

# Часть 3: Снятие и переборка бензинового двигателя

## Технические характеристики

**Примечание.** Если вместо данных стоит прочерк, значит, эта информация отсутствовала на момент написания Руководства. Обратитесь к специалистам для получения более свежей информации.

### Головка блока цилиндров

Двигатель объемом 2,0 литра	
Максимально допустимая деформация поверхности прокладки	0,05 мм
Высота гспйвки блока цилиндров	96,00±0,25 мм
Ширина седел клапанов:	
Впускного	1,0-1,5 мм
Выпускного	1,7-2,2 мм
Двигатель объемом 2,2 литра	
Максимально допустимая деформация поверхности прокладки	0,025 мм
Высота головки блока цилиндров	95,75-96,25 мм
Ширина седел клапанов:	
Впускного	1,2±0,2 мм
Выпускного	1,6±0,2 мм
Двигатель объемом 2,4 литра	
Максимально допустимая деформация поверхности прокладки	0,05 мм
Высота головки блока цилиндров	102,45-102,95 мм
Ширина седел клапанов:	
Впускного	1,25-1,50 мм
Выпускного	1,60-1,85 мм

### Клапана и направляющие

Двигатель объемом 2,0 литра	
Диаметр штока клапанов*:	
Впускных:	
Номинальный (К)	6,998-7,012 мм
1-го ремонтного размера (0,075 мм - К1)	7,073-7,087 мм
2-го ремонтного размера (0,150 мм - К2)	7,148-7,162 мм
3-ю ремонтного размера (0,250 мм - А)	7,248-7,262 мм
Выпускных:	
Номинальный (К)	6,978-6,992 мм
1-го ремонтного размера (0,075 мм - К1)	7,053-7,067 мм
2-го ремонтного размера (0,150 мм - К2)	7,128-7,142 мм
3-го ремонтного размера (0,250 мм - А)	7,228-7,242 мм
Биеение штока клапана	менее чем 0,03 мм
Высота направляющих втулок клапанов в головке блока цилиндров:	
Двигатели выпуска до 1995 года (C20NE)	83,50-83,80 мм
Двигатели выпуска после 1995 года (X20SE)	83,25-84,05 мм

Диаметр направляющих в ш а; клапанов*:	
Номинальный 00	7,030-7,050 мм
1-го ремонтного размера (0,075 мм - К1)	7,105-7,125 мм
2-го ремонтного размера (0,150 мм - К2)	7,180-7,200 мм
3-го ремонтного размера (0,250 мм - А1)	7,280-7,300 мм
Зазор между клапаном и направляющей втулкой:	
Впускных клапанов	0,018-0,052 мм
Выпускных клапанов	0,038-0,072 мм
Высота клапанов:	
Впускных:	
Новых	1012 мм
Предел износа	103,8 мм
Выпускных:	
Новых	104,0 мм
Предел износа	103,6 мм
Высота штока установленного клапана	17,85-18,25 мм
Диаметр головок клапанов:	
Впускных	41,8 мм
Выпускных	36,5 мм
Двигатель объемом 2,2 литра	
Диаметр штока клапанов*:	
Впускных:	
Номинальный (К)	5,995-5,970 мм
1-го ремонтного размера (0,075 мм - К1)	6,030-6,045 мм
2-го ремонтного размера (0,150 мм - К2)	6,105-6,120 мм
Вышных:	
Номинальный (К)	5,945-5,960 мм
1-го ремонтного размера (0,075 мм - К1)	6,020-6,035 мм
2-го ремонтного размера (0,150 мм - К2)	6,095-6,110 мм
Биеение штока клапана	менее чем 0,03 мм
Высота направляющих втулок щ-панов в головке блока цилиндров	13,70-14,00 мм
Диаметр направляющих втулок клапанов*:	
Номинальный (К)	6,000-6,012 мм
1-го ремонтного размера (0,075 мм - К1)	6,075-6,090 мм
2-го ремонтного размера №150 мм - К2)	6,150-6,165 мм
Зазор между клапаном и направляющей втулкой:	
Впускных клапанов	0,030-0,057 мм
Выпускных клапанов	0,040-0,067 мм
Высота клапанов:	
Впускных:	
Новых	102,0 мм
Предел износа	101,7 мм
Выпускных:	
Новых	92,0 мм
Предел износа	91,8 мм

Высота штока установленного клапана	39,2-40,2 мм
Диаметр головок клапанов:	
Впускных	32±0,1 мм
Выпускных	29±0,1 мм
Двигатель объемом 2,4 лнтоа	
Диаметр штока клапанов**:	
Впускных:	
Номинальный (не окрашен)	8,977-8,990 мм
1-го ремонтного размера (0,075 мм - белый)	9,052-9,065 мм
2-го ремонтного размера (0,150 мм - зеленый)	9,127-9,140 мм
3-го ремонтного размера (0,300 мм - без окраски)	9,277-9,290 мм
Выпускных:	
Номинальный (не окрашен)	8,965-8,980 мм
1-го ремонтного размера (0,075 мм - белый)	9,040-9,055 мм
2-го ремонтного размера (0,150 мм - зеленый)	9,115-9,130 мм
3-го ремонтного размера (0,300 мм - без окраски)	9,265-9,280 мм
Биеение штока клапанов	
Впускных	менее чем 0,04 мм
выпускных	менее чем 0,03 мм
Высота направляющих втулок клапанов з головке блока цилиндров	
Диаметр направляющих втулок клапанов**:	
Номинальный (без окраски)	9,025-9,050 мм
1-го ремонтного размера (0,075 мм - белый)	9,100-9,125 мм
2-го ремонтного размера (0,150 мм - зеленый)	9,175-9,200 мм
3-го ремонтного размера (0,250 мм - без окраски)	9,325-9,350 мм
Зазор между клапаном и направляющей втулкой:	
Впускных клапанов	0,035-0,073 мм
Выпускных клапанов	0,045-0,085 мм
Высота клапанов:	
Впускных	123,0 мм
Выпускных	123,7 мм
Высота штока установленного клапана	
Диаметр головок клапанов:	
Впускных	45 мм
Выпускных	40 мм

\* Идентификационные отметки указаны в скобках

\*\* Цветное обозначение

### Блок цилиндров

Двигатель объемом 2,0 литра	
Максимально допустимая деформация поверхности прокладки	0,05 мм
Диаметр цилиндров:	
Двигатели, выпуска до 1995 года (C20NE):	

Номинальный:	
Размерная группа 8	85,97-85,98 мм
Размерная группа 99	85,98-85,99 мм
Размерная группа 00	85,99-86,00 мм
Размерная группа 01	86,00-86,01 мм
Размерная группа 02	86,01-86,02 мм
Ремонтный размер (0,5 мм) - размерная группа 7+0,5	86,46-86,47 мм
Двигатели, выпуска после 1995 года (X20SE):	
Номинальный:	
Размерная группа в	85,975-85,985 мм
Размерная группа 99	85,985-85,995 мм
Размерная группа 00	85,995-86,005 мм
Размерная группа 01	86,005-86,015 мм
Размерная группа 02	86,015-86,025 мм
Ремонтный размер (0,5 мм): ~	
Размерная группа 7+0,5	86,465-86,475 мм
Размерная группа 8+0,5	86,475-86,485 мм
Размерная группа 9+0,5	86,485-86,495 мм
Размерная группа 0+0,5	86,495-86,505 мм
Максимальная овальность цилиндра	0,013 мм
Максимальная конусность цилиндра	0,013 мм
Двигатель объемом 2,2 литра	
Максимально допустимая деформация поверхности прокладки	0,05 мм
Диаметр цилиндров:	
Номинальный:	
Размерная группа 8	85,975-85,985 мм
Размерная группа 99	85,985-85,995 мм
Размерная группа 00	85,995-86,005 мм
Размерная группа 01	86,005-86,015 мм
Размерная группа 02	86,015-86,025 мм
Двигатели объемом 2,2 литра	
Диаметр цилиндров: (продолжение)	
Ремонтный размер (0,5 мм):	
Размерная группа 7+0,5	86,465-86,475 мм
Размерная группа 8+0,5	86,475-86,485 мм
Размерная группа 9+0,5	86,485-86,495 мм
Размерная группа 0+0,5	86,495-86,505 мм
Максимальная овальность цилиндра	0,013 мм
Максимальная конусность цилиндра	0,013 мм
Двигатель объемом 2,4 литра	
Максимально допустимая деформация поверхности прокладки	0,05 мм
Диаметр цилиндров:	
Номинальный:	
Размерная группа 5	94,95 мм
Размерная группа 6	94,96 мм
Размерная группа 7	94,97 мм
Размерная группа В	94,98 мм
Размерная группа 99	94,99 мм
Размерная группа 0	95,00 мм
Размерная группа 01	95,01 мм
Размерная группа 02	95,02 мм
Размерная группа 03	95,03 мм
Размерная группа 04	95,04 мм
Размерная группа 05	95,05 мм
Размерная группа 06	95,06 мм
Размерная группа 07	95,07 мм
Размерная группа 08	95,08 мм

Размерная группа 09	95,09 мм
Ремонтный размер (0,5 мм):	
Размерная группа 7+0,5	95,47 мм
Размерная группа 8+0,5	95,48 мм
Размерная группа 9+0,5	95,49 мм
Размерная группа 0+0,5	95,50 мм
Максимальная овальность цилиндра	0,005 мм
Максимальная конусность цилиндра	0,005 мм
Поршни и кольца	
Двигатель объемом 2,0 литра	
Диаметр поршня:	
Двигатели выпуска до 1995 года (C20NE):	
Номинальный:	
Размерная группа 8	85,95-85,96 мм
Размерная группа 99	85,96-85,97 мм
Размерная группа 00	85,97-85,98 мм
Размерная группа 01	85,98-85,99 мм
Размерная группа 02	85,99-86,00 мм
Ремонтный размер (0,5 мм) - размерная группа 7+0,5	86,44-86,45 мм
Двигатели выпуска после 1995 года (X205B):	
Номинальный:	
Размерная группа 8	85,955-85,965 мм
Размерная группа 99	85,965-85,975 мм
Размерная группа 00	85,975-85,985 мм
Размерная группа 01	85,985-85,995 мм
Размерная группа 02	85,995-86,005 мм
Ремонтный размер (0,5 мм):	
Размерная группа 7+0,5	86,445-86,455 мм
Размерная группа 8+0,5	86,455-86,465 мм
Размерная группа 9+0,5	86,465-86,475 мм
Размерная группа 0+0,5	86,475-86,485 мм
Зазор между поршнем и поверхностью цилиндра	0,02-0,04 мм
Концевые зазоры поршневых колец:	
Верхние и средние компрессионные кольца	0,3-0,5 мм
Маслосъемное кольцо	0,4-1,4 мм
Толщина поршневых колец:	
Верхние и средние компрессионные кольца	1,5 мм
Маслосъемное кольцо	3,0 мм
Двигатель объемом 2,2 литра	
Диаметр поршня:	
Номинальный:	
Размерная группа 8	85,955-85,965 мм
Размерная группа 99	85,965-85,975 мм
Размерная группа 00	85,975-85,985 мм
Размерная группа 01	85,985-85,995 мм
Размерная группа 02	85,995-86,005 мм
Ремонтный размер (0,5 мм):	
Размерная группа 7+0,5	86,445-86,455 мм
Размерная группа 8+0,5	86,455-86,465 мм
Размерная группа 9+0,5	86,465-86,475 мм
Размерная группа 0+0,5	86,475-86,485 мм
Зазор между поршнем и поверхностью цилиндра	0,02-0,04 мм
Концевые зазоры поршневых колец:	
Верхние и средние компрессионные кольца	0,3-0,5 мм
Маслосъемное кольцо	0,4-1,4 мм
Толщина поршневых колец:	
Верхние и средние компрессионные кольца	0,3-0,5 мм
Маслосъемное кольцо	0,4-1,4 мм

Верхние и средние компрессионные кольца	1,5 мм
Маслосъемное кольцо	3,0 мм
Двигатель объемом 2,4 литра	
Диаметр поршня:	
Номинальный:	
Размерная группа 5	94,91 мм
Размерная группа 6	94,92 мм
Размерная группа 7	94,93 мм
Размерная группа 8	94,94 мм
Размерная группа 99	94,95 мм
Размерная группа 0	94,96 мм
Размерная группа 01	94,97 мм
Размерная группа 02	94,98 мм
Размерная группа 03	94,99 мм
Размерная группа 04	95,00 мм
Размерная группа 05	95,01 мм
Размерная группа 06	95,02 мм
Размерная группа 07	95,03 мм
Размерная группа 08	95,04 мм
Размерная группа 09	95,05 мм
Ремонтный размер (0,5 мм):	
Размерная группа 7+0,5	95,43 мм
Размерная группа 8+0,5	95,44 мм
Размерная группа 9+0,5	95,45 мм
Размерная группа 0+0,5	95,46 мм
Зазор между поршнем и поверхностью цилиндра	0,02-0,05 мм
Концевые зазоры поршневых колец:	
Верхние и средние компрессионные кольца	0,40-0,65 мм
Маслосъемное кольцо	0,20-0,60 мм
Толщина поршневых колец:	
Верхние и средние компрессионные кольца	1,478-1,490 мм
Маслосъемное кольцо	2,975-2,990 мм
Поршневые пальцы	
Двигатель объемом 2,0 литра	
Диаметр	21 мм
Длина	61,5 мм
Зазор между поршневым пальцем и поршнем:	
Двигатели выпуска до 1995 года	0,011-0,014 мм
Двигатели выпуска после 1995 года (X20SE)	0,003-0,010 мм
Двигатель объемом 2,2 литра	
Диаметр	21 мм
Длина	61,5 мм
Зазор между поршневым пальцем и поршнем: 0,003-0,010 мм	
Двигатель объемом 2,4 литра	
Диаметр	22 мм
Длина	65 мм
Зазоры поршневых пальцев:	
Зазор между пальцем и поршнем	0,006-0,013 мм
Зазор между пальцем и шатуном	0,005-0,016 мм
Шатуны	
Двигатель объемом 2,0 литра	
Боковой зазор нижней головки шатуна	0,07-0,24 мм
Двигатель объемом 2,2 литра	
Боковой зазор нижней головки шатуна	0,07-0,24 мм
Двигатель объемом 2,4 литра	
Боковой зазор нижней головки шатуна	0,11-0,24 мм

Коленчатый вал

Двигатель объемом 2,0 литра	
Осевой люфт	0,05 - 0,15 мм
Диаметр шейки коленчатого вала под коренной подшипник:	
Номинальный:	
Двигатели выпуска до 1995 года (ШЕ)	57,982-57,995 мм
Двигатели выпуска после 1995 года (ШЕ)	57,974-57,995 мм
1-ый ремонтный диаметр (0,25 мм)	57,732-57,745 мм
2-ой ремонтный диаметр (0,50 мм)	57,482-57,495 мм
Диаметр шейки коленчатого вала под шатунный подшипник:	
Номинальный	
1-ый ремонтный диаметр (0,25 мм)	48,720-48,738 мм
2-ой ремонтный диаметр (0,50 мм)	48,470-48,488 мм
Максимально допустимая овальность шейки коленчатого вала	0,04 мм
Максимально допустимая конусность шейки коленчатого вала	
Максимально допустимое биение коленчатого вала	менее чем 0,03 мм
Рабочий зазор коренных подшипников	0,015-0,040 мм
Рабочий зазор шатунных подшипников	0,006-0,031 мм
Двигатель объемом 2,2 литра	
Осевой люфт	0,05-0,15 мм
Диаметр шейки коленчатого вала под коренной подшипник:	
Номинальный	
1-ый ремонтный диаметр (0,25 мм)	57,732-57,745 мм
2-ой ремонтный диаметр (0,50 мм)	57,482-57,495 мм
Диаметр шейки коленчатого вала под шатунный подшипник:	
Номинальный	
1-ый ремонтный диаметр (0,25 мм)	48,720-48,738 мм
2-ой ремонтный диаметр (0,50 мм)	48,470-48,488 мм
Максимально допустимая овальность шейки коленчатого вала	0,04 мм
Максимально допустимая конусность шейки коленчатого вала	
Максимально допустимое биение коленчатого вала	менее чем 0,03 мм
Рабочий зазор коренных подшипников	0,015-0,040 мм
Рабочий зазор шатунных подшипников	0,006-0,031 мм
Двигатель объемом 2,4 литра	
Осевой люфт	0,05-0,15 мм
Диаметр шейки коленчатого вала под коренной подшипник:	
Номинальный	
1-ый ремонтный диаметр (0,25 мм)	57,737-57,753 мм
2-ой ремонтный диаметр (0,50 мм)	57,487-57,503 мм
Диаметр шейки коленчатого вала под шатунный подшипник:	
Номинальный	
1-ый ремонтный диаметр (0,25 мм)	51,721-51,740 мм
2-ой ремонтный диаметр (0,50 мм)	51,471-51,490 мм

Максимально допустимая овальность шейки коленчатого вала	0,04 мм
Максимально допустимая конусность шейки коленчатого вала	0,05 мм
Максимально допустимое биение коленчатого вала	менее чем 0,03 мм
Рабочий зазор коренных подшипников	0,020-0,060 мм
Рабочий зазор шатунных подшипников	0,034-0,079 мм

Моменты затяжки резьбовых соединений

Двигатель объемом 2,0 литра

См. раздел технических характеристик соответствующей главы

Двигатель объемом 2,2 литра

См. раздел технических характеристик соответствующей главы

Двигатель объемом 2,4 литра

См. раздел технических характеристик соответствующей главы

1. Общая информация

1. В этой части главы описывается операция снятия двигателя с автомобиля, а также операции переборки головки блока цилиндров, блока цилиндров и всех остальных внутренних элементов двигателя.

2. Переборка двигателя — общая информация

1. Не всегда легко определить, когда необходимо произвести переборку двигателя, так как при принятии этого решения следует учитывать множество факторов.

2. Большой пробег не обязательно свидетельствует о том, что двигатель необходимо перебрать, а маленький пробег не исключает необходимость переборки. Частота и регулярность технического обслуживания является, пожалуй, самым важным фактором. Двигатель, у которого регулярно и часто заменялось моторное масло и масляный фильтр, а также проводились другие необходимые работы по техническому обслуживанию, должен надежно работать в течение очень долгого срока. И наоборот, двигатель, техническим обслуживанием которого пренебрегали, потребует переборки очень рано.

3. Чрезмерный расход масла свидетельствует о том, что поршневые кольца, седла клапанов и/или направляющие втулки клапанов требуют замены. Проверьте, чтобы чрезмерный расход масла не был вызван простой утечкой перед тем, как решить, что поршневые кольца и/или направляющие втулки клапанов изношены. Проверьте степень сжатия

в цилиндрах, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующих разделах этой главы, для определения наиболее вероятной причины этой неисправности.

4. Проверьте давление масла при помощи датчика, который необходимо подсоединить вместо реле давления масла и сравните полученное значение со значением, указанным в разделе технических характеристик. Если давление масла очень низкое, вероятно, изношены коренные подшипники и подшипники больших головок шатунов и/или масляный насос.

5. Потеря мощности, неустойчивая работа, стук в двигателе, чрезмерный шум, издаваемый газораспределительным механизмом при работе, и высокий расход топлива также указывают на необходимость переборки двигателя, особенно, если все они наблюдаются одновременно. Если проведение полного технического обслуживания двигателя не устранил эти неисправности, двигатель необходимо перебрать.

6. Переборка двигателя включает восстановление всех внутренних элементов до состояния новых. При переборке необходимо заменить поршни и поршневые кольца. Обычно также устанавливаются новые коренные подшипники и подшипники больших головок шатунов; если необходимо, можно заменить коленчатый вал, если изношены шейки. Клапана также заменяют, так как они обычно уже не находятся в идеальном состоянии. Результатом переборки должен быть двигатель, который будет работать как новый и обеспечит надежную работу в течение длительного срока.

**Примечание.** Наиболее важные элементы системы охлаждения, такие как шланги, термостат и водяной насос необходимо заменять при переборке двигателя. Необходимо тщательно проверить радиатор, чтобы он не был засорен и не протекал. Также, рекомендуется заменять масляный насос каждый раз при переборке двигателя.

7. Перед началом переборки двигателя прочтите описание всей операции для того, чтобы ознакомиться с предстоящей работой и требованиями к ее проведению. Переборка двигателя не является сложной операцией, если точно следовать всем инструкциям, иметь необходимое оборудование и инструменты и точно следить, чтобы все размеры соответствовали требуемым. Переборка двигателя может, однако, занять достаточно дли-



тельное время. Планируйте, что автомобиль будет в нерабочем состоянии как минимум **две** недели, особенно если некоторые элементы необходимо отдать в ремонтную мастерскую для ремонта или **восстановления**. Проверьте наличие необходимых **запасных** частей и приобретите заранее необходимое оборудование и инструменты. Большую часть работ можно осуществить при помощи обычных ручных **инструментов**, хотя при этом вам потребуются специальные точные измерительные инструменты для измерения различных элементов двигателя чтобы определить, не нуждаются ли они в замене. Зачастую, автомобильная ремонтная мастерская может провести осмотр элементов двигателя и дать совет по их восстановлению или замене. Переборка коробки передач требует много времени, поэтому не стоит устанавливать старые или нестандартные **элементы**.

**Примечание** Всегда сначала полностью разберите двигатель и тщательно проверьте все его элементы (особенно блок цилиндров и коленчатый вал) прежде, чем решать какие работы должны проводиться в ремонтной мастерской. Поскольку состояние этих элементов является основным фактором при принятии решения о переборке двигателя или приобретении восстановленного двигателя, никогда не покупайте запасные части и не ремонтируйте элементы старого двигателя, пока вы тщательно не проверите состояние блока цилиндров и коленчатого вала.

8. В качестве заключения надо сказать, что для того, чтобы гарантировать максимальный срок службы и минимум проблем с работой восстановленного двигателя, при его переборке каждая деталь должна собираться с максимальной аккуратностью на абсолютно чистом рабочем месте.

### 3. Снятие двигателя – методы и меры предосторожности

1. Если вы решили снять двигатель для его переборки или других крупных ремонтных работ, следует осуществить следующие предварительные шаги.

2. Определение подходящего места работы крайне важно. Вам потребуется соответствующее рабочее место, наряду с местом для размещения автомобиля. Если у вас нет ремонтной мастерской или гаража, в крайнем случае, необходима чистая, плоская и

ровная асфальтированная или бетонированная площадка.

3. Очистка двигательного отсека и двигателя/коробки передач перед началом снятия двигателя поможет сохранить инструменты чистыми и в полном порядке.

4. Для снятия двигателя вам потребуется подъемник или А-образная рама. Проверьте, чтобы подъемное оборудование было рассчитано на поднятие большего веса, чем вес двигателя. Безопасность очень важна, так как снятие двигателя с автомобиля потенциально весьма опасная операция.

5. Если вы снимаете двигатель впервые, то вам потребуется чья-либо помощь. Советы или практическая помощь кого-либо, более опытного в ремонте автомобилей, будут также весьма полезны. При снятии двигателя существует масса моментов, когда один человек не может одновременно выполнить все необходимые операции.

6. Спланируйте операцию снятия двигателя заблаговременно. Достаньте все необходимые инструменты и оборудование, которое вам потребуется, до начала работы. Оборудование, которое позволит провести снятие и установку двигателя безопасно и без особых трудностей, включает (помимо подъемника): мощный ременный домкрат, полный набор гаечных ключей и наконечников ГОЛОВКИ (описание КОТОРОГО дается в конце этого руководства), деревянные блоки и большое количество тряпок и чистящего раствора для вытирания проливающегося масла, охлаждающей жидкости и топлива. Если Вам приходится брать напрокат подъемник, договоритесь о нем заранее и проведите все операции, которые возможно провести без него, заранее. Это сохранит вам время и деньги.

7. Планируйте, что автомобиль будет в нерабочем состоянии в течение довольно длительного промежутка времени. Вам придется обратиться в ремонтную мастерскую для проведения некоторых работ, которые невозможно провести неспециалисту без специального оборудования. Эти организации обычно весьма загружены, поэтому имеет смысл связаться с ними заранее для того, чтобы точно определить время, которое необходимо для восстановления или ремонта элементов двигателя, которые в этом нуждаются.

8. Всегда проявляйте максимальную ОСТОРОЖНОСТЬ при СНЯТИИ И уста-

новке двигателя/коробки передач. Необдуманные действия могут привести к серьезным травмам. Планируя все заранее, и работая не торопясь, вы успешно выполните эту работу.

### 4. Двигатель - снятие и установка

#### Снятие

1. Установите автомобиль на ровной плотной поверхности и снимите аккумулятор (См, соответствующую главу).

2. Снимите капот, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующей главе.

3. Снимите радиатор, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующей главе.

4. Руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующей главе, снимите насос системы гидроусилителя рулевого управления, но не отсоединяйте от него гидравлические трубки.

5. Руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующих главах, выполните следующие операции.

а) Снимите воздухозаборный патрубок, соединяющий кожух воздушного фильтра с кожухом дроссельной заслонки.

б) Отсоедините приемную трубу системы выпуска газов от выпускного коллектора.

в) Отсоедините шланги подачи топлива и обратного трубопровода от топливного коллектора.

г) Отсоедините тросик акселератора и уберите его с двигателя.

е) Отсоедините шланг вакуумного усилителя тормозов и различные вакуумные шланги от впускного и выпускного коллекторов, запомнив, как они были подсоединены.

е) Отсоедините разъемы подключения от элементов системы питания и системы выпуска отработавших газов и уберите провода с двигателя.

**Примечание.** На моделях с двигателем объемом 2,0 литра выпуска после 1995 года (X20SE) и моделях с двигателем объемом 2,2 литра возможно, проще будет пройтись вдоль проводов к разъемам подключения на задней стенке двигательного отсека и спереди двигательного отсека, отсоединить разъемы подключения, а затем снять жгуты проводов с двигателя.

6. Руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующей главе, выполните следующие операции.

а) Освободите крепежные зажимы и отсоедините шланги системы охлаждения от головки блока цилиндров и блока цилиндров.

б) На моделях с кондиционером снимите компрессор и положите его так, чтобы он не мешал снятию двигателя. Не отсоединяйте трубки системы кондиционирования воздуха.

в) Достаньте шланги/трубки системы охлаждения/кондиционирования воздуха из зажимов и кронштейнов и расположите их так, чтобы они не мешали снятию двигателя.

7. Руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующей главе, отсоедините провода от стартера, генератора и выключателя сигнальной лампочки низкого давления масла. Отсоедините все провода [массы] от блока цилиндров, затем снимите все провода с двигателя и расположите их так, чтобы они не мешали снятию.

8. На моделях с двигателем объемом 2,0 литра выпуска после 1995 года (X20SE) и моделях с двигателем объемом 2,2 литра вытрите область вокруг соединений трубок на кожухе масляного фильтра. Открутите и снимите болты соединений, затем отсоедините обе трубки от двигателя и снимите уплотнительные шайбы. Отведите трубки от двигателя и выбросите уплотнительные шайбы; при установке необходимо использовать новые уплотнительные шайбы. Заткните или закройте концы трубок и отверстия патрубков для предотвращения попадания грязи внутрь системы смазки двигателя.

9. Руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующей главе, снимите рабочий цилиндр привода выключения сцепления и уберите его с коробки передач, но не отсоединяйте гидравлический шланг.

**Меры предосторожности:** Не нажимайте на педаль сцепления, когда цилиндр снят.

10. Установите подъемник и подсоедините лебедку к кронштейнам на двигателе. Натяните лебедку настолько, чтобы она приняла весь двигатель,

11. Открутите болты, крепящие левое и правое крепления двигателя к кузову, и открутите гайки, крепящие крепления к крепежным кронштейнам на двигателе. Немного приподнимите двигатель настолько, чтобы можно было снять крепления, затем снимите резиновые крепления, запомнив положение установки теплозащитного

экрана (установленного на стороны выпускного коллектора).

12. В последний раз проверьте, чтобы все элементы, которые могут помешать снятию двигателя, были сняты или отсоединены. Проверьте, чтобы никакие шлаги или провода не были повреждены при снятии.

13. По окружности картера коробки передач открутите болты, крепящие коробку передач к двигателю. Запомните положение установки каждого из болтов [не все болты одинаковые] и расположение всех кронштейнов или зажимов, крепящихся при помощи этих болтов.

14. Переведите подъемник вперед и отсоедините двигатель от коробки передач. После этого, аккуратно поднимите двигатель и достаньте его из двигательного отсека, проверив, чтобы ничего не зацепилось за двигатель. Для проведения этой операции Вам потребуется помощник, так как, возможно, Вам придется немного наклонить двигатель для того, чтобы снять его с автомобиля. При снятии необходимо очень внимательно следить, чтобы никакие элементы не зацепились за двигатель и не были повреждены.

15. Опустите двигатель на подходящее рабочее место и отсоедините подъемник.

### Установка

16. Установка проводится в обратном порядке снятия. При этом обратите внимание на следующие моменты,

а) Перед началом установки проверьте механизм выключения сцепления, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующей главе.

б) Аккуратно вставьте входной вал коробки передач в муфту сцепления при соединении двигателя и коробки передач. Следите за тем, чтобы вал двигателя не ложился на вал коробки передач.

в) Надежно затяните все резьбовые соединения до требуемого момента затяжки (если указан),

г) Проверьте, чтобы все провода были правильно проложены и крепились при помощи необходимых крепежных зажимов, также проверьте надежность и правильность соединения проводов.

д) Проверьте, чтобы все отсоединенные шланги были правильно подсоединены и надежно крепились при помощи крепежных хомутов.

е) Отрегулируйте тросик акселератора, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующей главе.

з) Залейте в двигатель моторное масло, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующей главе. Залейте охлаждающую жидкость в систему охлаждения,

## 5, Переборка двигателя - порядок разборки

1 Гораздо легче разбирать и ремонтировать двигатель, когда он установлен на ремонтном стенде. Такой стенд можно поискать в автомастерских или магазине запасных частей. Перед установкой двигателя на ремонтный стенд необходимо снять маховик для того, чтобы болты стенда можно было закрутить в блок цилиндров.

2. Если у Вас нет ремонтного стенда, двигатель можно разобрать, установив его на рабочем столе или на полу. Будьте Очень аккуратны и не уроните или не опрокиньте двигатель при работе без ремонтного стенда,

3. Если Вы собираетесь приобрести уже восстановленный двигатель, необходимо вначале снять все внешние элементы, которые необходимо будет установить на новый двигатель (то же самое необходимо сделать, если Вы собираетесь проводить переборку самостоятельно). Эти элементы - следующие:

а) Впускной и выпускной коллекторы (См. соответствующую главу).

б) Кронштейны генератора, насоса системы усиления рулевого управления, компрессора системы кондиционирования воздуха (если установлена).

в) Водяной насос (См. соответствующую главу).

г) Элементы системы Питания (См. соответствующую главу).

д) Провода и все электрические выключатели и датчики.

е) Масляный фильтр (См. соответствующую главу).

з) Маховик (См. соответствующую главу).

**Примечание.** При снятии внешних элементов двигателя обращайтесь особое внимание на детали, которые могут быть важны или полезны при установке. Запомните положение установки прокладок, уплотнений, шайб, штифтов, болтов и других мелких элементов.

4. Если Вы приобрели двигатель без головки блока цилиндра (а состоящий только из блока цилиндров, коленча-



того вала, поршней и шатунов в сборе), со старого двигателя необходимо также снять **головку** блока цилиндров, масляный картер, масляный насос и зубчатый ремень или цепь привода распределительного вала [в зависимости от модели].

5. Если Вы собираетесь проводить полную **переборку**, двигатель можно разобрать и снять внутренние элементы в следующем порядке, руководствуясь **инструкциями**, приведенными в соответствующих разделах этой главы, если не указаны другие главы.

а) Впускной и выпускной коллекторы (См. Главу 4А).

б) Зубчатый ремень привода распределительного вала, зубчатые колеса и [если необходимо] **натяжитель** - для двигателей с объемом 2,0 и 2,2 литра.

в) Головка блока цилиндров.

г) Маховик.

д) Масляный картер

е) Масляный насос - для двигателей с объемом 2,0 и 2,2 литра.

з) Цепь привода распределительного вала и звездочки - для двигателей с объемом 2,4 литра.

и! Поршни и шатуны.

к) Коленчатый вал.

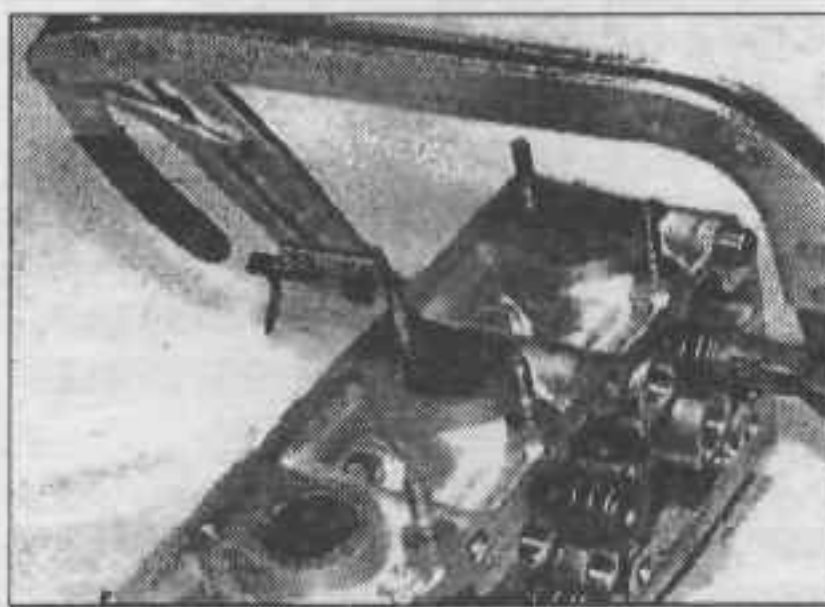
6. Перед началом разборки и переборки двигателя проверьте наличие всех необходимых инструментов. Смотрите соответствующий раздел этого руководства.

## 6- Головка блока цилиндров - разборка

**Примечание.** Новую или восстановленную головку блока цилиндров можно приобрести у специалистов по ремонту двигателей или у производителя. Ввиду того, что для разборки двигателя и контроля его состояния требуются специальные инструменты, то для обычного автолюбителя может оказаться более практичным и выгодным приобрести восстановленную головку блока цилиндров, а не разбирать, проверять и восстанавливать старую.

1. На двигателях объемом 2,0 литра, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе этой Главы, снимите головку блока цилиндров с двигателя, затем снимите рычаги привода клапанов, упорные фланцы и гидравлические регуляторы с головки блока цилиндров,

2. На двигателях объемом 2,2 литра снимите распределительные валы и рычаги привода клапанов, руководствуясь инструкциями, приведенными



**6.1 Инструмент для сжатия пружин, установленный на выпускной клапан первого цилиндра - двигатель объемом 2,0 литра**

в соответствующем разделе этой главы, затем снимите головку блока цилиндров с двигателя,

3. На двигателях объемом 2,4 литра, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе этой главы, снимите головку блока цилиндров с двигателя, затем снимите коромысла, гидравлические подъемники клапанов и распределительный вал с головки блока цилиндров,

4. На всех моделях двигателей при помощи инструмента для сжатия пружин клапанов сожмите пружины каждого из клапанов по очереди настолько, чтобы можно было снять сухарики клапанов (6,4]. Отпустите пружину и снимите тарелку пружины клапана и пружину. При помощи плоскогубцев аккуратно снимите **маслоотражательный** колпачок сверху направляющей втулки клапана, затем снимите опорную шайбу пружины.

**Примечание.** На двигателях объемом 2,4 литра опорные шайбы пружин есть только у выпускных клапанов и на некоторых двигателях **маслоотражательные** колпачки установлены только на направляющие втулки впускных клапанов.

5. Если, при закручивании инструмента для сжатия пружин, тарелка пружины клапана не будет выходить из сухарей клапана, аккуратно **постучите** по инструменту для сжатия пружин прямо над креплением легким **молотком**. Это должно освободить тарелку пружины,

Если Вы собираетесь использовать повторно снятые элементы, пометьте каждый из клапанов и связанные с ним элементы в полиэтиленовый пакетик и отметьте на пакетике номер клапана для того, чтобы установить клапан на свое первоначальное место.

6. Достаньте клапан через камеру сгорания. Очень важно хранить ка-

ждый из клапанов вместе с его сухарями, тарелкой пружины клапана, пружиной и [если есть] опорной шайбой пружины. Необходимо **помечать** место установки клапанов, если только они не изношены настолько, что Вы собираетесь их заменять.

## 7. Головка блока цилиндров и клапаны - очистка и проверка

1. Для того чтобы определить состояние клапанов и необходимые дальнейшие меры, головку блока цилиндров и элементы клапанов необходимо очистить и внимательно осмотреть.

**Примечание.** Если двигатель подвергался сильному перегреву, проверьте, не деформировалась ли **головка** блока цилиндров.

### Очистка

2. Счистите все следы старой прокладки с головки блока цилиндров.

3. Счистите **нагар** со стенок камер сгорания и каналов головки блока цилиндров, затем тщательно промойте головку блока цилиндров керосином или другим подходящим раствором,

А. Счистите все следы **нагара**, которые образовались на **клапанах**, затем при помощи проволочной щетки, установленной на электродрель, снимите нагар с головок и штоков клапанов.

### Осмотр

**Примечание.** Проведите все операции по осмотру элементов двигателя, которые будут описаны далее, прежде чем принимать решение, что вы нуждаетесь в услугах ремонтной мастерской. Составьте список элементов, которые требуют внимания.

### Головка блока цилиндров

5. Тщательно осмотрите головку блока цилиндров на наличие трещин, следов протекания охлаждающей жидкости и других **повреждений**. При обнаружении трещин, необходимо приобрести новую головку блока цилиндров.

6. При помощи линейки и щупа **проверьте**, чтобы поверхность головки блока цилиндров не была деформирована. Если она **деформирована**, то есть возможность восстановить ее поверхность, если после обработки высота головки не уменьшится ниже **минимально** допустимого значения.

7. Осмотрите седла клапанов в каждой из камер сгорания. Если они **подверглись сильной** точечной **корро-**



зии, треснули или обгорели, это значит, что их следует заменить или восстановить, обратившись к услугам специалиста по ремонту двигателей. Если их поверхность лишь слегка подверглась точечной коррозии, ее можно устранить, притерев головки и седла клапанов с использованием специального состава для притирки так, как описано ниже.

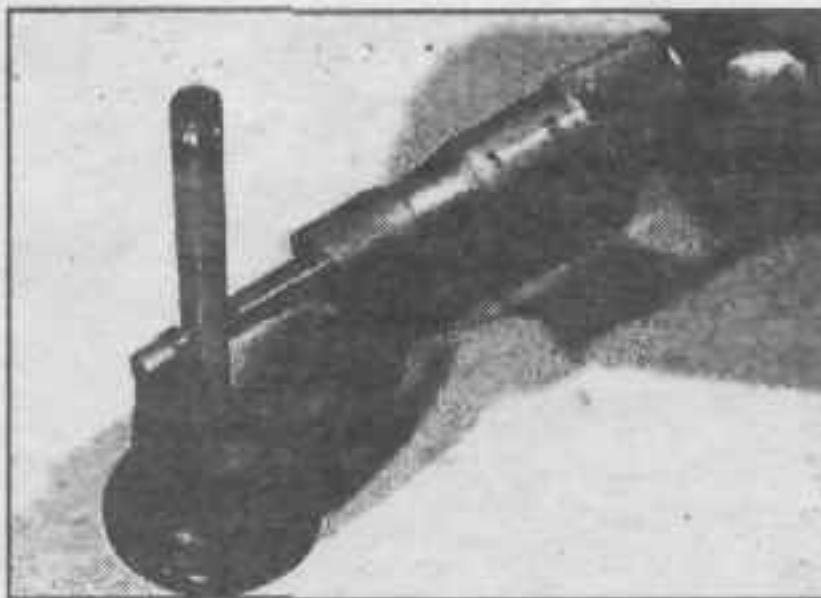
8. Если направляющие втулки клапанов изнашивались [о чем свидетельствует болтание клапана во втулке и появление синего дыма в выхлопных газах], следует установить новые направляющие втулки клапанов. Измерьте диаметр штоков клапанов (см. ниже) и внутренний диаметр направляющих втулок, затем посчитайте разницу и сравните полученный результат с допустимым значением; если зазор слишком велик, замените клапана или направляющие втулки,

9. Снятие направляющих втулок клапанов лучше доверить специалисту по ремонту автомобилей. Если Вы решили выполнить эту операцию самостоятельно, используйте ступенчатую выколотку с частями различного диаметра для того, чтобы выбить старые направляющие втулки в камеру сгорания. При установке новой направляющей втулки поместите ее в глубокую заморозку на один час. Затем установите ее в канал в головке блока цилиндров со стороны распределительного вала настолько, чтобы конец втулки выступал над поверхностью головки блока цилиндров на требуемую высоту [если в разделе технических характеристик не указана требуемая высота, обратитесь к специалистам].

10. Если седла клапанов необходимо восстанавливать, это следует делать лишь после замены направляющих втулок.

### Клапана

11. Осмотрите головку каждого клапана на наличие следов точечной



**7.12 Использование микрометра для измерения диаметра штока клапана**

коррозии, трещин или износа, а также проверьте шток клапана на наличие царапин и следов износа. Вращая клапан, проверьте, чтобы он не был погнут. Проверьте, нет ли точечной коррозии или следов чрезмерного износа на кончике штока каждого клапана. Замените поврежденные или износившиеся клапана.

12. Если клапан выглядит удовлетворительно, измерьте диаметр штока клапана в нескольких местах при помощи микрометра [7.12]. Различия в полученных результатах измерений в разных точках свидетельствуют об износе штока клапана. Если присутствует любая из вышеперечисленных неисправностей, клапан следует заменить.

13. Если клапана в удовлетворительном состоянии, их следует притереть, чтобы гарантировать плотное не пропускающее воздуха соединение. Если седло клапана подверглось лишь небольшой точечной коррозии или если оно было восстановлено, то следует применять только тонкий шлифующий состав для завершающей стадии обработки. Грубый шлифующий состав лучше не использовать, если только седло клапана не обгорело сильно или не подверглось сильной точечной коррозии поверхности; в этом случае, головку блока цилиндров и клапана должен осмо-

треть специалист чтобы решить, необходимо ли проводить восстановление поверхности седла клапана или замену клапана и установку нового седла.

14. Притирка клапана осуществляется следующим образом. Переверните головку блока цилиндров и установите ее на рабочий стол.

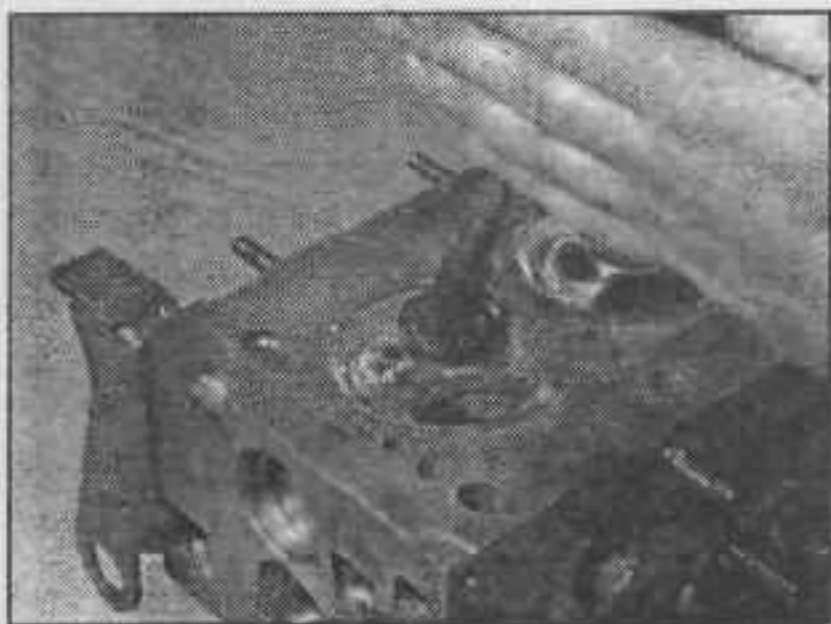
15. Нанесите немного состава для притирки клапанов требуемого типа на поверхность седла клапана и наденьте вакуумный инструмент для притирки клапанов на головку клапана. Вращая в разные стороны, притрите головку клапана к седлу клапана, при этом, время от времени, приподнимая клапан для равномерного распределения шлифующего состава [7.15]. Нежесткая пружина, расположенная под головкой клапана может очень помочь при проведении этой операции.

16. При использовании грубого шлифующего состава, производите притирку лишь до тех пор, пока поверхность клапана и седла клапана не станет роеной, темной и матовой, затем сотрите использовавшийся раствор и продолжайте притирку с использованием тонкого шлифующего состава. Когда на поверхности клапана и седла клапана образуется ровное, непрерывное, светло-серое, матовое кольцо, процедуру притирки можно считать завершенной. Не притирайте клапана более чем необходимо, иначе седла клапанов преждевременно утонут в головке блока цилиндров.

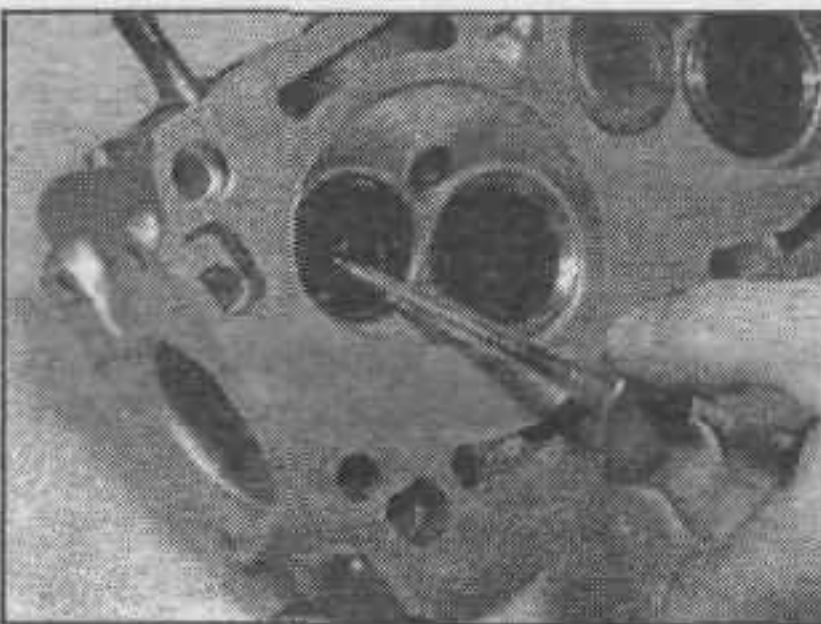
17. После того, как все клапана будут притерты, тщательно смойте все следы шлифующего состава при помощи керосина или подходящего растворителя прежде, чем собирать головку блока цилиндров.

### Элементы клапанов

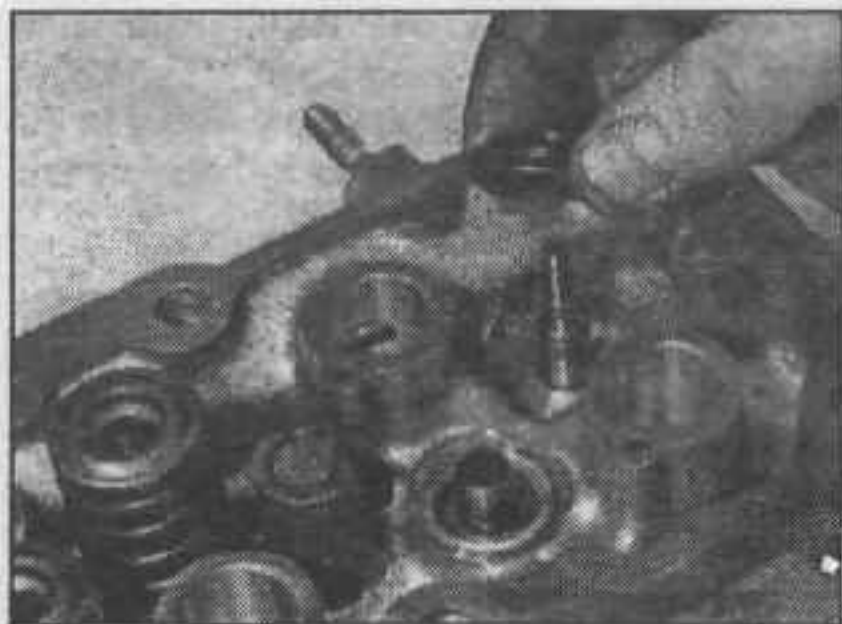
18. Осмотрите пружины клапанов на наличие следов износа или повреждений, а также измерьте их длину в •



**7-15 Притирка клапана**



**8.1 Смажьте шток клапана моторным маслом и оставьте клапан в соответствующую направляющую втулку**



**8.2а Установите опорную шайбу пружины...**



несжатом состоянии при помощи штангенциркуля и сравните с длиной новой пружины.

19. Установите пружину на плоскую поверхность и проверьте перпендикулярность ее граней. Если какая-либо из пружин была повреждена, деформировалась или потеряла упругость, то необходимо приобрести полный набор новых пружин.

20. На моделях с двигателем объемом 2,0 литра выпуска до 1995 года [C20NE] и моделях с двигателем объемом 2,4 литра в конструкцию опорных шайб пружин выпускных клапанов включен подшипник. Подшипник поворачивает клапан, что помогает очищать седло клапана. Если подшипник какой-либо из опорных шайб изношен или не вращается **сво-б одно**, опорную шайбу необходимо заменить.

## 8. Головка блока цилиндров - сборка

1. Смажьте штоки клапанов и установите их на свои первоначальные места. При установке новых клапанов, установите их там, где проводилась их притирка (8.1),

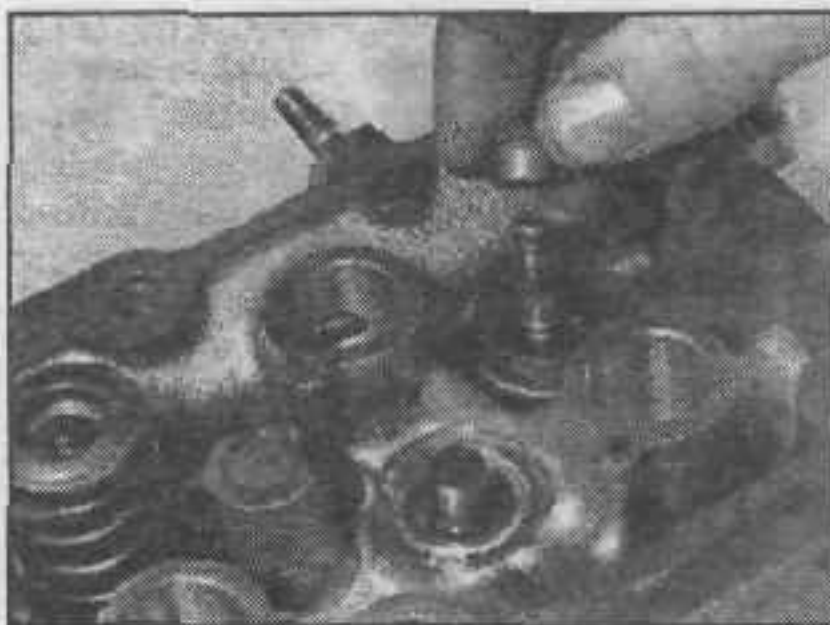
2. Установите опорную шайбу пружины первого клапана [если необходимо]. Опустите маслоотражательный колпачок направляющей втулки нового клапана в чистое моторное масло, затем аккуратно установите колпачок сверху клапана на направляющую втулку. Будьте аккуратны при установке колпачка, чтобы не повредить его. При помощи головки или трубки подходящего диаметра напессуйте маслоотражательный колпачок на направляющую втулку клапана.

**Примечание.** При установке фирменных **маслоотражательных** колпачков используйте защитную втулку, которая прилагается к колпачку. Втулка надевается на шток клапана для того, чтобы края **маслоотражательного** колпачка не были повреждены при установке (8.2а, 8.2б, 8.2в).

3. Установите пружину клапана и установите тарелку пружины клапана сверху клапана [8.3а, 8.3б].

4. Сожмите пружину клапана и вставьте сухари клапана в канавку на штоке клапана (8.4). Снимите инструмент для сжатия пружин, затем повторите эту операцию на остальных клапанах.

5. После того, как все клапана будут установлены, положите головку блока цилиндров на рабочий стол и, устано-



**8.26** ...затем установите защитную втулку (если есть) на клапан и установите новый маслоотражательный колпачок на направляющую втулку...



**8.3а** Установите пружину клапана...



**8.4** Сожмите пружину клапана и установите сухари клапана в канавку на штоке клапана

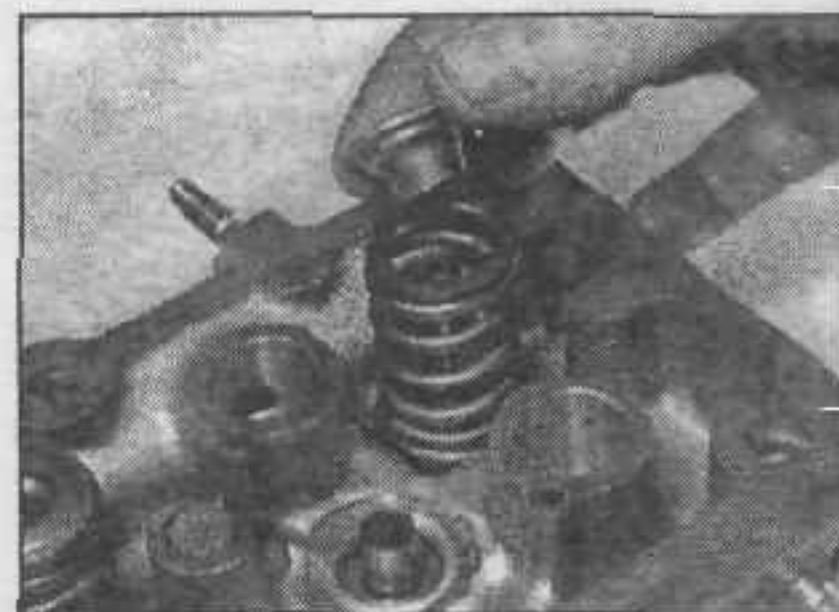
вив деревянный блок на шток каждого из клапанов, постучите по нему молотком для того, чтобы установить элементы клапанного механизма на свои места. -

6. На двигателях объемом 2,0 литра, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе этой главы, установите гидравлические кулачки, упорные прокладки и коромысла на головку блока цилиндров, затем установите головку блока цилиндров на двигатель.

7. На двигателях объемом 2,2 литра, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе этой главы, установите головку блока цилиндров на двигатель и



**8.2в** ...напессуйте маслоотражательный колпачок на направляющую втулку при помощи подходящей головки



**8.3б** ...и установите тарелку пружины клапана

установите коромысла и распределительные валы.

8. На двигателях объемом 2,4 литра, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе этой главы, установите распределительный вал в головку блока цилиндров, затем установите головку блока цилиндров на двигатель и установите подъемники клапанов и коромысла.

## 9. Поршни и шатуны - снятие

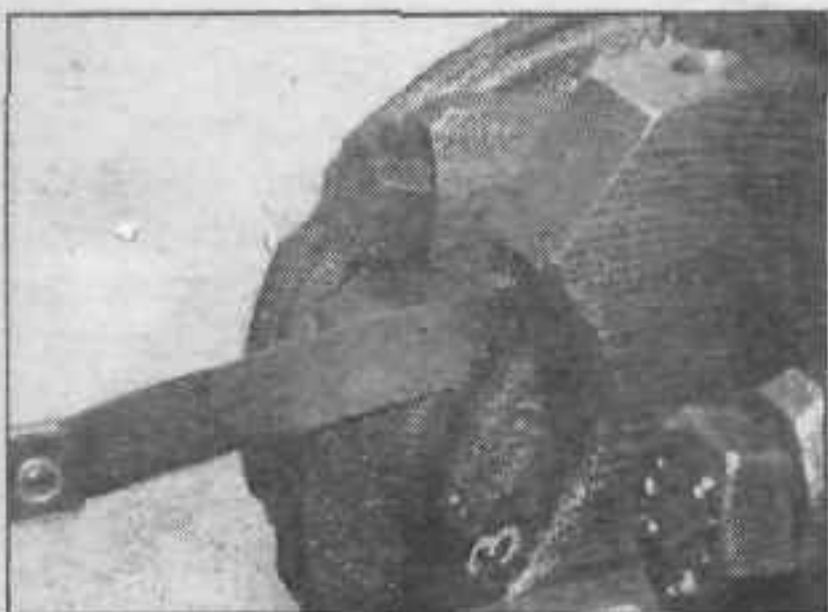
**Примечание.** На двигателях объемом 2,0 и 2,2 литра при установке необходимо использовать новые болты крепления крышек шатунов,

1. Руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующих разделах этой главы, снимите головку блока цилиндров и масляный картер, затем снимите маслосборник и масляный фильтр.

Рекомендуется **начести** на сухарь клапана небольшое количество смазки для того, чтобы зафиксировать сухарь на штоке клапана при снятии инструмента для сжатия пружин.

2. На двигателях объемом 2,2 литра и двигателях объемом 2,0 литра более поздних годов выпуска [X20SE] равномерно и постепенно открутите





**9.4 Проверка бокового зазора большой головки шатуна**



**9.5 Перед снятием сделайте идентификационные отметки на шатунах и крышках шатунов (отметка обведена кружочком]. Обратите внимание на язычок на крышке шатуна (указан стрелкой), который обращен к задней стороне двигателя (к маховику)**



**9.7 Открутите крепежные болты и снимите крышку шатуна**

крепежные болты и снимите питой картер и (если она установлена) защитную пластину снизу блока цилиндров.

3. На всех двигателях, если сверху цилиндра есть кольцо, образовавшееся в результате износа поверхности гильзы цилиндра, его необходимо удалить при помощи скребка или специального инструмента для того, чтобы не повредить поршень при снятии. Наличие такого кольца свидетельствует о чрезмерном износе гильзы цилиндра.

4. При помощи набора щупов для измерения зазоров измерьте боковой зазор больших головок всех шатунов (9.4). Если зазор какого-либо шатуна превышает допустимый предел, его необходимо заменить.

5. При помощи кернера или быстросохнущей краски пометьте на поверхности шатунов и их крышек номер цилиндра. Если двигатель разбирался ранее, проверьте наличие отметок, сделанных ранее (9.5). Не забудьте, что цилиндр N1 расположен на передней стороне двигателя (ближайший к ремню/цепи привода распределительного вала).

6. Поверните коленчатый вал так, чтобы привести поршни цилиндров N1 и N4 в нижнюю мертвую точку.

7. Открутите болты крышки шатуна цилиндра N1. Снимите крышку и достаньте вкладыш подшипника (9.7). Если Вы собираетесь использовать вкладыши повторно, обмотайте крышку и вкладыш изолирующей лентой.

8. Надавлив на поршень ручкой молотка, поднимите его вверх цилиндра и снимите сверху блока цилиндров. Обмотайте большую головку шатуна и

вкладыш подшипника клейкой лентой, чтобы не потерять вкладыш.

9. Установите крышку шатуна на место и закрепите при помощи крепежных болтов - это позволит не перепутать элементы,

10. Снимите поршень цилиндра N4 таким же образом.

11. Поверните коленчатый вал на 180° для того, чтобы привести поршни цилиндров N2 и N3 в нижнюю мертвую точку, и снимите их таким же образом.

## 10. Коленчатый вал - снятие

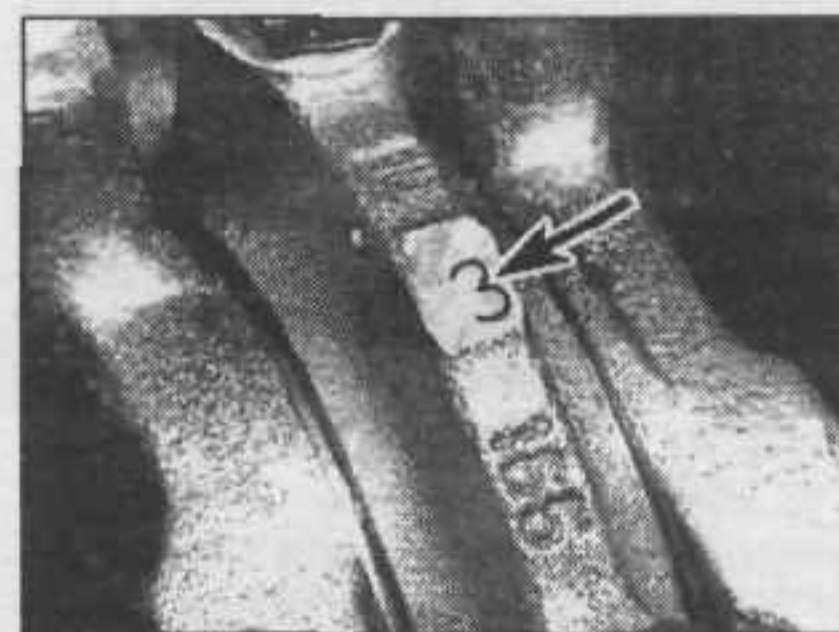
**Примечание.** На двигателях объемом 2,0 и 2,2 литра при установке необходимо использовать новые болты крепления крышек шатунов.

1. На двигателях объемом 2,0 и 2,2 литра, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе этой главы, снимите масляный насос и маховик с двигателя.

2. На двигателях объемом 2,4 литра, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе этой главы, снимите цепь привода распределительного вала и звездочки, а также маховик с двигателя,

3. На всех двигателях снимите поршни и шатуны, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе. Если Вы не собираетесь заменять или ремонтировать поршни или шатуны, открутите болты крепления крышек шатунов и поднимите поршни вверх цилиндров настолько, чтобы шатуны отошли от шеек коленчатого вала.

4. Проверьте осевой люфт коленчатого вала, руководствуясь инструк-



**10.5 Идентификационная отметка на крышке коренного подшипника (указана стрелкой)**

циями, приведенными в соответствующем разделе.

5. Пронумеруйте крышки коренных подшипников цифрами от 1 до 5, начиная с передней стороны двигателя (от ремня/цепи привода распределительного вала). При нумерации следите за тем, чтобы все цифры читались правильно, если смотреть с правой стороны Блока цилиндров (10.5).

**Примечание.** На некоторых двигателях крышку шатуна самого последнего цилиндра (ближайшего к маховику - N5) можно не нумеровать, так как ее легко идентифицировать в любом случае. Если крышки не пронумерованы, пронумеруйте их при помощи кернера или маркера цифрами от 1 до 5, а также сделайте отметки, обозначающие положение установки крышек для того, чтобы не перепутать крышки при установке.

6. В диагональном порядке равномерно и постепенно откручивайте десять крепежных болтов крышек коренных подшипников на поп оборота за один раз, пока все болты не будут откручены. Снимите все болты.

7. Аккуратно снимите крышки с блока цилиндров. Следите за тем, чтобы вкладыши опорных подшипников оставались в крышках.

8. Аккуратно достаньте коленчатый вал, стараясь не сдвигать верхние вкладыши опорных подшипников,



Снимите задний сальник и выбросите его.

9. Снимите верхние вкладыши опорных подшипников с блока цилиндров и установите их на соответствующие крышки опорных подшипников, обмотав клейкой лентой, чтобы они не потерялись.

## 11. Блок цилиндров - очистка и проверка

### Очистка

1. Снимите все внешние элементы и электрические выключатели и датчики с блока цилиндров. Для полной очистки блока цилиндров необходимо снять заглушки внутренних каналов. Высверлите небольшое отверстие в заглушке, затем закрутите самонарезной винт в отверстие. Вытащите заглушку, потянув за винт при помощи плоскогубцев.

2. Тщательно удалите все следы старой прокладки с блока цилиндров и с картера опорных подшипников [если он предусмотрен конструкцией], стараясь не повредить поверхность блока цилиндров и картера.

3. Снимите все заглушки масляных каналов [если установлены]. Заглушки обычно сидят очень плотно. Возможно, Вам придется их высверлить и восстановить отверстия. При сборке двигателя используйте новые заглушки.

4. Если поверхности блока цилиндров и картера двигателя слишком загрязнены, их следует очистить при помощи пара.

5. После того, как блок цилиндров был очищен при помощи пара, прочистите масляные каналы и отверстия еще раз. Промывайте все внутренние каналы теплой водой, пока она не будет вытекать из блока цилиндров чистой, затем тщательно высушите блок цилиндров и нанесите тонкий слой масла на все обработанные поверхности для предотвращения появления ржавчины. Если у вас есть компрессор, используйте продувание сжатым воздухом для ускорения процесса сушки и очистки масляных каналов.

**Внимание!** Используйте защитные очки при работе со сжатым воздухом!

6. Если поверхности не очень загрязнены, вы можете очистить их при помощи горячей воды с мылом [на столько горячей, насколько вы можете выдержать] и жесткой щетки. Не торопитесь и проводите работу тщательно. В независимости от используемого метода чистки, очистите все

масляные каналы очень тщательно, после чего высушите их: защитите обработанные поверхности, как было рекомендовано выше для предотвращения появления коррозии.

7. Все резьбовые отверстия должны быть чистыми и сухими для того, чтобы резьбовые соединения можно было затянуть точно до требуемого момента затяжки. Пройдитесь метчиком подходящего размера по всем резьбовым отверстиям для того, чтобы удалить ржавчину, остатки герметика и восстановить поврежденную резьбу. Если возможно, прочистите отверстия при помощи сжатого воздуха после проведения этой операции; также можно впрыснуть аэрозольную диспергирующую присадку в каждое отверстие при помощи длинной трубки, обычно продающейся вместе с присадкой.

**Внимание!** Носите защитные очки при чистке отверстий этим способом.

8. Нанесите подходящий герметизирующий состав на заглушки блока и вставьте их в отверстия масляных каналов блока цилиндров. Надежно затяните заглушки.

9. Если вы не собираетесь собирать двигатель до конца прямо сейчас, накройте его большим пластиковым пакетом, чтобы он оставался чистым: защитите обработанные поверхности, как было описано выше для предотвращения появления коррозии.

### Осмотр

10. Визуально проверьте блок цилиндров на наличие трещин или коррозии. Проверьте, нет ли сорванной резьбы в резьбовых отверстиях. Если у вас протекала охлаждающая жидкость, имеет смысл проверить блок цилиндров/картер двигателя в ремонтной мастерской на наличие трещин при помощи специального оборудования. При обнаружении дефектов, произведите ремонт, если возможно, или замените блок цилиндров.

11. Проверьте каждый цилиндр на наличие следов износа и царапин,

12. Измерьте диаметр каждого цилиндра сверху цилиндра [сразу под кольцом, образовавшемся в результате износа], посередине и снизу цилиндра параллельно оси коленчатого вала. Далее, измерьте диаметр каждого цилиндра в тех же трех местах поперек оси коленчатого вала, чтобы в результате получить шесть значений. Обратите внимание, что существует несколько размерных групп для диаметра цилиндров; номер группы нанесен на блоке цилиндров (а также на головках поршней).

13. Сравните полученные результаты с данными в разделе технических характеристик Б начале этой главы; если какое-либо из измерений больше допустимых пределов, цилиндры блока цилиндров необходимо расточить или заменить блок цилиндров и установить новые поршни.

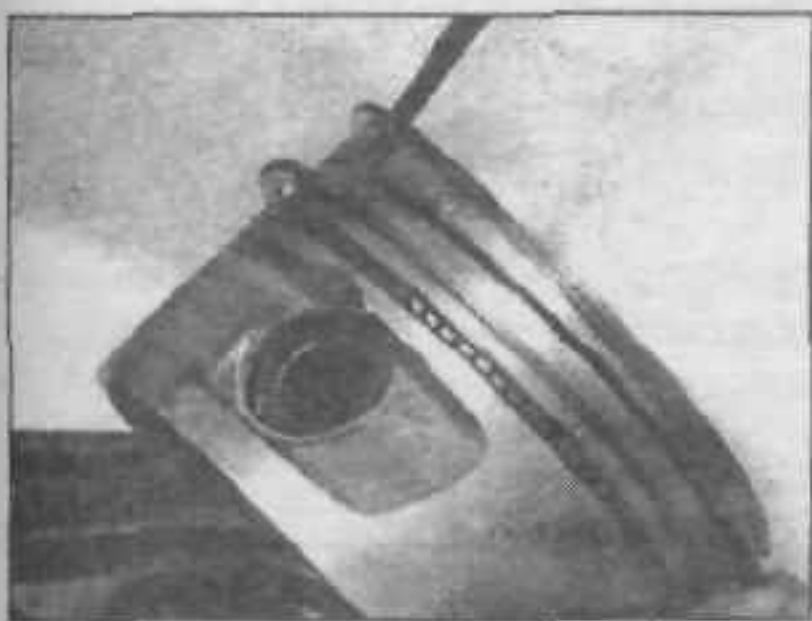
14. Если какой-либо из цилиндров имеет много задиров или царапин на своей поверхности, или если он изношен, приобрел овальную или конусообразную форму, или зазор между поршнем и стенками цилиндра слишком велик, то следует расточить цилиндр (если возможно) или заменить блок цилиндров и установить новые поршни.

15. Если цилиндры в хорошем состоянии и не слишком изношены, тогда можно обойтись заменой поршневых колец. В этом случае, следует отхонинговать внутренние поверхности цилиндров для того, чтобы новые поршневые кольца встали точно на место и обеспечивали наилучшую герметизацию. Традиционная хонинг-головка имеет режущие камни, установленные на пружинах, и вставляется в электродрель. Вам также потребуется немного керосина или масла для хонинга, а также тряпки. Обильно смажьте цилиндр маслом для хонинга. включите дрель и двигайте хонинг-головкой вверх и вниз по полости цилиндра с такой скоростью, чтобы на стенках цилиндра образовался рисунок из пересекающихся линий. В идеальном случае, они должны пересекаться под углом в 60°. Не снимайте больше материала с поверхности цилиндра чем необходимо для соответствующей обработки поверхности. Если Вы собираетесь устанавливать новые поршни, то производители поршневых колец могут предусмотреть другой угол пересечения линий узора. Следуйте инструкциям производителей поршневых колец. Не вынимайте хонинг-головку из цилиндра, пока та вращается. Подождите, пока она остановится. После завершения хонинга тщательно вытрите масло для хонинга с поверхности цилиндра. Если у Вас нет необходимого оборудования или Вы не уверены, что можете выполнить эту операцию самостоятельно, обратитесь к специалистам.

## 12. Поршни и шатуны - проверка

1. Перед началом осмотра, поршни и шатуны следует очистить и снять поршневые кольца.





**12.2 Использование щупа для снятия поршневого кольца**

2. Аккуратно снимите кольца сверху поршней. Использование двух или трех старых щупов поможет избежать западания колец обратно в канавки [12.2]. Будьте аккуратны и постарайтесь не поцарапать поверхности поршней концами колец. Кольца очень хрупкие и ломаются, если развести их концы а стороны очень сильно. Поршневые кольца достаточно острые, поэтому будьте аккуратны и не поцарапайтесь. Всегда снимайте кольца через верх поршня. Если Вы собираетесь использовать старые кольца, храните весь комплект колец вместе с поршнем.

3. Счистите все следы нагара с верхней поверхности поршня. Для этой цели можно использовать проволочную щетку или кусок наждачной бумаги, после того, как была удалена большая часть нагара. После такой обработки должны стать видимыми идентификационные отметки поршня.

4. Удалите нагар из канавок для поршневых колец при помощи куска старого кольца. Для этого поломайте старое кольцо пополам (будьте аккуратны и не порежьте пальцы, так как поршневые кольца достаточно острые). Будьте очень аккуратны и счистите только отложения нагара, не снимайте металл и не царапайте стенки канавки.

5. После того, как отложения были удалены, очистите поршни и шатуны керосином или подходящим растворителем и тщательно высушите их. Проверьте, чтобы отверстия масляных каналов в канавках поршневых колец были чистыми.

6. Если цилиндры не очень изношены и не повреждены и их не нужно растачивать [См. соответствующий раздел], проверьте поршни следующим образом.

1. Тщательно осмотрите все поршни на наличие трещин вокруг юбки поршня, вокруг отверстий для установки пальца поршня и между канавками колец.

8. Проверьте поверхность юбки поршня на наличие царапин и заусенец. Проверьте, нет ли отверстий в головке поршня и обожженных областей по краям головки поршня. Если юбка поршня поцарапана или сильно изношена, это значит, что двигатель, возможно, перегревался и/или имел слишком высокую температуру сгорания топлива, что приводило к перегреванию двигателя. Следует также тщательно проверить системы охлаждения и смазки двигателя. Обожженные участки по бокам поршня свидетельствуют о том, что происходил прорыв газов в картер двигателя. Наличие отверстия в головке поршня свидетельствует о ненормальном сгорании топлива [преждевременное зажигание, детонационное сгорание топлива]. Если какая-либо из описанных выше неисправностей присутствовала, ее причину необходимо устранить, в противном случае, она повторится. Причиной таких неисправностей могут быть неправильная установка угла опережения зажигания или неисправный инжектор.

9. Точечная коррозия поршней свидетельствует о том, что охлаждающая жидкость протекает в камеру сгорания и/или картер двигателя. В этом случае причину неисправности необходимо отыскать и устранить, в противном случае, то же самое будет происходить после переборки двигателя.

10- Измерьте диаметр поршня под прямым углом к оси поршневого пальца; сравните полученное значение со значением, указанным в разделе технических характеристик в начале этой главы. Не забудьте, что существует несколько размерных групп поршней; номер размерной группы проштампован на головке поршня.

11. Для измерения зазора между поршнем и стенкой цилиндра необходимо либо измерить диаметр цилиндра (См. соответствующий раздел) и диаметр юбки поршня и вычесть величину диаметра юбки поршня из величины диаметра цилиндра. Или же, вставьте поршень в свой цилиндр, затем вставьте щуп для измерения зазоров между поршнем и стенкой цилиндра. Поршень должен быть установлен так же, как и при работе двигателя, а щуп необходимо вставить возле одной из упорных поверхностей чуть выше нижнего края цилиндра. Если зазор слишком велик, необходимо установить новый поршень. Если поршень застревает у нижнего края цилиндра и ходит слишком свободно у верхнего края, значит, цилиндр приобрел конусообразную форму. Если при вращении поршня вме-

сте со щупом для измерения зазоров поршень застревает, значит, цилиндр потерял идеально цилиндрическую форму.

12. Повторите эти операции на остальных поршнях и цилиндрах. Поршни, износившиеся свыше допустимых пределов, необходима заменить.

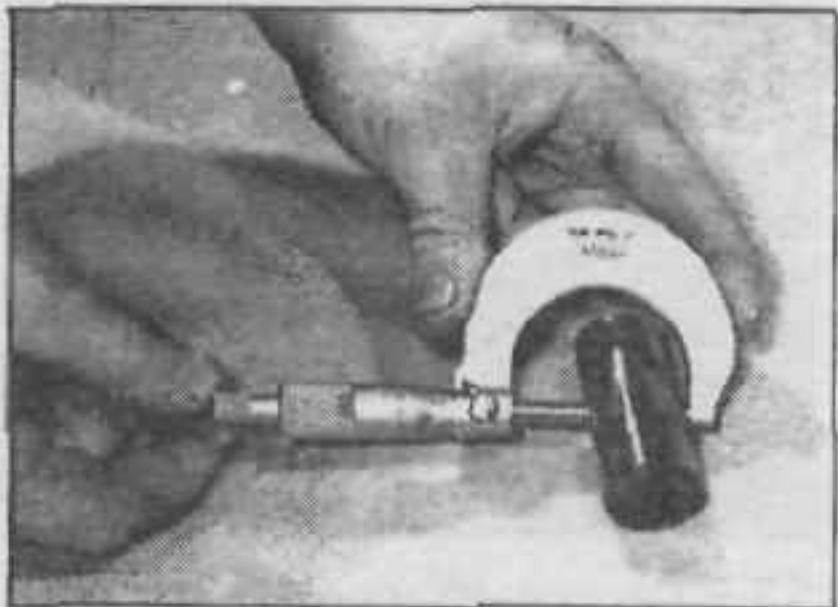
13. Тщательно осмотрите все шатуны на наличие повреждений, таких как трещины в большой и малой головке шатуна. Проверьте, чтобы шатун не был погнут или деформирован. Шатуны повреждаются крайне редко, если только двигатель не заклинивал, и он не подвергался слишком сильному перегреву. Детальная проверка шатунного механизма может быть проведена только специалистами с использованием специального оборудования.

14. На двигателях объемом 2,0 и 2,2 литра поршневые пальцы запрессованы в верхнюю головку шатунов с натягом. Поэтому замену поршней и/или шатунов необходимо доверить специалистам, имеющим необходимое оборудование для снятия и установки поршневых пальцев. При установке новых поршней проверьте, чтобы поршни были требуемого размера.

**Примечание.** Поршни и шатуны не подлежат разборке. Если необходимо заменить какой-либо из этих элементов, то следует заменить поршень вместе с шатуном. Не устанавливайте новый поршень на старый шатун и наоборот.

15. На двигателях объемом 2,4 литра поршневые пальцы подвижны и крепятся при помощи двух стопорных колец. На этих двигателях поршни можно снять с шатунов следующим образом.

16. При помощи маленькой отвертки снимите стопорные кольца и достаньте поршневой палец. Для того чтобы извлечь палец, обычно достаточно просто надавить на него пальцем. Поставьте поршень и шатун для того не перепутать их при установке. Выбросьте стопорные кольца, так как



**12.17 Измерение диаметра поршневого пальца при помощи микрометра**





**12.18** На двигателях объемом 2,4 литра соберите поршень и шатун так, чтобы установочная метка механизма газораспределения на поршне была обращена к передней части двигателя, а отверстие масляного канала на шатуне было с правой стороны

при установке необходимо использовать новые стопорные кольца.

17. Осмотрите поршневой палец и малую головку шатуна на наличие следов износа или повреждений (12.17). Если они присутствуют, необходимо заменить поршневой палец и шатун,

18. Соберите поршень и шатун так, чтобы установочная метка механизма газораспределения [зарубка или стрелка) на головке поршня была обращена к передней стороне двигателя (в сторону цепи привода распределительного вала), а выступающая отметка сбоку шатуна была обращена к задней стороне двигателя (к маховику). Отверстие масляного канала в шатуне должно быть обращено к правой стороне двигателя (к впускному коллектору) (12.18). Смажьте чистым моторным маслом поршневой палец. Установите палец в поршень и вставьте его в отверстие в малой головке шатуна. Проверьте, чтобы поршень свободно поворачивался на шатуне, затем закрепите палец при помощи двух новых стопорных колец. Проверьте, чтобы кольца были правильно установлены в канавках на поршне.

## 13 - Коленчатый вал – осмотр

### Проверка осевого люфта коленчатого вала

1. Проверку осевого люфта коленчатого вала необходимо проводить, когда коленчатый вал установлен в блоке цилиндров и может свободно двигаться.

2. Проверьте осевой люфт при помощи циферблатного измерителя, который необходимо установить на торец коленчатого вала. Отведите коленчатый вал до конца в одну сторону и установите стрелку датчика на ноль. Отведите коленчатый вал до конца в другую сторону и измерьте величину осевого люфта (13.2). Сравните полученное значение со значением, указанным в разделе технических характеристик. Если оно больше максимально допустимого значения, необходимо установить новые вкладыши коренных подшипников.

3. Если у Вас нет циферблатного измерителя, можно использовать щупы для измерения зазоров. Вначале отведите коленчатый вал до конца назад [в сторону маховика], затем при помощи набора щупов для измерения зазоров измерьте зазор между краем шатунной шейки коленчатого вала и упорной шайбой (13.3). Упорные шайбы установлены в центре вкладышей коренного подшипника N3 на двигателях объемом 2,0 и 2,2 литра и на вкладышах заднего коренного подшипника (N5) на двигателях объемом 2,4 литра.

### Осмотр

4. Очистите коленчатый вал при помощи керосина или подходящего растворителя и высушите его при помощи сжатого воздуха, если у вас есть компрессор. Прочистите масляные каналы при помощи ершика или

аналогичного инструмента, чтобы они не были засорены.

**Внимание/ Носите защитные очки при работе с сжатым воздухом.**

5. Проверьте шатунные шейки коленчатого вала и шейки под коренные подшипники на наличие следов износа, появление царапин, точечной коррозии и трещин.

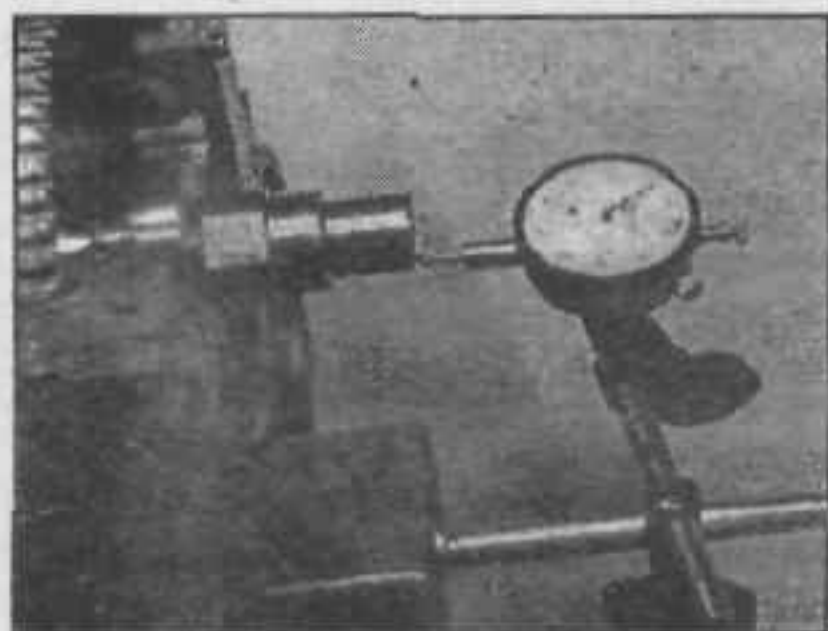
6. Износ подшипников большой головки шатуна сопровождается отличительным металлическим стуком при работе двигателя [особенно заметным при наборе скорости] и небольшим падением давления масла.

7. Износ коренных подшипников сопровождается сильной вибрацией двигателя и громким стуком, которые усиливаются при увеличении частоты вращения коленчатого вала, а также падением давления масла.

8. Проверьте гладкость поверхности шеек коленчатого вала, проведя по ним пальцем. Наличие шероховатостей [что сопровождается заметным износом вкладышей подшипников] свидетельствует о том, что шейки коленчатого вала нуждаются в шлифовке (если возможно) или о необходимости замены всего коленчатого вала.

9. Проверьте наличие заусенцев вокруг отверстий масляных каналов [края отверстия обычно скошены, поэтому заусенцы не должны присутствовать, если только шлифовка не проводилась небрежно]. Удалите заусенцы при помощи мелкого напильника или скрепера и тщательно очистите масляные каналы, как было описано выше.

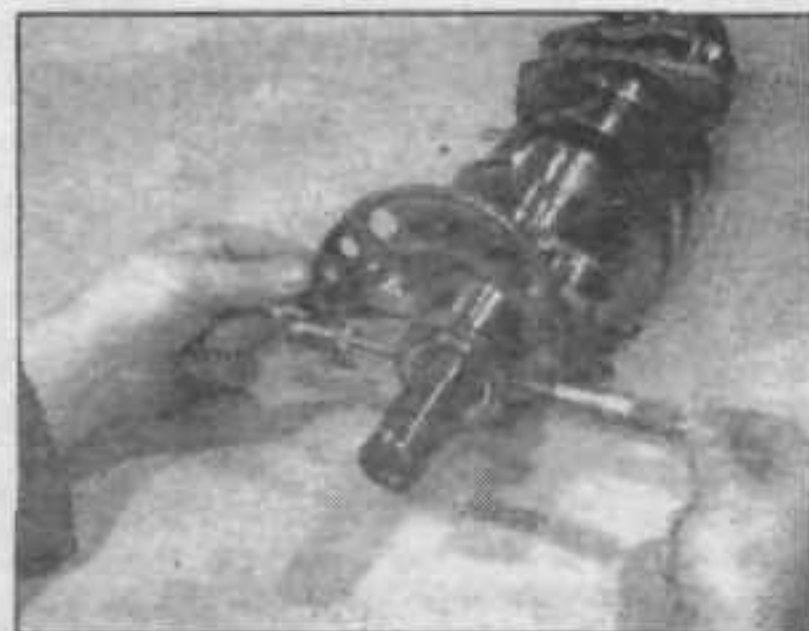
10. При помощи микрометра измерьте диаметр шеек коленчатого вала и сравните результаты с данными, приведенными в разделе технических характеристик (13.10). Измерив диаметр в нескольких местах по окружности каждой шейки, вы сможете определить, сохранила ли шейка кру-



**13.2** Проверьте осевой люфт коленчатого вала при помощи циферблатного датчика...



**13.3** ...или набора щупов для измерения зазоров



**13.10** Использование микрометра для измерения диаметра шейки коренного подшипника коленчатого вала



глую форму, Сделайте измерения диаметра по обоим краям шейки для определения того, не приобрела ли шейка конусообразную форму. Сравните полученные результаты с данными, приведенными в разделе технических характеристик.

11. Проверьте контактные поверхности сальников на концах коленчатого вала на наличие следов износа и повреждений. Если какой-либо из сальников протер слишком большую канавку на поверхности коленчатого вала, проконсультируйтесь со специалистами, которые помогут определить, возможен ли ремонт или необходим новый коленчатый вал,

12. Зажмите коленчатый вал в тиски с призматическими губками и установите циферблатный датчик сверху коренной шейки N1 коленчатого вала. Установите стрелку датчика на ноль, затем медленно поверните коленчатый вал на два полных оборота, измерив биение шейки. Повторите эту операцию на остальных четырех коренных шейках коленчатого вала, чтобы измерить биение всех коренных шеек. Если биение какой-либо из шеек коленчатого вала превышает допустимый предел, указанный в разделе технических характеристик, коленчатый вал необходимо заменить.

13. Ремонтные вкладыши коренных и шатунных подшипников производятся для всех моделей двигателей. Если шейки коленчатого вала еще не лодергались перешлифовке, то шей-

йки коленчатого вала можно перешлифовать и установить ремонтные вкладыши подшипников.

## 14. Коренные и шатунные подшипники - осмотр

1. Хотя при переборке двигателя необходимо заменять вкладыши коренных и шатунных подшипников, старые вкладыши следует сохранить для осмотра, так как они могут дать полезную информацию о состоянии двигателя [См. рис. 14.1].

2. Поломка подшипников происходит из-за недостатка смазки, наличия грязи или других посторонних частиц, перегрузки двигателя и коррозии. В независимости от причины выхода подшипника из строя, причину неисправности необходимо устранить до сборки двигателя для того, чтобы это не случилось снова,

3. При осмотре вкладышей подшипников, снимите их с блока цилиндров, крышек коренных подшипников, шатунов и крышек шатунов. Разложите их на розной и чистой поверхности в том же порядке, в каком они были установлены на двигателе. Это позволит вам сопоставить вкладыши с конкретной шейкой коленчатого вала.

4. Грязь или другие посторонние частицы проникают в двигатель разными путями. Они могли быть оставлены в двигателе при его сборке, или же они могли попасть через фильтры или через каналы картера двигателя. Они могут попасть в масло и оттуда в подшипники. Кусочки металла, появляющиеся в результате работы двигателя также могут попасть в подшипники. Абразивная пыль часто остается внутри двигателя после его ремонта, если он не был очищен тщательно. Чтобы не явилось причиной, эти частицы часто застревают в мягком материале вкладышей и легко узнаваемы. Большие частицы не застрянут в материале и поцарапают поверхность вкладыша и шейки коленчатого вала Лучшим средством профилактики в данном случае является тщательная очистка двигателя и всех его элементов и содержание рабочего места при ремонте двигателя в идеальной чистоте. Также рекомендуется чаще менять моторное масло и масляный фильтр.

5. Недостаток смазки (или ее отсутствие) может быть вызван многими причинами. Чрезмерное перегревание двигателя, что разжижает масло, перегрузки [которые выдавливают

масло с поверхности подшипника) и протекание масла [из-за чрезмерных зазоров в подшипниках, износа масляного насоса или высокой скорости работы двигателя]- все это способствует появлению недостатка смазки. Заблокированные масляные каналы также приведут к недостатку масла на подшипнике и его разрушению. Если недостаток смазки является причиной выхода подшипника из строя, материал рабочей поверхности стирается со стальной основы вкладыша. Температуры могут подняться до такого уровня, что стальная поверхность изменит свой цвет от перегрева, и станет синего цвета.

6. Стиль вождения также имеет прямое отношение к сроку службы подшипников. Полный газ при включенной низкой передаче дают очень большую нагрузку на подшипники, которые начинают выдавливать масляную пленку. Такие нагрузки приводят к деформации вкладышей, что приводит к появлению мелких трещин на рабочей поверхности (износ в результате перегрузок). Со временем, материал рабочей поверхности вкладыша распадается на куски и отрывается стальной основы вкладыша,

7. Езда на короткие расстояния ведет к коррозии подшипников, так как недостаточная температура двигателя не позволяет отвести сконденсировавшуюся влагу и газы. Эти продукты накапливаются в моторном масле, формируя кислоту и углеродистые отложения. Когда масло входит в контакт с подшипниками, кислота разрушает их.

8. Неправильная установка вкладышей при сборке двигателя также приведет к выходу их из строя. Слишком плотно установленные вкладыши оставляют слишком малый зазор для работы подшипников, что приводит к недостатку смазки. Грязь или посторонние частицы, попавшие за вкладыш, также приводят к выходу подшипника из строя.

9. Как было упомянуто в начале этого раздела, вкладыши подшипников необходимо заменять всегда при переборке двигателя; установка старых вкладышей является ложной экономией.

## 15. Переборка двигателя – порядок сборки

1. Перед сборкой, проверьте наличие необходимых новых запасных частей и необходимых инструментов. Прочтите все описание этой операции для того, чтобы ознакомиться с ней в целом и проверьте наличие всего



14.1 Примеры износа вкладышей подшипников коленчатого вала



необходимого. Помимо обычных инструментов, вам потребуется герметик. Вам также потребуется тубик жидкого герметика для герметизации поверхностей, соединяемых без прокладки.

2. Для того, чтобы сохранить время и избежать проблем сборку двигателя следует проводить в следующем порядке:

а). Коленчатый вал.

б). Поршни и шатуны.

в). Цепь привода распределительного вала и звездочки - для двигателей объемом 2,4 литра.

г). Масляный насос - для двигателей объемом 2,0 и 2,2 литра.

д). Масляный картер.

е). Маховик.

з). Головка блока цилиндров.

и). Звездочки и зубчатый ремень привода распределительно вала - для двигателей объемом 2,0 и 2,2 литра.

к). Впускной и выпускной коллекторы (См. соответствующую главу).

л). Внешние элементы двигателя.

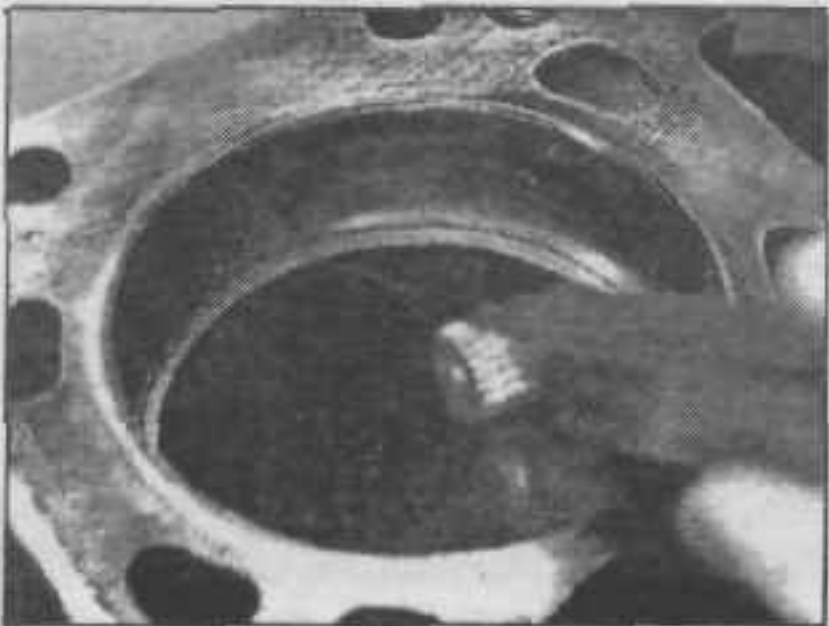
3. Проверьте, чтобы все элементы были абсолютно чистыми и сухими перед установкой, а причины всех неисправностей устранены. Перед сборкой разложите все элементы (можно в отдельных контейнерах) на абсолютно чистой рабочей поверхности.

## 16. Поршневые кольца - установка

1. Перед установкой новых поршневых колец, проверьте концевые зазоры.

2. Выложите весь набор колец рядом с поршнем и шатуном и держите их как единый набор.

3. Установите верхнее компрессионное кольцо в первый цилиндр и опустите его вниз цилиндра, вдавив внутрь при помощи головки поршня. Это необходимо для того, чтобы кольцо стало точно поперек стенок цилиндра. Опустите кольцо на 15-20 мм от верхнего края цилиндра, затем достаньте поршень.



16.4 Измерение концевого зазора поршневого кольца при помощи щупа для измерения зазоров

4. Измерьте концевой зазор при помощи набора щупов для измерения зазоров и сравните полученное значение со значением, указанным в разделе технических характеристик [16.4].

5. Если концевой зазор слишком мал (что случается крайне редко при использовании фирменных запасных частей), его следует, в противном случае, концы кольца могут сомкнуться при работе двигателя, что приведет к серьезным повреждениям. Лучше всего установить новые поршневые кольца с правильным концевым зазором. В крайнем случае, концевой зазор можно увеличить, сточив концы кольца при помощи мелкого напильника. Зажмите напильник в тисках, наденьте кольцо на напильник так, чтобы концы кольца касались поверхности напильника и медленно двигайте кольцо для того, чтобы сточить материал с его концов. Будьте аккуратны, так поршневые кольца острые и хрупкие.

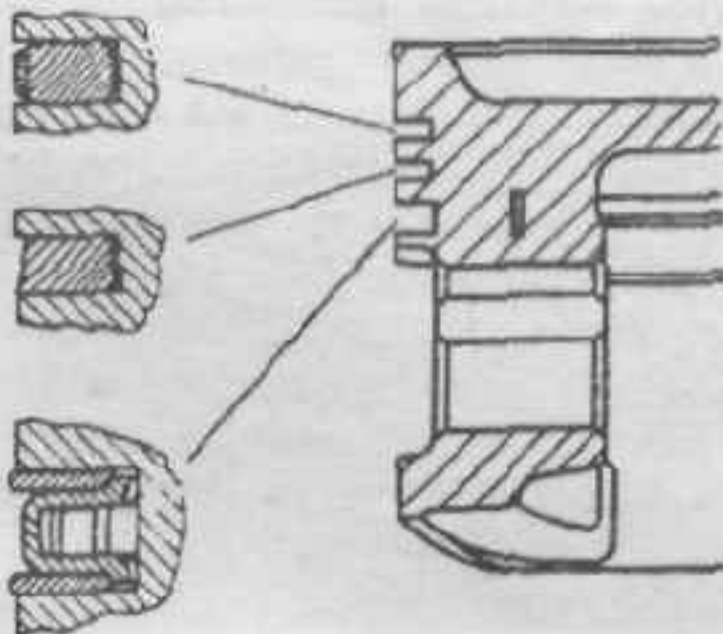
6. При установке новых поршневых колец концевой зазор очень редко оказывается слишком большим. Если он все же слишком велик, проверьте, подходят ли эти поршневые кольца для вашего двигателя и соответствует ли их размер диаметру цилиндра.

7. Повторите эту операцию для всех колец, которые будут установлены в первый цилиндр и для всех колец в остальных цилиндрах. Не перепутайте кольца, поршни и цилиндры.

8. После того, как концевые зазоры всех колец были проверены и, если необходимо, исправлены, кольца можно установить на поршни следующим образом.

## Двигатели объемом 2,0 и 2,2 литра

9. Установите поршневые кольца тем же способом, что использовался при снятии. Установите нижнее (маслосъемное) кольцо первым, затем



16.10 Форма сечения поршневых колец - двигателя объемом 2,0 и 2,2 литра

установите боковые кольца. Заметьте, что маслосъемное и боковые кольца можно установить любой стороной вверх.

10. Второе и верхнее компрессионные кольца различаются между собой и их можно отличить по поперечному сечению; верхнее кольцо имеет квадратное сечение, а наружная поверхность второго кольца скошена. Установите второе и верхнее компрессионные кольца правильной стороной вверх. Проверьте, чтобы отметка [TOP] на кольцах была обращена вверх [16.10].

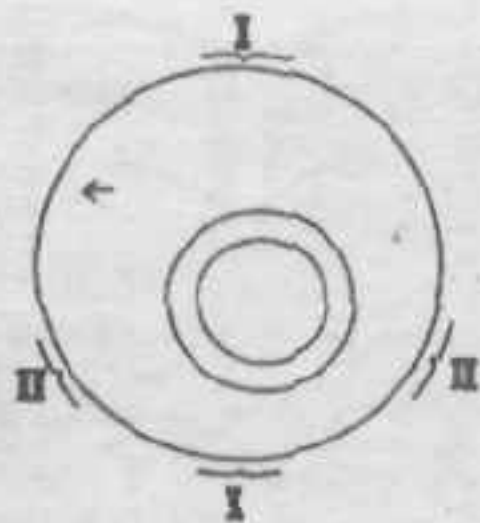
**Примечание.** Следуйте инструкциям производителей новых поршневых колец, так как различные производители могут предусмотреть различные методы установки. Не перепутайте верхнее и второе компрессионные кольца. На некоторых двигателях верхнее кольцо не имеет идентификационной отметки и его можно установить любой стороной вверх.

11. После того, как поршневые кольца будут правильно установлены, проверьте, чтобы каждое кольцо свободно вращалось в канавке, затем поверните кольца так, чтобы их концевые зазоры располагались следующим образом (См. фотографию).

## Двигатели объемом 2,4 литра

12. Вначале установите расширитель маслосъемного кольца в канавку поршня, затем установите маслосъемное кольцо. Установите маслосъемное кольцо так, чтобы концевой зазор расширительного кольца был повернут по отношению к концевому зазору маслосъемного кольца на 180°.

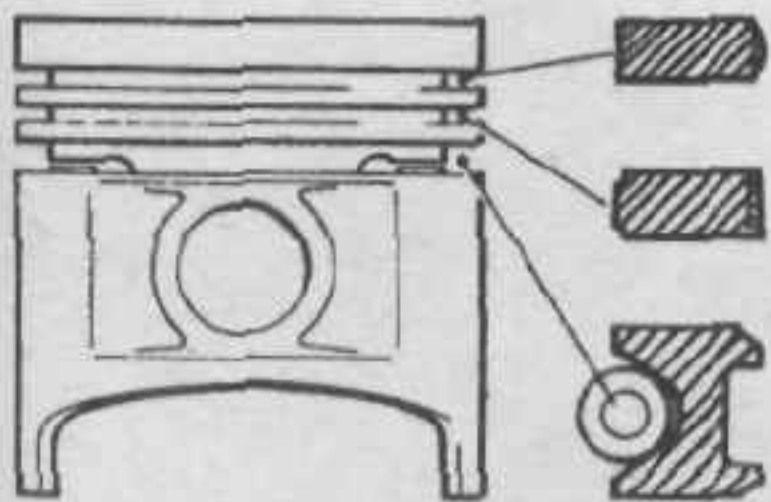
13. Второе и верхнее компрессионные кольца различаются между собой и их можно отличить по поперечному сечению и отметкам. Внешний край верхнего кольца закруглен и на ко-



16.11 Расположение концевых зазоров поршневых колец - двигателя объемом 2,0 и 2,2 литра / Верхнее и второе компрессионные кольца

II Боковые маслосъемные кольца





**16.13 Форма поперечного сечения поршневых колец - двигателя объемом 2,4 литра**

лице нанесена отметка TOP KL, в то время, как внешняя кромка второго кольца скошена и на кольце есть отметка TOP. Установите оба компрессионных кольца правильной стороной вверх. Проверьте, чтобы отметки на кольцах были обращены вверх (16.13].

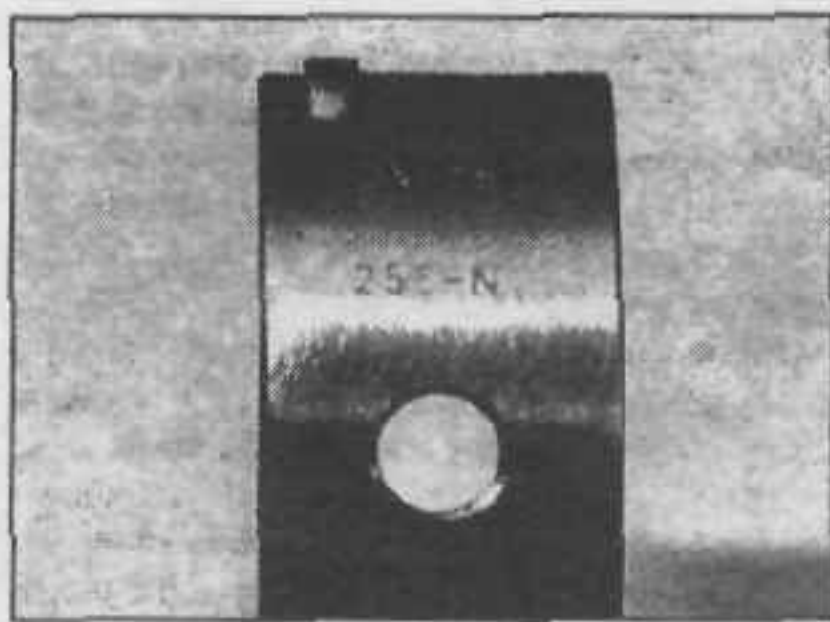
**Примечание.** Следуйте инструкциям производителей новых поршневых колец, так как различные производители могут предусмотреть различные методы установки. Не перепутайте верхнее и второе компрессионные кольца.

14. Проверьте, чтобы все кольца свободно вращались в своих канавках, затем поверните кольца так, чтобы угол между концевыми зазорами конец составлял примерно 120°.

## 17- Коленчатый вал - установка и проверка рабочего зазора коренных подшипников

**Примечание.** Рекомендуется устанавливать новые вкладыши коренных подшипников коленчатого вала независимо от состояния старых.

**Примечание.** На двигателях объемом 2,0 и 2,2 литра необходимо использовать



**17.1 Идентификационные отметки на вкладыше коренного подшипника**

использовать новые болты крепления крышек коренных подшипников.

### Выбор вкладышей подшипников

1. Все выпускаемые запасные вкладыши подшипников коленчатого вала имеют одинаковую систему маркировки (См. фотографию). Фирма (Opel) выпускает вкладыши номинального и ремонтного размеров, которые устанавливаются, если шейки коленчатого вала подвергались обработке. Требуемый размер вкладыша можно определить, измерив диаметр шейки коленчатого вала (См. соответствующий раздел].

### Проверка рабочего зазора вкладышей коренных подшипников

2. Вытрите места установки вкладышей в блоке цилиндров и крышках коренных подшипников и очистите обратную сторону вкладышей.

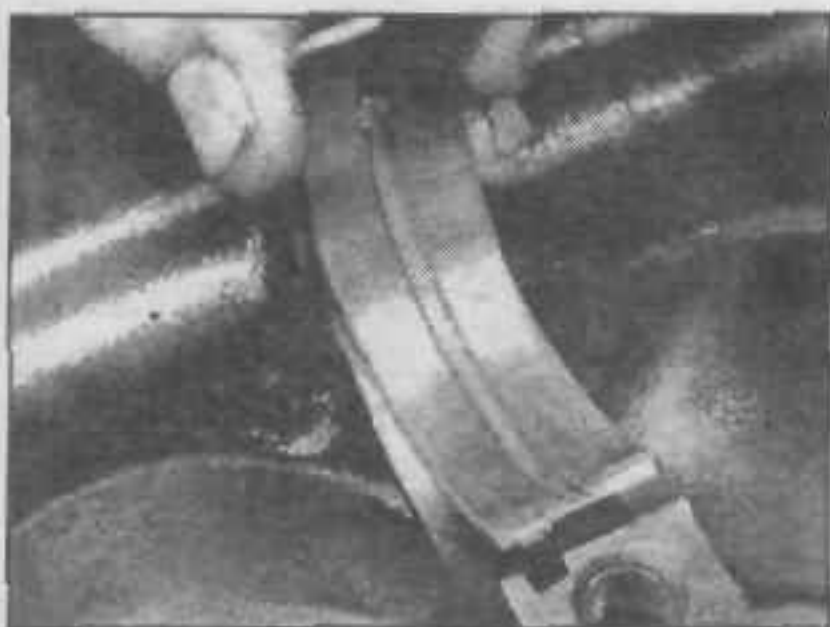
3. Установите вкладыши на свои места. Проверьте, чтобы выступ на всех вкладышах попадал в паз в блоке цилиндров или крышке коренного подшипника. Проверьте, чтобы вкладыши с упорными шайбами были установлены на центральный (N3) коренной подшипник на двигателях объемом 2,0 и 2,2 литра, и на задний (N5) коренной подшипник на двигателях

объемом 2,4 литра. Если для проверки Вы устанавливаете старые вкладыши, проверьте, чтобы они были установлены точно на свои первоначальные места (17.3а, 17.3б, 17.3в). Рабочий зазор можно проверить при помощи одного из двух методов.

4. При использовании первого метода (при котором необходимо использовать несколько микрометров или штангенциркулей) необходимо установить крышки коренных подшипников на блок цилиндров, установив вкладыши на место. Затянув крепежные болты крышек коренных подшипников до требуемого момента затяжки (на двигателях объемом 2,0 и 2,2 литра используйте для проведения проверки старые болты, а не новые), измерьте внутренний диаметр каждой из пар вкладышей. Если диаметр соответствующей шейки коленчатого вала вычест из внутреннего диаметра вкладышей, то разница составит величину рабочего зазора коренного подшипника.

5. Второй (и более точный) метод заключается в использовании продукта, известного как инструмент для измерения зазоров в подшипниках скольжения или (Пластигодж). Он представляет собой тонкую полоску абсолютно гладкого пластика, которая зажимается между вкладышем и шейкой коленчатого вала. После снятия вкладыша пластик остается деформированным и размер деформации можно измерить при помощи специальной линейки, включенной в комплект. По величине деформации можно определить рабочий зазор подшипника. Такой инструмент может быть, сложно приобрести, для этого рекомендуется обратиться к специалистам. Измерение рабочего зазора при использовании (Пластигодж) проводится следующим образом.

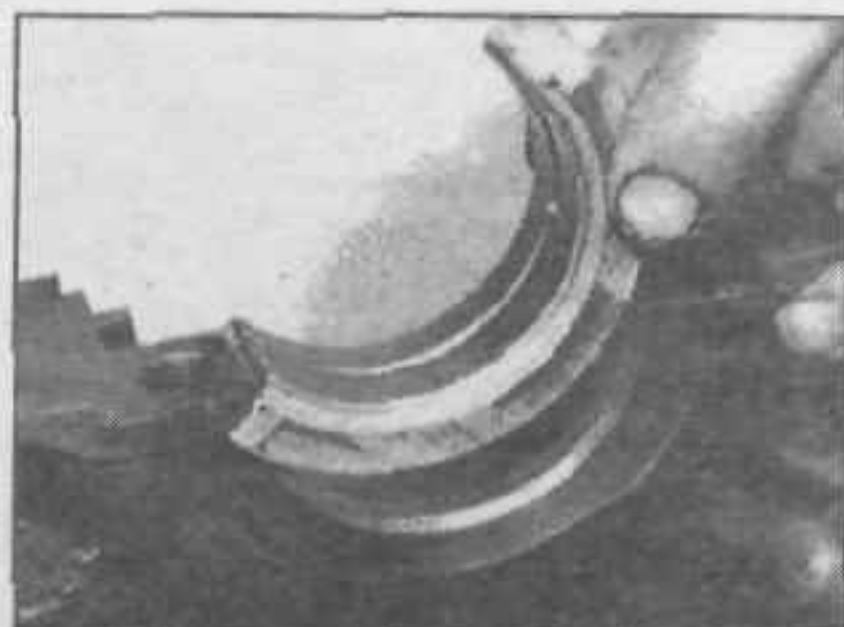
6. Аккуратно установите коленчатый вал на коренные подшипники. Не наносите смазку; шейки коленчатого вала и вкладыши подшипников дол-



**17.3а Установите вкладыши, проверив, чтобы их выступы были правильно расположены в пазах на крышке подшипника и блоке цилиндров**

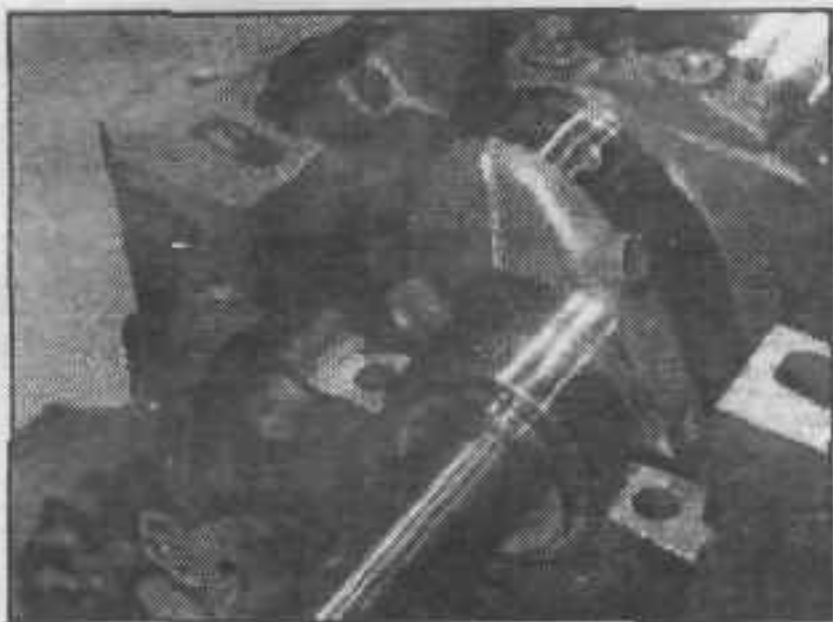


**17.3б На двигателях объемом 2,0 и 2,2 литра вкладыши коренного подшипника с упорными шайбами устанавливаются в центре...**



**17.3в ...а на двигателях объемом 2,4 литра вкладыши коренного подшипника с упорными шайбами устанавливаются сзади**





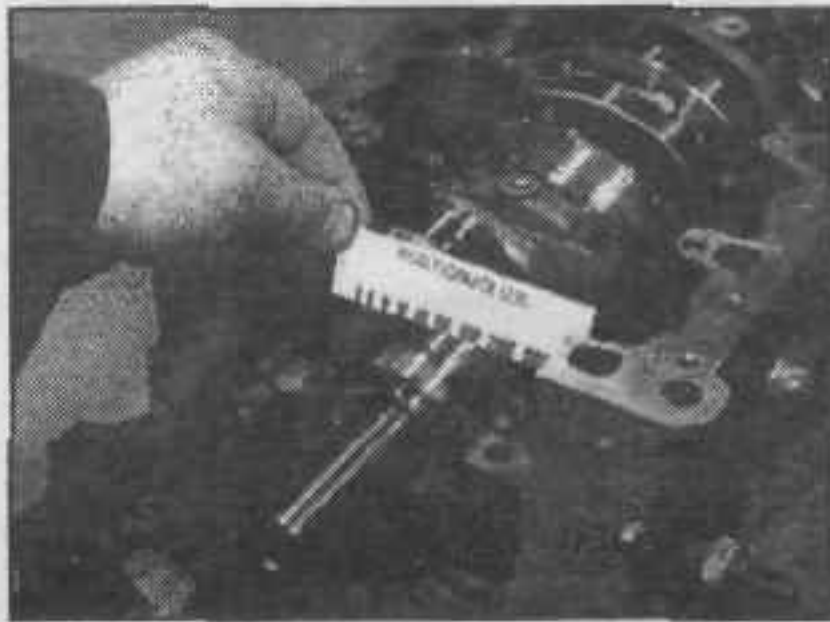
**17.7** Лента (Пластигодж), установленная на коренную шейку коленчатого вала

жны быть абсолютно чистыми и сухими.

7. Отрежьте несколько отрезков пленки (Пластигодж) требуемого размера (они должны быть немного короче, чем ширина коренных подшипников) и установите по одному отрезку на каждую из коренных шеек коленчатого вала вдоль его оси [17.7].

8. Установив нижние вкладыши коренных подшипников на место, установите крышки подшипников, используя идентификационные отметки для правильной установки крышек. Установите старые крепежные болты и затяните их до требуемого момента затяжки (для двигателей объемом 2,4 литра смотрите параграф 31) или до момента затяжки 1, а затем до момента затяжки 2 и [если необходимо] момента затяжки 3 [для двигателей объемом 2,0 и 2,2 литра смотрите параграфы 20 - 22). Будьте аккуратны, чтобы не сдвинуть измерительную пленку и не вращайте коленчатый вал при проведении этой операции. Равномерно и постепенно ослабьте и снимите болты крепления крышек коренных подшипников, затем снимите крышки, стараясь не сдвинуть измерительную пленку и не повернуть коленчатый вал.

9. Сравните толщину раздавленного участка на пленке каждой из



**17.9** Измерьте ширину деформированной полоски на ленте (Пластигодж) при помощи шкалы на карточке

шеек коленчатого вала со шкалой на карточке измерительного комплекта (Пластигодж) для определения величины рабочего зазора коренных подшипников [17.9]. Сравните полученные значения со значениями, приведенными в разделе технических характеристик в начале этой главы.

10. Если величина зазора значительно отличается от требуемого значения, возможно, Вы установили вкладыши неправильного размера [или вкладыши слишком изношены, если устанавливали старые вкладыши]. Перед принятием окончательного решения о том, что коленчатый вал изношен, проверьте чтобы никакой грязи или масла не оставалось между вкладышами и крышками подшипников или блоком цилиндров при измерении зазора. Если ширина раздавленного участка ленты с одной стороны была больше, чем на другой, возможно шейка коленчатого вала приобрела конусовидную форму.

11. Перед принятием окончательного решения о замене каких-либо элементов, проконсультируйтесь со специалистами. Они могут посоветовать, что лучше предпринять, и определить, необходима ли замена вообще.

12. Если необходимо, приобретите вкладыши правильного размера и



**17.16** Смажьте верхние вкладыши подшипников чистым моторным маслом, затем установите коленчатый вал

снова проверьте величину рабочего зазора в коренных подшипниках.

13. По завершении проверки тщательно удалите все остатки измерительной ленты с поверхности шеек коленчатого вала и вкладышей коренных подшипников. Будьте очень аккуратны и не поцарапайте поверхность шейки или вкладыша - снимайте остатки ленты при помощи ногтя или другого не острого предмета

## Установка коленчатого вала

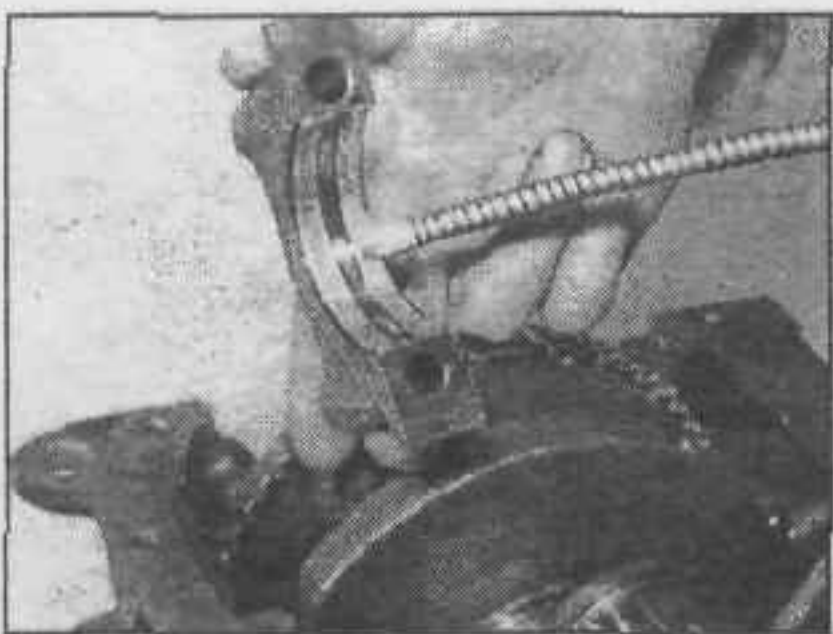
### Двигатели объемом 2,0 и 2,2 литра

14. Аккуратно снимите коленчатый вал с блока цилиндров.

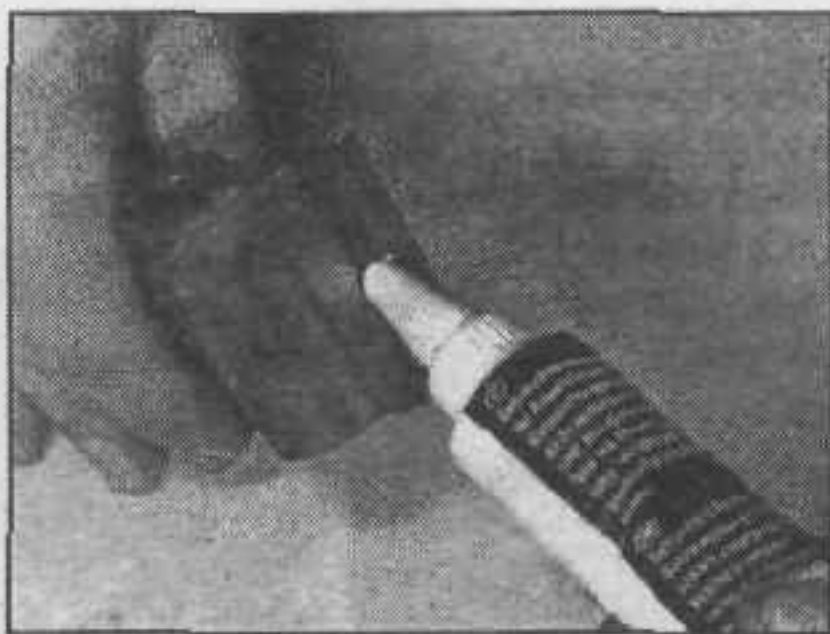
15. Установите вкладыши подшипников на свои места, руководствуясь инструкциями, приведенными выше. При установке новых вкладышей тщательно удалите с них всю защитную смазку при помощи керосина. Вытрите насухо вкладыши и крышки тряпкой из материала, не оставляющего ворсинок.

16. Смажьте верхние вкладыши чистым моторным маслом, затем установите коленчатый вал на блок цилиндров [17.16].

17. Проверьте правильность установки вкладышей крышек и установите крышки N1 - N4 на блок цилиндров. Проверьте правильность уста-



**17.17** Смажьте шейки коленчатого вала, затем установите крышки подшипников N1 - 4, проверив, чтобы они были установлены на свои первоначальные места

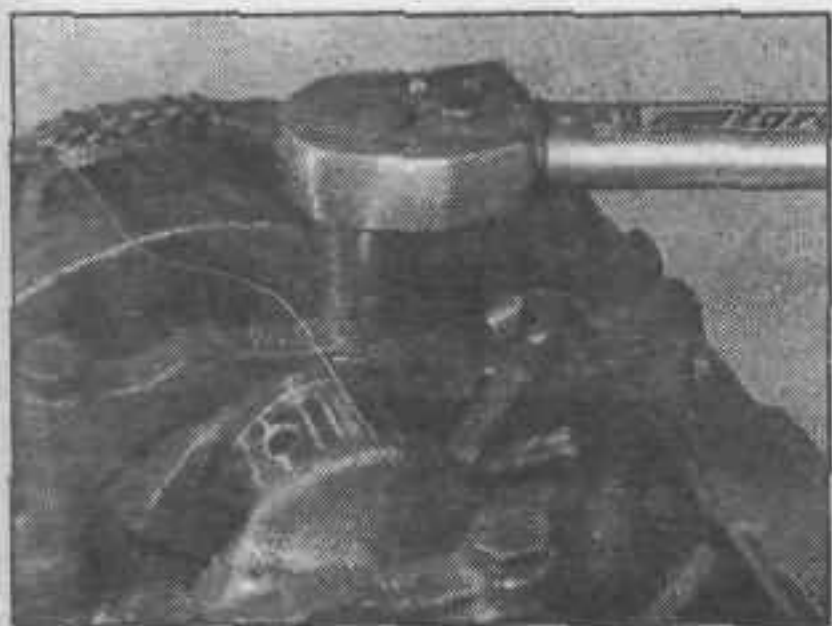


**17.18a** На двигателях объемом 2,0 и 2,2 литра заполните боковые канавки крышки заднего подшипника {N5} герметиком

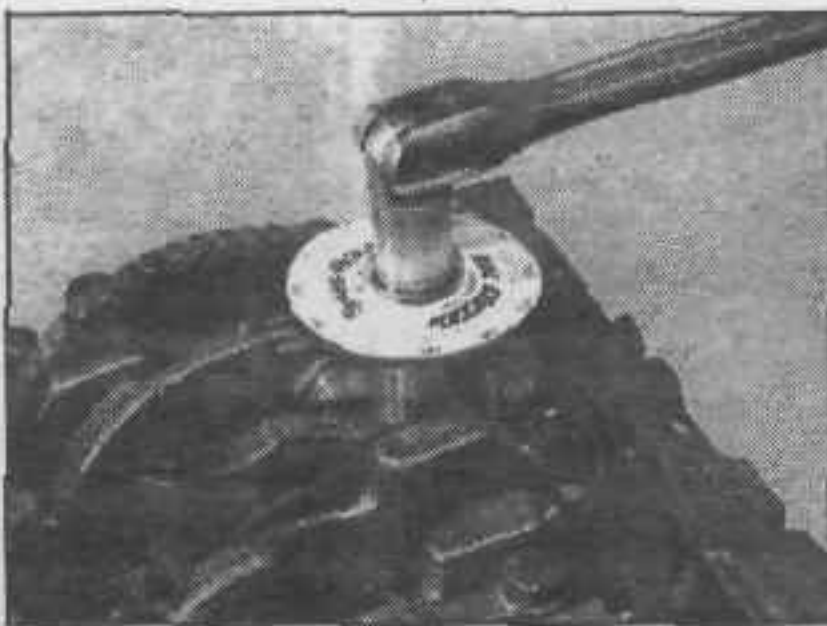


**17.18б** ...и нанесите герметик на поверхности крышки, соприкасающиеся с блоком цилиндров





**17.20** Установите новые болты крепления крышек коренных подшипников коленчатого вала, затянув их до требуемого момента затяжки стадии 1...



**17.21** ...затем затяните болты до требуемого момента затяжки стадии 2 и (если необходимо) до момента затяжки стадии 3 - смотрите текст главы



**17.29** На двигателях объемам 2,4 литра заполните внешние пазы крышки заднего коренного подшипника (N5) герметиком, а также нанесите герметик на поверхность крышки, соприкасающуюся с блоком цилиндров

новки крышек: крышка N1 должна быть на передней стороне двигателя (ближе всех к ремню/цепи привода распределительного вала), а цифры должны правильно читаться, если смотреть с правой стороны блока цилиндров [17.17].

**18.** Проверьте, чтобы крышка заднего подшипника (N5) была чистая и сухая. Нанесите слой герметика [рекомендуется использовать герметик 15004200 - деталь номер 08983368] на поверхность крышки, соприкасающуюся с блоком цилиндров, и заполните канавку по бокам крышки (рекомендуется использовать герметик 1503294 - деталь номер 90001851) [17.18а, 17.18б]. Установите крышку на двигатель, проверив, чтобы она была правильно установлена,

**19.** Смажьте чистым моторным маслом резьбу и нижнюю сторону головок новых крепежных болтов крышек коренных подшипников. Несильно закрутите болты.

**20.** В диагональном порядке, от центра в стороны, затяните болты крепления крышек коренных подшипников до требуемого момента затяжки стадии 1 (См. фотографию).

**21.** После того, как все болты будут затянуты до момента затяжки стадии 1, затяните их до момента затяжки стадии 2. Для большей точности рекомендуется использовать угломер [17.21]. Если у Вас нет угломера, при помощи белой краски сделайте отметки на головке болта и крышке перед затяжкой; отметки затем можно использовать для проверки угла поворота болта.

**22.** На двигателях объемом 2,0 литра выпуска после 1995 года [X20SE] и всех двигателях объемом 2,2 литра снова пройдитесь по всем болтам и

затяните их до момента затяжки стадии 3.

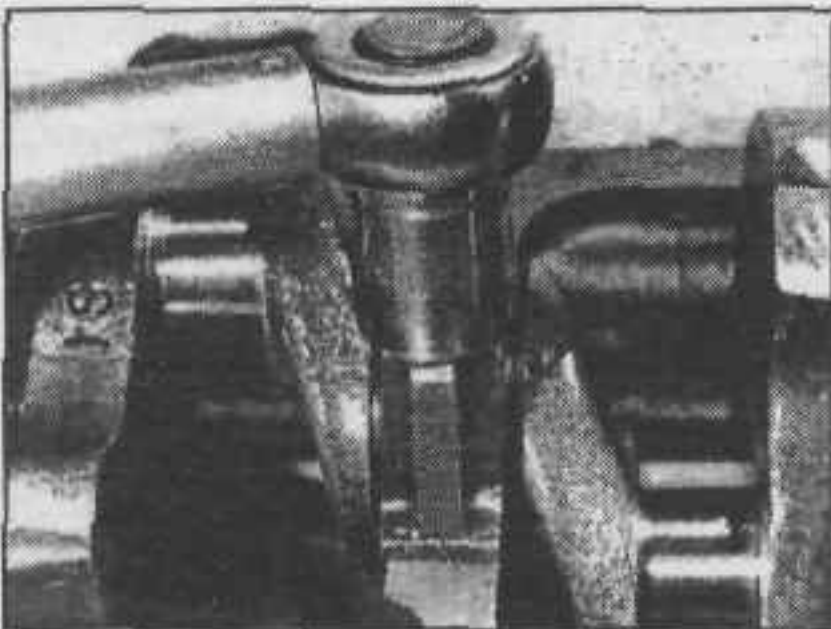
**23.** На всех двигателях, после того, как все болты были затянуты до требуемого момента затяжки, залейте дополнительное количество герметика в канавки на крышке заднего коренного подшипника так, чтобы герметик потек через соединения. После того, канавки крышки коренного подшипника будут заполнены герметиком, вытрите излишек герметика чистой тряпкой,

**24.** Проверьте, чтобы коленчатый вал вращался свободно. Если для вращения коленчатого вала необходимо прилагать чрезмерные усилия, необходимо устранить причину этого перед тем, как продолжить установку.

**25.** Проверьте осевой люфт коленчатого вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе.

**26.** Установите шатуны на коленчатый вал, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе.

**27.** Руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующих главах, установите новый задний



**17.31** Затяните болты крышек коренных подшипников равномерно и постепенно до требуемого момента затяжки

сальник на коленчатый вал, затем установите маховик, масляный насос, головку блока цилиндров, звездочки ремня привода распределительного вала и установите новый ремень.

## Двигатели объемом 2,4 литра

**28.** Установите вкладыши подшипников и коленчатый вал, руководствуясь инструкциями, приведенными в параграфах 14 - 18.

**29.** Проверьте, чтобы крышка заднего подшипника [N5] была чистая и сухая. Нанесите слой герметика [рекомендуется использовать герметик 15004200 - деталь номер 08983368] на поверхность крышки, соприкасающуюся с блоком цилиндров, и заполните пазы по бокам крышки [рекомендуется использовать герметик 1503294 - деталь номер 90001851] [17.29]. Установите крышку на двигатель, проверив, чтобы она была правильно установлена.

**30.** Смажьте чистым моторным маслом резьбу и нижнюю сторону головок новых крепежных болтов крышек коренных подшипников. Несильно закрутите болты.



**18.3** Установите вкладыши подшипников, проверив, чтобы их буртики попали в канавки на головке и крышке шатуна



31. В диагональном порядке, от центра в стороны, затяните болты крепления крышек коренных подшипников до требуемого момента затяжки [17.31].

32. После того, как все болты будут затянуты до момента затяжки стадии, проверьте, чтобы пазы по бокам крышка заднего коренного подшипника были заполнены герметиком и удалите излишек герметика чистой тряпкой.

33. Проверьте, чтобы коленчатый вал вращался свободно. Если для вращения коленчатого вала необходимо прилагать чрезмерные усилия, необходимо устранить причину этого перед тем, как продолжить установку.

34. Проверьте осевой люфт коленчатого вала, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе.

35. Установите шатуны на коленчатый вал, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе.

36. Руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующей главе, установите новый задний сальник на коленчатый вал, затем установите маховик, цепь и звездочки цепи привода распределительного вала, крышку цепи привода распределительного вала и головку блока цилиндров.

## 18. Поршни и шатуны - установка и проверка рабочего зазора шатунных подшипников

**Примечание.** Рекомендуются устанавливать новые поршневые кольца и вкладыши шатунных подшипников независимо от состояния старых.

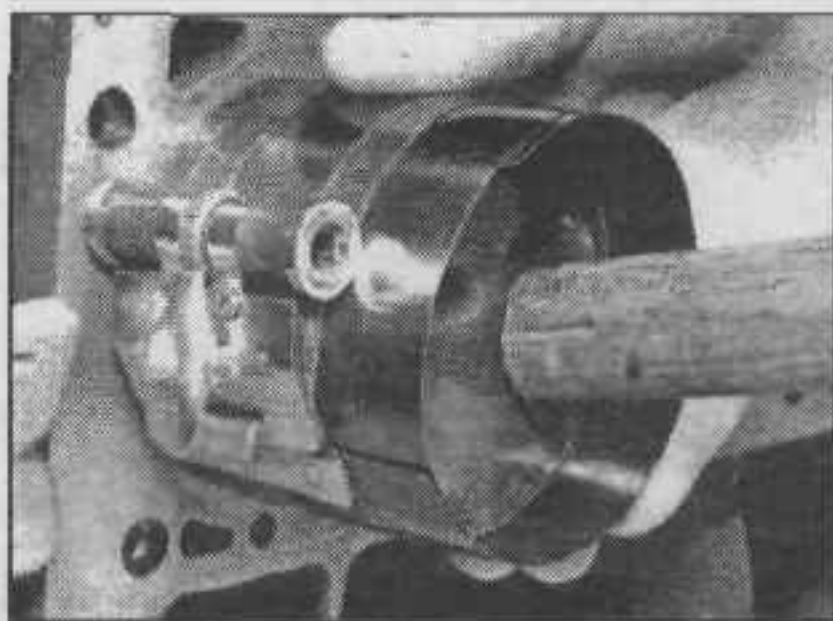
**Примечание.** На двигателях объемом 2,0 и 2,2 литра необходимо использовать новые болты для крепления крышек шатунов.

### Выбор вкладышей для шатунных подшипников

1. Все выпускаемые запасные вкладыши подшипников имеют одинаковую систему маркировки. Фирма Opel выпускает вкладыши номинального и ремонтного размеров, которые устанавливаются, если шейки коленчатого вала подвергались обработке. Требуемый размер вкладыша можно определить, измерив диаметр шейки коленчатого вала [См, Раздел 13].

### Проверка рабочего зазора шатунных подшипников

2. Вытрите места установки вкладышей в головках и крышках ша-



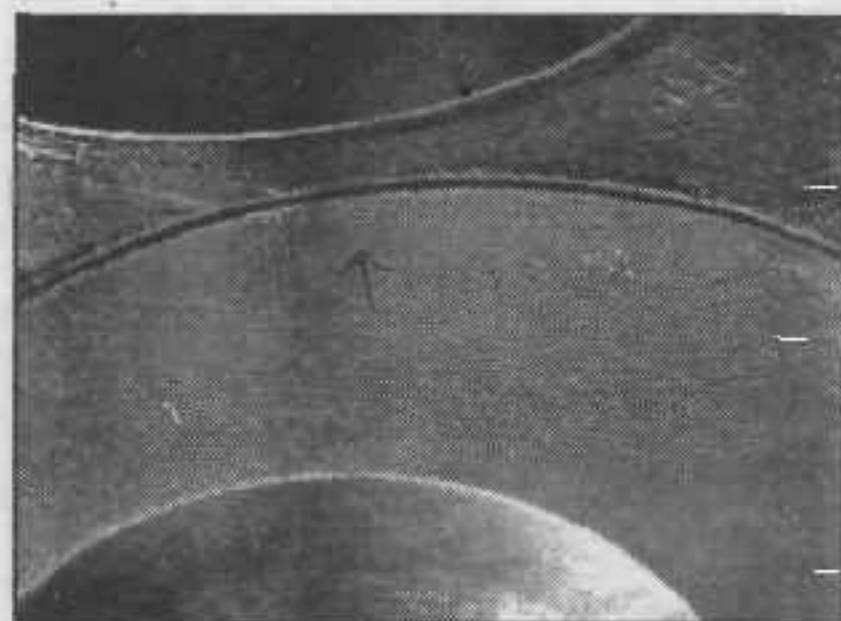
**18.9а Вставьте шатун и поршень в цилиндр и несильно постукивая по головке поршня ручкой молотка опустите поршень в цилиндр...**

тунов и очистите обратную сторону вкладышей.

3. Установите вкладыши на свои места, Проверьте, чтобы выступ на всех вкладышах попадал в паз в головке или крышке шатуна [18.3]. Если для проверки Вы устанавливаете старые вкладыши, проверьте, чтобы они были установлены точно на свои первоначальные места (См. фотографию). Рабочий зазор можно проверить при помощи одного из двух методов.

4. При использовании первого метода необходимо установить крышки шатунов на шатуны, установив вкладыши на место, Затянув крепежные болты крышек шатунов до требуемого момента затяжки (на двигателях объемом 2,0 и 2,2 литра используйте для проведения проверки старые болты, а не новые), измерьте внутренний диаметр каждой из пар вкладышей при помощи микрометра или штангенциркуля. Если диаметр соответствующей шейки коленчатого вала вычесть из внутреннего диаметра вкладышей, то разница составит величину рабочего зазора коренного подшипника.

5. Вторым методом заключается в использовании пленки [Пластигодж], который описан в соответствующем разделе. Установите полоску пленки [Пластигодж] на каждую из шатунных шеек коленчатого вала и установите на место шатуны вместе с поршнями, вкладыши и крышки шатунов. Проверьте, чтобы все элементы были идеально чистыми перед установкой. Затяните крепежные болты до требуемого момента затяжки, стараясь не сдвинуть измерительную пленку. Снимите шатуны, вкладыши и крышки шатунов, стараясь не вращать коленчатый вал, и при помощи шкалы на карточке комплекта [Пластигодж]



**18.9б ...проверьте, чтобы отметка на головке поршня [стрелка на фотографии] была обращена к передней стороне двигателя (к ремню или цепи привода распределительного вала)**

определите величину рабочего зазора шатунных подшипников. По завершении проверки тщательно удалите все остатки измерительной ленты с поверхности шеек коленчатого вала и вкладышей шатунных подшипников. Будьте очень аккуратны и не царапайте поверхность шейки или вкладыша - снимайте остатки ленты при помощи ногтя или другого не острого предмета.

### Установка поршней и шатунов

6. Проверьте правильность установки вкладышей подшипников, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующем разделе. При установке новых вкладышей тщательно удалите с них всю защитную смазку при помощи керосина. Вытрите насухо вкладыши и крышки тряпкой из материала, не оставляющего ворсинок.

7. Смажьте внутреннюю поверхность цилиндров, поршни и поршневые кольца, затем разложите поршни и шатуны так, как они будут установлены в двигателе.

8. Начиная с поршня цилиндра N1 проверьте, чтобы поршневые кольца были установлены так, как описано в соответствующем разделе, затем сожмите их при помощи устройства для сжатия поршневых колец.

9. Вставьте поршень сверху цилиндра N1, проверив, чтобы идентификационные отметки [стрелка и зарубка] на головке поршня были обращены к передней стороне двигателя [к ремню или цепи привода распределительного вала]. Деревянным блоком или ручкой молотка постучите по головке поршня для того, чтобы опустить поршень вглубь цилиндра настолько, чтобы головка поршня была на одном



уровне с верхним краем цилиндра [18.9а, 18.9б].

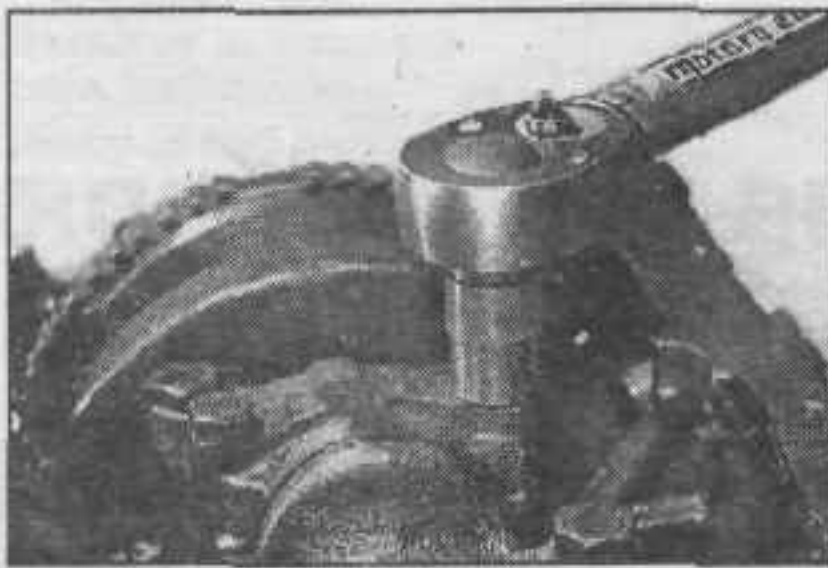
10. Стараясь, чтобы смазка не попала на внутреннюю поверхность цилиндра, обильно смажьте шатунную шейку коленчатого вала, и оба вкладыша подшипника, затем опустите поршень вниз цилиндра и установите шатун на шейку коленчатого вала. Установите крышку шатуна используя отметки на крышке для правильной установки (выступ на основании крышки шатуна должен быть обращен к задней стороне двигателя [к маховику]), и закрутите крепежные болты. На двигателях объемом 2,0 и 2,2 литра необходимо использовать новые болты.

11. На двигателях объемом 2,0 литра выпуска до 1995 года (C20NE) затяните болты крепления крышки шатуна до требуемого момента затяжки стадии 1, а затем затяните их до требуемого момента затяжки стадии 2. Для большей точности рекомендуется использовать угломер [18.11а, 18.11б]. Если у Вас нет угломера, при помощи белой краски сделайте отметки на головках болтов и крышке перед затяжкой; отметки затем можно использовать для проверки угла поворота болта.

12. На двигателях объемом 2,0 литра выпуска после 1995 года (X20SE) и всех двигателях объемом 2,2 литра затяните болты крепления крышки шатуна до момента затяжки стадии 1, затем затяните оба болта крепления крышки до требуемого момента затяжки стадии 2, а затем до момента затяжки стадии 3. Для большей точности рекомендуется использовать угломер. Если у Вас нет угломера при помощи белой краски сделайте отметки на головках болтов и крышке перед затяжкой; отметки затем можно использовать для проверки угла поворота болта.

13. На двигателях объемом 2,4 литра затяните оба болта крепления крышки шатуна постепенно и равномерно до требуемого момента затяжки.

14. На всех двигателях установите три оставшихся поршня и шатуна аналогичным образом.



**18.11а На двигателях объемом 2,0 и 2,2 литра затяните болты крышки шатуна до требуемого момента затяжки стадии...**

15. Проверните коленчатый вал и проверьте, чтобы он вращался свободно, нигде не застревая.

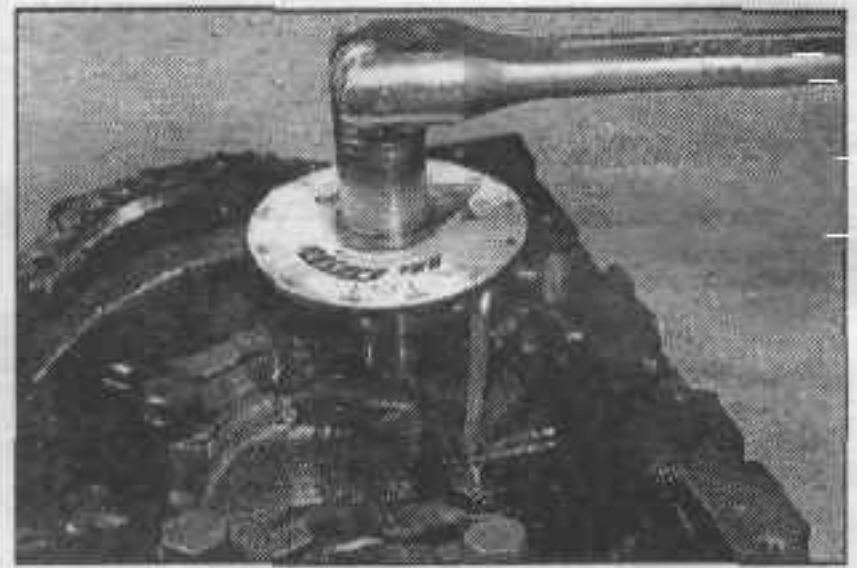
16. На двигателях объемом 2,2 литра и на двигателях объемом 2,0 литра более поздних годов выпуска (X20SE) проверьте, чтобы поверхности крышек коренных подшипников и картера двигателя были чистыми и сухими. Установите картер на двигатель и (если необходимо) установите отражательную пластину, наживите крепежные болты картера. В диагональном порядке, от середины в стороны, надежно закрутите все крепежные болты

## 19. Двигатель – первый запуск после переборки

1. После того, как двигатель будет установлен на автомобиле, проверьте уровни моторного масла и охлаждающей жидкости. Еще раз проверьте, чтобы были подсоединены все шланги, трубки и провода и что в моторном отсеке не осталось тряпок или инструментов.

2. Выключите систему зажигания, отсоедините разъемы подключения от катушки зажигания/электронного блока управления [в зависимости от модели] и отключите систему питания, достав предохранитель топливного насоса [См, Главу 13]. Проворачивайте коленчатый вал двигателя стартером, пока сигнальная лампочка низкого давления масла не погаснет. Подсоедините отсоединенные провода и установите предохранитель.

3. Запустите двигатель обычным способом. Не забывайте, что на это



**18.11б ...затем доверните их на требуемый угол - смотрите текст главы**

может потребоваться немного больше времени, чем обычно, так как отсоединялись элементы системы питания.

4. Пока двигатель работает в режиме холостого хода, проверьте двигатель на наличие следов утечки топлива, воды и масла. Не пугайтесь, если вы почувствуете некоторые странные запахи или запах дыма, так как некоторые элементы двигателя могут нагреться и выжигать масляные отложения.

5. Дайте двигателю поработать на холостом ходу, пока вы не почувствуете течение нагретой охлаждающей жидкости, проходящей через верхний шланг системы охлаждения, затем заглушите двигатель. На двигателях объемом 2,4 литра проведите окончательную затяжку болтов крепления головки блока цилиндров, пока двигатель еще горячий (См. Главу 2В).

6. Подождите, пока двигатель остынет, затем проверьте уровень масла и охлаждающей жидкости, руководствуясь инструкциями, приведенными в соответствующей главе, и добавьте их, если необходимо.

7. Если были установлены новые поршни, поршневые кольца или вкладыши подшипников коленчатого вала, двигатель должен работать в режиме обкатки в течение первых 800 км пробега. Не выжимайте до конца педаль акселератора и не давайте на двигатель большую нагрузку при низкой частоте вращения коленчатого вала на любой передаче. Рекомендуется провести замену масла и масляного фильтра в конце этого периода.