






Глава 2Б

Ремонт двигателя

Содержание

Общие сведения.....	1	Блок цилиндров - осмотр.....	16
Ремонт двигателя - общие сведения.....	2	Хонингование цилиндров.....	17
Диагностика с помощью вакуумметра.....	3	Поршни и шатуны - осмотр.....	18
Проверка компрессии.....	4	Коленчатый вал - осмотр.....	19
Снятие двигателя - некоторые советы.....	5	Коренные и шатунные подшипники -	
Снятие и установка двигателя.....	6	осмотр и подбор вкладышей.....	20
Варианты восстановления двигателя.....	7	Порядок сборки двигателя после ремонта.....	21
Порядок разборки двигателя при ремонте.....	8	Поршневые кольца - установка.....	22
Головка цилиндров - разборка.....	9	Коленчатый вал - установка и проверка зазоров	
Головка цилиндров - чистка и осмотр.....	10	в коренных подшипниках.....	23
Клапаны - обслуживание.....	11	Задняя манжета -установка.....	24
Головка цилиндров - сборка.....	12	Поршни и шатуны - установка и проверка зазоров	
Поршни и шатуны - снятие.....	13	в шатунных подшипниках.....	25
Коленчатый вал - снятие.....	14	Первый пуск и обкатка двигателя после ремонта.....	26
Блок цилиндров - чистка.....	15	Сигнализация неисправностей двигателя.....	См. главу 6

Степени сложности

Легко, доступно новичку с минималь- ным опытом		Довольно легко, доступно для начинаю- щего с небольшим опытом		Довольно сложно, доступно компетентному автомобилисту		Сложно, доступно для опытного автомоби- листу		Очень сложно, доступно для очень опытного авто- любителя или для профес- сионала	
--	---	--	---	---	---	---	---	---	---

Технические данные

Общие данные

Рабочие объемы	
1.3 литра.....	1324см ³
1.5 литра.....	1489см ³
1.6 литра.....	1598см ³
1.8 литра.....	1840см ³

Компрессия при 3000 об/мин

1.3 литра	
Нормальная.....	14.5бар
Минимальная.....	10.9бар
Максимальная разница между цилиндрами.....	1.9 бар
1.5 литра	
Нормальная.....	13.4бар
Минимальная.....	10.1 бар
Максимальная разница между цилиндрами.....	1.9 бар
1.6 литра	
Нормальная.....	13.2бар
Минимальная.....	9.3 бар
Максимальная разница между цилиндрами.....	1.9бар
1.8 литра	
Нормальная.....	12.8бар
Минимальная.....	9.6 бар
Максимальная разница между цилиндрами.....	1.9 бар

Давление масла при холостом ходе [прогретый двигатель]

1.3 и 1.5 литра.....	1.0... 2.0 бар
1.6 и 1.8 литра.....	2.0... 2.9 бар

2Б*2 Ремонт двигателя

Головка цилиндров

Допустимая неплоскостность поверхностей

Сопряжение с блоком

1.3, 1.5 и 1.6 литра.....0.15мм

1.8 литра.....0.10мм

Сопряжение с коллекторами.....0.15мм

Клапаны и сопряженные детали

Толщина кромки клапанов (минимальная)

1.3 литра

Впускной.....1.0мм

Выпускной.....1.0мм

1.5 литра

Впускной.....1.1 мм

Выпускной.....1.2 мм

1.6 литра

Впускной.....0.9 мм

Выпускной.....1.0мм

1.8 литра

Впускной.....0.850мм

Выпускной.....0.925мм

Диаметры стержней клапанов

1.3, 1.6 и 1.8 литра

Впускной.....5.970...5.985мм

Выпускной.....5.965...5.479мм

1.5 литра

Впускной.....5.471 ...5.484 мм

Выпускной.....5.466...5.479 мм

Зазор стержня в направляющей втулке

Впускной.....0.025...0.060мм

Выпускной.....0.030...0.065мм

Максимум.....0.20мм

Пружины клапанов

Неперпендикулярность

1.3 литра.....1.5 мм

1.5 литра.....Нет данных

1.6 литра

Впускной.....1.61 мм

Выпускной.....1.50мм

1.8 литра.....1.62 мм

Свободная длина

1.3 литра.....38.0мм минимум

1.5 литра.....39.5мм минимум

1.6 литра

Впускной.....39.0мм минимум

Выпускной.....38.0мм минимум

1.8 литра.....39.5мм минимум

Блок цилиндров

Неплоскостность поверхности под головку.....0.15мм

Диаметр цилиндров

1.3 литра.....71.006...71.013мм

1-й ремонтный размер.....71.256...71.263мм

2-й ремонтный размер.....71.506...71.513мм

3-й ремонтный размер.....71.756...71.763мм

4-й ремонтный размер.....72.006...72.013мм

1.5 литра.....75.281 ...75.300мм

1-й ремонтный размер.....75.552 ...75.568 мм

2-й ремонтный размер.....75.801 ...75.816мм

1.6 литра.....78.006...78.013мм

1-й ремонтный размер.....78.256...78.263мм

2-й ремонтный размер.....78.506...78.513мм

1.8 литра.....83.006...83.013мм

1-й ремонтный размер.....83.256...83.263мм

2-й ремонтный размер.....83.506...83.513мм

Коленчатый вал и шатуны

Верхние втулки шатунов

1.3 литра.....	19.943 ... 19.961 мм
1.5 литра.....	20.003 ... 20.014 мм
1.6 литра.....	19.943 ... 19.961 мм
1.8 литра.....	20.003 ... 20.014 мм

Нижние головки шатунов

Стандартный диаметр шатунных шеек.....	39.940 ... 39.956 мм
1.3 и 1.5 литра.....	39.940 ... 39.956 мм
1.6 и 1.8 литра.....	44.940 ... 44.956 мм
Допускаемая овальность шатунных шеек.....	0.05 мм
Зазор в подшипниках.....	
Стандартный.....	0.028 ... 0.068 мм
Максимально допустимый.....	0.10 мм

Ремонтные диаметры шеек

Уменьшение диаметра вкладыш

1.3 и 1.5 литра	
39.690 ... 39.706 мм.....	0.25 мм
39.440 ... 39.456 мм.....	0.50 мм
39.190 ... 39.206 мм.....	0.75 мм
1.6 и 1.8 литра	
44.690 ... 44.706 мм.....	0.25 мм
44.440 ... 44.456 мм.....	0.50 мм
44.190 ... 44.206 мм.....	0.75 мм

Коренные опоры

Диаметр шееквала.....	49.938 ... 49.956 мм
Допускаемая овальность шеек.....	0.05 мм
Допустимая конусность шеек.....	0.019 мм
Допускаемое радиальное биение коленчатого вала.....	0.04
Зазор в подшипниках.....	
Стандартный.....	0.018 ... 0.036 мм
Максимально допустимый.....	0.10 мм

Ремонтные диаметры шеек

Уменьшение диаметра вкладыш*

49.704 ... 49.708 мм.....	0.25 мм
49.454 ... 49.458 мм.....	0.50 мм
49.204 ... 49.208 мм.....	0.75 мм (кроме 1.6 литра]

Осевой люфт шатунов

Стандартный.....	0.110 ... 0.262 мм
Допустимый.....	0.30 мм

Осевой люфт коленчатого вала

Стандартный.....	0.080 ... 0.282 мм
Допустимый.....	0.30 мм
Толщина упорного вкладыша.....	2.5000 ... 2.925 мм

Поршни и кольца

Диаметры поршней

1.3 литра.....	70.954 ... 70.974 мм
1-й ремонтный размер.....	71.211 ... 71.217 мм
2-й ремонтный размер.....	71.461 ... 71.467 мм
3-й ремонтный размер.....	71.711 ... 71.717 мм
4-й ремонтный размер.....	71.961 ... 71.967 мм
1.5 литра.....	75.265 ... 75.281 мм
1-й ремонтный размер.....	75.514 ... 75.531 мм
2-й ремонтный размер.....	75.763 ... 75.781 мм
1.6 литра.....	77.954 ... 77.974 мм
1-й ремонтный размер.....	78.211 ... 78.217 мм
2-й ремонтный размер.....	78.461 ... 78.467 мм
1.8 литра.....	82.954 ... 82.974 мм
1-й ремонтный размер.....	83.211 ... 83.217 мм
2-й ремонтный размер.....	83.461 ... 83.467 мм
Зазор между поршнем и цилиндром.....	
Стандартный.....	0.039 ... 0.052 мм
Допустимый.....	0.15 мм

2Б*4 Ремонт двигателя

Зазоры в замках колец	
Верхнее компрессионное кольцо.....	0.15...0.30 мм
Второе компрессионное кольцо.....	0.15...0.30 мм
Маслосъемное кольцо.....	0.20...0.70 мм
Максимально допустимый зазор.....	1.0 мм
Зазор колец в канавках	
1.3 литра	
Верхнее компрессионное кольцо.....	0.030...0.065 мм
Второе компрессионное кольцо.....	0.030...0.070 мм
Максимально допустимый зазор.....	0.15 мм
1.5 литра	
Верхнее компрессионное кольцо.....	0.036...0.064 мм
Второе компрессионное кольцо.....	0.030...0.064 мм
Максимально допустимый зазор.....	0.15 мм
1.6 литра	
Верхнее компрессионное кольцо.....	0.030...0.070 мм
Второе компрессионное кольцо.....	0.030...0.070 мм
Максимально допустимый зазор.....	0.15 мм
1.8 литра	
Верхнее компрессионное кольцо.....	0.030...0.065 мм
Второе компрессионное кольцо.....	0.030...0.070 мм
Максимально допустимый зазор.....	0.15 мм

Моменты затяжки соединений * Н*м

Болты/гайки шатунных крышек	
1.3 и 1.5 литра.....	30 34
1.6 литра.....	47... 52
1.8 литра.....	50... 54
Болты крышек коренных опор.....	54... 58
Масляные форсунки.....	12... 18

***Примечание.** Дополнительно моменты затяжки соединений см. в начале главы 2А.

1 Общие сведения

В этой части главы 2 описаны процедуры ремонта двигателя, начиная с советов по подготовке к ремонту и покупке заменяемых деталей. Даны пошаговые инструкции по разборке и сборке, а также рекомендации по осмотру и отбраковке неисправных деталей.

Состав процедур, описанных в этой части основан на предположении, что двигатель снят с автомобиля. Некоторые ремонтные процедуры, выполняемые без снятия двигателя, описаны в главе 2А. Там же описаны процедуры снятия и установки наружных деталей двигателя, которые необходимо выполнить перед извлечением двигателя из автомобиля.

Технические данные, приведенные в начале этой главы, касаются только сведений, необходимых для контроля деталей в процессе ремонта. Дополнительные сведения имеются в "Технических данных" в начале главы 2А.

2 Ремонт двигателя - общие сведения

Не всегда точно можно определить когда или почему двигателю необходим ремонт. Это зависит от целого ряда обстоятельств.

Большой пробег не обязательно означает, что двигатель пора ремонтировать, так же как малый пробег не означает, что двигатель в ремонте не нуждается. Пожалуй, лучшим критерием является частота и качество обслуживания. Частая замена масла и фильтра, наряду с другими регламентированными видами обслуживания, скорее всего, позволит двигателю пройти много тысяч километров, оставаясь в хоро-

шем состоянии. Наоборот, невнимание к двигателю значительно сократит его жизненный цикл.

Первым сигналом об ухудшении состояния двигателя является повышенный расход масла. Это означает, что поршневые кольца, уплотнения и направляющие клапанов требуют внимания (при условии, конечно, что расход масла не вызван обычными утечками). Для начала проверьте компрессию в цилиндрах (параграф 4), а также уровень вакуума на разных режимах работы (параграф 3].

Проверьте давление масла манометром, установленным на место серийного датчика давления (см. рис. 2.4, а, б), и сравните полученный результат со значением, приведенным в "Технических данных". Слишком низкое давление может быть следствием износа подшипников коленчатого вала или деталей масляного насоса.

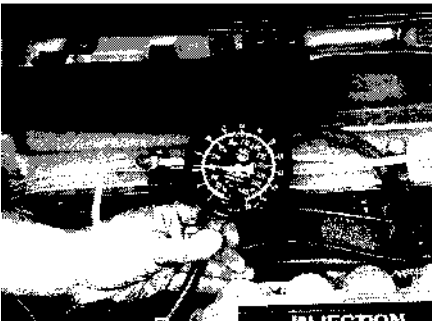


Рис. 2.4, а. Давление масла можно изменить, вывернув серийный датчик индикатора давления и заменив его манометром

Снижение мощности, неустойчивая работа двигателя, удары или металлический шум в двигателе, стук клапанов и высокий расход топлива также могут указывать на необходимость ремонта, особенно если все эти неприятности присутствуют одновременно. Если полное техническое обслуживание не меняет ситуацию, значит единственным правильным решением будет ремонт.

Капитальный ремонт двигателя с обработкой и заменой деталей приводит двигатель в состояние, равное новому. В процессе ремонта растачиваются или хонингуются цилиндры и заменяются поршневые кольца. В случае расточки цилиндров заменяются также и поршни на следующий ремонтный размер. Как правило, заменяются вкладыши коренных и шатунных подшипников, а, при необходимости, протачиваются и шейки коленчатого вала. Обычно клапаны к моменту ремонта также приходят в

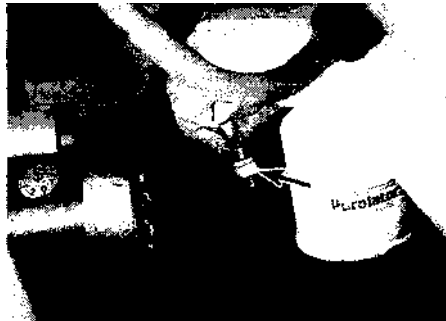


Рис. 2.4, б. Датчик индикатора давления масла [показан стрелкой] расположен рядом с масляным фильтром

состояние, требующее притирки или переточки. Во время ремонта двигателя могут быть заодно отремонтированы и наружные устройства двигателя, такие как генератор, стартер, распределитель и др. Отремонтированный двигатель должен обладать всеми характеристиками нового и отработать много тысяч километров, не доставляя излишних хлопот хозяину.

Примечание. При ремонте двигателя рекомендуется также заменить наименее надежные узлы и детали системы охлаждения: шланги, приводные ремни, термостат и водяной насос. Тщательно надо проверить радиатор, чтобы убедиться в том, что он не засорен и не подтекает (см. главу 3). Если Вы покупаете восстановленный двигатель или блок, то многие поставщики не дают на него гарантии, если радиатор не прошел промывку на профессиональном оборудовании. Мы также не советуем самостоятельно ремонтировать масляный насос - для восстановленного двигателя лучше заменить насос в сборе.

Перед началом ремонта прочтите все о предстоящей работе и подготовьтесь к ней. Ремонт двигателя не сложен, но требует много времени. Будьте готовы к тому, что автомобилем Вам не придется пользоваться по крайней мере две недели, особенно в том случае, если какие-то детали Вам придется отправить в мастерскую для восстановления. Уточните возможность покупки запасных деталей, а также наличие необходимых инструментов и приспособлений. Большинство работ можно выполнить обычным инструментом, но в некоторых случаях Вам могут понадобиться точные измерительные приборы, особенно для дефектации и выбраковки заменяемых деталей. В сомнительных случаях обратитесь на станцию обслуживания или в ремонтную мастерскую, где специалисты оценят возможность восстановления детали.

Примечание. Перед тем, как обращаться в мастерскую, полностью разберите двигатель и осмотрите все детали, особенно блок цилиндров, чтобы решить, какие из них следует передать на механическую обработку.

Поскольку состояние блока цилиндров будет играть решающее значение при принятии решения о целесообразности ремонта своего двигателя или покупки восстановленного, никогда не приобретайте заранее запасные детали и не отдавайте в механическую обработку другие детали, пока не будет выполнена полная дефектация блока. Основная цена капитального ремонта - это время. Поэтому не теряйте его, устанавливая вновь детали, исчерпавшие свой ресурс или близкие к тому.

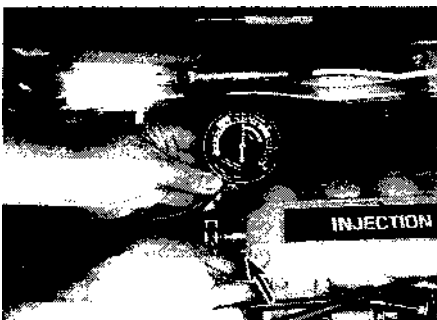


Рис. 3.4. Вакуумметр легко подсоединяется к неиспользуемому отверстию (показано стрелкой) впускного коллектора

И, наконец, заключительное замечание. Если Вы хотите, чтобы отремонтированный двигатель служил Вам долго и не доставлял неприятностей, весь ремонт, а, особенно, сборку необходимо выполнять в стерильных условиях и только чистым инструментом.

3 Диагностика с помощью вакуумметра

Вакуумметр может дать ценную информацию о том, что происходит в двигателе. С его помощью можно обнаружить изношенные кольца или цилиндры, протечку в прокладке головки цилиндров или впускного коллектора, неправильную регулировку системы топливоподдачи, засорение выхлопной системы, неисправность клапанов, неправильную установку зажигания или фаз газораспределения.

К сожалению, показания вакуумметра допускают различное толкование, поэтому для подтверждения диагноза необходимо использовать его в сочетании с другими методами проверки.

Для постановки правильного диагноза важны как само показание вакуумметра, так и скорость его изменения. Большинство вакуумметров проградуировано в миллиметрах ртутного столба. Следует учитывать, что на показания вакуумметра может сказываться атмосферное давление и связанное с этим положение над уровнем моря.

Подсоедините вакуумметр к отверстию впускного коллектора над дроссельной заслонкой (см. рис. 3.4). Удостоверьтесь, что ни один вакуумный шланг не отсоединен от коллектора, иначе может быть получен неверный результат.

Перед началом теста прогрейте двигатель до рабочей температуры. Подложите клинья под колеса и затяните ручной тормоз. Установите в трансмиссии нейтраль (или PARK в автоматической трансмиссии), запустите двигатель и дайте ему поработать на холостом ходу.

Внимание: Перед запуском двигателя внимательно проверьте теплопостовентилятора на отсутствие трещин. Держите руки и вакуумметр подальше от вентилятора. При работающем двигателе не стойте в плоскости вращения вентилятора.

Правочные показания вакуумметра. В исправном двигателе среднее значение разрежения должно составлять от 400 до 550 мм рт. ст., а стрелка прибора почти не должна колебаться.

Иные показания вакуумметра означают следующее.

1 Низкое постоянное значение вакуума обычно означает неплотность прокладки между впускным коллектором и карбюратором или корпусом дроссельной заслонки, либо протечку вакуумного шланга, либо позднее зажигание, либо нарушение фаз газораспределения. Проверьте установку зажигания с помощью стробоскопа и устраните утечки вакуума, а если это не поможет, снимите крышки зубчатого ремня и проверьте совпадение установочных меток.

2 Если прибор показывает на 100 - 200 мм меньше нормы и показания сильно колеблются, то есть основание подозревать пробой прокладки коллектора с головкой цилиндров или неисправность форсунок.

3 Если стрелка прибора периодически дергается вниз примерно на 50 - 100 мм от устойчи-

вого уровня, это может быть следствием неплотной посадки одного из клапанов. Для подтверждения измерьте компрессию в цилиндрах или выполните тест герметичности цилиндров.

4 Если стрелка прибора совершает беспорядочные броски вниз, это может быть вызвано заеданием стержня клапана или сбоями зажигания. Проверьте компрессию или выполните тест герметичности цилиндров, проверьте свечи.

5 Быстрая вибрация стрелки вакуумметра в сочетании с дымным выхлопом может означать износ направляющих втулок клапанов. Для подтверждения этого предположения выполните тест герметичности цилиндров. Если вибрация стрелки возникает при повышении оборотов двигателя, то это может быть вызвано утечками через прокладку впускного коллектора или прокладку головки цилиндров, осадкой пружин клапанов, прогаром клапанов или сбоями системы зажигания.

6 Небольшие колебания разрежения порядка 25 мм рт. ст. вниз и вверх от нормального значения могут означать неисправности системы зажигания. Выполните все обычные проверки зажигания и, если неисправность не будет найдена, проверьте двигатель на диагностическом стенде станции обслуживания.

7 Если наблюдаются значительные колебания разрежения, выполните проверку компрессии или тест герметичности цилиндров. Возможен износ цилиндро-поршневой группы или пробой прокладки под головкой цилиндров.

8 Если стрелка прибора медленно колеблется в широком диапазоне, причинами могут быть закупорка системы вентиляции картера, неправильный состав рабочей смеси, протечки прокладок впускного коллектора или корпуса дроссельной заслонки.

9 Проверьте изменение разрежения в переходном режиме. Для этого резко откройте дроссельную заслонку и подожгите двигатель на 2500 об/мин, резко ее закройте. При этом стрелка прибора должна опуститься почти до нуля, затем вернуться к уровню холостого хода, превысить этот уровень примерно на 75 мм рт. ст., затем снова плавно вернуться к уровню холостого хода и остановиться. Если разрежение восстанавливается медленно и не дает забросов над стационарным уровнем, это может означать износ поршневых колец. Если задержка слишком велика, проверьте, не закупорена ли выхлопная система (чаще всего катализатор или глушитель). Проще всего это сделать, разъединив соединение выхлопной системы перед подозреваемым элементом и повторив тест.

4 Проверка компрессии

1 Проверка компрессии покажет Вам состояние цилиндро-поршневой группы и механизма газораспределения. Дополнительные проверки покажут место неисправности - износ колец, негерметичность клапанов или пробой прокладки.

Примечание. Перед проверкой двигатель должен быть прогрет до нормальной рабочей температуры, а аккумулятор должен быть полностью заряжен.

2 Очистите гнезда свечей, прежде, чем их вывернуть, используя для этого, при необходимости, сжатый воздух и кисточку. На худой конец,

можно воспользоваться велосипедным насосом. Цель этой операции - предотвратить попадание грязи в цилиндры.

3 Выверните свечи из всех цилиндров (см. главу 1).

4 Зафиксируйте дроссельную заслонку в полностью открытом состоянии.

5 Отсоедините центральный провод высокого напряжения от крышки распределителя и заземлите его на блок цилиндров перемычкой с "крокодильями". Обесточьте насос топливной системы, вытащив соответствующий предохранитель.

6 Вставьте компрессииометр в свечное отверстие (см. рис. 4.6). Хорошо, если компрессииометр имеет резьбовой наконечник для вворачивания в блок вместо свечи. Держите дроссельную заслонку полностью открытой на протяжении всего теста.

7 Включите стартер и проверните двигатель не менее семи тактов, наблюдая показания компрессииометра. При исправном двигателе показание должно быстро возрасти. Медленное нарастание давления свидетельствует об износе поршневых колец. Небольшое давление в первом такте, не нарастающее в последующих тактах, указывает на негерметичность клапанов, либо на пробой прокладки головки цилиндров. Причиной может быть также нагар на клапанах или трещина в головке цилиндров. Запишите наибольшее значение давления в цилиндре.

8 Повторите проверку для остальных цилиндров. Сравните полученные результаты со значениями, приведенными в "Технических данных" этой главы.

9 Залейте через свечное отверстие немного моторного масла (примерно столовую ложку) в каждый цилиндр и повторите тест.

10 Если после заливки масла компрессия возросла, значит изношены поршневые кольца. Если давление существенно не изменилось, значит негерметичны клапаны или прокладка. Причиной утечек через клапаны могут быть прогар, растрескивание или коробление клапанов и их седел.

11 Если два соседних цилиндра имеют одинаково низкую компрессию, это почти наверняка означает пробой прокладки между ними. Подтверждением тому может служить появление охлаждающей жидкости в камере сгорания или в картере двигателя.

12 Если в одном из цилиндров давление примерно на 20% ниже, чем в других, возможной причиной может быть износ кулачка выпускного клапана.

13 Если давление необычно высокое, возможно, что камера сгорания покрыта толстым сло-

ем нагара. В этом случае надо снять головку цилиндров и очистить ее.

14 Если давление падает или сильно отличается от цилиндра к цилиндру, обратитесь на станцию обслуживания для проверки двигателя на диагностическом оборудовании. Такая проверка позволит точно определить место утечки и серьезность неисправности.

5 Снятие двигателя - некоторые советы

Если Вы решили снять двигатель с автомобиля для капитального ремонта или выполнения серьезных работ, необходимо выполнить некоторые предварительные мероприятия.

Очень важно выбрать место для выполнения таких работ. Оно должно обеспечивать необходимое рабочее пространство, а также сохранность автомобиля. Если нет возможности воспользоваться для этой цели мастерской или гаражом, на крайний случай можно ограничиться ровной горизонтальной площадкой с бетонным или асфальтовым покрытием.

Перед началом работ вымойте двигатель и все моторное отделение. Это позволит лучше организовать работу и сохранит в чистоте инструменты.

Вам потребуется подъемник, таль или лебедка. Подъемник должен быть рассчитан на вес двигателя вместе с трансмиссией. Особенно важно обеспечить безопасность такелажных работ, поскольку падение двигателя может оказаться катастрофическим для Вашего автомобиля, а может быть и для Вас.

Если у Вас нет опыта такой работы, Вам необходим помощник. Не лишними окажутся и советы или помощь специалиста. Во многих случаях в одиночку просто невозможно одновременно выполнять несколько операций, необходимых для извлечения двигателя.

Спланируйте всю работу заранее. Купите или позаимствуйте все необходимые инструменты и приспособления. Рекомендуется кроме тали или лебедки иметь под рукой тележку с домкратом, полный комплект рожков и торцовых ключей (их перечень приведен в Приложении), деревянные бруски, большое количество тряпок для уборки пролитых жидкостей и растворителей для промывки деталей.

Смиритесь с тем, что Вам некоторое время не придется пользоваться автомобилем. Если в процессе ремонта обнаружатся такие виды работ, которые требуют станочного оборудования, Вам придется обращаться в мастерскую или на станцию обслуживания. На всякий случай уточните, сможет ли станция обслуживания быстро выполнить Ваш заказ в случае необходимости.

Будьте предельно внимательны при снятии и установке двигателя. Необдуманные действия могут повлечь серьезные последствия. Не пожалейте времени, продумайте всю последовательность операций и это поможет Вам успешно выполнить любую, самую сложную работу.

6 Снятие и установка двигателя

Примечание 1. Перед тем, как приступить к работе, прочтите весь параграф. Изготовитель

рекомендует извлекать весь силовой блок в сборе через верх моторного отделения, а затем отделять трансмиссию от двигателя на полу.

Примечание 2. Указанная ниже последовательность разборки и ремонта охватывает все модели двигателей, описанных в этом руководстве. Последовательность ремонта отдельных групп может быть изменена в соответствии с конкретными обстоятельствами

Снятие

Внимание: На некоторых моделях автомобилей установлена воздушная подушка безопасности. Подушка взведена и может сработать в любой момент при наличии напряжения в бортовой сети. Для предотвращения случайного срабатывания подушки (и возможной при этом травмы), всегда, когда Вам приходится работать вблизи подушки, поворачивайте ключ зажигания в выключенное положение и отсоединяйте отрицательную клемму аккумулятора. После отключения аккумулятора, прежде чем продолжать работу, обождите минимум две минуты (система безопасности снабжена резервным источником питания - конденсатором, который должен успеть разрядиться). Дополнительные сведения см. в главе 12.

1 Сбросьте давление в топливной системе (см. главу 4)

2 Отсоедините отрицательную клемму аккумулятора.

Предостережение: Если аудиосистема в Вашем автомобиле снабжена защитой от похищения, перед отключением аккумулятора убедитесь, что Вы знаете защитный код.

3 Накройте передние крылья автомобиля кусками ткани для защиты краски. Снимите капот (см. главу 11).

4 Поднимите автомобиль и закрепите его на подпорках.

5 Слейте охлаждающую жидкость, масло из двигателя и трансмиссии и снимите приводные ремни (см. главу 1).

6 Снимите передние колеса.

7 Пометьте и отсоедините все водяные и вакуумные шланги, разъемы электропроводки, шины заземления и топливные трубопроводы. Для маркировки можно использовать быстросохнущую нитрокраску или кусочки лейкопластыря (см. рис. 6.7) - Не мешает предварительно сфотографировать или зарисовать расположение шлангов, проводов, кронштейнов и пр.

8 Снимите корпус воздухоочистителя и резонансную камеру (см. главу 4).

9 Снимите нижний брызговик для доступа к двигателю снизу (см. главу 2А).

10 Снимите аккумулятор и его лоток.

11 Отсоедините трос акселератора.

12 Снимите бачки омывателя и охлаждающей жидкости.

13 Отсоедините шланги отопителя.

14 Снимите вентилятор системы охлаждения, шланги радиатора и радиатор (см. главу 3).

15 Устраните остаточное давление в топливной системе, отвернув крышку бака, затем отсоедините топливные трубки, соединяющие двигатель с шасси (см. главу 4). Заткните или закройте все отверстия соединений.

16 На автомобилях, оснащенных гидроусилителем руля, отверните болты крепления насоса



Рис. 4.6. Компрессииометр с переходником под свечную резьбу

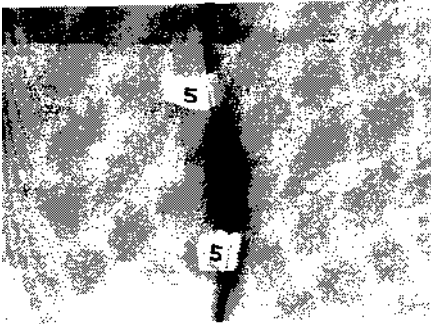


Рис. 6.7. Передотсоединением пометьте оба конца провода или шланга

гидроусилителя. Если позволяет пространство, закрепите насос где-нибудь сбоку, не отсоединяя его шлангов. При необходимости, снимите насос полностью (см. главу 10).

17 На моделях с кондиционером отверните болты крепления компрессора и закрепите его в стороне. **НЕ ОТСОЕДИНЯЙТЕ** шланги хладагента. Подвесьте компрессор проводом или веревкой, не давайте ему висеть на шлангах.

18 Отсоедините приводы дроссельной заслонки, трансмиссии, трос спидометра.

19 Отсоедините рабочий цилиндр выключения сцепления, тягу управления переключением передач, трос и рычаг (см. главу 8).

20 Отсоедините приемную трубу глушителя, стабилизатор поперечной устойчивости, накопники рулевых тяг и ведущие валы.

21 Закрепите стропы за такелажные проушины двигателя. Установите подъемник и присоедините к нему стропы. Выберите слабинку и слегка натяните стропы.

22 Убедитесь еще раз в том, что ничего, кроме опор, не связывает двигатель с автомобилем.

23 Подоприте трансмиссию домкратом на тележке, подложив на площадку домкрата деревянный брус. Отверните болты и снимите опорные кронштейны силового блока.



Внимание: Не подкладывайте руки под силовой блок, пока он держится только подъемным устройством.

24 Медленно поднимите силовой блок из моторного отделения (см. рис. 6.24). Возможно, потребуются рычагом освободить опоры из кронштейнов.

25 Переместите силовой блок за пределы автомобиля и аккуратно опустите его на пол или отсоедините двигатель от трансмиссии и установите его на стенд (см. рис. 6.25). **Примечание.** При отсоединении автоматической трансмиссии пометьте переходные детали планшайбы и храните их вместе с планшайбой.

26 На моделях, оборудованных автоматической трансмиссией, отсоедините гидротрансформатор от планшайбы и втолкните гидротрансформатор глубже в картер (см. главу 7Б).

27 Отверните болты крепления трансмиссии к двигателю и отделите трансмиссию. Гидротрансформатор должен остаться в трансмиссии.

Установка

28 Проверьте состояние опор силового блока. В случае их износа или повреждения - замените.

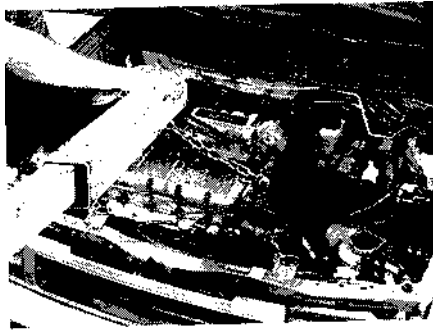


Рис. 6.24. Подсоедините к двигателю подъемник

29 На модели, оснащенной трансмиссией с ручным управлением, проверьте детали сцепления (см. главу 8). На модели с автоматической трансмиссией проверьте состояние уплотнения и опор гидротрансформатора.

30 На модели с автоматической трансмиссией нанесите небольшое количество консистентной смазки на носок трансформатора. Убедитесь, что трансформатор полностью надет на входной вал коробки передач и на шлицы переднего насоса. Для этого, поворачивая трансформатор, вдавливайте его внутрь трансмиссии. Вы почувствуете, что он за что-то зацепился - может быть он зацепится несколько раз. Если трансформатор ни за что не цепляется, значит он уже установлен на место.

31 Аккуратно присоедините трансмиссию к двигателю, как описано в главе 7.

Предупреждение. Непытайтесь совместить трансмиссию с двигателем, затягивая болты. Это может закончиться серьезным повреждением дорожных корпусных деталей.

32 Вверните болты крепления трансмиссии к двигателю и затяните их моментом, указанным в "Технических требованиях".

33 Подсоедините к силовому блоку подъемник и аккуратно опустите блок в моторное отделение.

34 Вверните болты опор и надежно их затяните.

35 Установите остальные детали и узлы в порядке, обратном снятию.

36 Залейте охлаждающую жидкость, масло в двигатель и трансмиссию (см. главу 1).

37 Запустите двигатель и убедитесь в его правильной работе и отсутствии течей. Заглушите двигатель и проверьте еще раз уровни жидкостей.

7 Варианты восстановления двигателя

При выполнении капитального ремонта двигателя домашний механик окажется перед выбором из ряда возможных вариантов восстановления его деталей и узлов. Решение о ремонте блока, шатунно-поршневых групп, коленчатого вала зависит от множества факторов, главным из которых является состояние блока цилиндров. Следует принять во внимание и другие обстоятельства - стоимость, доступность запасных частей, наличие станочного оборудования, предшествующий опыт и пр.

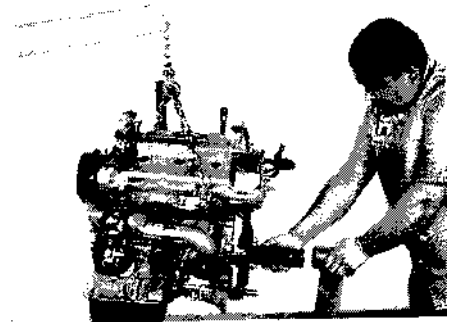


Рис. 6.25. Опустите двигатель за пределы автомобиля и установите его на стенд

Ниже приводятся некоторые варианты восстановления двигателя.

Замена отдельных деталей

Если осмотр показал, что блок находится в удовлетворительном состоянии и может быть использован для дальнейшей эксплуатации, наиболее экономичным вариантом ремонта является замена лишь отдельных деталей двигателя. Блок, коленчатый вал и шатунно-поршневые группы надо осмотреть и обмерить очень тщательно. Даже если блок изношен очень мало, целесообразно выполнить хонингование цилиндров.

Замена блока

Обычно блок поступает в продажу в сборе с коленчатым валом и шатунно-поршневыми группами. Блок может быть новым или восстановленным, но в любом случае в нем установлены подобранные по размеру новые вкладыши и все зазоры соответствуют техническим требованиям. Существующая головка цилиндров с клапанами и распределительными валами может быть установлена на блок с небольшой механической дообработкой или без нее.

Замена двигателя

В комплект нового или отремонтированного двигателя, поступающего в продажу, входят помимо блока с коленчатым валом и шатунно-поршневыми группами также головка цилиндров с распределительными валами и клапанами, звездочками и зубчатый ремень, масляный насос, поддон. Все детали и сопряжения двигателя соответствуют техническим требованиям. Единственное, что остается еще сделать - это присоединить к двигателю коллекторы и наружные агрегаты.

Хорошо подумайте, прежде чем выбрать ту или иную альтернативу, посоветуйтесь со специалистами и продавцами запасных частей.

8 Ремонт двигателя - порядок разборки

1 Разбирать и работать с двигателем удобнее, если он установлен на специальном стенде. Перед установкой двигателя на стенд с него необходимо снять маховик и заднюю крышку с манжетой.

2 Если нет возможности достать такой стенд, то разобрать двигатель можно и на полу, закрепив его в устойчивом положении деревянными

2Б*8 Ремонт двигателя

брусками. Будьте особенно внимательны при работе без стенда, чтобы не уронить или не опрокинуть двигатель.

3 Если Вы собираетесь приобрести новый или восстановленный двигатель, снимите в первую очередь следующие узлы и детали, которые необходимо будет установить на новый двигатель.

Генератор с его кронштейнами

Компоненты управления продувкой угольного фильтра

Распределитель зажигания, свечи и высоковольтные провода

Термостат и крышку корпуса

Водяной насос

Узлы впрыска топлива

Впускной и выпускной коллекторы

Масляный фильтр

Опоры двигателя

Маховик (планшайбу) и сцепление

Заднюю оплиту

Примечание. При разборке обращайтесь внимание на детали, которые могут оказаться важными при сборке: положение прокладок, уплотнений, проставок, штифтов, кронштейнов, болтов, шайб и прочих "мелочей".

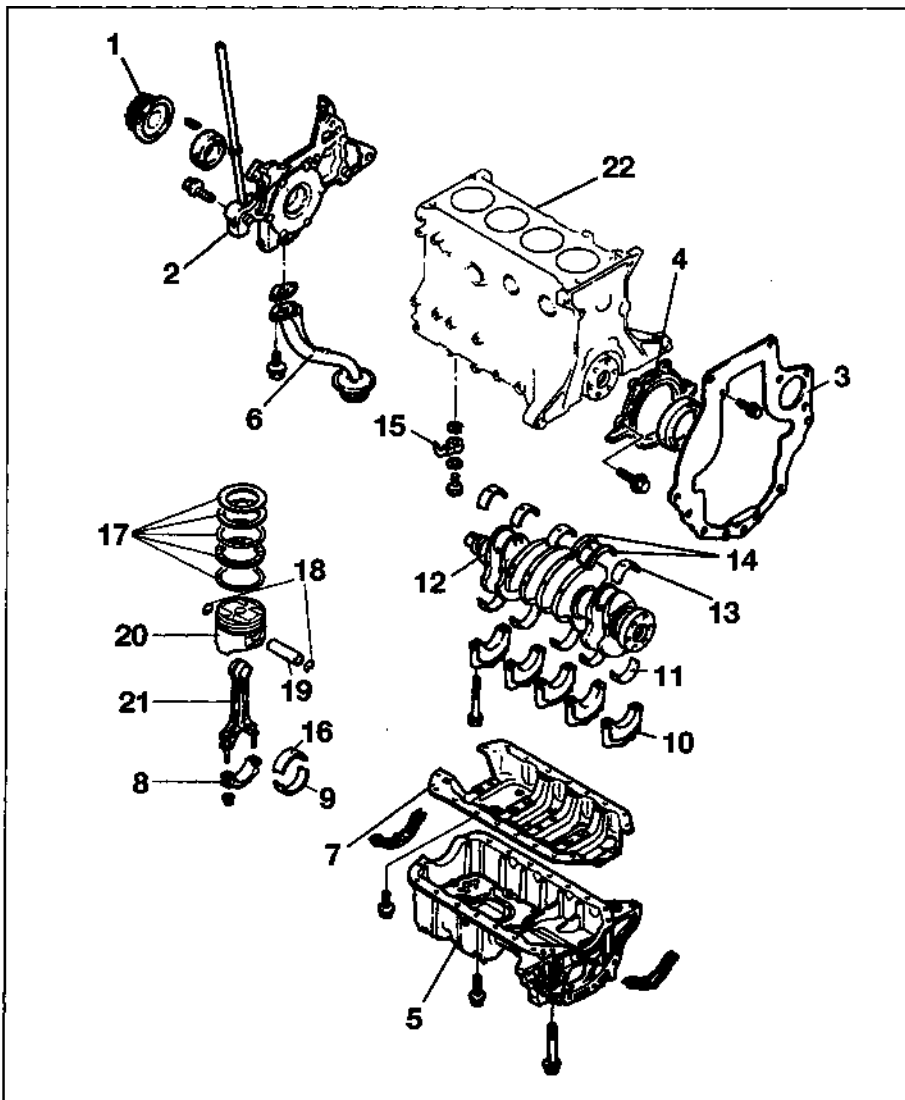


Рис. 8.5. Узлы и детали нижней части 4-цилиндрового двигателя

- | | |
|---|---|
| 1 Звездочка коленчатого вала | 12 Коленчатый вал |
| 2 Передняя крышка (узел масляного насоса) | 13 Верхний вкладыш коренного подшипника |
| 3 Задняя плита | 14 Упорный вкладыш |
| 4 Задняя крышка | 15 Масляные форсунки (по одной на каждый цилиндр) |
| 5 Поддон | 16 Верхний вкладыш шатунного подшипника |
| 6 Маслозаборная труба с сетчатым фильтром | 17 Набор поршневых колец |
| 7 Картер коренных опор | 18 Пружинные кольца поршневого пальца |
| 8 Крышка нижней головки шатуна | 19 Поршневой палец |
| 9 Нижний вкладыш шатунного подшипника | 20 Поршень |
| 10 Крышка коренного подшипника | 21 Шатун |
| 11 Нижний вкладыш коренного подшипника | 22 Блок цилиндров |

4 Если Вы собираетесь заменить только блок с коленчатым валом и шатунно-поршневыми группами, тогда необходимо также снять поддон, головку цилиндров и масляный насос.

5 Если Вы планируете полный ремонт Вашего двигателя, тогда надо демонтировать все детали, расположенные внутри двигателя (см. рис. 8.5). Снятие головки цилиндров описано в главе 2А. Далее следует снять:

Поддон

Картер коренных опор (если таковой имеет-ся)

Переднюю крышку (узел масляного насоса)

Заднюю крышку

Поршни и шатуны

Корпус задней манжеты коленчатого вала

Коренные опоры коленчатый вал

6 Перед началом разборки убедитесь, что в Вашем распоряжении имеются следующие инструменты и материалы. Посмотрите также в параграфе 2.1, какие инструменты и материалы Вам потребуются для сборки двигателя.

Набор обычных ручных инструментов

Коробка с ячейками или пластиковые мешки для хранения групп мелких деталей

Пластмассовый скребок

Зенкер

Микрометр

Стрелочный индикатор

Съемник клапанов

Хонинговальная головка

Инструмент для прочистки каналов поршневых колец

Электродрель

Набор метчиков и плашек

Проволочные щетки

Щетки для прочистки каналов

Растворитель для промывки деталей

9 Головка цилиндров - разборка

Примечание. На станции обслуживания могут быть в продаже восстановленные головки цилиндров. Учитывая то, что для ремонта головки необходим специальный инструмент, а магазин не может не оказать ся нужных запасных частей, возможно более экономичным окажется приобретение готовой головки.

1 Снятие коромысел, устройств регулировки зазоров и распределительных валов описано в главе 2А. Для полной разборки головки остается только снять клапаны и сопутствующие детали.



Рис. 9.2. Для хранения комплекта деталей клапана можно использовать маркированный пластиковый пакет

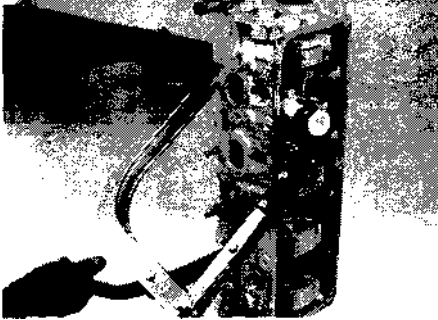


Рис. 9.3,а. Сожмите пружину, чтобы освободить сухари

2 Прежде, чем снимать клапаны, продумайте способ их маркировки и хранения в комплекте с относящимися к ним деталями так, чтобы при установке все они заняли прежние места (см. рис. 9.2].

3 Сожмите пружину первого клапана съемником и извлеките сухари (см. рис. 9.3,а, б). Осторожно распустите пружину и снимите пружину с верхней и нижней (если она предусмотрена) тарелкой. **Примечание.** Если Ваш съемник пружин не имеет головки с вырезами (как показано на рисунке), необходимо приобрести переходник, который работает с любым съемником. **Предостережение:** При использовании съемником не повредите головку цилиндра.

4 Вытащите клапан из головки, затем снимите уплотнение стержня клапана с направляющей втулки. Если клапан застревает в направляющей, протолкните его назад и запилите тонким напильником или наждачным бруском стержень в области канавки под сухари.

5 Повторите указанные действия с остальными клапанами. Не забудьте разложить все клапаны с относящимися к ним деталями в разные пакеты.

6 После удаления клапанов можно промыть и осмотреть головку. Однако, если Вы предполагаете полный ремонт двигателя, отложите эту операцию до полной разборки блока.

10 Головка цилиндров - чистка и осмотр

1 Для осмотра и обмеров головки цилиндров и клапанного механизма необходимо тщательно очистить и промыть все детали. **Примечание.**



Рис. 10.12. Проверьте плоскости головки на коробление (показана типичная головка)

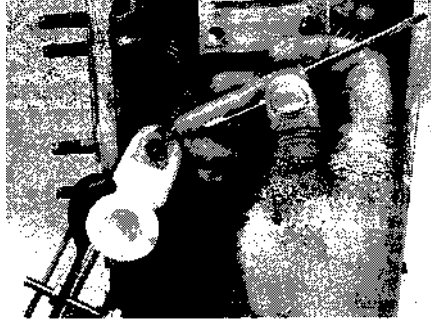


Рис. 9.3,б. Извлеките сухари магнитной отверткой или тонкими плоскогубцами

Если двигатель подвергался сильному перегреву, может оказаться, что головка цилиндров покорежена.

Очистка

2 Соскоблите остатки старой прокладки и герметика с поверхностей, сопрягаемых с блоком и коллекторами. Будьте осторожны, не поцарапайте поверхности. В продаже имеется специальный растворитель для удаления остатков прокладок, который размягчает их материал и значительно упрощает операцию.

3 Удалите отложения из всех каналов системы охлаждения.

4 Прочистите все отверстия металлической щеткой для удаления отложений и ржавчины.

5 Прогоните все резьбовые отверстия метчиком соответствующего размера для прочистки резьбы от грязи и ржавчины. Если есть возможность, продуйте отверстия сжатым воздухом.



Внимание! При работе со сжатым воздухом защищайте глаза.

6 Очистите металлической щеткой шпильки коллекторов.

7 Промойте головку растворителем и тщательно ее просушите. Сжатый воздух ускорит процесс сушки и повысит вероятность того, что в каналах головки не осталось никакого мусора. **Примечание.** Для удаления нагара с камеры сгорания и клапанов в продаже имеются соответствующие химикаты. Это очень едкие вещества и должны применяться с осторожностью. Строго следуйте рекомендациям изготовителя.

8 Промойте растворителем и просушите гидравлические толкатели или регуляторы клапана

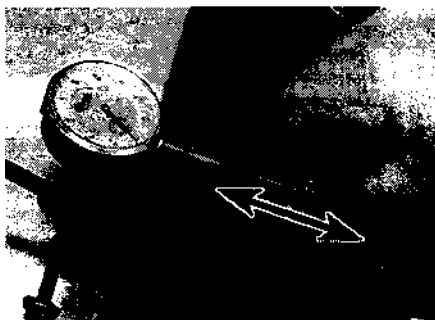


Рис. 10.14. Измерение зазора между стержнем и направляющей втулкой клапана с помощью индикатора

нов. Сжатый воздух ускорит процесс сушки и удалит из отверстий остатки масла. Во время промывки не перепутайте толкатели - храните их вместе с соответствующими клапанами.

9 Промойте и просушите клапанные пружины, тарелки и сухари. Работайте по очереди с каждым набором деталей, чтобы не перепутать их в дальнейшем.

10 Соскоблите нагар с тарелок клапанов, затем очистите тарелки и стержни металлической щеткой, установленной в дрель.

Осмотр

Примечание. Прежде, чем принять решение о необходимости механической обработки головки, выполните все проверочные операции, указанные ниже. Процедура проверки гидравлических толкателей описана в главе 2А.

Головка цилиндров

11 Осмотрите головку очень внимательно на наличие трещин, очевидных следов протечек охлаждающей жидкости и иных повреждений. При наличии трещин проконсультируйтесь на станции обслуживания о возможности ремонта и, если ремонт невозможен, замените головку новой.

12 С помощью стальной линейки, поставленной на ребро и набора плоских щупов проверьте сопрягаемые плоскости головки на коробление (см. рис. 10.12). Если коробление превышает допустимый уровень, головку можно исправить механической обработкой в мастерской.

13 Осмотрите седла клапанов. Если они имеют питтинг, прожоги или трещины, отдайте головку для ремонта специалистам - самостоятельно такую работу выполнять не рекомендуется.

14 Проверьте зазор между стержнями и направляющими втулками клапанов. Для этой цели можно использовать нутромер и микрометр или стрелочный индикатор (см. рис. 10.14). При проверке индикатором клапан должен находиться в направляющей втулке, а его тарелка - не доходить до седла примерно на 1.6 мм. Перемещайте весь стержень между стенками направляющей втулки (покачивание стержня даст неправильный результат) и прочтите показание индикатора. Если зазор превышает допустимое значение, указанное в "Технических данных", направляющую втулку следует заменить.

Клапаны

15 Тщательно осмотрите тарелки клапанов на наличие чрезмерного износа, деформаций, раковин, трещин и прижогов. Осмотрите стер-

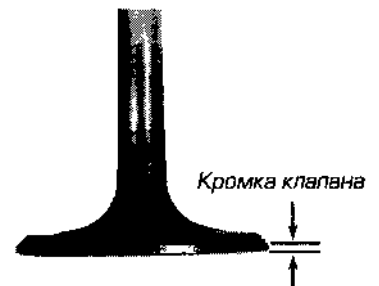


Рис. 10.16. Высота кромки клапана должна быть не меньше допустимой

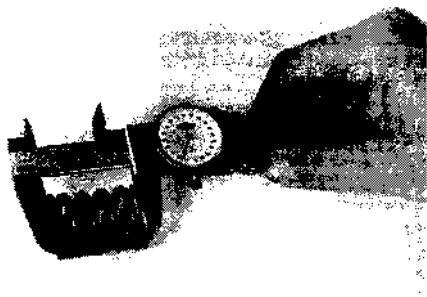


Рис. 10.17. Измерьте штангенциркулем длину пружин в свободном состоянии

жень клапана на наличие задигов и выработки, а шейку стержня - на наличие трещин. Повращайте клапан для обнаружения признаков изогнутости. Посмотрите, нет ли излишнего износа конца стержня. При обнаружении любого из указанных признаков клапан необходимо подвергнуть механической обработке или заменить.

16 Измерьте высоту кромки тарелки клапана (см. рис. 10.16). Если высота кромки стала меньше допустимой [см. "Технические данные"], клапан надо заменить.

Детали клапанного механизма

17 Осмотрите торцы пружин на наличие раковин и износа. Измерьте высоту пружин в свободном состоянии (см. рис. 10.17) и сравните результаты с "Техническими данными". Все пружины, имеющие длину меньше указанной, подлежат замене. Желательно также снять характеристику пружин, т.е. зависимость перемещения от нагрузки. Обычно в домашней мастерской нет оборудования для такой проверки, поэтому их следует отдать на станцию обслуживания.

18 Поставьте пружину на плоское основание и проверьте ее перпендикулярность (см. рис. 10.18). Если хоть одна из пружин погнута или потеряла перпендикулярность, замените весь комплект пружин.

19 Осмотрите тарелки пружин и сухари на наличие очевидных трещин и износа. Все подозрительные детали следует заменить на новые, поскольку их поломка при работе двигателя может вызвать очень серьезные неисправности.

20 Все изношенные или поврежденные детали клапанной группы должны быть заменены.

21 Если все детали клапанов в плохом состоянии, что обычно для двигателя, требующего капитального ремонта, поручите замену и дообработку клапанной группы станции обслуживания.

11 Клапаны - обслуживание

1 Для выполнения этой работы требуются специальные инструменты и приспособления для обработки клапанов, седел и направляющих, а также соответствующий опыт и навыки. Поэтому обслуживание клапанов лучше поручить специалисту.

2 Домашний механик может снять и разобрать головку цилиндров, очистить и промыть детали, а затем снова их смонтировать и передать в мастерскую или на станцию обслуживания. Осмотр деталей поможет Вам получить



Рис. 10.18. Проверьте каждую пружину на перпендикулярность

представление о том, какую работу предстоит выполнить и какие детали потребуют замены. Это значительно облегчит Вам разговор с исполнителем работ.

3 На станции обслуживания или в мастерской разберут клапанный механизм, восстановят или заменят клапана и седла, восстановят направляющие втулки, проверят и заменят пружины, тарелки пружин и сухари (по необходимости), заменят уплотнения стержней клапанов. При необходимости, обработают также поверхности головки под прокладки и снова соберут клапанный механизм.

4 После профессионального ремонта головка будет в состоянии, равноценном новой. После получения отремонтированной головки еще раз ее очистите от возможной грязи и частиц металла, оставшихся после механической обработки седел и плоскостей. По возможности, продуйте головку сжатым воздухом.

12 Головка цилиндров - сборка

1 Перед установкой головки убедитесь, что она хорошо очищена. Обратите внимание на то, что в головке имеются небольшие технологические заглушки, которые могли быть удалены, если головка подвергалась механической обработке в мастерской (об их восстановлении см. параграф 15).

2 Если головка отправлялась для ремонта клапанного механизма в мастерскую, то все детали клапанного механизма в ней уже находятся на месте. В этом случае продолжите сборку с п. 8.

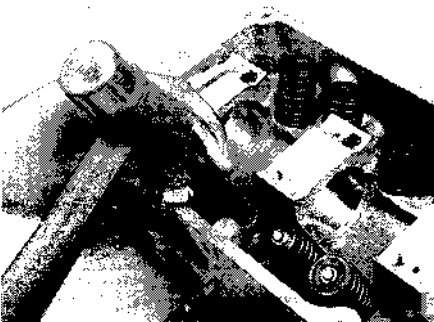


Рис. 12.3. Аккуратно запрессуйте уплотнения на место молотком через кусок трубки

3 Установите новые уплотнения на направляющие втулки клапанов. **Примечание.** Уплотнения впускных и выпускных клапанов отличаются - НЕ ПЕРЕПУТАЙТЕ их! Аккуратно запрессуйте их на место до посадки на направляющие втулки (см. рис. 12.3).

Внимание: не бейте молотком по уплотнениям после того, как они сели на место, иначе их можно повредить. Не крутите и не перекашивайте уплотнения, иначе они не будут уплотнять стержни.

4 Начиная с какого-нибудь конца головки, смажьте и вставьте на место первый клапан. Смажьте стержень клапана консистентной смазкой на молибденовой основе или моторным маслом.

5 Опустите сверху на направляющую втулку нижнюю тарелку пружины или прокладку(и), затем установите пружину и верхнюю тарелку.

6 Сожмите пружину приспособлением, вложите в канавку стержня сухари и аккуратно отпустите пружину, следя за тем, чтобы сухари правильно встали на место.



7 Установите таким же образом остальные клапана. Следите за тем, чтобы детали всегда устанавливались на те места, откуда они были сняты - не путайте их!

8 Ударьте по концу стержня клапана два-три раза пластмассовым молотком, чтобы сухари окончательно встали на место.

13 Поршни и шатуны - снятие

Примечание. Перед извлечением шатунно-поршневых групп снимите головку цилиндров, поддон масла и сборную трубу, как описано в главе 2А.

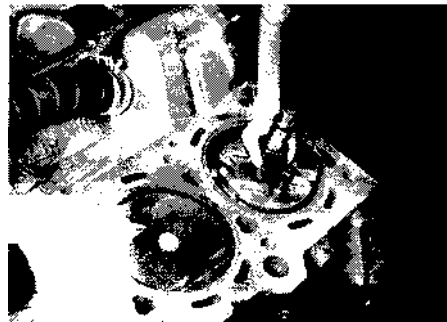


Рис. 13.1. Для удаления выступающей кромки цилиндра необходима специальная развертка



13.3. Проверьте осевой люфт шатуна с помощью щупов

1 Проведите пальцем внутри верхнего конца зеркала цилиндра, чтобы почувствовать, не образовался ли на нем уступ от износа поршневыми кольцами (примерно в 6 мм от торца цилиндра). При образовании уступа надо удалить выступающую кромку цилиндра специальным инструментом (см. рис. 13.1). Следуйте инструкциям изготовителя инструмента. Если не удалить выступ, то при извлечении можно повредить поршень.

2 После удаления выступов в цилиндрах переверните двигатель вверх коленчатым валом.

3 Перед разборкой нижней головки шатуна проверьте его осевой люфт. Сдвиньте головку до упора в щеку коленчатого вала и измерьте зазор между головкой и второй щекой набором щупов (см. рис. 13.3). Если осевой люфт превышает значение, указанное в "Технических данных", шатун требуется заменить. При установке нового шатуна или при замене коленчатого вала осевой люфт шатуна может оказаться ниже минимальной его границы. В этом случае шатун можно дообработать (проконсультируйтесь по этому вопросу на станции обслуживания). Проверьте таким же образом остальные шатуны.

4 Проверьте, имеются ли метки на шатунах и крышках. Если таких меток обнаружить не удалось, пронумеруйте их в соответствии с номерами цилиндров сами кернером или цифровыми штампами (см. рис. 13.4).

5 Отпустите постепенно гайки крепления крышек шатунов по 1/2 оборота за раз, пока их нельзя будет отвернуть рукой. Снимите крышку первого шатуна вместе с вкладышем - не давайте вкладышу выпасть из крышки.

6 Наденьте на болты шатуна кусочки резиновой или пластиковой трубки, чтобы не повредить шейки коленчатого вала при снятии шатунов (см. рис. 13.6).

7 Извлеките вкладыш подшипника и вытолкните шатун с поршнем из блока через верх двигателя. Для этого нажмите деревянной ручкой молотка на подшипниковую поверхность шатуна. Если при выталкивании чувствуется сопротивление, проверьте еще раз, хорошо ли удален выступающий буртик в верхней части цилиндра.

8 Таким же образом извлеките остальные поршни. **Примечание.** По мере необходимости поворачивайте коленчатый вал так, чтобы шатун извлекаемого поршня располагался примерно вдоль оси цилиндра, т.е. не пытайтесь извлечь поршень, если шатун расположен под большим углом к образующей цилиндра.

9 После извлечения поршней вновь соберите нижние головки шатунов с вкладышами так, чтобы все детали шатунных подшипников ока-



Рис. 13.4. Шатуны и крышки должны быть пронумерованы в соответствии с номерами цилиндров

запись на прежних местах. Закрепите крышки головок болтами и гайками от руки. Сохранение на местах вкладышей вплоть до сборки двигателя позволит предотвратить случайные повреждения подшипниковых поверхностей головок шатунов.

10 Не отсоединяйте поршни от шатунов (подробнее см. параграф 18).

14 Коленчатый вал - СНЯТИЕ

Примечание. Коленчатый вал можно извлечь только в том случае, если двигатель снят с автомобиля. Предполагается, что моменты извлечения коленчатого вала уже удалены: маховик (или планшайба), шкив из звездочки коленчатого вала, поддон, масляный насос, маслозаборная труба и поршни шатунами. Перед продолжением разборки следует снять заднюю манжету с обоймой.

1 Перед извлечением коленчатого вала проверьте его осевой люфт. Для этого закрепите стрелочный индикатор так, чтобы измерительный стержень был направлен вдоль оси вала, а его наконечник касался торца вала (см. рис. 14.1).

2 Сдвиньте вал назад до упора и установите шкалу индикатора на ноль. Теперь с помощью рычага сдвиньте вал вперед до упора и прочтите на индикаторе значение осевого люфта. Если это значение превышает допустимый уровень, указанный в "Технических данных", проверьте упорные поверхности коленчатого вала на износ. Если износ незаметен, устранить излишний люфт поможет замена упорных вкладышей.



Рис. 14.1. Проверка осевого люфта коленчатого вала с помощью стрелочного индикатора



Рис. 13.6. Наденьте на болты шатунов кусочки трубки, чтобы не повредить шейки коленчатого вала

3 При отсутствии стрелочного индикатора можно воспользоваться набором плоских щупов. Сдвиньте коленчатый вал рукой или рычагом к передней стороне двигателя. Измерьте зазор между упорным вкладышем 4-й коренной опоры и упорной поверхностью коленчатого вала (см. рис. 14.3). **Примечание.** Не на всех двигателях упорный вкладыш расположен на 4-й опоре - измеряйте зазор там, где он фактически находится. Если зазор превышает допустимый уровень люфта, указанного в "Технических данных", проверьте упорные поверхности коленчатого вала на износ. Если износ незаметен, устранить излишний люфт поможет замена упорных вкладышей. Заметьте, где расположен упорный вкладыш.

4 Убедитесь, что крышки коренных подшипников имеют маркировку, соответствующую номеру опоры от первого цилиндра к последнему. Если маркировка отсутствует, нанесите ее сами с помощью цифровых штампов или кернером. Обычно на поверхности крышек имеется стрелка, направленная к передней стороне двигателя. Постепенно отпустите болты крепления крышек опор, отворачивая их не более, чем на 1/4 оборота за раз, в последовательности, обратной последовательности затяжки (см. рис. 23.12), пока их нельзя будет отвернуть рукой.

5 Слегка обстучите крышки молотком с мягким бойком, после чего снимите их с вала. Постарайтесь не ронять вкладыши, если они останутся внутри крышек.

6 Аккуратно поднимите коленчатый вал. При этом лучше воспользоваться чьей-либо помощью, поскольку вал довольно тяжел. Вложите вкладыши на старые места в опоры и крышки и приверните крышки болтами от руки.



Рис. 14.3. Проверка осевого люфта коленчатого вала с помощью щупов



Рис. 15.1, а. Ударами молотка через выколотку с тупым концом по краю заглушки поверните ее в технологическом отверстии



Рис. 15.1, б. Извлеките заглушку с помощью плоскогубцев

15 Блок цилиндров - чистка

Внимание: Если технологическую заглушку полностью утопить в канал рубашки охлаждения, то извлечь ее оттуда будет крайне трудно или вообще невозможно.

1 Ударами молотка через выколотку с тупым концом по краю заглушки поверните ее в технологическом отверстии. Затем извлеките ее с помощью плоскогубцев (см. рис. 15.1, а, б).

2 Удалите скребком со всех поверхностей блок остатки прокладок. Во время этой операции будьте аккуратны - не повредите обработанные поверхности.

3 Снимите крышки коренных опор и извлеките вкладыши коренных подшипников. Наклейте на каждый вкладыш этикетку с указанием номера опоры и расположения в блоке или в крышке, после чего отложите их в сторону.

4 Выверните из блока все резьбовые заглушки масляных каналов. Обычно заглушки ввернуты очень туго и вывернуть их бывает невозможно - в этом случае их нужно высверлить, а резьбу восстановить метчиком. При сборке двигателя вверните новые заглушки.

5 При значительном загрязнении блока доставьте его на станцию обслуживания для обработки паром.

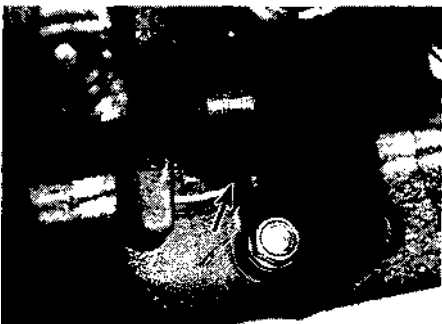


Рис. 15.6. Прочистите все отверстия, каналы и форсунки (одна из них показана стрелкой) системы смазки

6 После возвращения блока из паровой очистки еще раз прочистите все отверстия, каналы и форсунки системы смазки (см. рис. 15.6). Для этой цели в продаже имеются различные специальные щетки. Промойте все каналы горячей водой, пока вытекающая вода не станет чистой. Тщательно просушите блок и смажьте все обработанные поверхности светлым жидким маслом для защиты от коррозии. Если в Вашем распоряжении имеется сжатый воздух, используйте его для просушки и продувки каналов.



Внимание: При работе со сжатым воздухом защищайте глаза!

7 Если блок загрязнен не слишком сильно, его можно отмыть в теплом мыльном растворе жесткой щеткой. Не пожалейте времени на эту работу и выполните ее как можно тщательнее. Независимо от способа чистки, тщательно прочистите все масляные отверстия и каналы, просушите блок и смажьте все обработанные поверхности светлым жидким маслом.

8 Для правильной затяжки соединений при сборке все резьбовые отверстия должны быть чистыми. Для удаления из отверстий коррозии, остатков резьбового уплотнителя и грязи, а также для восстановления поврежденных витков резьбы прогоните отверстия метчиком нужного размера (см. рис. 15.8). Если есть возмож-



Рис. 15.8. Все резьбовые отверстия блока нужно прогнать метчиком

ность, продуйте отверстия после этой операции сжатым воздухом. Прогоните также плашкой резьбу болтов крепления головки цилиндров и крышек коренных подшипников.

9 Снова установите на место крышки коренных подшипников и закрепите их болтами от руки.

10 Покройте посадочные поверхности новых технологических заглушек подходящим незатвердевающим уплотнителем и установите их в отверстия блока (см. рис. 15.10). Следите за тем, чтобы заглушки плотно сели на место и не перекошились, иначе может возникнуть утечка охлаждающей жидкости. Для запрессовки заглушек существуют специальные оправки, но можно обойтись и без них, подобрав подходящую торцевую головку или кусок трубы с обработанным торцом.

11 Нанесите на резьбу новых заглушек масляных каналов незатвердевающий уплотнитель, вверните их на место и надежно затяните.

12 Если Вы не намерены тотчас же начать сборку двигателя, накройте блок большим полиэтиленовым мешком для защиты от грязи.

16 Блок цилиндров - осмотр

1 Перед осмотром блока его следует очистить, как указано в параграфе 15.



Рис. 15.10. Для запрессовки технологических заглушек можно воспользоваться торцевой головкой подходящего размера

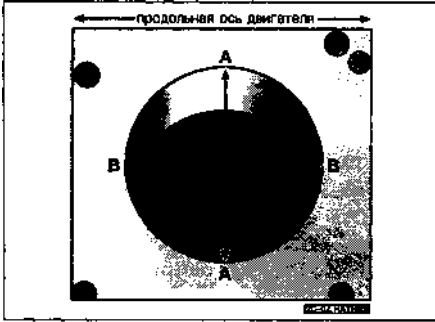


Рис. 16.4, а. Измерьте диаметр цилиндра поперек [А] и вдоль [В] продольной оси двигателя

2 Осмотрите блок на наличие трещин и коррозии. Проверьте исправность резьбы в резьбовых отверстиях. Нелишне проверить блок на наличие скрытых трещин, особенно если он в процессе эксплуатации подвергался перегреву или если наблюдались внутренние утечки охлаждающей жидкости. Такую работу могут выполнить некоторые мастерские и станции обслуживания, располагающие необходимым для этого оборудованием. При обнаружении дефектов их надо устранить, если это возможно, или заменить блок.

3 Осмотрите внутренние поверхности цилиндров на наличие царапин и задигов.

4 Измерьте конусность и овальность цилиндров следующим образом (см. рис. 16.4, а-в).

5 Измерьте диаметр каждого цилиндра сверху (под выступающим буртиком), в середине и внизу хода поршня в направлении, параллельном продольной оси двигателя.

6 Затем повторите измерения на тех же уровнях перпендикулярно оси двигателя.

7 Конусность каждого цилиндра можно найти как разность диаметров в верхней и нижней точках цилиндра. Овальность находится как разность между измерениями диаметра вдоль и поперек оси двигателя на одном уровне. Сравните полученные значения с "Техническими данными".

8 Если зеркала цилиндров имеют глубокие царапины или задиры или если их конусность или овальность превосходит допустимые пределы, отправьте блок для расточки и хонингования цилиндров в мастерскую. После расточки цилиндров следует использовать поршни и кольца ремонтных размеров.

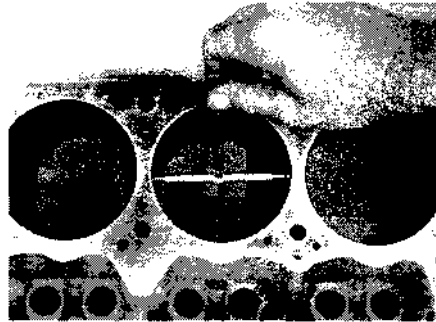


Рис. 16.4, б. Измерение диаметра цилиндра нутромером. Повторите измерения несколько раз, пока не будете уверены в их правильности

9 С помощью стальной линейки, поставленной на ребро, и щупов проверьте плоскостность поверхности сопряжения блока с головкой цилиндров (см. рис. 16.9). Если неплоскостность превышает допустимый уровень, поверхность можно исправить путем механической обработки на станке.

10 Если зеркала цилиндров в хорошем состоянии, и их размеры - в пределах допусков, то расточка цилиндров не требуется, достаточно обойтись хонингованием.

17 Хонингование цилиндров

1 До начала сборки двигателя необходимо прохонинговать цилиндры, чтобы новые поршневые кольца обеспечивали хорошее уплотнение камеры сгорания. **Примечание.** Если у Вас нет оборудования для хонингования или Вы не хотите этим заниматься, большинство станций обслуживания могут выполнить такую работу за приемлемую цену.

2 Перед хонингованием установите на место крышки коренных опор (без вкладышей) и затяните их болты требуемым моментом.

3 Для хонингования цилиндров обычно используется приспособление одного из двух типов: головка типа "бутылочная щетка" или более традиционная хонинговальная головка с абразивными брусками, поджимаемыми пружинами. Приспособления обоих типов годятся для работы, однако "бутылочная щетка" проще в использовании, что особенно важно для домашнего механика, не имеющего достаточного опыта.

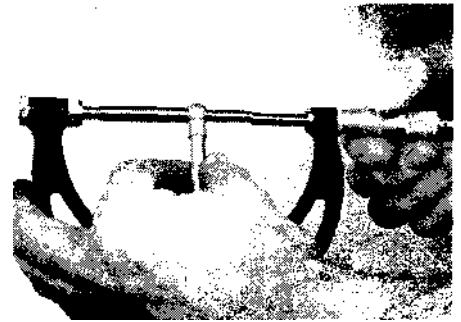


Рис. 16.4, в. Измерьте нутромер микрометром

Вам также потребуется некоторое количество керосина или хонинговальной жидкости, а также электродрель. Дрель должна иметь постоянную малую скорость вращения. Процесс хонингования выполняется следующим образом.

а) Установите хонинговальную головку в дрель, подожмите бруски и вставьте головку в цилиндр (см. рис. 17.3, а).



Внимание: Наденьте защитные очки или прозрачный щиток!

б) Обильно смажьте поверхность цилиндра хонинговальной жидкостью, включите дрель и двигайте головку вверх и вниз вдоль цилиндра так, чтобы риски от инструмента образовывали на поверхности цилиндра сетку. В идеале риски должны пересекаться под углом примерно 60° (см. рис. 17.3, б). Не жалейте жидкости. Не снимайте металл с цилиндра больше, чем это нужно для получения требуемого качества поверхности. **Примечание.** Изготовители колец иногда рекомендуют сетку с углом пересечения рисок, отличным от 60° - прочтите и выполняйте инструкцию, приложенную к новому комплекту колец.

в) Не вытаскивайте хонинговальную головку из цилиндра во время ее вращения. Сначала выключите дрель и продолжайте двигать головку вверх-вниз, пока она полностью не остановится. После этого подожмите бруски и извлеките головку. Если Вы используете "бутылочную щетку", остановите дрель, затем, вращая

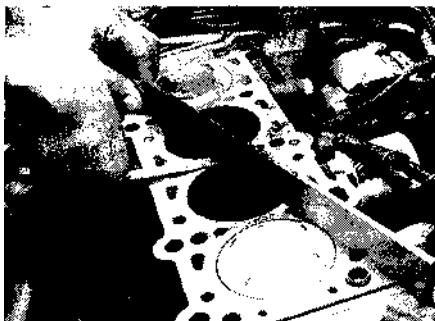


Рис. 16.9. Проверьте плоскостность поверхности блока с помощью линейки и щупов



Рис. 17.3, а. Если у Вас нет опыта хонингования, то лучше воспользоваться "бутылочной щеткой"

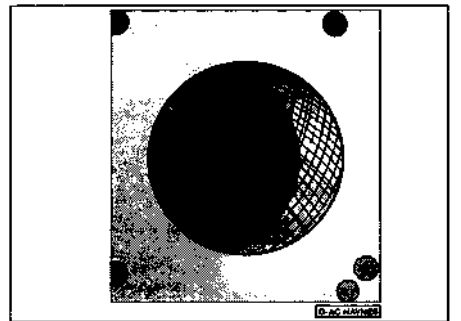


Рис. 17.3, б. Хонинговальный инструмент должен оставлять на стенках цилиндра узор в виде сетки

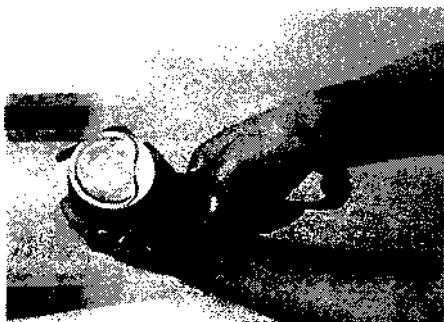


Рис. 18.4, а. Прочистить канавки поршня можно специальным инструментом...

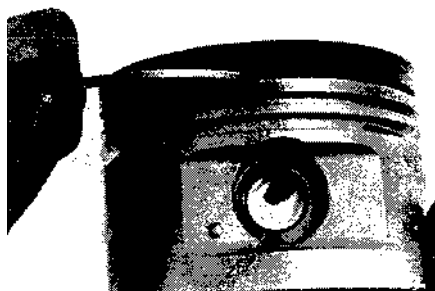


Рис. 18.4, б... или обломком старого поршневого кольца



Рис. 18.10. Измерьте зазор между кольцом и канавкой с помощью щупа в нескольких местах по окружности

шпindel в прежнем направлении, извлеките инструмент.

г) Сотрите с поверхности цилиндра остатки масла и повторите процедуру для остальных цилиндров.

4 После окончания хонингования снимите фаски с верхних кромок цилиндров мелким напильником, чтобы облегчить установку колец. Выполняйте эту работу аккуратно, чтобы не повредить зеркала цилиндров концом напильника.

5 Снова промойте внутренние поверхности блока в теплой воде с мылом, чтобы удалить все следы абразива, оставшиеся после хонингования. При этом тщательно прочистите щеткой все внутренние каналы блока, особенно масляные. *Примечание. Для проверки качества промывки цилиндров обмокните чистую тряпку без ворса в жидкое светлое масло и проведите ею по стенке цилиндра. Цилиндр можно считать чистым, если на тряпке при этом не остается темного следа.*

6 После промывки просушите блок и покройте все обработанные поверхности чистым маслом для защиты их от коррозии. Упакуйте блок в большой пластиковый мешок для защиты от грязи и пыли и отложите его в сторону до начала сборки двигателя.

18 Поршни и шатуны - осмотр

1 Перед осмотром очистите и промойте поршни и шатуны и снимите с поршней старые кольца. *Примечание. При любой переборке двигателя всегда заменяйте поршневые кольца.*

2 Для снятия поршневых колец можно воспользоваться специально предназначенным для этого инструментом. При снятии колец старайтесь не поцарапать поршень.

3 Соскребите нагар с днища поршня. Для завершения этой операции можно воспользоваться ручной металлической щеткой или мелкой наждачной бумагой. Ни в коем случае не применяйте для этой цели щетку, вставленную в дрель. Поршень изготовлен из мягкого материала и такая щетка может его существенно повредить.

4 Прочистите канавки под кольца специальным инструментом (см. рис. 18.4, а) или обломком старого кольца (см. рис. 18.4, б). Тщательно следите за тем, чтобы из канавок удался только нагар, а не металл поршня.

5 После удаления нагара промойте поршни с шатунами растворителем и просушите их, если возможно, сжатым воздухом. Не забудьте про-

чистить масляные отверстия в канавках поршней и в шатунах.

6 Если на более нагруженной боковой поверхности поршня наблюдаются следы равномерного небольшого износа, а компрессионное кольцо в верхней канавке имеет небольшой люфт, такое состояние поршня считается нормальным и менять поршень не требуется (если цилиндр не подвергся расточке). Тем не менее, в любом случае поршневые кольца следует заменить.

7 Тщательно осмотрите каждый поршень на наличие трещин в юбке, бобышках и между канавками.

8 Осмотрите стенки поршней на наличие задиров и глубоких царапин, а днище - на наличие прогаров и прижогов. Если на юбке поршней имеются задиры, возможно, что это результат перегрева двигателя из-за неисправности системы охлаждения или нарушения состава рабочей смеси. Проверьте системы охлаждения и смазки. Прогары днища поршня, как правило, являются следствием неправильной установки опережения зажигания. Прижоги днища обычно возникают при детонации. Если при осмотре обнаружены дефекты такого рода, необходимо устранить вызвавшие их причины, иначе они возникнут вновь. Причинами могут быть утечки впускного коллектора, неправильный состав смеси, неправильная установка зажигания, нарушения в работе системы рециркуляции газов.

9 Коррозия поршня, выражающаяся в виде мелкого питтинга, может быть следствием протечек охлаждающей жидкости в камеру сгорания или в картер. В этом случае также надо устранить причину, иначе дефект появится опять.

10 Измерьте зазоры между кольцами и стенками канавок. Для этого вложите кольцо в канавку



Рис. 18.11. Измерьте диаметр поршня в направлении перпендикулярном оси пальца

сбоку и воспользуйтесь плоским щупом (см. рис. 18.10). Проверьте зазор в трех - четырех местах канавки. Не перепутайте кольца - они имеют разную толщину. Если зазор превышает допустимый уровень, указанный в "Технических данных", поршень следует заменить.

11 Проверьте зазоры между поршнями и юбками, для этого измерьте внутренние диаметры цилиндров (см. параграф 16) и наружные диаметры поршней. Диаметр поршня измеряйте на юбке в направлении, перпендикулярном оси поршневого пальца (см. рис. 18.11). Зазор вычислите как разность диаметров цилиндра и поршня. Если зазор превышает допустимое значение, необходимо проточить цилиндры и использовать поршни следующего ремонтного размера.

12 Проверьте зазор в соединении верхней головки шатуна с пальцем, попытайтесь повернуть шатун относительно поршня. Заметный люфт означает повышенный износ, который следует устранить.

13 Если по какой-то причине требуется отделить шатуны от поршней, лучше это сделать на станции обслуживания или в мастерской. Там же заодно можно проверить, нет ли отклонений формы шатунов.

14 Осмотрите шатуны на наличие трещин и иных дефектов. Временно снимите крышки нижних головок, извлеките старые вкладыши, протрите поверхности под вкладыши чистой тряпкой и проверьте их на наличие вмятин, трещин или задиров. После осмотра замените вкладыши на новые, установите крышку и наверните от руки крепежные гайки.

19 Коленчатый вал - осмотр

1 Промойте коленчатый вал растворителем и просушите (желательно) сжатым воздухом.

2 Осмотрите коренные и шатунные шейки на наличие неравномерного износа, трещин, задиров, царапин и питтинга.

3 Удалите заусеницы с краев смазочных отверстий надфилем или шабером.

4 Прочистите смазочные отверстия щеткой и промойте их растворителем.

5 Осмотрите остальные поверхности вала на наличие трещин или иных повреждений. Неплохо проверить вал магнофлексом на наличие внутренних трещин - это можно сделать в специализированной мастерской.

6 Измерьте микрометром диаметры коренных и шатунных шеек и сравните полученные

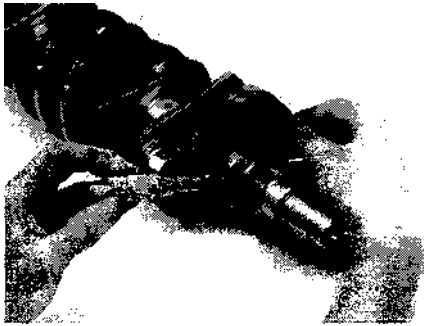


Рис. 19.6. Измерьте диаметры всех шеек коленчатого вала для определения их износа, овальности и конусности

результаты с "Техническими данными" (см. рис. 19.6). Измерив диаметр шейки в нескольких точках по окружности, определите овальность. Для определения конусности измерьте диаметр на обоих концах шейки около шек. Следует также проверить биение вала, но для этого требуется кроме стрелочного индикатора инструментальная призма большого размера. Если у Вас нет такого инструмента, обратитесь в подходящую мастерскую.

7 Если износ, овальность или конусность выходят за допустимые пределы, отправьте вал на проточку. После этого при установке вала используйте вкладыши ремонтных размеров.

8 Осмотрите поверхности под манжеты на обоих концах вала на наличие излишнего износа и повреждений. Если манжета протерла в шейке канавку, новая манжета будет подтекать. В некоторых случаях в мастерской могут исправить этот дефект, проточив шейку и напрессовав на нее тонкую втулку. Если такой ремонт невозможен, придется заменить вал.

9 Осмотрите вкладыши коренных и шатунных подшипников, как указано в параграфе 20.

20 Коренные и шатунные подшипники - осмотр и подбор вкладышей

Осмотр

1 Даже в том случае, если Вы решили заменить вкладыши коренных и шатунных подшипников, необходимо подвергнуть старые вкладыши самому тщательному осмотру, поскольку такой осмотр может дать ценную информацию о состоянии двигателя (см. рис. 14.1).

2 Дефекты подшипников могут быть вызваны недостатком смазки, попаданием грязи и иных инородных частиц, перегрузкой двигателя или коррозией. Независимо от причины появления дефекта, его причину необходимо найти и устранить до сборки двигателя, иначе дефект вновь появится.

3 Для осмотра вкладышей удалите их из подшипников и крышек. Положите их на чистую поверхность в том порядке, как они установлены в двигателе. Это позволит Вам сопоставить состояние вкладышей с состоянием соответствующих шеек коленчатого вала. Не касайтесь рабочих поверхностей вкладышей руками, чтобы случайно не поцарапать поверхности.

4 Грязь и другие инородные частицы попадают в двигатель разными путями. Они могут там остаться после разборки-сборки, могут проник-

нуть через фильтр или через систему вентиляции картера. Далее они могут попасть в масло, а вместе с ним - в подшипники. Часто при этом обнаруживаются частицы металла, попавшие в картер при механической обработке, а также продукты естественного износа деталей двигателя. Иногда в двигателе можно обнаружить частицы абразива, оставшиеся после обработки поверхностей, например, хонингования. Независимо от происхождения, мелкие твердые частицы внедряются в мягкие поверхности вкладышей и хорошо различаются. Крупные частицы не внедряются в материал вкладыша, а царапают вкладыш и шейку.

Лучший способ предотвратить порчу подшипника по этой причине - тщательно чистить все детали и выполнять сборку двигателя в стерильной обстановке. Рекомендуется также почаще менять масло и фильтр в процессе эксплуатации двигателя.

5 Недостаточная смазка (или прекращение подачи масла) имеет множество взаимосвязанных причин. Перегрев двигателя (может сделать масляную пленку слишком тонкой), перегрузка двигателя (может способствовать выдавливанию масляной пленки из подшипника), утечки масла (увеличенный зазор в подшипниках, износ масляного насоса) - все это может привести к нарушению нормального режима смазки подшипников. Перекрытие смазочного отверстия вкладыша при неправильной его установке также оставит подшипник без смазки и вызовет его разрушение. Внешним признаком выхода из строя подшипника из-за недостатка смазки является стертый до основы антифрикционный слой вкладыша. Иногда при этом стальная основа вкладыша может иметь синий цвет вследствие перегрева.

6 Причиной снижения долговечности подшипников иногда может служить стиль вождения. Работа двигателя на малых оборотах при полностью открытом дросселе создает высокое давление на подшипники и может вызвать выдавливание смазки. Такие нагрузки создают большие напряжения в поверхностном слое материала вкладыша и вызывают усталостное выкрашивание материала. В конце концов антифрикционный материал может просто раскро-

шиться и стереться со стальной основы. При частой езде на короткие дистанции может возникнуть коррозия подшипников. Это объясняется тем, что из недостаточно прогретого двигателя не удаляется конденсат и газы, вызывающие коррозию. Эти продукты попадают в масло и образуют там кислоты и шлам. Вместе с маслом они попадают в подшипники и вызывают их коррозию.

8 Неправильная сборка подшипника также может послужить причиной его отказа. Излишняя затяжка крепежных болтов может уменьшить рабочий зазор в подшипнике и лишить его таким образом достаточного количества масла. Грязь, попавшая при сборке под основу вкладыша при затяжке подшипника может вызвать его деформацию и в дальнейшем быстрый выход из строя.

Подбор вкладышей

8 Если вкладыши имеют повреждения или сверхнормативный износ, а также если зазор в подшипниках слишком велик (см. параграфы 23 или 25), необходимо заменить вкладыши, подобрав их описанным ниже образом. Однако, если вал был переточен, необходимо установить вкладыши ремонтного размера и в этом случае описываемая ниже процедура использоваться не должна! В мастерской, где был переточен вал Вам помогут подобрать вкладыши нужного размера или посоветуют, как это сделать. Независимо от того, как были подобраны вкладыши, главным критерием проверки правильности выбора является зазор в подшипниках, который должен соответствовать "Техническим данным". Для проверки зазора используйте "пластиковый щуп".

Коренные подшипники

9 Если диаметр коренной шейки вала не достиг предельного нижнего уровня, установите вкладыш того же размера, что был до переборки двигателя. Если шейка изношена больше допустимого, отдайте вал в проточку и установите вкладыш соответствующего ремонтного размера (см. "Технические данные" в начале этой главы).

Шатунные подшипники

10 Если диаметр шатунной шейки вала не достиг предельного нижнего уровня, установите вкладыш того же размера, что был до переборки двигателя. Если шейка изношена больше допустимого, отдайте вал в проточку и установите вкладыш соответствующего ремонтного размера (см. "Технические данные" в начале этой главы).

Все подшипники

11 Помните, что основной критерий правильности подбора размера и сборки подшипников - это зазор в подшипнике. Если Вы затрудняетесь с выбором правильного размера или имеете какие-либо иные сомнения, обратитесь за советом к опытному специалисту.

21 Порядок сборки двигателя после ремонта

1 Перед началом сборки двигателя убедитесь, что у Вас имеются все запасные детали, прокладки и манжеты, подлежащие замене, а также следующие инструменты и материалы:



Рис. 20.1. Типичные виды повреждений вкладышей подшипников



Рис. 22.4. Вставив без перекоса кольцо в цилиндр, измерьте зазор в его замке с помощью щупов

Стандартный набор ручного инструмента
Динамометрический ключ
Приспособление для установки поршневых колец
Приспособление для сжатия колец
Кусочки пластиковой трубки для шпилек нижних головок шатунов
"Пластиковый шуп"
Набор обычных щупов
Напильник с тонкой насечкой
Свежее масло для двигателя
Молибденовая или специальная смазка для сборки двигателя
Смазка для установки распределительного вала
Уплотнитель прокладок
Уплотнитель резьбовых соединений

2 Для экономии времени и во избежание проблем, рекомендуется следующий порядок сборки двигателя:

Поршневые кольца (глава 2Б)
Коленчатый вал и коренные подшипники (глава 2Б)
Поршни с шатунами (глава 2Б)
Задняя манжета коленчатого вала (глава 2Б)
Головка цилиндра и детали гидравлических толкателей - двигателя с двумя распределительными валами (глава 2А)
Распределительные вала (глава 2А)
Механизм коромысел - двигателя с одним распределительным валом (глава 2А)
Масляный насос (глава 2А)
Зубчатый ремень из звездочки (глава 2А)
Крышки зубчатого коромысла (глава 2А)
Маслозаборная труба (глава 2А)
Поддон (глава 2А)
Впускной и выпускной коллекторы (глава 2А)
Крышка клапанов (глава 2А)
Маховик или планшайба (глава 2А)

22 Поршневые кольца - установка

- 1 Перед установкой новых колец необходимо проверить зазоры в их замках. Предполагается, что зазоры колец в канавках предварительно проверены (см. параграф 18).
- 2 Разложите наборы колец рядом с поршнями и следите за тем, чтобы поршни с кольцами, относящиеся к каждому цилиндру, сохранились в комплекте до конца сборки.
- 3 Вставьте верхнее кольцо в цилиндр № 1 и протолкните его в цилиндр дном поршня до



Рис. 22.9, а. Вставьте в нижнюю канавку поршня экспандер масляесъемного кольца

положения, в котором оказывается кольцо в НМТ.

4 Измерьте зазор в замке кольца, подобрав щуп нужной толщины, который с некоторым трением входит в зазор (см. рис. 22.4). Сравните полученный результат с "Техническими данными" в начале главы. Если зазор оказался меньше или больше допустимого, измерьте его для уверенности еще раз.

5 Если зазор слишком мал, замените кольцо. НЕ подгибайте концы кольца для достижения заданного размера.

6 Большой зазор не опасен, если, конечно, он не превышает допустимого. Для уверенности перепроверьте зазор еще раз, чтобы убедиться, что кольца нужного Вам размера.

7 Повторите эту процедуру для всех колец первого цилиндра, а затем - и для остальных цилиндров. Во время и после проверки не перепутайте кольца - они должны быть в дальнейшем вставлены в тот цилиндр, в котором были проверены.

8 После проверки зазоров кольца можно вставить в канавки поршней.

9 Первым устанавливается нижнее [масло-съемное] кольцо. Оно состоит из трех деталей. Введите в нижнюю канавку поршня экспандер (см. рис. 22.9, а). Если на экспандере имеется фиксирующий выступ, он должен войти в отверстие в канавке поршня. Затем вставьте нижнюю обойму кольца. Не пользуйтесь для этой цели приспособлением для установки колец - обойму легко при этом повредить. Вместо этого вставьте один конец кольца в зазор между экспандером и стенкой канавки и прижмите его к поршню. Обведите пальцем вдоль кольца вокруг поршня, заправляя кольцо в канавку (см. рис. 22.9, б). Таким же образом вставьте верхнюю обойму кольца.

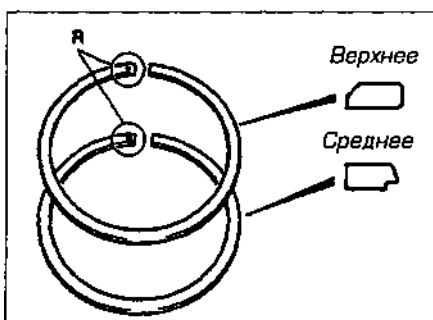


Рис. 22.12. Установите компрессионные кольца маркировкой вверх с помощью приспособления



Рис. 22.9, б. Не пользуйтесь для установки кольца никакими приспособлениями

10 После установки всех трех деталей кольца убедитесь, что обоймы свободно вращаются в канавке.

11 Следующим установите второе [среднее] кольцо. Обычно оно имеет маркировку, которая должна быть обращена вверх. **Примечание.** Следуйте инструкции, которая напечатана на упаковке набора колец - кольца разных изготовителей могут требовать разного подхода. Не перепутайте среднее и верхнее кольца - они имеют разное сечение.

12 Для установки второго кольца лучше воспользоваться приспособлением. Убедитесь, что кольцо обращено маркировкой вверх и вставьте его в среднюю канавку (см. рис. 22.12). Не разводите кольцо больше чем нужно для его прохода через поршень.

13 Таким же образом установите верхнее кольцо. Не забудьте, что маркировка должна быть обращена вверх. Не перепутайте кольца.

14 Аналогичным образом установите кольца на остальные поршни.

23 Коленчатый вал - установка и проверка зазоров в коренных подшипниках

1 Первым важным этапом сборки двигателя является установка коленчатого вала. Подразумевается, что к этому моменту блок и коленчатый вал очищены, осмотрены и, при необходимости, отремонтированы.

2 Установите блок картером вверх.

3 Отверните болты и снимите крышки коренных опор; разложите крышки в порядке их установки.

4 Если старые вкладыши все еще на месте, извлеките их. Протрите поверхности под вкладыши в блоке и в крышках чистой тряпкой без ворса. Поверхности должны быть стерильно чистыми!

Проверка зазоров в коренных подшипниках

5 Протрите наружные поверхности новых вкладышей и уложите вкладыши с отверстиями для масла в постели картера. Вторые половинки комплектов вложите в крышки соответствующих опор. Следите за тем, чтобы выступ каждого вкладыша попал в предназначенный для него вырез. Кроме того, должны совпасть отверстия для масла в опорах картера и во вкладышах.



Рис. 23.10. Положите кусочки "пластикового щупа" на шейки коленчатого вала вдоль его оси

Внимание: Не вбивайте вкладыш на место, если он туда не встает. Непомните и не царапайте поверхности вкладышей. На этом этапе не пользуйтесь никакой смазкой.

6 В опору № 4 необходимо вставить упорные шайбы. **Примечание.** Как упоминалось в параграфе 14, не на всех двигателях упорные шайбы устанавливаются в опору № 4. Устанавливайте их туда, где они стоят и раньше.

7 Протрите внутренние поверхности вкладышей в блоке и шейки коленчатого вала чистой тряпкой без ворса. Проверьте, совпадают ли масляные отверстия и нет ли в них грязи, потому что грязь немедленно попадет на поверхности новых подшипников.

8 Осторожно опустите коленчатый вал в опоры.

9 Перед окончательной установкой вала необходимо проверить зазоры в коренных подшипниках.

10 Отрежьте несколько кусочков "пластикового щупа" (они должны быть чуть короче ширины вкладышей) и положите их по одному на каждую коренную шейку вдоль оси вала (см. рис. 23.10).

11 Протрите поверхности вкладышей в крышках опор и установите крышки на свои места стрелкой вперед. Не сдвигайте с места "пластиковые щупы". Смажьте резьбу и нижние поверхности головок болтов крепления крышек и вставьте болты на место.

12 Затяните болты в последовательности, показанной на рис. 23.12, в три этапа до достижения усилия затяжки, указанной в "Технических данных" этой главы. Во время этой операции не вращайте коленчатый вал!

13 Отверните болты и аккуратно снимите крышки. Положите их напротив соответствующей

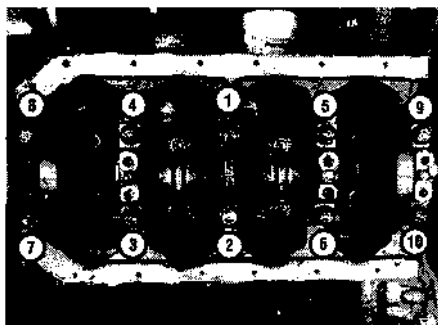


Рис. 23.12. Порядок затяжки болтов крышек коренных опор

ших опор. Не сдвиньте пластик и не вращайте коленчатый вал. Если какая-то крышка не снимается от руки, аккуратно постучите по ней сбоку молотком с мягким бойком.

14 Сравните ширину сплюсненного пластикового прутка с шаблоном и прочтите по нему значение зазора (см. рис. 23.14). Сравните полученное значение с "Техническими данными".

15 Несовпадение зазора рекомендуемому может означать, что вкладыши имеют неподходящий размер (в этом случае их надо поменять). Прежде чем принимать решение о замене вкладышей, убедитесь, что во время измерения между вкладышами и расточками в блоке или крышках подшипников не попала грязь или масло. Если "пластиковый щуп" заметно шире с одной стороны, чем с другой, это означает, что шейка вала имеет конусность (см. параграф 19).

16 Тщательно удалите с шеек или с вкладышей остатки пластика. Не царапайте поверхности подшипников.

Окончательная установка коленчатого вала

17 Аккуратно извлеките коленчатый вал из опор. Протрите поверхности вкладышей в блоке и смажьте их тонким слоем молибденовой смазки или специальной смазки для сборки двигателя. Смажьте также и рабочие поверхности упорных шайб (Не забудьте их установить!).

18 Смажьте шейки коленчатого вала под манжету универсальной консистентной смазкой или смазкой для сборки двигателя.

19 Еще раз протрите шейки вала и уложите его в опоры. Протрите и смажьте поверхности вкладышей в крышках. Установите крышки на прежние места стрелкой вперед.

20 Смажьте резьбу и нижние стороны головок болтов крепления крышек и вставьте болты на место. Затяните болты до достижения требуемого усилия в последовательности, указанной на рис. 23.12.

21 Проверните вал несколько раз от руки, чтобы убедиться в отсутствии его защемления.

22 Проверьте осевой люфт вала с помощью стрелочного индикатора или щупов (см. параграф 14).

23 Установите новую заднюю манжету и приверните ее корпус к блоку (см. параграф 24).

24 Задняя манжета - установка

1 До установки манжеты коленчатый вал дол-



Рис. 23.14. Сравните ширину сплюсненного пластикового прутка с шаблоном

жен стоять на месте, а крышки коренных опор должны быть полностью затянуты. После этого можно установить манжету в корпус, а корпус привернуть к блоку.

2 Тщательно проверьте, нет ли на поверхности вала, которая контактирует с манжетой, глубоких царапин или задиров, которые могли бы повредить новую манжету. Если такие дефекты имеются, то чаще всего единственный способ их исправления - это замена вала.

3 Извлеките старую манжету с помощью молотка и выколотки (см. рис. 24.3). Перед извлечением заметьте, на какую глубину была запрессована манжета, чтобы так же установить новую. При выколачивании старой манжеты внимательно следите, чтобы не повредить посадочные места корпуса, иначе в дальнейшем могут появиться утечки масла.

4 Очистите корпус манжеты, затем смажьте наружную поверхность новой манжеты моторным маслом. Манжету необходимо запрессовать без перекоса, поэтому не рекомендуется вколачивать ее молотком. Если Вы не имеете возможности воспользоваться прессом, можно заложить манжету с корпусом между двумя кусками доски и сжать этот "сэндвич" тисками. Доски должны быть достаточно толстыми, чтобы равномерно распределить усилие по всей поверхности манжеты. Вдавливайте манжету медленно, следя за тем, чтобы она входила в корпус без перекосов.

5 На худой конец, манжету можно запрессовать и молотком через деревянный брусок, опять-таки следя за тем, чтобы манжета вошла без перекосов (см. рис. 24.5).

6 Смажьте кромку манжеты моторным маслом и наденьте ее на коленчатый вал, предварительно надев новую прокладку. Прикрепите корпус с манжетой болтами к блоку.



Рис. 24.3. Извлеките старую манжету с помощью молотка и выколотки



Рис. 24.5. Запрессуйте манжету через деревянный брусок или кусок трубы



Рис. 25.3. Совместите масляные отверстия в шатуне и во вкладыше

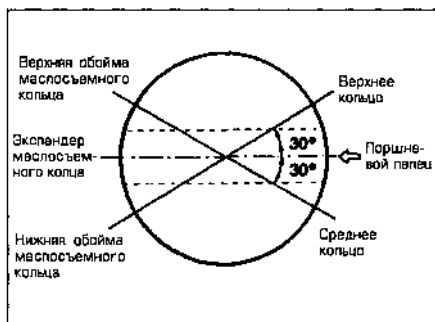


Рис. 25.5. Положение замков поршневых колец

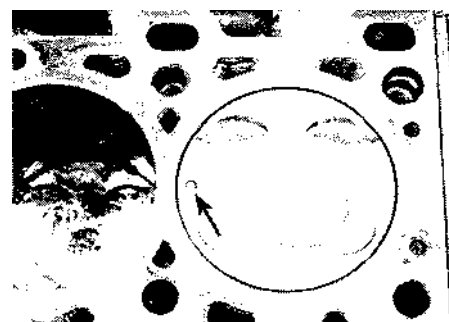


Рис. 25.9. Убедитесь, что метка (показана стрелкой) обращена к передней стороне двигателя

7 Болты затягивайте понемногу за раз до достижения требуемого усилия.

25 Поршни и шатуны - установка и проверка зазоров в шатунных подшипниках

1 Перед установкой поршней с шатунами цилиндры двигателя должны быть тщательно очищены, выступ в верхней части цилиндра должен быть удален, а коленчатый вал - установлен на место.

2 Снимите крышку нижней головки первого шатуна (шатунные вкладыши должны быть пронумерованы). Извлеките старые вкладыши и протрите поверхности расточек нижней головки шатуна и ее крышки чистой тряпкой без ворса. Поверхности должны быть идеально чистыми.

Проверка зазоров в подшипниках нижних головок шатунов

3 Протрите наружную сторону верхнего шатунного вкладыша и вложите его в расточку шатуна. Следите за тем, чтобы выступ вкладыша вошел в вырез на шатуне, а масляные отверстия совпали (см. рис. 25.3). Будьте осторожны - не поцарапайте рабочую поверхность вклады-

ша и не вколачивайте вкладыш в расточку. На этом этапе не пользуйтесь маслом.

4 Протрите наружную поверхность второй половины вкладыша и вставьте его в крышку головки шатуна. Совместите выступ вкладыша с вырезом и, как и прежде, ничего не смазывайте. Важно, чтобы при сборке шатунного подшипника между расточкой нижней головки и вкладышами не было ничего лишнего - ни грязи, ни масла.

5 Разверните поршневые кольца так, чтобы из замки заняли положение, показанное на рис. 25.5.

6 Наденьте на болты шатуна кусочки пластиковой или резиновой трубки.

7 Смажьте моторным маслом кольца и поршень и установите на поршень хомут для сжатия колец. Оставьте свободной примерно нижнюю часть юбки для центровки поршня относительно цилиндра. Кольца надо сжать так, чтобы они стали заподлицо с поверхностью поршня.

8 Поверните коленчатый вал так, чтобы кривошип первого цилиндра встал в положение НМТ. Смажьте зеркало цилиндра моторным маслом.

9 Вставьте поршень так, чтобы лунка на его днище была обращена к передней стороне двигателя (см. рис. 25.9) и пропихните поршень в цилиндр до упора хомута в блок.

10 Постучите по хомуту, чтобы он прилеп к поверхности блока по всей окружности.

11 Аккуратно постукивая деревянной рукояткой молотка поднишупоршня (см. рис. 25.11), протолкните его вниз, одновременно подправляя нижнюю головку шатуна так, чтобы она встала на шатунную шейку коленчатого вала. Поршневые кольца будут пытаться выскочить из канавок в момент их перехода из хомута в цилиндр, поэтому постоянно прижимайте хомут к блоку, не допуская образования зазора между ними. Работайте не спеша и при появлении необычного сопротивления, немедленно остановитесь. Перед продолжением работы найдите причину повышенного сопротивления. **Внимание: Ни при каких обстоятельствах не пытайтесь силой протолкнуть поршень - в лучшем случае Вы рискуете сломать кольцо, а в худшем - повредить поршень или цилиндр.**

12 Перед тем как окончательно завершить сборку нижней головки шатуна, следует измерить зазор в шатунном подшипнике.

13 Отрежьте кусочек пластикового прутка подходящей длины из набора "пластикового шупа" и аккуратно уложите его на шатунную шейку вдоль оси вала (см. рис. 25.13).

14 Протрите внутреннюю поверхность вкладыша в крышке подшипника, снимите защитные трубки с болтов шатуна и установите крышку на место. Следите за тем, чтобы метка на крышке оказалась с той же стороны, что и метка на шатуне.

15 Слегка смажьте нижние поверхности крепежных гаек, наверните их на болты и затяните

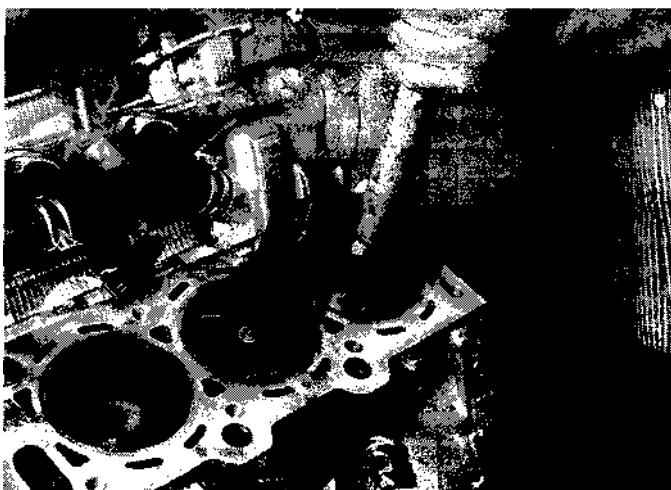


Рис. 25.11. Поршень можно пропихнуть в цилиндр ручкой молотка (показан типичный двигатель)

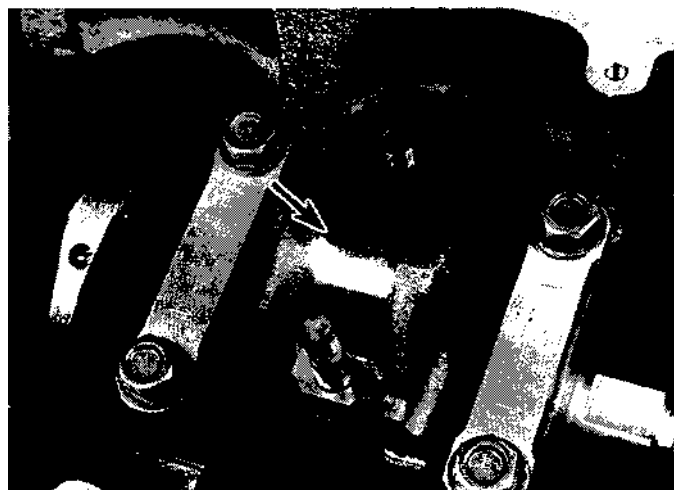


Рис. 25.13. Уложите кусочек пластикового прутка на шатунную шейку вдоль оси вала



Рис. 25.17. Для определения зазора в подшипнике сравните ширину сплюсненного пластикового прутка с шаблоном

в три этапа усилием, указанным в "Технических данных" этой главы. Для правильной затяжки следите за тем, чтобы торцевую головку не защемило между гайкой и крышкой шатуна. Зазор здесь достаточно мал и Вам потребуется головка с тонкой стенкой. Во время этой операции не проворачивайте коленчатый вал.

16 Отверните гайки и снимите крышку, стараясь не сместить пластиковый прутки.

17 Сравните ширину сплюсненного пластикового прутка с шаблоном и прочтите по нему значение зазора (см. рис. 25.17). Сравните полученное значение с "Техническими данными".

18 Несоответствие зазора рекомендуемому может означать, что вкладыши имеют неподходящий размер (в этом случае их надо поменять). Прежде чем принимать решение о замене вкладышей, убедитесь, что во время измерения между вкладышами и расточками в шатунах или крышках подшипников не попала грязь или масло. Если "пластиковый шуп" заметно шире с одной стороны, чем с другой, это означает, что шатунная шейка имеет конусность (см. параграф 19J).

Окончательная установка шатунов

19 Тщательно удалите с шеек или с вкладышей остатки пластика. Не поцарапайте поверх-

ности подшипников, соскребайте пластик ногтем или кредитной карточкой.

20 Убедитесь, что поверхности вкладышей абсолютно чисты, после чего смажьте их молибденовой смазкой или смазкой для сборки двигателя. При этом Вам придется немного пропихнуть поршень в цилиндр, чтобы добраться до поверхности верхнего вкладыша. Чтобы при этом не поцарапать шейку вала, наденьте на болты шатуна защитные трубки.

21 После смазки вкладышей снова опустите на место нижнюю головку шатуна, снимите защитные трубки с болтов, установите на место крышку и затяните ее гайками до достижения усилия, регламентированного "Техническими данными".

22 Повторите эту процедуру с остальными шатунами.

23 Важно помнить следующее:

- а) Поверхности вкладышей и расточек в шатунах и крышке перед сборкой должны быть абсолютно чистыми.
- б) Вставляя поршень в цилиндр, Вы должны быть уверены в том, что вставляете именно ТОТ поршень, который нужен.
- в) Лунка на днище поршня должна быть обращена к передней стороне двигателя.
- г) Смазывайте стенки цилиндра только чистым маслом.
- д) Смазывайте вкладыши и шейки вала только при окончательной сборке, после проверки зазоров.

24 После окончательной установки всех шатунов проверните несколько раз коленчатый вал от руки, чтобы убедиться в отсутствии заеданий.

25 Последняя операция - проверка осевого люфта шатунной шейки на кривошипе - см. параграф 13.

26 Сравните измеренное значение осевого люфта с "Техническими данными". Если до переборки он не выходил за допустимые пределы, и если Вы не меняли шатуны, он должен остаться прежним. Если люфт стал недопустимым после замены шатунов, то шатуны придется снять и заменить, либо отдать в механическую обработку в мастерскую.

26 Первый пуск и обкатка двигателя после ремонта



Внимание: При первом пуске двигателя держите на всякий случай под рукой огнетушитель.

1 После установки двигателя на автомобиль еще раз проверьте уровни масла и охлаждающей жидкости.

2 Выверните свечи, отключите топливный насос и систему зажигания (см. параграф 4). Проверните двигатель стартером, пока индикатор не покажет давление масла или пока не погаснет сигнальная лампочка.

3 Вверните свечи, прикрепите к ним высоковольтные провода, восстановите функции топливного насоса и системы зажигания.

4 Запустите двигатель. Он может завестись не сразу, поскольку насосу потребуются какое-то время на заполнение системы и восстановления рабочего давления.

5 После запуска двигателя дайте ему прогреться до нормальной рабочей температуры на холостом ходу. Пока двигатель прогревается, внимательно осмотрите его со всех сторон на предмет отсутствия утечек топлива, масла и охлаждающей жидкости.

6 Остановите двигатель и проверьте заново уровни масла и охлаждающей жидкости.

7 Выведите автомобиль на дорогу с не интенсивным движением. Разгоните автомобиль с 50 до 80 км/час, затем снова сбавьте скорость до 50 км/час, закрыв дроссельную заслонку. Повторите эту процедуру 10-12 раз. Это позволит нагрузить поршневые кольца и поможет им занять свои рабочие места. Снова проверьте, не появились ли течи.

8 Первые 800 км после ремонта старайтесь не перегружать двигатель, избегайте резких ускорений и не ездите с максимальной скоростью. Регулярно контролируйте уровень масла и доливайте его по мере необходимости - во время приработки возможен его повышенный расход.

9 После пробега примерно от 800 до 1000 км замените масло и фильтр.

10 Следующие несколько сотен километров можно ездить нормально. К двигателю можно относиться не столь нежно, но не следует его и слишком перегружать.

11 После 3000 км снова замените масло и фильтр. После этого можно считать процесс обкатки завершенным.