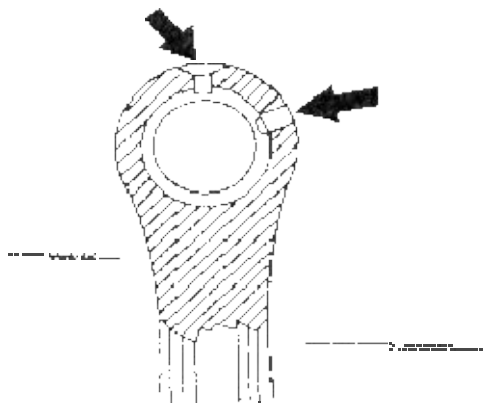


Если крышка под своим весом падает вниз, то шатун нужно заменить. В противном случае заменить болты. Проверить также шатуны в специальном приборе на скручивание и изгиб, которые должны быть минимальными.

Относительно шатунов применяются также следующие указания:

- » Шатуны, которые перегреты из-за повреждений подшипников (имеют голубоватый цвет), не должны использоваться повторно.
- » Шатуны и крышки шатунных подшипников подобраны попарно и соответствующим образом обозначены.
- » Новые шатуны поставляются с нужными втулками головки шатуна и подходят для установки сразу же.
- » Установить крышку шатунного подшипника на болты шатуна и затянуть моментом 40 - 50 Нм. Из этого положения дотянуть еще на 90°. С помощью нутромера измерить диаметр отверстия подшипника. Если этот диаметр превышает 55,62 мм или отверстие имеет коническую форму, то можно затянуть крышку подшипника через подкладку толщиной до 0,02 мм.
- » Если шатун находится еще в хорошем состоянии, а поршневой палец имеет слишком большой люфт в отверстии головки шатуна, то можно выпрессовать старую втулку и запрессовать новую. Следует обратить внимание, чтобы отверстия для масла во втулке располагались в местах, показанных стрелками.





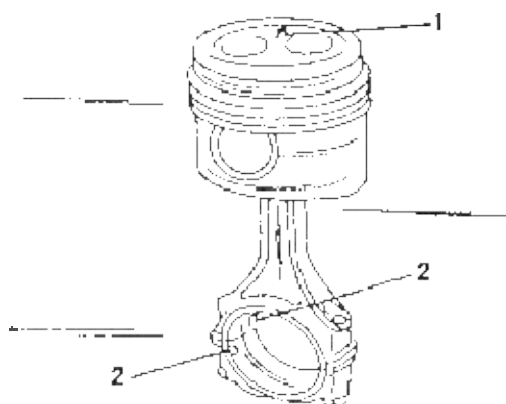
» После затягивания втулки головки шатуна нужно развернуть ее до диаметра 26,012 - 26,018 мм.

### Измерение зазора в шатунных подшипниках

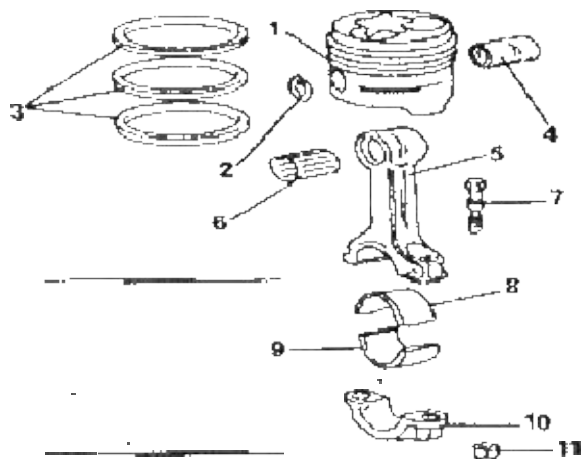
Эта операция описывается совместно с коленчатым валом. Для измерений нужна пластиковая проволока для измерения зазоров (Plastigage).

### Соединение поршней и шатунов

» Перед сборкой проверить поверхность днища поршня (если устанавливаются новые поршни). Диаметр поршня, номер группы и цифровое обозначение выбиты на поршне и должны соответствовать друг другу.  
 » Поршни и шатуны должны собираться таким образом, чтобы стрелка (1) на днище поршня была направлена к передней части двигателя, а выемки для выступов вкладышей подшипников (2) находились на левой стороне двигателя.



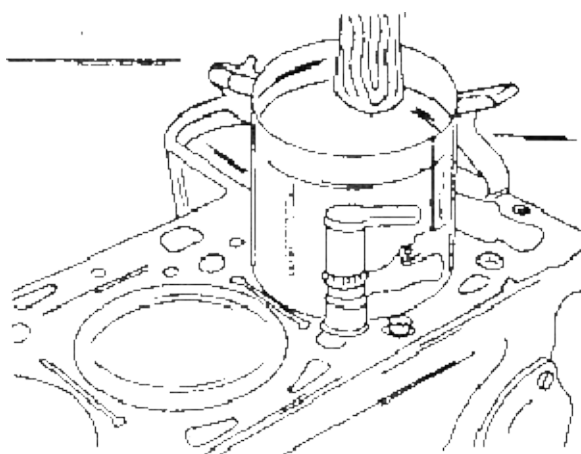
» Вставить кольца крепления (стопорные кольца) по обеим сторонам поршня и проверить, чтобы они правильно сидели в пазах.  
 » Проверить, чтобы поршень после установки свободно отклонялся на шатуне туда-сюда.  
 » Установить по очереди поршневые кольца на поршень с помощью щипцов для поршневых колец. Оба компрессионных кольца легко перепутать, поэтому следует обратить внимание на их сечение перед установкой.



1. Поршень; 2. Кольцо крепления;
3. Поршневые кольца; 4. Поршневой палец;
5. Шатун; 6. Втулка головки шатуна;
7. Шатунный болт;
8. Верхний вкладыш шатунного подшипника;
9. Нижний вкладыш шатунного подшипника;
10. Крышка подшипника;
11. Гайка шатунного подшипника.

## Установка поршней и шатунов

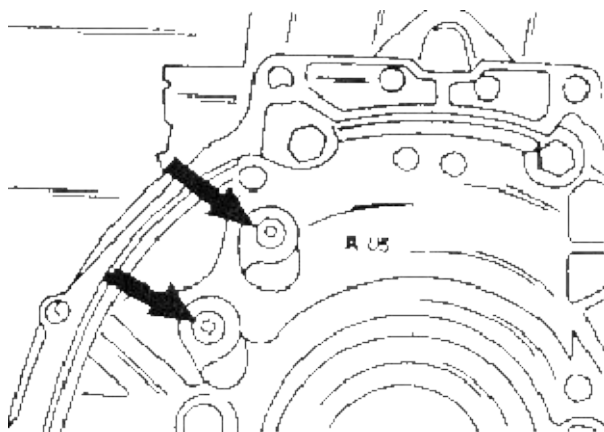
- » Хорошо смазать моторным маслом отверстия цилиндров.
- » Расположить все шатуны в соответствии с номерами цилиндров. Обозначения на крышках шатунных подшипников и шатунах должны располагаться друг напротив друга. Стрелки на днищах поршней должны быть направлены к передней части двигателя.
- » Расположить замки поршневых колец под углом  $120^\circ$  друг относительно друга по окружности поршня.
- » Обернуть ленту для сжатия поршневых колец вокруг поршня и вдавить поршневые кольца в канавки, проверив при этом, правильно ли они прижались.
- » Вставить поршень сверху в отверстие цилиндра. Двигатель для этого перевернуть в такое положение, чтобы можно было установить шатун на шатунную шейку коленчатого вала, не повредив при этом шейку и отверстие цилиндра. Вкладыши шатунных подшипников должны уже находиться в шатуне.
- » Вдвигать поршень вниз, пока все кольца по очереди не войдут в отверстие, и основание шатуна не сядет на шатунную шейку.



- » Вставить второй вкладыш подшипника в крышку подшипника с направляющим выступом слева и хорошо смазать вкладыш. Прижать крышку к шатуну и слегка постучать по ней. Обязательно обратить внимание на расположение меток, т.к. даже в последний момент можно ошибиться.
- » Смазать поверхности прилегания гаек на крышке шатунного подшипника.
- » Затянуть болты шатунов по очереди моментом 40 - 50 Нм и из этого положения дотянуть еще на  $90^\circ$  -  $100^\circ$ . Напоминаем еще раз, что нужно проверить шатунные болты перед установкой.
- » После установки шатунов перевернуть коленчатый вал несколько раз, чтобы проверить, нет ли заеданий при его вращении.
- » Проверить еще раз метки на шатунах, направление установки поршней и соответствие номеров цилиндров номерам поршней, если устанавливаются старые детали.
- » С помощью плоского щупа проверить боковой зазор каждого шатунного подшипника на шатунной шейке. У новых деталей он должен составлять 0,11 - 0,23 мм. Граница износа - 0,50 мм.
- » Установить по очереди все поршни в ВМТ и с помощью глубиномера проверить выступание поршней. Поршни разных двигателей должны выступать на следующую величину:
  - Двигатель OM 616: 0,65 - 1,05 мм.
  - Двигатель OM 617: 0,50 - 0,90 мм.

## Блок цилиндров

При полной разборке тщательно очистить блок цилиндров и удалить все посторонние частицы из пустот и масляных каналов. Особенно следует обратить внимание на то, чтобы полностью затем удалить остатки чистящих средств. Если можно, обдуть блок сжатым воздухом. Главная масляная магистраль заглушена со стороны КПП стальными шариками диаметром 17 мм. Чтобы очистить магистраль, нужно удалить стальные шарики. Шарики можно применять повторно тогда, когда на них есть заметные риски. На рисунке указано расположение стальных шариков для заглушения главной масляной магистрали со стороны КПП. Следует отметить, что для забивания шариков необходим специальный стержень, чтобы забить их на нужную глубину.



Если на задней стороне блока цилиндров видны следы утечек и нет специального стержня, то можно заглушить отверстия пробками (заглушками). Вкрутить заглушку с резьбой М 18х1,5 (номер детали 000 906 018 000). Для этого в блоке должна быть нарезана соответствующая резьба на глубину 10 мм. Тщательно удалить все металлические стружки и смазать резьбу заглушек герметиком Loctite.

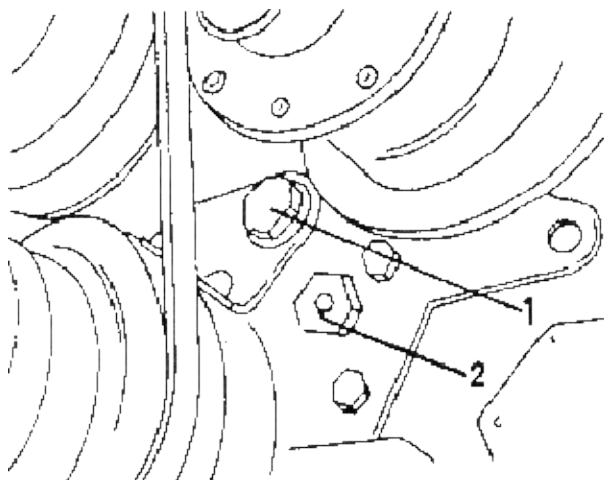
Если нужно удалить стальные шарики, то выполнить следующее. Предполагается, что двигатель не снят. Указания приводятся в двух следующих разделах.

### *Снятие шарика в верхней главной масляной магистрали*

- » Снять КПП и маховик.
- » Снять радиатор.
- » Выкрутить винтовую заглушку и находящийся рядом болт с внутренним шестигранником.
- » Выбить стальной шарик сзади вперед стальным стержнем диаметром 13 мм и длиной около 850 мм.
- » Тщательно очистить главную масляную магистраль.

### *Снятие шарика в нижней главной масляной магистрали*

- » Снять КПП, маховик и радиатор.
- » Снять вал привода дроссельной заслонки. Снять гаситель колебаний (двигатель ОМ 617).
- » Выкрутить винтовую заглушку рядом со шкивом коленчатого вала. Эта заглушка показана как (2). Заглушка, показанная цифрой (1) должна сниматься для замены верхнего стального шарика



- » Снять масляный поддон и масляный насос.
- » Снять внутренний успокоитель.
- » Немного наклонить двигатель назад.
- » Выбить стальной шарик вперед с помощью стального стержня диаметром 13 мм и длиной 850 мм.
- » Тщательно очистить главную масляную магистраль от старого масла и отложений.

### **Установка стальных шариков**

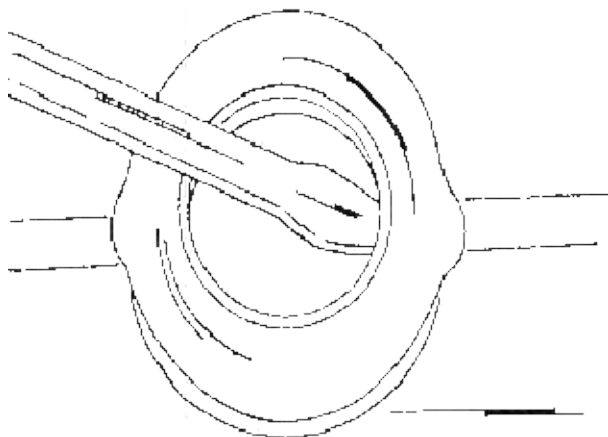
- » Смазать консистентной смазкой шарообразное углубление специального стержня и вложить шарик.
- » Вставить шарик в соответствующее отверстие и забить его стальным стержнем до упора.
- » Установить все снятые детали.
- » Завести двигатель и проверить, нет ли течей.

### **Замена предохранительных заглушек**

Сбоку блока цилиндров вставлены предохранительные заглушки, которые в случае замерзания охлаждающей жидкости выдавливаются наружу. Диаметр заглушек 34 мм. На правой стороне имеется одна резьбовая заглушка диаметром 38 мм, на резьбу которой может быть установлен подогреватель для охлаждающей жидкости. Другая предохранительная заглушка находится в середине блока на стороне КПП.

Предохранительные заглушки можно заменить на неснятом двигателе, если они выдавлены из-за замерзания охлаждающей жидкости, однако для этого необходимы специальные приспособления.

- » Слить охлаждающую жидкость.
- » Снять все детали, которые затрудняют доступ к заглушкам, т.е. КПП, промежуточный фланец ТНВД и т.д.
- » Вставить тупое зубило или мощную отвертку под кромку предохранительной заглушки и повернуть заглушку примерно на 90° вокруг своей оси.



- » Схватить заглушку клещами и вытащить ее полностью, как показано на рисунке.



- » Отверстие в блоке тщательно очистить.
- » Смазать отверстие герметиком «Locktite-241» (нумерация по каталогу Mercedes - 002 989 94 71).
- » Новую заглушку вбить специальным стержнем (№ 102 589 00 15 00).
- » Установить все снятые детали и подождать не менее 45 минут, перед тем как запускать двигатель, если он не снят. Завести двигатель и проверить, нет ли утечек.

### *Проверка зазора поршней*

Для измерения зазора поршня нужно измерить диаметр поршней и записать результаты всех измерений.

Для определения зазора теперь нужно измерить диаметр отверстия цилиндров следующим образом:

- » С помощью нутромера измерить диаметр. Дополнительно провести измерение в середине.
- » Провести такие же измерения в продольном направлении на блоке и после этого измерить еще раз на той же глубине в поперечном направлении блока. Записать все шесть результатов измерений. Разница между верхним и нижним измерениями дает значение конусности. Разница между продольным и поперечным измерениями дает овальность (отклонение от окружности). Диаметр не должен отличаться от заданного более чем на 0,12 мм.

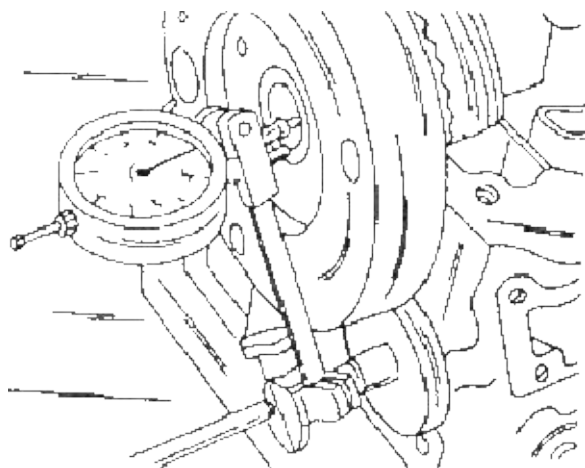
Для двигателя поставляются запасные гильзы и их можно поставить на блок в мастерской. Поверхность блока цилиндров проверяется на деформацию так же, как и головка блока, т.е. измерения проводятся в продольном, поперечном и диагональном направлении. Плоский щуп толщиной более 0,1 мм должно быть невозможно просунуть в зазор между линейкой и поверхностью блока.

## Коленчатый вал и маховик

### Снятие коленчатого вала

Для снятия коленчатого вала двигатель должен быть снят.

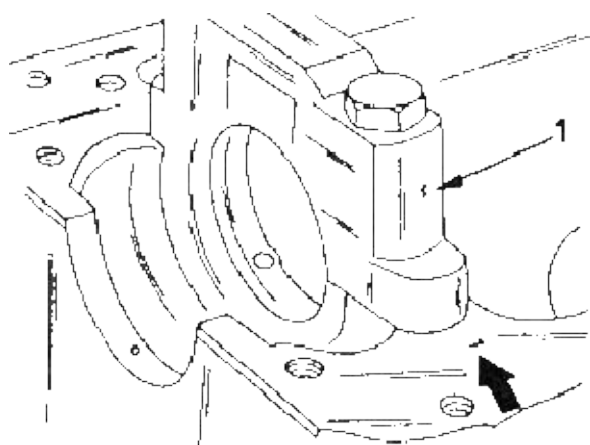
- » Отделить КПП от двигателя, не изогнув при этом вал сцепления.
- » Удерживая каким нибудь образом маховик от проворачивания открутить болты крепления корзины (диска) сцепления крест-накрест. Для удержания маховика можно взять полосу из стали просверлить в ней два отверстия и затем закрепить ее болтами крепления сцепления. Затем хорошо подпереть двигатель и открутить болты крепления маховика по очереди. Перед снятием сцепления нужно пометить (кернером или краской) его расположение на маховике, чтобы установить детали (если они используются повторно) в то же положение.
- » С передней стороны двигателя открутить болт шкива коленчатого вала, удерживая маховик.
- » Пластины привода автоматической КПП снять подобным образом.
- » Снять головку блока цилиндров.
- » Снять крышку привода газораспределительного механизма.
- » Снять масляный поддон.
- » Если нужно снять только коленчатый вал, то можно оставить поршни и шатуны в блоке цилиндров. В противном случае снять поршни и шатуны. Если они остаются в блоке, то необходимо пометить по очереди крышки шатунных подшипников снять их и хранить вместе с вкладышами.



- » Установить стрелочный индикатор с креплением перед передней стороной блока цилиндров так, чтобы измерительный стержень индикатора упирался в концевую (крайнюю) шейку коленчатого вала. Расположение индикатора показано на рисунке выше.
- » С помощью отвертки нажать на коленчатый вал в одну сторону, установить индикатор на ноль и нажать на вал в другую сторону. Показания индикатора укажут величину осевого люфта коленчатого вала. Их нужно записать для дальнейшей сборки. Если он составляет более 0,50 мм, то это следует учесть при сборке. Средний подшипник снабжен двумя регулировочными шайбами с левой и правой сторон, чтобы корректировать осевой люфт. Если он слишком велик, то можно

установить новые шайбы, но одинаковой толщины с обеих сторон.

- » Открутить болты уплотнительного фланца на задней стороне двигателя и осторожно отжать фланец от блока цилиндров.
- » Равномерно крест-накрест открутить болты крышек подшипников коленчатого вала и снять их по очереди. Проверить, чтобы номера крышек были хорошо видны. Крышки подшипников обозначены номерами 1,2,3,4 и 5 (двигатель ОМ 616) или 1, 2, 3, 4, 5 и 6 (двигатель ОМ 617) Крышка №1 находится на стороне шкива. Цифры находятся в середине крышек (1).



- » Снять вкладыши с шеек вала и хранить их вместе с соответствующими крышками подшипников. Все вкладыши следует пометить с обратной стороны соответствующими номерами.
- » Осторожно вынуть коленчатый вал из блока цилиндров. Вынуть остальные вкладыши из картера двигателя и сложить вместе с другими вкладышами и крышками. Эти вкладыши снабжены отверстиями и канавками для смазки, и при сборке их нужно установить на прежние места.

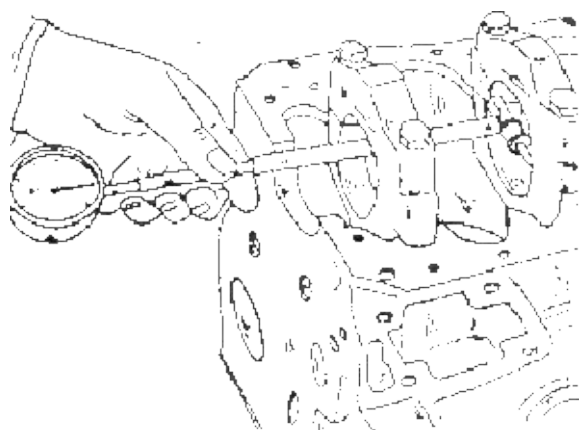
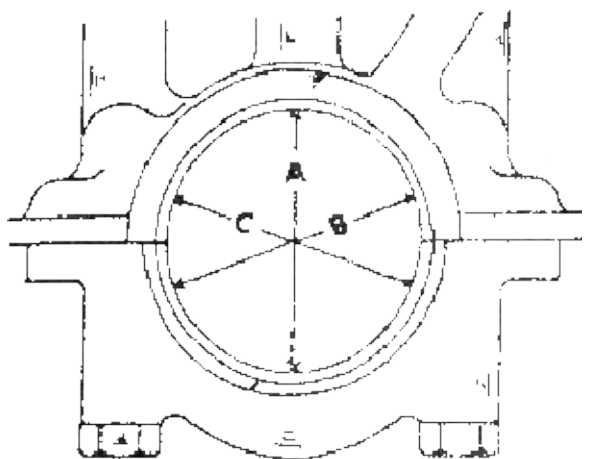
## Проверка деталей

» Внимательно проверить коленчатый вал на наличие повреждений и точно измерить коренные и шатунные шейки вала. Коренные и шатунные шейки можно перешлифовывать до четырех раз, чтобы можно было установить вкладыши ремонтных размеров.

» Зажать коленчатый вал между крайними зажимами токарного станка (или поставить обе внешние шейки в призмы) и с помощью стрелочного индикатора проверить биение на средней шейке. Биение не должно превышать 0,06 мм. Если это не так, вал нужно заменить.

» Измерить люфт в коренных и шатунных подшипниках.

- Прикрутить крышки коренных подшипников без вкладышей на картер двигателя, хорошо смазать резьбу болтов и по очереди затянуть болты моментом 90 Нм. Крышки устроены так, чтобы их можно было установить только в одном положении.
- Руководствуясь рисунком, измерить диаметр в направлениях А, В, и С и записать их для каждого подшипника. Если превышен основной диаметр или отверстие выработано конически, то можно подточить крышку с помощью наждачной бумаги на ровной пластине, но не более чем на 0,02 мм.



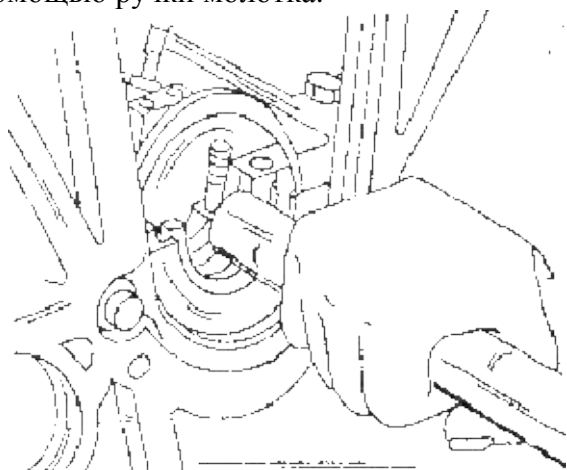
• Заново снять крышки подшипников и в этот раз установить их вместе с тщательно очищенными вкладышами. Затянуть теперь болты крышек и по очереди измерить диаметр вкладышей, записав их. Для этого вставить нутромер, как показано на рисунке.

• Вычисть диаметр шеек вала из диаметра вкладышей подшипников. Полученная величина является люфтом подшипников, который должен составлять у коренных и шатунных подшипников 0,031-0,073 мм. Нужно попробовать добиться средней величины. Граница износа составляет 0,080 мм.

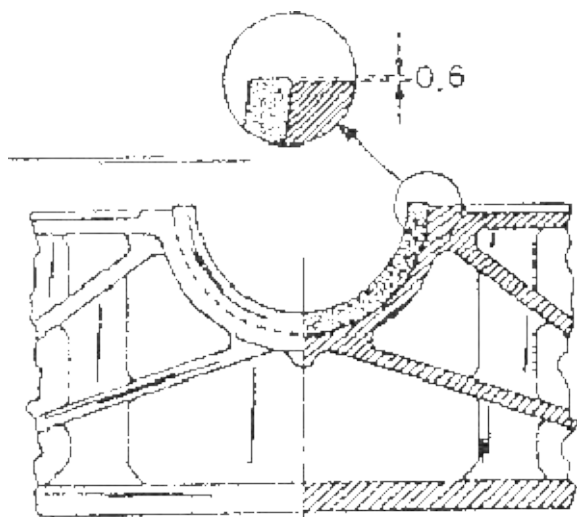
• Если нужно, то можно изменить люфт подшипников путем применения различных вкладышей. Имеются вкладыши четырех различных ремонтных размеров.

## Установка коленчатого вала

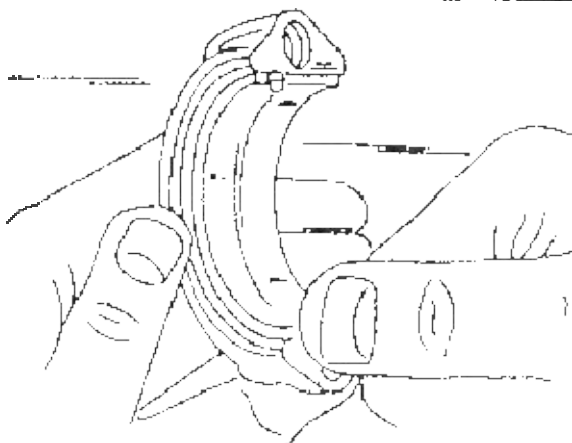
- » Протереть основные отверстия и вставить вкладыши подшипников с пазами и отверстиями для смазки и с направляющими выступами в выемки основных отверстий. Хорошо смазать вкладыши.
- » Установить новое радиальное уплотнительное кольцо в картер двигателя. Вбить уплотнительное кольцо с помощью ручки молотка.



- » Чтобы достигнуть необходимого перекрытия, нужно обрезать уплотнительное кольцо в картере двигателя примерно в 0,6 мм над поверхностью раздела, как показано на рисунке.



- » Установить регулировочные шайбы на среднюю коренную шайбу. Полушайбы в картере двигателя и в крышке подшипника одинаковы, однако обе шайбы с планками вставляются в картер двигателя показанным на рисунке способом. Эти планки служат как стопор против вращения. Паза для смазки направлены к фланцу коленчатого вала.

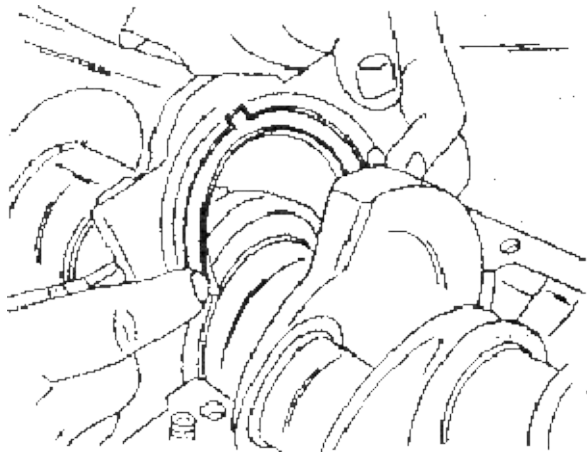


- » Осторожно вложить коленчатый вал во вкладыши. При этом направить шатунный подшипник на шатунную шейку, если шатуны еще находятся в блоке цилиндров.
- » Вставить нижние вкладыши в соответствующие крышки подшипников коленчатого вала (направляющая в выемке) и хорошо смазать поверхности.
- » Вложить обе полушайбы в выемки крышки среднего подшипника. Канавки для смазки должны быть направлены наружу. Надеть крышку, одновременно удерживая обе полушайбы пальцами в их положениях,



чтобы они не выскользнули.

» Установить крышки на картер двигателя и забить их с помощью резинового и пластмассового молотка, обязательно обращая внимание на цифровые обозначения и их совпадение.



» Затянуть болты крышек в несколько этапов, двигаясь от середины наружу, моментом 90 Нм.

» Несколько раз провернуть коленчатый вал, чтобы сразу же определить наличие заеданий, если они есть.

» Проверить осевой люфт еще раз, как это уже описано при снятии коленчатого вала. Укрепить стрелочный индикатор на картер двигателя. Если люфт увеличился, вставить регулировочные, шайбы, которые могут иметь различную толщину.

» Установить поршни и шатуны.

» Установить крышку заднего сальника.

» Установить газораспределительный механизм.

» Установить маховик.

» Установить пластину привода автоматической КПП.

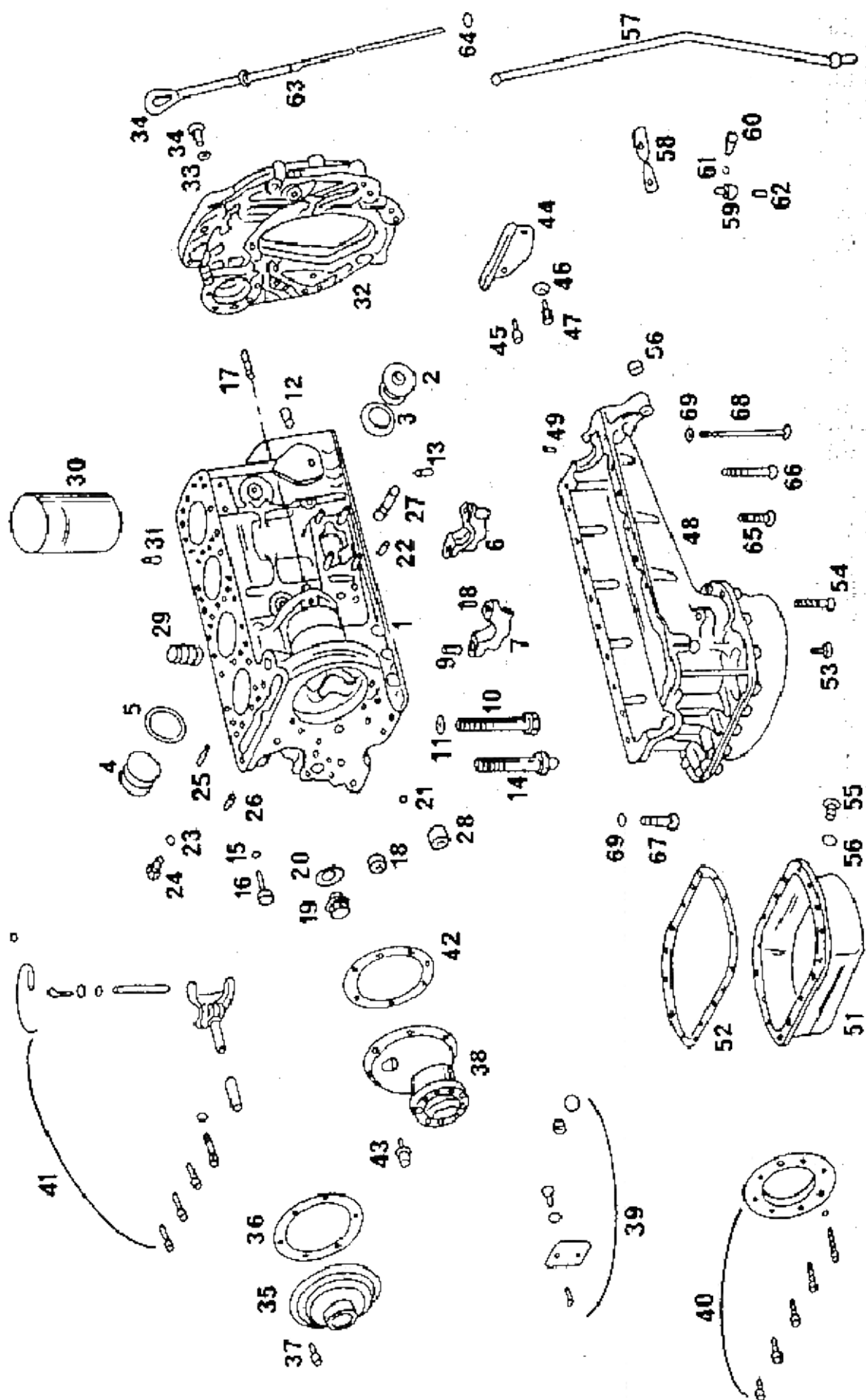
» Установить сцепление согласно сделанным ранее меткам на маховик. Ведомый диск сцепления должен быть правильно отцентрирован.

» Установить масляный насос.

» Установить масляный поддон.

» Все остальные работы производятся в порядке, обратном снятию.

# Монтажная схема блока цилиндров и картера двигателя



1. Блок цилиндров без промежуточного фланца; 2. Болт-заглушка;
3. Уплотнение; 4. Болт-заглушка; 5. Уплотнение;
6. Крышка подшипника коленчатого вала (для составного подшипника);
7. Крышка подшипника коленчатого вала; 8.9. Шпилька;
10. Болт; 11. Шайба; 12. Установочный штифт;
13. Фиксирующий штифт (крепление упругого уплотнительного кольца);
14. Болт; 15. Уплотнение; 16. Шестигранный болт; 17. Шпилька;
18. Болт-заглушка (винтовая заглушка) для масляного канала (впереди и сзади);
19. Болт-заглушка (винтовая заглушка); 20. Уплотнение;
21. Болт-заглушка; 22. Заглушка (боковое отверстие); 23. Уплотнение;
24. Шестигранный болт; 25.26. Шпилька; 27. Шпилька (опора двигателя);
28. Втулка опоры; 29. Опора привода масляного насоса; 30. Гильза цилиндра;
31. Шпилька цилиндра; 32. Промежуточный фланец; 33. Шайба;
34. Болт; 35. Крышка; 36. Уплотнительная прокладка; 37. Болт для крышки;
38. Вакуумный насос; 39. Ремонтный набор седла клапана;
40. Ремонтный набор для мембраны; 41. Ремонтный набор коромысел;
42. Уплотнительная прокладка; 43. Комбинированный болт;
44. Защитный кожух; 45. Комбинированный болт; 46. Пружинная шайба;
47. Болт; 48. Масляный поддон; 49. Фиксирующий штифт;
51. Нижняя часть масляного поддона; 52. Уплотнительная прокладка;
- 53.54. Комбинированный болт; 55. Маслосливная пробка; 56. Прокладка;
57. Направляющая трубка; 58. Кронштейн направляющей трубки;
59. Болт; 60. Болт цилиндра; 61. Пружинная шайба; 62. Резиновая деталь;
63. Маслоизмерительный щуп; 64. Уплотнительное кольцо;
- 65.66. Комбинированный болт; 67.68.69. Болт.

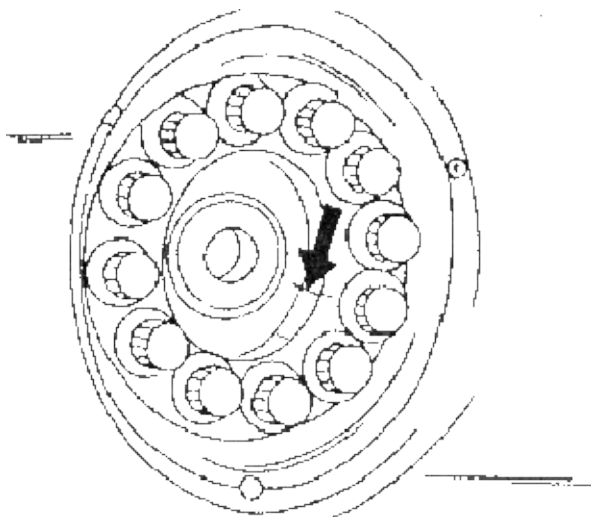
### **Маховик или пластина привода (автоматическая КПП)**

Для замены маховика нужно знать следующее:

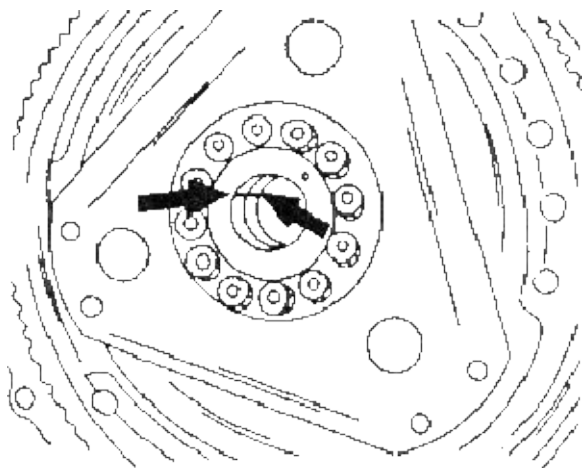
- » У двигателя ОМ 616 коленчатый вал, противовес и маховик отбалансированы вместе.
- » Двигатель ОМ 617 отбалансирован полностью, т.е. весь двигатель отбалансирован на балансировочном станке.
- » Так как при ремонте невозможно провести такую балансировку, то перед установкой нового маховика его нужно вместе со старым отнести в мастерскую, чтобы новый отбалансировали так же, как и старый. Это нужно сделать для обоих двигателей. » Перед заменой маховика всегда нужно измерить его высоту, чтобы правильно подобрать новый.

При снятии маховика или пластины привода нужно сделать следующее: » Снять КПП.

- » Удерживать маховик или пластину привода можно в частности, вставив болт во фланцевое отверстие блока цилиндров, а мощную отвертку - в зубцы венца маховика. Удерживая маховик таким образом, открутить по очереди восемь болтов. При этом нужно пометить взаимное расположение маховика и фланца коленчатого вала.



» Снимая пластину привода, нужно иметь в виду, что между двумя из болтов просверлено отверстие. Также отверстие просверлено во фланце коленчатого вала и оба отверстия совпадают. При сборке эти отверстия нужно совместить.



» Снять маховик или пластину привода. На пластине привода подложены дистанционные шайбы, которые так же нужно снять.

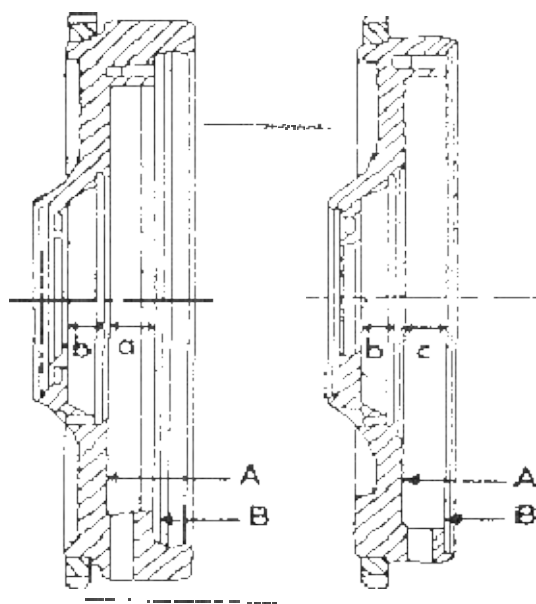
» Измерить болты крепления в самом узком месте на части без резьбы, как это описано далее. Также нужно проверить маховик.

### ***Перешлифовка поверхности маховика***

Вначале нужно проверить маховик. Если на поверхности маховика, контактирующей с диском сцепления, обнаружены царапины или следы перегрева, то поверхность нужно проточить или перешлифовать. Обе поверхности маховика должны быть строго параллельны. На диаметре 254 мм допускается максимальное отклонение 0,05 мм.

Поверхность выемки должна быть на глубине не менее чем расстояние (b), равное 18,0 мм. Этот размер в новом состоянии составляет 19,0 мм, т.е. поверхность А можно обрабатывать до тех пор, пока расстояние не составит 18,0 мм. Расстояние (a) должно всегда быть 22,5 - 22,6 мм, в противном случае необходима замена маховика. При обработке поверхности (А) следует обратить внимание на то, чтобы расстояние (a) поддерживалось в любом случае. Поверхность крепления (В) для сцепления, поэтому должна обрабатываться соответственно.

## Размеры маховика

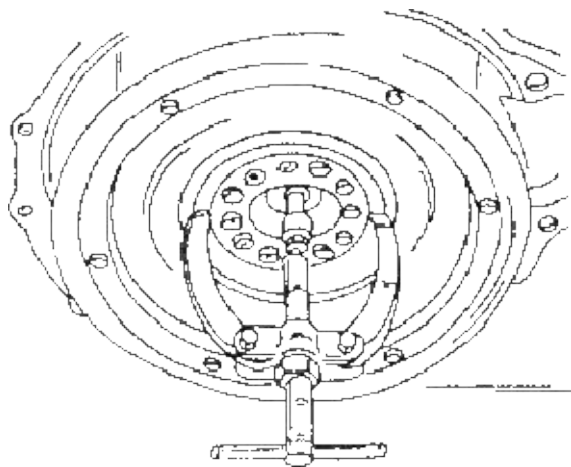


### УКАЗАНИЕ:

Указанные значения действительны для маховиков моделей 240 GD и 300 GD. Маховики других двигателей OM 616 и OM 617 имеют другие размеры и на эти двигатели устанавливаться не должны.

В соответствии со снятием материала на поверхности (А), поверхность (В) должна обрабатываться в любом случае. Установка нового маховика уже описана выше. Проверить зубчатый венец маховика. Его можно заменить, однако для этого нужен источник тепла, который может давать регулируемую температуру до 220°C.

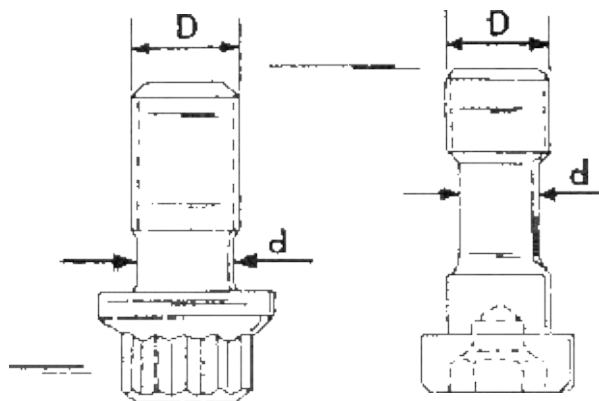
- » Пометить положение установки зубчатого венца и зажать маховик в тиски.
- » Просверлить отверстие между двумя зубцами, не задевая при этом маховик.
- » Расколоть старый зубчатый ремень зубилом, надев при этом защитные очки.
- » Тщательно очистить установочную поверхность маховика.
- » Нагреть зубчатый венец до указанной выше температуры и быстро надеть его на маховик, захватив щипцами. Плотно посадить маховик с помощью выколотки из легкого металла. Естественно, эти работы нужно выполнять быстро. Скос зубцов должен указывать на стартер. Чтобы заменить зубчатый венец пластины привода, открутить зубчатый венец со стальным кольцом с пластины. При накручивании новой детали расположить ее так, чтобы отверстия для болтов крепления зубчатого венца и преобразователя крутящего момента на кольце и на пластине привода совпадали. На конце коленчатого вала установлен шарикоподшипник, который крепится стопорным кольцом. Если подшипник должен быть снят, то следует воспользоваться съемником, как показано на рисунке. Стопорное кольцо выйдет при этом тоже.



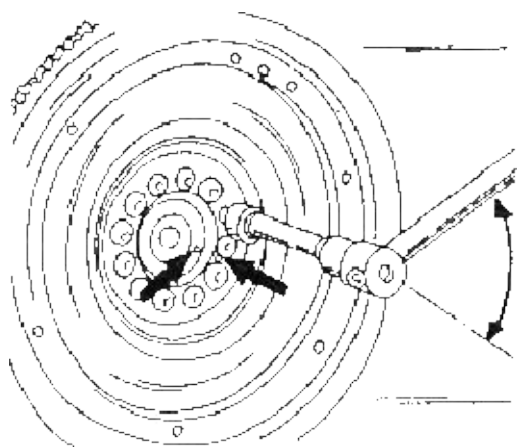
Новый подшипник смазать высокотемпературной смазкой и с помощью подходящего стержня вбить его в конец коленчатого вала. После этого вставить стопорное кольцо.

## Установка маховика

Двенадцать болтов нужно проверить в самом тонком месте на толщину. Если болт М 10х1 (№615 032 06 71) имеет минимальный диаметр 8,1 мм (у нового - 8,5 мм), то болт нужно заменить. У болтов М 10х1 (№ 108 990 03 19 для двигателей с автоматической КПП) минимальный диаметр составляет 7,3 мм (у нового - 7,7 мм). На рисунке показаны болты для маховика и для пластины привода (слева для двигателей с механической КПП, справа - с автоматической КПП).



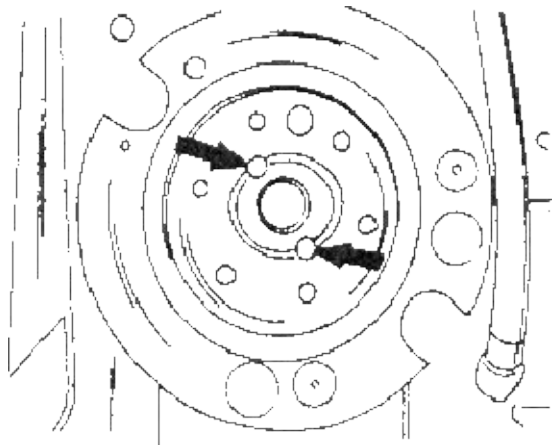
При установке маховика обратить внимание на метки. Затянуть болты моментом 30 - 40 Нм. После этого дотянуть болты еще на 90°-100°. На рисунке показано затягивание болтов маховика. Стрелки указывают на метки на маховике и коленчатом валу.



При установке пластины привода нужно вставить по одной дистанционной шайбе впереди и позади пластины. Вкрутить болты и затянуть их моментом 30 - 40 Нм. Необходим шестигранный ключ. Из этого положения дотянуть болты еще на 90°-100°, обязательно соблюдая эту величину для достижения нужного эффекта.

## Шкив коленчатого вала, гаситель колебаний и противовес

При снятии деталей действовать следующим образом: » Снять радиатор и вентилятор. » Снять все клиновые ремни. » Предотвратить вращение коленчатого вала. Для этого можно включить передачу и затянуть стояночный тормоз. Также можно снять стартер и заблокировать зубчатый венец маховика или пластину привода (автоматическая КПП) каким-нибудь способом. » Снять шкив коленчатого вала. » У двигателей OM 617 снять гаситель колебаний. » Открутить средний болт противовеса и пометить с помощью кернера противовес и коленчатый вал в прилегающих местах. » Стянуть противовес подходящим съемником, если его невозможно отжать обычными приспособлениями. Обратите внимание, как расположены три сегментные шпонки на болте (обратить внимание на направление выпуклости). При установке сделать следующее: » Надеть противовес на коленчатый вал. Отверстия для направляющих штифтов должны быть правильно ориентированы.



Противовес фиксируется двумя направляющими штифтами (стрелки) на коленчатом валу.

- » Надеть шпонки в нужном направлении на средний болт, хорошо смазать резьбу болта и вкрутить болт.
- » Полностью вбить оба направляющих штифта.
- » Затянуть болт коленчатого вала моментом 270 - 330 Нм, удерживая при этом коленчатый вал подходящим способом.
- » Установить гаситель колебаний, шкив вентилятор и радиатор.
- » Установить и натянуть приводные клиновые ремни.

## Задний сальник коленчатого вала и фланец сальника

Задний сальник находится в заднем подшипнике коленчатого вала и для замены сальника нужно снять двигатель и коленчатый вал.

Вытащить старый сальник из паза картера двигателя. Вставить новый упругий сальник в паз и плотно прижать его ручкой молотка.

Чтобы достичь необходимого перекрытия, нужно обрезать радиальный сальник в картере примерно на 1,0 мм выше поверхности раздела. Перед установкой коленчатого вала хорошо смазать сальник. Установить коленчатый вал, как описано в соответствующем разделе.

## Передний сальник коленчатого вала

Передний сальник коленчатого вала находится в крышке газораспределительного механизма и может быть заменен при установленном двигателе, если обнаружены утечки масла. Сальник должен приобретаться в зависимости от года выпуска двигателя т.к. форма масляного поддона различается.

### *Технические условия*

У масляных поддонов с обработанной торцевой поверхностью должны устанавливаться сальники полукруглым и круглым краем.

Для ремонтных целей имеются комбинированные сальники. Они сделаны из двух различных материалов, т.е. внутри из силикона (белая часть) и снаружи - из полиакрила (черная). Эти комбинированные сальники должны устанавливаться только вместе с твердым хромированным дистанционным кольцом.

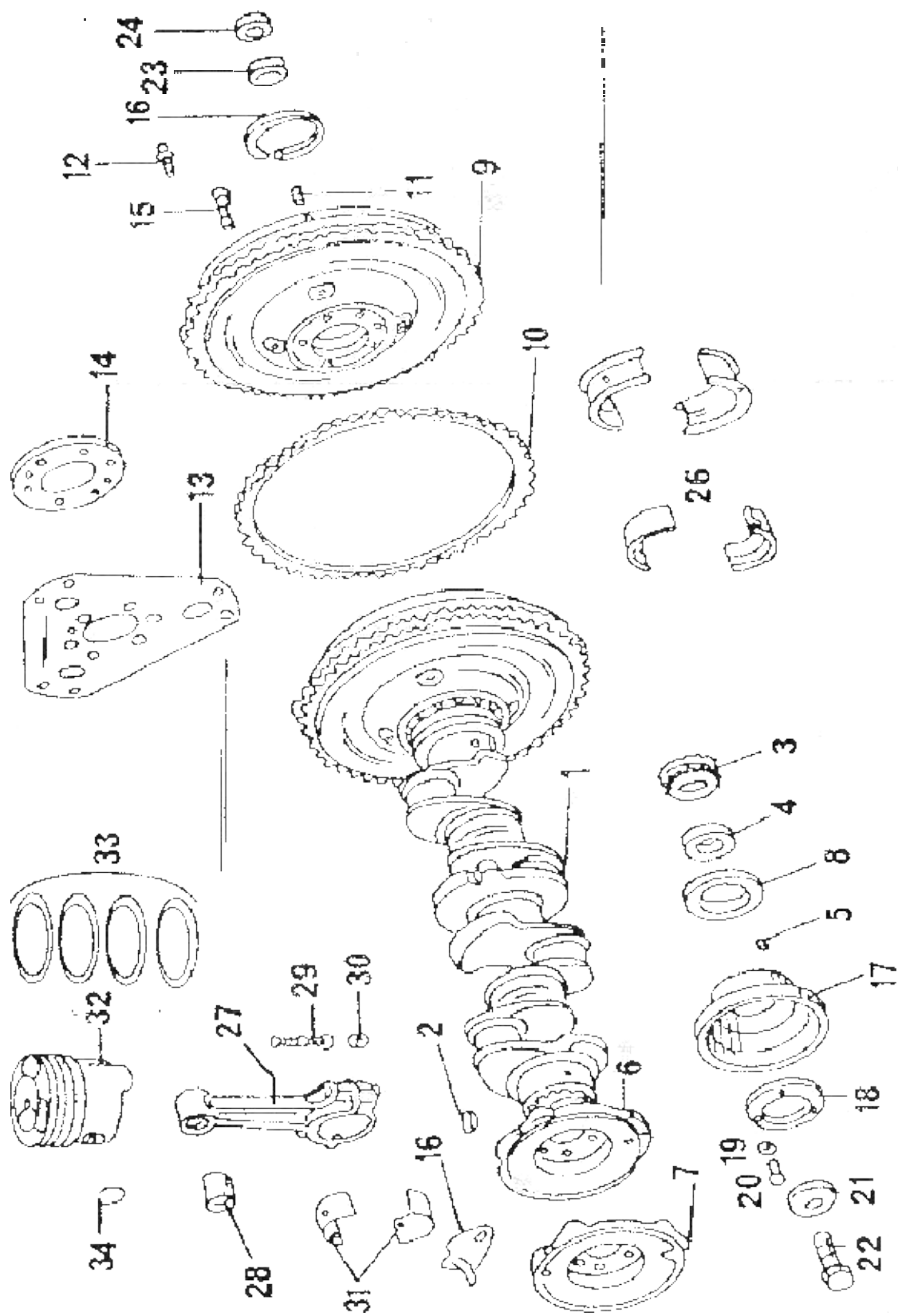
Комбинированные сальники второй конструкции внутри зеленые (из витона) а снаружи - черные (из акрила). Эти сальники могут устанавливаться с нехромированным дистанционным кольцом.

Перед заменой сальника нужно определить конструкцию дистанционного кольца. Для замены сальника необходимо:

- » Снять радиатор и вентилятор.
- » Снять шкив, гаситель колебаний (двигатель ОМ 617) и противовес.
- » Выдавить сальник с помощью отвертки. Подложить под жало отвертки толстую тряпку, чтобы не повредить гнездо.
- » С помощью пальцев обследовать дистанционное кольцо. Если оно имеет подозрительный вид, то его нужно стянуть съемником.
- » Тщательно очистить все детали, при необходимости удалить шероховатости и заусеницы с края отверстия.
- » Смазать пространство между уплотнительной кромкой и пылезащитной кромкой нового сальника 1 г смазки длительного пользования и осторожно забить сальник в его отверстие вверх коленчатого вала. Эту работу нужно проводить очень осторожно.
- » Установить противовес, гаситель колебаний и шкив, затянуть болт шкива.
- » Установить радиатор и вентилятор.

1. Коленчатый вал; 2. Сегментная шпонка; 3. Звездочка коленчатого вала;
4. Дистанционное кольцо; 5. Установочный штифт; 6. Противовес;
7. Гаситель колебаний; 8. Сальник; 9. Маховик с зубчатым венцом;
10. Зубчатый венец для стартера; 11. Цилиндрический штифт; 12. Болт маховика;
13. Промежуточная шайба; 14. Прокладка; 15. Установочный болт;
16. Щиток для контроля момента зажигания; 17. Шкив;
18. Промежуточное кольцо; 19. Подкладная шайба; 20. Болт;
21. Подкладная шайба; 22. Болт шкива; 23. Шарикоподшипник (сторона сцепления);
24. Шайба; 25. Стопорное кольцо; 26. Коренной подшипник коленчатого вала;
27. Шатун; 28. Втулка головки шатуна; 29. Деформируемый шатунный болт;
30. Гайка; 31. Вкладыши шатунного подшипника; 32. Поршень;
33. Набор поршневых колец; 34. Стопорное кольцо.





## Газораспределительный механизм и коромысла

Все детали, о которых идет речь в данном разделе, могут быть заменены на неснятом двигателе. Замкнутая цепь движется по звездочке распределительного вала, звездочке привода ТНВД и устройства регулировки впрыска и по звездочке коленчатого вала. Так называемое направляющее колесо (звездочка) цепи находится в верхней части двигателя между звездочками распределительного вала и регулятора впрыска. Цепь направляется двумя успокоителями. Натяжение цепи производится с помощью гидравлического натяжителя, который находится в картере двигателя и нажимает на натяжную планку из легкого сплава. Звездочка распределительного вала крепится на валу с помощью болта и сегментной шпонки.

### Снятие и установка механизма коромысел клапанов

При замене коромысел следует обратить внимание на следующее:

Всегда устанавливать коромысло на то же место, откуда оно снималось.

Если заменяются коромысла, то нужно также заменить распределительный вал.

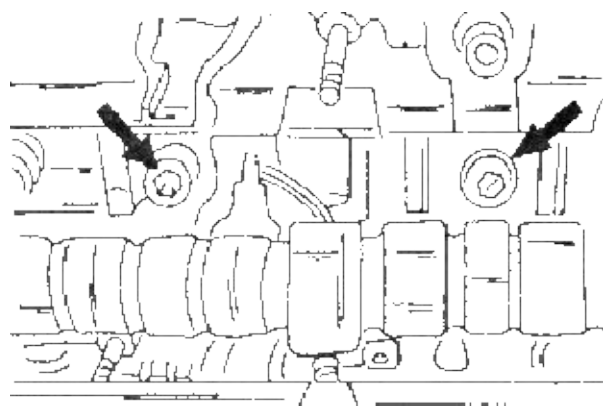
При снятии коромысел на установленном двигателе нужно сделать следующее:

Снять клапанную крышку. У автомобилей с автоматической КПП нужно отсоединить вакуумные трубопроводы на переключающем клапане. Соединения и шланги нужно пометить цветными метками, чтобы не ошибиться при установке.

Отсоединить тяги управления «газом».

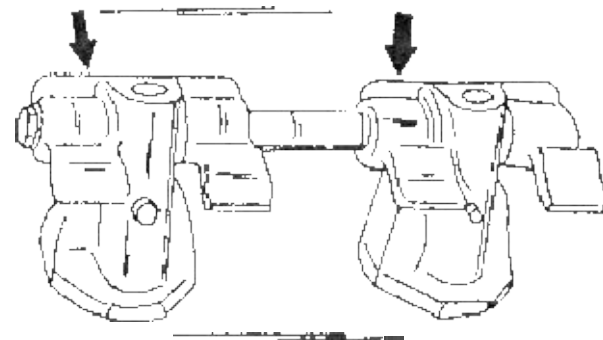
Провернуть распределительный вал, пока все коромысла будут без усилия, т.е. кулачки своими острыми концами будут направлены от коромысел. Для проворачивания двигателя нужно надеть накидную головку на болт шкива коленчатого вала.

Открутить болты крепления опор подшипников коромысел с помощью шестигранного ключа. Стрелками указаны болты крепления опор подшипников коромысел.



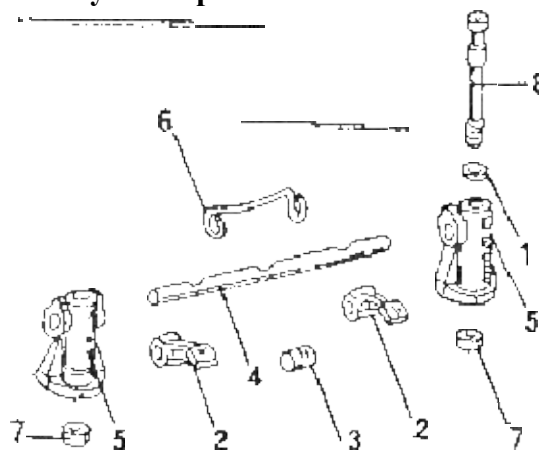
- Снять опоры коромысел вместе с коромыслами, пометив их предварительно. Если опоры «залипли», то их можно освободить с помощью легких ударов резинового молотка. При замене коромысел действовать следующим образом:

- Стянуть проволочную скобу с опоры подшипника коромысла. Стрелками указано крепление проволочной скобы на опоре подшипника коромысла.



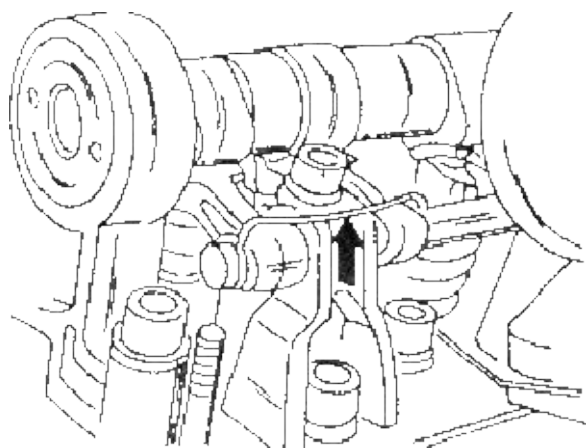
- Снять проволочную скобу (6), опору подшипника (5) и коромысло (2) с оси коромысел (4).

#### Детали узла коромысел



1. Шайба; 2. Коромысло; 3. Втулка коромысла; 4. Ось коромысел;
5. Опора подшипника коромысел; 6. Проволочная скоба;
7. Направляющая втулка; 8. Болт.

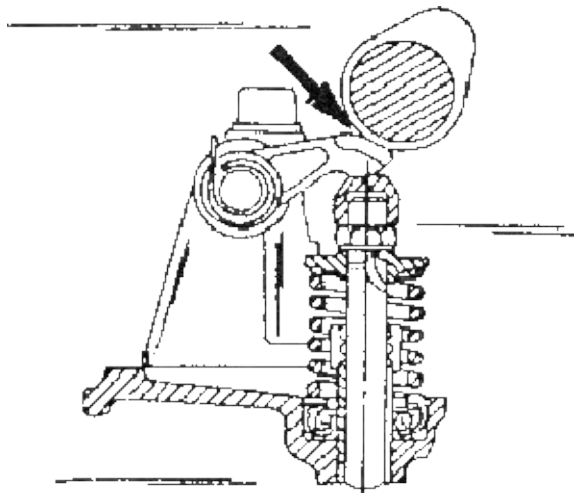
» Новые детали в указанной последовательности надеть на ось коромысел. Хорошо смазать все детали.



» Зацепить второе ушко проволочной скобы за ось коромысел и вдавить проволочную скобу в насечку на опоре подшипника, чтобы установить ее в положение, показанное на рисунке. Стрелка указывает на положение проволочной скобы на опоре подшипника коромысла.

#### Для установки вала коромысел сделать следующее:

- Установить механизм коромысел в собранном виде. Опора подшипника направляется установочной втулкой с нижней стороны.
- Затянуть по очереди все болты моментом 38 Нм. При затяжке обратить внимание, чтобы коромысла не были подвержены усилию. Они должны стоять своими острыми концами в противоположной стороне от коромысел перед затягиванием опор подшипников.



- Отрегулировать клапанный зазор, как описано далее, и установить клапанную крышку. Затянуть гайки моментом 15 Нм.
- Все остальные работы проводятся в обратном порядке.

### Снятие и установка распределительного вала

- » Если устанавливается новый распределительный вал, то коромысла также заменяются.
- » Изношенные шейки распределительного вала можно перешлифовать. Требуемые подшипники распределительного вала поставляются двух ремонтных размеров.
- » Все распределительные валы имеют цифровые обозначения на концевой поверхности. Эти обозначения приведены в таблицах размеров и регулировочных параметров.

#### **При снятии распределительного вала при установленном двигателе нужно сделать следующее:**

- Слить охлаждающую жидкость.
- Снять механизм коромысел.
- Снять успокоитель.
- Провернуть двигатель с помощью накидной головки, надетой на болт шкива коленчатого вала, чтобы поршень первого цилиндра встал в положение момента зажигания.
- Снять натяжитель цепи.
- Пометить краской цепь и звездочку распределительного вала, чтобы при сборке установить их в то же взаимное расположение.
- Вставить мощный стальной стержень в отверстие звездочки распределительного вала и открутить болт звездочки. Снять уравнительную шайбу.
- Открутить болты крышек подшипников распределительного вала по очереди и снять их. Открутить также гайки М8.
- Поднять распределительный вал вместе с подшипниками вала и маслопроводом. Крышки подшипников направляются установочными штифтами. Для снятия можно воспользоваться резиновым молотком.
- Вытащить распределительный вал назад из крышек подшипников вала.

#### **При установке распределительного вала сделать следующее:**

- Хорошо смазать шейки, подшипники и кулачок моторным маслом.
- Вставить распределительный вал с задней стороны в подшипники вала.
- Установить распределительный вал с подшипниками и маслопроводом на головку блока цилиндров. Обратить внимание на посадку направляющих штифтов.
- Затянуть болты крышек подшипников распределительного вала так же, как описано при установке головки блока цилиндров. При этом нужно руководствоваться соответствующей схемой затяжки. Затянуть гайки М8 моментом 25 Нм.

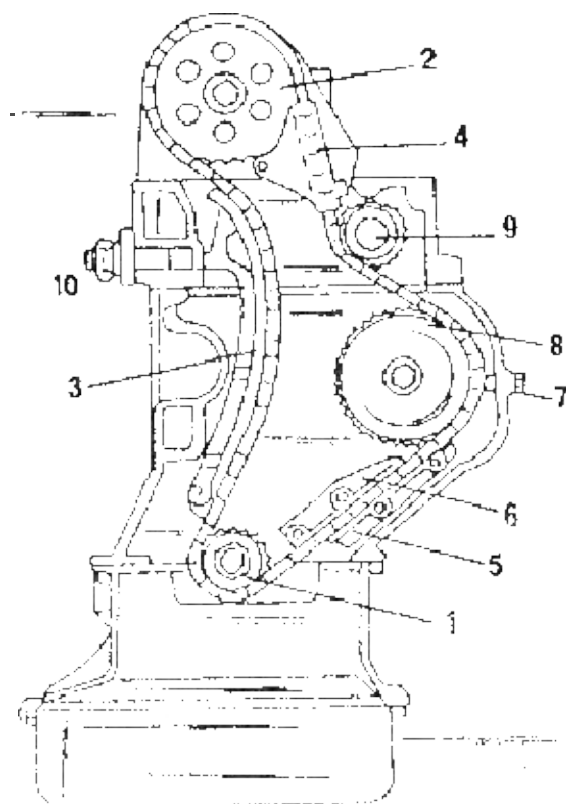
- Провернуть распределительный вал рукой, чтобы обнаружить заедания. Если вал зажимается, ослабить каждую крышку подшипника по очереди, проворачивая вал каждый раз. Таким образом, можно обнаружить зажимающий подшипник. Снова снять вал и подточить крышку подшипника на ровной пластине, покрытой наждачной бумагой.
- Надвинуть уравнительную шайбу на конец распределительного вала.
- Надеть звездочку распределительного вала на конец вала согласно сделанным ранее меткам.
- Удерживая звездочку распределительного вала с помощью стального стержня, затянуть болт моментом 80 Нм.
- Установить успокоитель.
- Установить натяжитель цепи.
- Установить механизм коромысел.
- Отрегулировать клапанный зазор и установить клапанную крышку.

## Снятие и установка натяжителя цепи

Перед снятием натяжителя необходимо обратить внимание на следующее:

- Натяжитель цепи перед установкой всегда наполняется маслом.
- Неправильно работающий натяжитель цепи всегда заменяется.

Расположение деталей газораспределительного механизма



1. Звездочка коленчатого вала
2. Звездочка распределительного вала
3. Натяжная планка
4. Успокоитель
5. Наружный успокоитель
6. Внутренний успокоитель
7. Крепление цепи
8. Регулятор
9. Опорное колесо
10. Натяжитель цепи.

**При снятии натяжителя цепи нужно сделать следующее:**

- Слить охлаждающую жидкость.
- Снять корпус термостата.
- Открутить натяжитель и вынуть его. Уплотнительные кольца, одно на валу и одно в отверстии, нужно проверить и при необходимости заменить.

### При установке натяжителя сделать следующее:

- Заполнить натяжитель цепи маслом. Для этого необходим ручной пресс и сосуд, заполненный маслом с вязкостью SAE 10. Натяжитель держать за нажимной палец и погрузить его до фланца. С помощью ручного пресса нажать на нажимной палец 7 -10 раз. Как только натяжитель заполнится, то требуемое для сжатия усилие возрастет.
- Установить новую прокладку или новые уплотнительные кольца и вставить натяжитель цепи. Равномерно затянуть болты.
- Установить корпус термостата и залить охлаждающую жидкость.
- Все остальные операции производятся в обратном порядке.

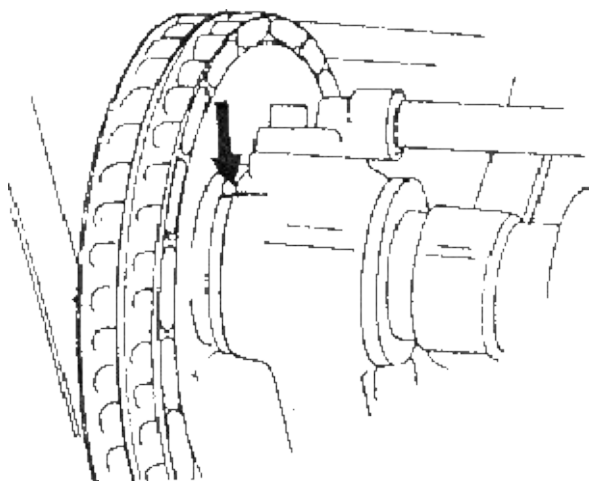
### Снятие и установка цепи привода газораспределительного механизма

Следует обратить внимание на следующее:

- Для замены цепи на установленном двигателе необходимо иметь ручную шлифовальную машину. Новая цепь поставляется с отдельным звеном для ее установки.
- Перед установкой новой цепи тщательно проверить звездочки. Изношенные зубья могут привести к быстрому износу цепи.
- Цепи привода в процессе производства изменялись. При покупке новой нужно точно знать номер двигателя и его тип.

Для замены цепи на установленном двигателе нужно сделать следующее:

- Вывернуть накаливающие свечи. Для этого нужен специальный ключ размером 20,8 мм. В крайнем случае, можно воспользоваться накидным ключом на 21 мм.
- Снять клапанную крышку.
- Снять натяжитель цепи.
- Закрыть кожух цепи тряпками.
- Ошлифовать оба соединительных пальца цепи с помощью шлифовальной машины. Цепь пока не разделять.
- Укрепить новую цепь с помощью соединительного звена на старой цепи, вынув старое сошлифованное звено.
- Медленно провернуть коленчатый вал с помощью головки размером 27 мм с трещоткой, надетой на болт шкива коленчатого вала.
- При проворачивании коленчатого вала нужно тянуть за старую цепь до тех пор, пока соединительное звено цепи не окажется в самом верхнем положении на звездочке распределительного вала. Обязательно следить за тем, чтобы цепь оставалась в зацеплении со всеми звездочками.
- Отделить старую цепь от новой цепи и вставить замок цепи с внутренней стороны наружу. Закрепить замок спереди с помощью новых фиксирующих шайб. При этом цепь нужно закрепить куском проволоки на звездочке распределительного вала (с обеих сторон), чтобы она ни в коем случае не упала в кожух. Вставить звено цепи сзади с помощью штифтов.
- Провернуть коленчатый вал так, чтобы поршень первого цилиндра встал в положение ВМТ и проверить что в этом положении шкива коленчатого вала метки распределительного вала совмещены, как показано на рисунке. Если это не так, то нужно проверить положение коленчатого вала и ТНВД, как это описано в соответствующем разделе.



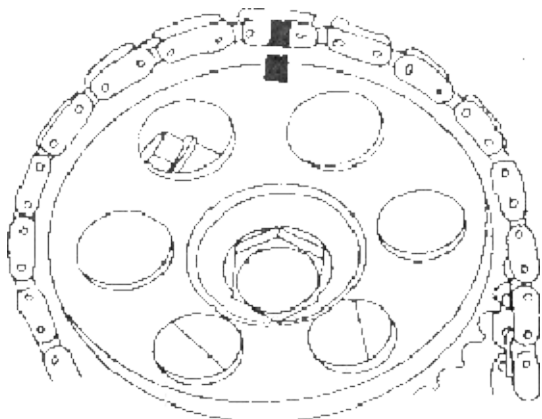
Все остальные операции производятся в порядке, обратном снятию.

### Стягивание и установка натяжительной планки

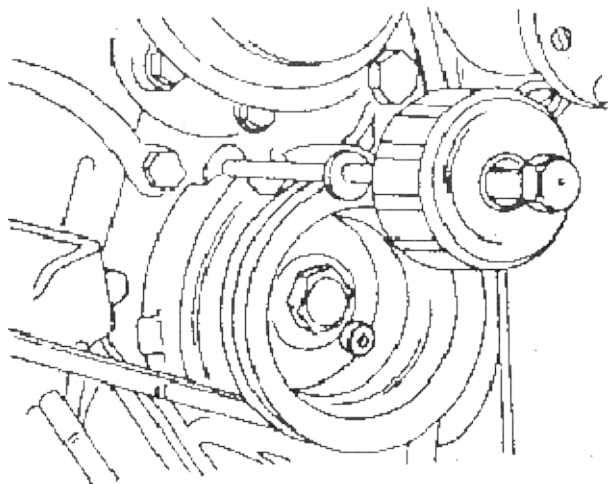
Натяжная планка 4-цилиндрового двигателя отличается от натяжной планки 5-цилиндрового двигателя. Для 4-цилиндрового двигателя она не имеет отверстия с верхней стороны, а также шире. Для снятия натяжной планки необходимы инерционный съемник (молоток) и вкручивающаяся в опорный палец шпилька. Их нужно подготовить заранее.

Для снятия натяжной планки нужно сделать следующее:

- » Снять радиатор и вентилятор.
- » Снять клапанную крышку.
- » На двигателе ОМ 617 снять шкив и гаситель колебаний, как описано в соответствующем разделе. На двигателе ОМ 616 снять шкив.
- » Провернуть коленчатый вал с помощью накидной головки на 27 мм, пока выемка на противовесе не совместится с опорным пальцем натяжной планки.
- » С помощью краски пометить взаимное положение звездочки распределительного вала и цепи.



- » Снять успокоитель или успокоители с головки цилиндров.
- » Отжать нажимной палец натяжителя цепи.
- » Открутить болт звездочки распределительного вала, удерживая при этом вал.
- » Стянуть звездочку распределительного вала.
- » Вытащить упорный палец натяжной планки с помощью инерционного съемника и шпильки (резьбовой вставки).



- » Вытянуть натяжную планку вверх.
- » Смазать упорный палец герметиком, установить натяжную планку в нужное положение и вновь вбить палец с помощью инерционного съемника в двигатель.
- » Все остальные операции производятся в порядке, обратном снятию. Затянуть болт звездочки распределительного вала, удерживая при этом вал моментом 80 Нм. При установке цепи нужно обязательно обратить внимание на совмещение цветных меток на цепи и звездочках с обеих сторон.

### **Успокоители цепи**

Для снятия успокоителей цепи требуется инерционный съемник (молоток), чтобы вытащить упорные пальцы успокоителей.

#### **При снятии и установке успокоителя (успокоителей) нужно сделать следующее:**

- Снять клапанную крышку.
- Вытянуть упорный палец успокоителя с помощью инерционного съемника и резьбовой вставки и вынуть внешний успокоитель вверх.
- Смазать герметиком новый или прежний упорный палец на фланце.
- Установить успокоитель в нужное положение и вбить упорный палец. Для того чтобы воспрепятствовать тому, чтобы при этом успокоитель не выдавился, нужно вставить отвертку на успокоитель, чтобы создать усилие в противоположном направлении.
- Дальнейшая установка производится в порядке обратном снятию.

#### **При замене внутреннего успокоителя нужно сделать следующее:**

- Снять радиатор и вентилятор.
- Снять вакуумный насос для усилителя тормозов.
- В соответствии с моделью двигателя снять шкив коленчатого вала или шкив и гаситель колебаний, как описано выше.
- Снять клапанную крышку.
- Снять регулятор впрыска.
- Выкрутить винтовую заглушку с верхним упорным пальцем.
- Нижний упорный палец вытаскивается с помощью ударной отвертки и резьбовой вставки.
- Вытащить успокоитель вверх.
- Смазать упорный палец герметиком, вставить успокоитель и вставить палец снова с помощью ударной отвертки. Направляющий выступ успокоителя должен войти в направляющий паз упорного пальца.
- Все остальные операции производятся в обратном порядке.

#### **При замене внешнего успокоителя нужно сделать следующее:**

- Снять радиатор, вентилятор и вакуумный насос для усилителя тормозов.



- Снять клапанную крышку.
- Снять регулятор впрыска.
- Вытянуть оба упорных пальца успокоителей с помощью инерционного съемника и резьбовой вставки.
- Вытащить успокоитель вверх.
- Установка успокоителя производится в обратном порядке. Вновь нужно совместить фиксирующий выступ успокоителя с выемкой в упорном пальце.

## Привод распределительного вала

При установке деталей газораспределительного механизма достаточно совместить метки на звездочке распределительного вала. Однако газораспределительный механизм можно проверить при наличии стрелочного индикатора со специальным держателем.

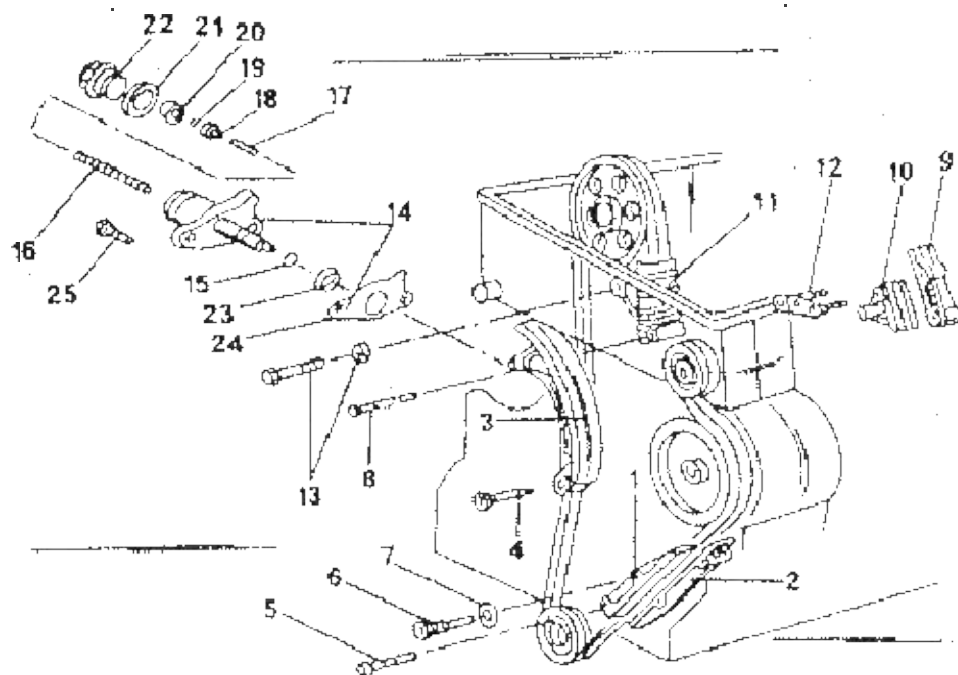
» Снять клапанную крышку.

» Выкрутить накаливающие свечи с помощью накидного ключа на 21 мм.

» Определить цифровое обозначение распределительного вала, которое выбито на заднем конце вала.

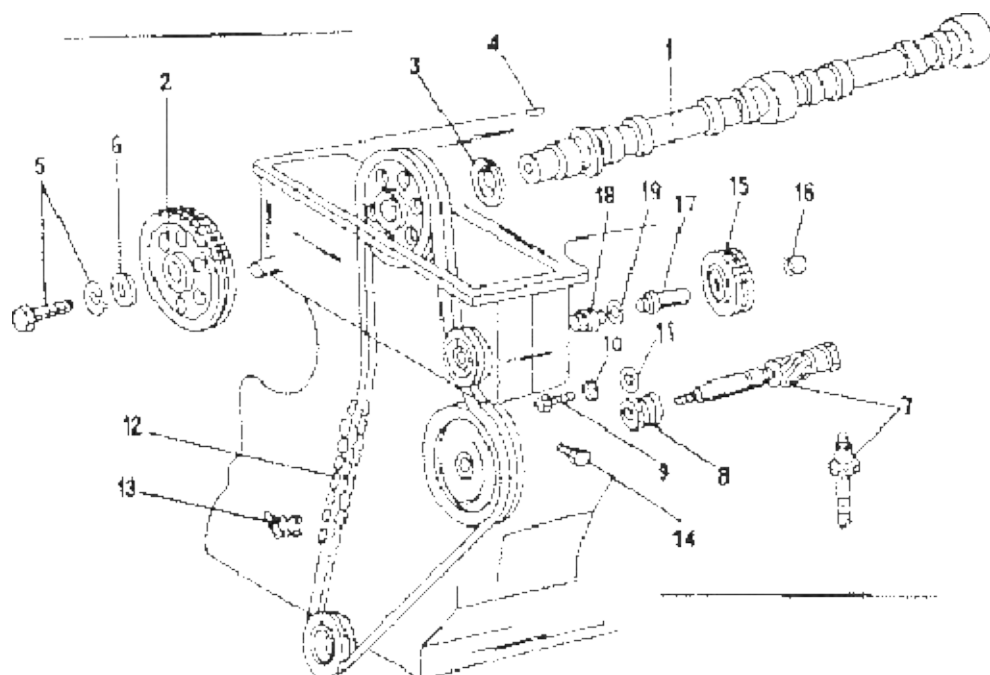
» Провернуть двигатель за коленчатый вал, чтобы носик кулачка впускного клапана первого цилиндра стал вертикально вверх. Двигатель нельзя проворачивать за болт звездочки распределительного вала и во время измерений не проворачивать ни в коем случае вал в обратном направлении, т.к. в этом случае будут допущены ошибки при измерениях.

монтажная схема газораспределительного механизма



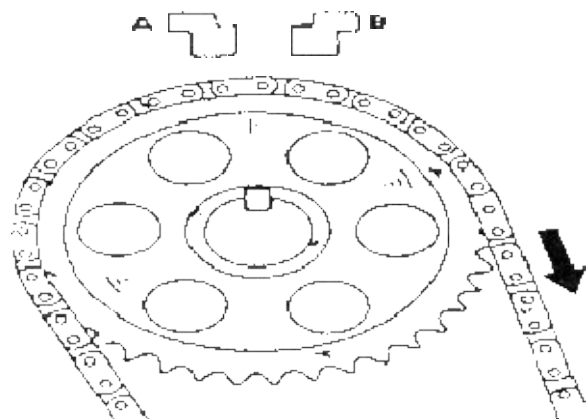
1. 2. 3. Успокоитель; 4. 5. 6. Палец; 7. Уплотнение; 8. Палец;  
 9. 10. 11. Успокоитель; 12. Крепление; 13. Болт и шпонка; 14. Натяжитель цепи;  
 15. Стопорное кольцо; 16. Пружина; 17. Палец; 18. Шарикоподшипник; 19. Шарик;  
 20. Шарикоподшипник; 21. Уплотнительное кольцо; 22. Болт-заглушка;  
 23. Уплотнительное кольцо; 24. Уплотнительная шайба; 25. Болт.

монтажная схема газораспределительного вала и цепи управления газораспределительным механизмом



1. Распределительный вал; 2. Звездочка распределительного вала;  
 3. Дистанционная шайба; 4. Шпонка; 5. Болт и пружинное кольцо; 6. Шайба;  
 7. Промежуточный (дополнительный) вал; 8. Подшипник; 9. Болт; 10. Пружинная шайба;  
 11. Шайба; 12. Роликовая цепь; 13. Звено цепи; 14. Болт; 15. Натяжная звездочка цепи;  
 16. Втулка; 17. Упорная втулка; 18. Винтовая заглушка; 19. Уплотнительное кольцо.

- » Проверить клапанный зазор, вставив щуп для измерения клапанных зазоров между поверхностью коромысла и основной окружностью кулачка распределительного вала.
- » Укрепить стрелочный индикатор таким образом, чтобы измерительный стержень был под натяжением 3 мм установлен на тарелку клапана.
- » Повернуть шкалу 1/100 мм индикатора, чтобы большая стрелка встала на ноль. Измерительный стержень индикатора должен располагаться точно вертикально на тарелке клапанной пружины.
- » Провернуть двигатель дальше, чтобы маленькая стрелка указателя вернулась на 1,0 мм (ход клапана 2,0 мм). В этом положении считать значение на противовесе. Оно должно быть равно значению в таблицах размеров и регулировочных параметров.
- » Если нужна корректировка фаз газораспределения, то нужно установить измененную шпонку или новую цепь. В наличии имеются несколько шпонок, характеристики которых приведены в таблице ниже, для соответствующего измерения фаз газораспределения.



Перемещение на один зуб звездочки соответствует примерно  $18^\circ$  поворота коленчатого вала. Перемещение шпонки вправо, как показано на рисунке буквой «А» обеспечивает более раннее, а перемещение влево (буква «В») - более позднее начало открывания впускных клапанов.

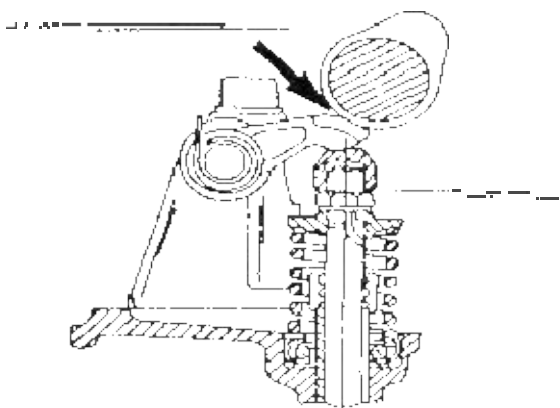
Перемещение (мм)	Номер детали	Корректировка угла поворота коленвала
0,7	621 991 0467	4°
0,9	621 991 0267	6,5°
1,1	621 991 0167	8°
1,3	621 991 0067	10°

- » Провернуть двигатель, чтобы поршень первого цилиндра встал в положение ВМТ.
- » Ослабить натяжитель цепи, нажимая нажимной болт внутрь.
- » Снять успокоитель с головки цилиндров, как описано выше.
- » Пометить краской звездочку распределительного вала и цепь в соединяемых местах и выкрутить болт крепления звездочки. Для этого нужно удерживать распределительный вал с помощью мощного стального стержня в сквозном отверстии. Снять звездочку.
- » Удерживая тряпку под шпонками, вынуть шпонку плоскогубцами и забить новую шпонку.
- » Установить звездочку распределительного вала обратно, не затягивая болт.
- » Проверить фазы газораспределения еще раз.
- » Удерживая звездочку распределительного вала, затянуть болт моментом 80 Нм.
- » Все остальные работы проводятся в порядке обратном снятию.

## Регулировка клапанного зазора

Для регулировки клапанного зазора в фирменных мастерских Mercedes используется специальный ключ. Клапанный зазор регулируется только на холодном двигателе. Если он регулируется в прогретом состоянии, то будет получено неправильное значение.

Зазор измеряется с помощью плоского щупа между скользящей поверхностью коромысла и основной (не заостренной) поверхностью кулачка распределительного вала. При правильной регулировке щуп должен проходить с легким защемлением. Для регулировок клапанного зазора необходимо соответствующий кулачок распределительного вала установить так, чтобы острие кулачка не нажимало на коромысло, а находилось напротив. Кулачок должен быть направлен своим острием от коромысла перед регулировкой клапанного зазора.



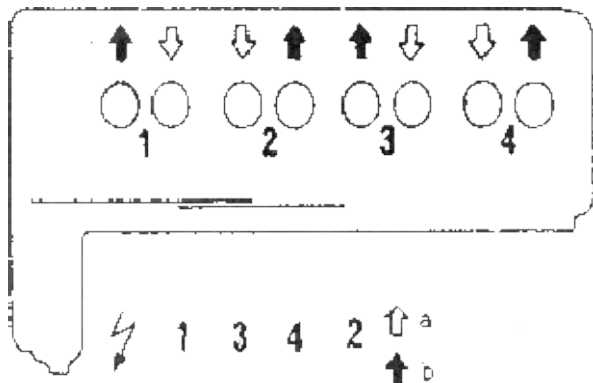
**Для регулировки клапанного зазора необходимо учитывать следующее:**

- Проверить, чтобы колпачковые гайки на клапанах, а также контргайки были плотно затянуты друг относительно друга.
- Проверить также колпачковые гайки и контргайки на плотность посадки, когда клапаны не отрегулированы.
- Измерить высоту контргаек, если пробег автомобиля велик. Гайки с высотой менее 5,0 мм должны быть заменены.
- Если колпачковые гайки заменяются, то нужно обратить внимание на то, что при производстве двигателей использовались гайки двух различных вариантов (с хромовым покрытием и без него).

**При контроле и регулировке клапанного зазора нужно действовать следующим образом:**

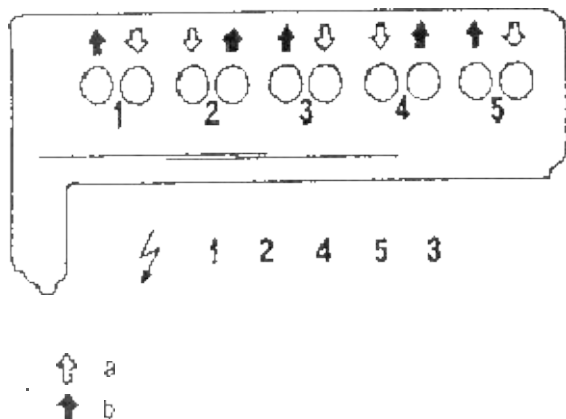
- Снять клапанную крышку.
- Провернуть двигатель, надев головку размером 27 мм на болт шкива коленчатого вала, пока соответствующий клапан не закроется. Ни в коем случае не проворачивать двигатель, вращая распределительный вал или проворачивать двигатель в обратном направлении, если точка регулировки пропущена.

Расположение впускных и выпускных клапанов на 4-цилиндровом двигателе  
 Расположение впускных и выпускных клапанов на 4-цилиндровом двигателе



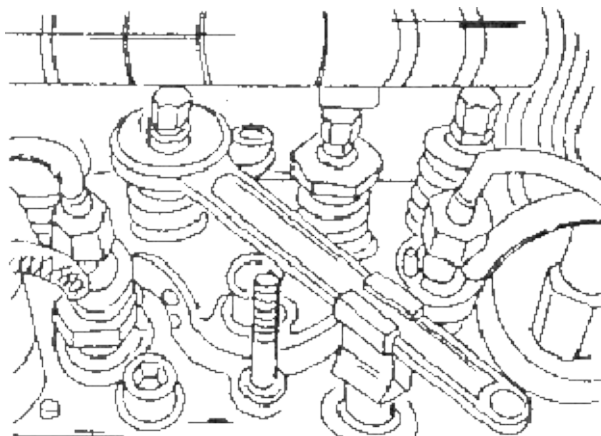
а - впускной клапан  
 в - выпускной клапан

Расположение впускных и выпускных клапанов на 5-цилиндровом двигателе

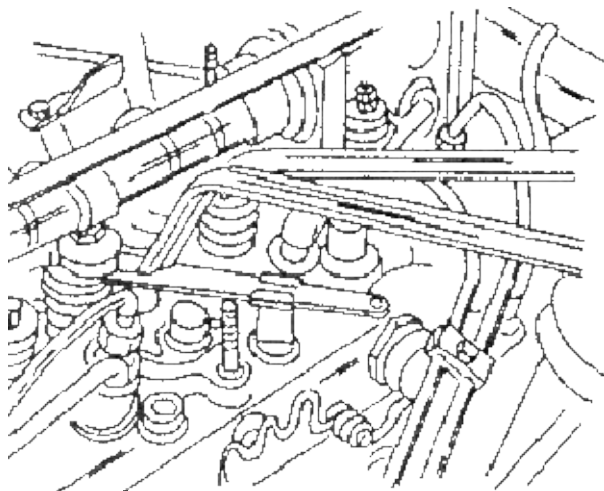


а - впускной клапан  
 в - выпускной клапан

» Надеть ключ для удерживания на тарелку клапанной пружины соответствующего клапана. Поверхность тарелки пружины позволяет сделать это. Как видно из рисунка ключ зажат специальным приспособлением.



» Руководствуясь рисунком, надеть оба ключа для регулировки клапанного зазора на колпачковую гайку и контргайку и ослабить колпачковую гайку, удерживая контргайку.



- » Отрегулировать клапанный зазор, перемещая колпачковую гайку. На холодном двигателе зазор выпускных клапанов должен быть 0,10 мм, а зазор впускных клапанов - 0,30 мм. При температурах ниже 20° зазор нужно делать примерно на 0,5 мм больше. Зазоры на теплом двигателе (т.е. выше 60°) для впускных и выпускных клапанов составляют 0,15 мм и 0,35 мм соответственно.
- » После регулировки закрепить колпачковую гайку контргайкой, затянув ее регулировочным ключом.
- » Установить клапанную крышку.

## Проверка компрессии

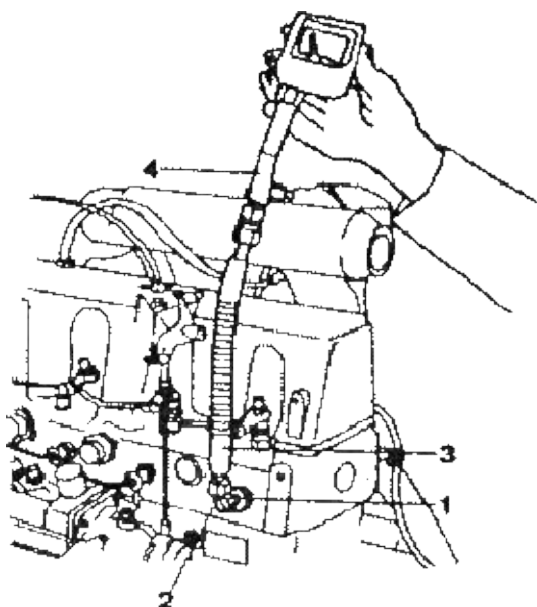
Недостаточная компрессия служит причиной плохого запуска, плохой, неравномерной работы, повышенного расхода масла и топлива и чрезмерного давления. С помощью компрессо-метра проверяется давление компрессии, значение которой дает информацию о состоянии поршней и клапанов.

При различии в давлении между отдельными цилиндрами более 3 кгс/см<sup>2</sup> (бар) нужно проверить плотность цилиндров с помощью измерителя утечки давления в мастерской.

Для измерения компрессии вначале нужно проверить клапанный зазор и при необходимости отрегулировать его, как описано выше. После того как двигатель прогреется до своей рабочей температуры (температура охлаждающей жидкости 70°- 80°С) нужно сделать следующее:

- Снять токоведущие шины и открутить накаливающие свечи свечным ключом (или накидным ключом на 21 мм).
- Открутить топливопроводы высокого давления и снять форсунки.
- С помощью стартера несколько раз провернуть двигатель. С помощью этого достигается то, что измерению не мешают остатки нагара и частички ржавчины.
- Подсоединить соединительный переходник № 000 589 00 90 00 с помощью накидной гайки.
- Подсоединить измеритель компрессии со шлангом к переходнику и удерживать его в положении, показанном на рисунке.

### Измерение давления компрессии



1. Переходник;
2. Угловой соединитель;
3. Подвижной шланг;
4. Компрессомер.

Помощник должен включить стартер примерно на 5 секунд, нажав педаль -газа- до пола, чтобы открыть регулируемую заслонку и достичь лучшего наполнения цилиндров. Когда показания компрессометра перестанут увеличиваться, то нужно записать их.

Повторить эти измерения на всех 4 или 5 цилиндрах. При проворачивании двигателя стартером нужно стараться выдерживать одинаковое время проворачивания для всех цилиндров. Минимальное значение компрессии должно составлять около 17 бар, а нормальное значение 22 - 24 бар. Отличие значений компрессии для отдельных цилиндров не должно быть более 3,0 бар. Если это не так, то нужно проверить двигатель в мастерской с помощью измерителя утечек давления.