

Дизель на легковом автомобиле

(продолжение)

Григорий ЦВЕЛЕВ
директор фирмы «Моторсервис»



В предыдущих номерах журнала (см. «АБС-авто», декабрь 1998 г., январь 1999 г.) мы рассмотрели общие особенности конструкции, эксплуатации и ремонта наиболее распространенных дизельных двигателей. Но каждая марка или модель, очевидно, имеет свои, присущие только ей черты «характера», часто определяющие технологию обслуживания и ремонта. Поэтому мы сочли целесообразным подробно остановиться на дизелях каждой из популярных в России марок автомобилей. Безусловным лидером в популярности являются сейчас автомобили VW (Фольксваген), с их двигателями мы и решили начать более конкретное знакомство.

Концерн стал устанавливать дизельные двигатели на легковые автомобили сравнительно давно — со второй половины 70-х годов. С 79-го года дизели VW стала устанавливать на свои автомобили 2,7, 8, 9-й серий шведская фирма Volvo. Все дизели выпуска до начала 90-х годов отличаются широкой унификацией, простотой конструкции и эксплуатации, что позволяет осуществлять большой спектр ремонтных работ в неспециализированных мастерских.

Условно моторы VW можно разделить на четыре основные группы: четырехцилиндровые вихрекамерные объемом 1,5, 1,6, 1,7, 1,9 л, атмосферные и с турбонаддувом; пятицилиндровые вихрекамерные объемом 2,0, 2,4 л в основном атмосферные (только один из них с турбонаддувом); шестицилиндровые вихрекамерные объемом 2,4 л атмосферные и с турбонаддувом; пятицилиндровые последнего поколения с непосредственным впрыском, турбонаддувом, окислительным нейтрализатором, рециркуляцией ОГ и электронным управлением ТНВД.

Двигатели первой группы являются наиболее распространенными и устанавливаются на автомобили VW Golf, Passat, Audi 80, Seat, Skoda.

После пробега 150 — 200 тыс. км дизели VW обычно требуют достаточно серьезного ремонта с расточкой блока цилиндров, хотя известны случаи межремонтных пробегов до 400 тыс. км при аккуратной эксплуатации. При меньших пробегах часто встречающейся неисправностью является обрыв зубчатого ремня

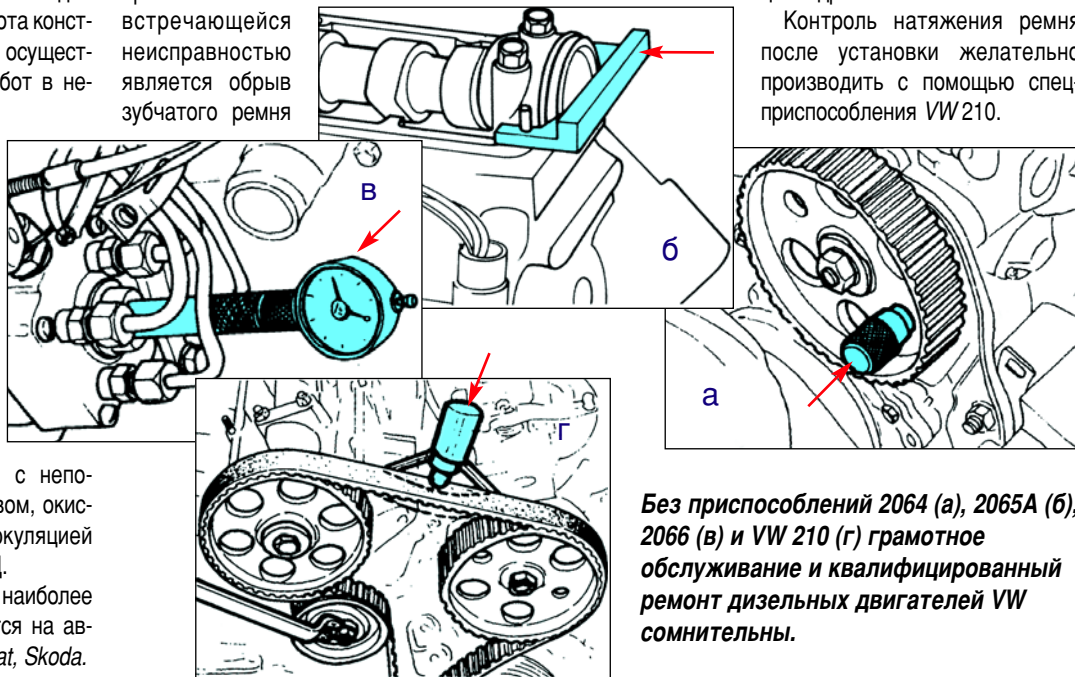
ГРМ, однозначно приводящий к повреждению клапанов и требующий ремонта головки блока цилиндров. Это происходит, как правило, из-за нарушения сроков замены ремня (60 тыс. км), заклинивания вала ТНВД от попадания воды и грязи в топливо, повреждения или заклинивания ролика натяжителя ремня ГРМ, ослабления посадки зубчатого шкива на коленвалу либо повреждения его шпоночного паза.

Замену ремня ГРМ рекомендуется производить вместе с заменой ролика натяжителя, ресурс которого сопоставим с ресурсом ремня. Следует помнить, что попадание масла на ремень ГРМ резко снижает срок его службы.

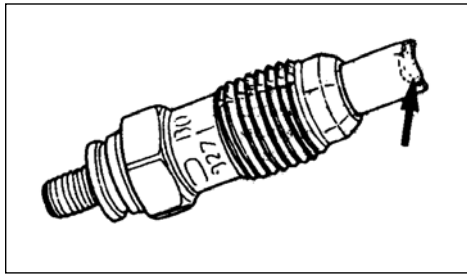
При установке нового ремня необходимо знать, что выставить его по меткам на двигателях VW невозможно (!), так как существует только одна метка — ВМТ (ОТ).

Шестерня привода распредвала имеет произвольную бесшпоночную конусную посадку на распредвале и окончательно затягивается после установки приспособления 2065A в торец распредвала и приспособления 2064 в отверстие шестерни ТНВД при положении первого цилиндра в ВМТ.

Контроль натяжения ремня после установки желательно производить с помощью спецприспособления VW 210.



Без приспособлений 2064 (а), 2065A (б), 2066 (в) и VW 210 (г) грамотное обслуживание и квалифицированный ремонт дизельных двигателей VW сомнительны.



Оплавление свечи накаливания обычно является следствием неисправности форсунки.

После установки ремня регулируется угол опережения впрыска с помощью индикатора приспособления 2066 (рис. «в»). Нужное значение момента начала подачи устанавливается поворотом ТНВД. Мы понимаем, что перечисленные номера приспособлений звучит не очень красиво, но по-иному тут нельзя. Если не использовать набор этих несложных устройств, то невозможно точно установить момент начала подачи и обеспечить оптимальные тяговые и экономические характеристики автомобиля.

При ремонте головки блока цилиндров после обрыва ремня рекомендуется заменять весь комплект клапанов, так как нередко деформации их стержней после касания поршней остаются вроде бы незначительными, но на высоких оборотах такой клапан «подкусывает» в направляющей втулке и получает удар поршнем уже со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Признаками приближающегося капремонта являются затрудненный холодный пуск и возросший расход масла (более 1 л на 1000 км). В этом случае следует замерить компрессию на холодном двигателе, которая должна быть не ниже 25 атм у вихрекамерных дизелей VW и не ниже 19-20 атм у дизелей с непосредственным впрыском (при разбросе не более 5 атм в разных цилиндрах).

Исправный двигатель может плохо заводиться и неустойчиво работать на прогреве из-за неисправностей системы предпускового подогрева. Тогда следует проверить наличие напряжения на свечах, и, если оно есть, отсоединить общую шину, прозвонить тестером каждую свечу по отдельности. Перегоревшие свечи обычно имеют обрыв. Если свеча имеет оплавленный электрод, то причиной этого является неисправная форсунка.

Стенд для проверки форсунок — обязательный атрибут СТО, специализирующейся на ремонте дизелей.



Когда на свечи не подается напряжение, то нужно проверить реле управления свечами и цепи его питания. Часто оказывается перегоревшей плавкая вставка — предохранитель свечей на 50А.

Топливная аппаратура четырехцилиндровых двигателей достаточно проста в эксплуатации и регулировках, но все же требует для обслуживания специальных приборов и стендов.

При снятии и замене форсунки необходимо каждый раз устанавливать новые теплоизолирующие шайбы между форсунками и головкой цилиндров. Если этого не сделать, то распылитель быстро выйдет из строя от перегрева.

Неисправный распылитель обычно издает характерный стук на работающем моторе, хотя возможны и другие проявления неисправности. Так, в случае естественного износа игл распылителей снижается давление открытия форсунок. Становится нечеткой отсечка при завершении впрыска, что проявляется черным дымом на «прогазовках» и под нагрузкой при одновременном росте расхода топлива. Менять в этом случае рекомендуется весь комплект распылителей, обязательно регулируя на стенде заданное давление открытия.

На двигателях выпуска после 1986 г. выполнен подогрев топливного фильтра с помощью трубопровода «обратки», проходящего через фильтр. Через пластмассовый штуцер крепления этого трубопровода нередко возникает подсос воздуха, сопровождающийся появлением резких стуков и едкого сизого дыма. Обнаружить подсос воздуха поможет прозрачный топливопровод от фильтра к входному штуцеру ТНВД.

Насосы высокого давления на четырехцилиндровых моторах устанавливались типа VE фирмы Bosch и крайне редко CAV Lucas. На ТНВД этого типа часто наблюдается выход из строя насоса низкого давления (подкачивающего). При этом двигатель самопроизвольно глохнет, не развивает полной мощности, обороты плавают. Этот дефект обычно связан с попаданием воды и грязи в топливо, что вызывает износ деталей или их коррозию в случае длительной стоянки автомобиля.

Другая распространенная неисправность — износ кулачковой шайбы и роликов. Признаками этого являются самопроизвольное изменение момента начала подачи топлива и появление мелкой металлической пыли в насосе, — ее хорошо видно, если снять отсечной клапан. Ремонт насоса при этих неисправностях возможен только в условиях специализированной мастерской.

При обычной эксплуатации иногда требуется регулировка оборотов холостого хода и режима увеличения числа оборотов холодного запуска. При отсутствии стенда для проверки ТНВД возможна также грубая регулировка величины подачи с помощью дымомера в режиме измерения пикового значения дымности. В этом случае двигатель регулируется по границе дымности, почти совпадающей на вихрекамерных моторах с их внешней характеристикой (по максималь-

ному крутящему моменту). Кстати, во всех случаях ремонта топливной аппаратуры из-за попадания воды следует сменить топливный фильтр и тщательно промыть бак.

Пятицилиндровые вихрекамерные дизели серии CN, DE, NC объемом 2.0 л устанавливались только на автомобили Audi-100 до 1990 г.; двигатели AAS и AAB объемом 2.4 л по конструкции практически идентичны, но первый ставился на Audi-100 91-94 гг., а второй — на VW T4. Многие детали дизелей 2.0 л унифицированы с деталями дизелей семейства 1.6 л, а дизелей 2.4 л — с деталями моторов 1X и 1Y объемом 1.9 л.

Для привода ГРМ и ТНВД у рассматриваемых моторов применяются отдельные ремни.

Периодичность замены ремня ГРМ такая же, как у четырехцилиндровых двигателей — 60 тыс. км. При этом следует обращать внимание на состояние подшипников водяного насоса, а при малейшем сомнении водяной насос нужно менять. То же относится и к промежуточному ролику.

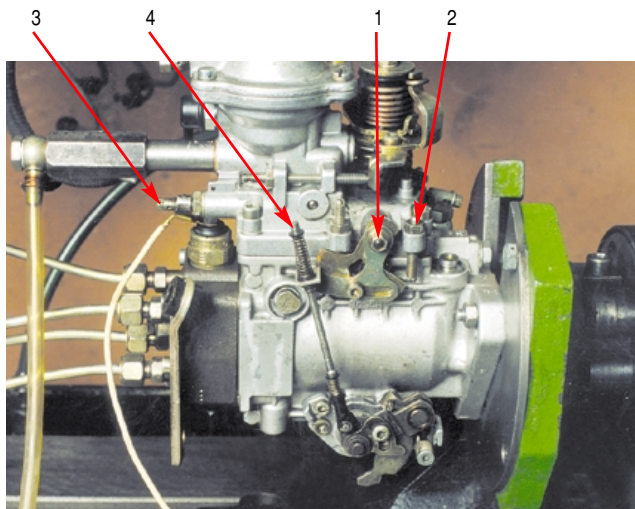
Установка ремня производится при снятой шестерне привода ТНВД с помощью приспособления 2065А и затруднений обычно не вызывает. Шестерню привода распредвала, имеющую коническую посадку, следует сперва ослабить, а затем, после установки фаз, зафиксировать в новом положении. Окончательное натяжение ремня следует проверить приспособлением VW210.

При установке ремня ТНВД используется приспособление 2064. Натяжение регулируется перемещением крепежной плиты ТНВД вверх или вниз. После установки ремня производится окончательная регулировка начала подачи с помощью индикаторного приспособления 2066.

Топливная аппаратура пятицилиндровых двигателей производства Bosch не имеет принципиальных отличий от аппаратуры четырехцилиндровых, и ей свойственны те же самые дефекты. Кроме того, нужно отметить, что у насосов двигателей AAB на T4 нагружение рычага управления таково, что у него чаще других возникает течь топлива из-под штока рычага вследствие износа резинового уплотнительного кольца и втулки. Как показывает практика, менять только кольцо, не меняя втулки, бесполезно, так как течь возобновится очень быстро. В некоторых случаях приходится менять даже рычаг, имеющий односторонний износ.

Без специального стенда ремонт топливных насосов высокого давления невозможен.





В эксплуатации при необходимости можно отрегулировать обороты холостого хода (1), режим увеличения числа оборотов холодного запуска (2), максимальную (3) и минимальную (4) подачу насоса.

Шестицилиндровые двигатели объемом 2.4 л серий *D24, DV, DW* (атмосферные и с турбонаддувом) применяются на грузовых *LT 28, 35* и легковых *Volvo*. Они идентичны по конструкции, но имеют некоторую разницу, связанную с наличием или отсутствием наддува, компоновочными соображениями и годами выпуска. В то же время некоторые детали, несмотря на внешнее сходство, не взаимозаменяемы, поэтому надо быть внимательным при покупке запчастей, особенно бывших в употреблении.

Привод газораспределительного механизма и ТНВД у двигателей этой серии такой же, как у пятицилиндровых. К срокам замены ремня ГРМ тут надо относиться особенно пунктуально, так как при его обрыве, помимо повреждения клапанов, почти всегда ломается распределительный вал и довольно часто — одна из его крышек крепления, что автоматически влечет за собой сложный ремонт постелей распределителя в головке блока или даже ее. Но в целом шестицилиндровые двигатели *VW* можно отнести к наиболее надежным и долговечным из дизельных моторов этой фирмы. Их фактический межремонтный ресурс редко бывает меньше 250 тыс. км.

С 1991 года на автомобили *Audi-100* стали устанавливать пятицилиндровые турбодизели с непосредственным впрыском топлива *ABP* и *AAT* объемом 2.5 л, а на *Audi-80* — четырехцилиндровые *1Z* объемом 1.9 л. С 1993 г. двигатель *1Z* появился и на автомобилях *VW Golf, Vento, Passat*. В дальнейшем эти моторы были модифицированы и получили индексы *AEL* (2.5

Таблица определения толщины прокладки

Толщина	Выступание поршней над блоком		
	Вихрекамерные	С непосредственным впрыском	
		<i>1Z, AHV</i>	<i>ABP, AAT, AEL</i>
1	0,66 — 0,80	0,91 — 1,00	0,76 — 1,01
2	0,81 — 0,90	1,01 — 1,10	1,02 — 1,05
3	0,91 — 1,02	1,11 — 1,20	1,06 — 1,13

л) и *AHU* (1.9 л). С 1995 г. появилась безнаддувная версия мотора 1.9 л — *AEY*, а двигатель 2.5 л с индексом *D5252T* стал с 1996 г. ставиться на *Volvo 850 (S70)*.

Двигатели этой группы являются непревзойденными лидерами в своем классе по топливной экономичности и обладают отменными тяговыми характеристиками. По конструкции силового агрегата они — прямые потомки четырех- и пятицилиндровых вихрекамерных моторов *VW* с учетом, естественно, серьезных различий в конструкции поршней и головок блоков. Наибольшее отличие у них в системе впрыска и управления двигателем. Эти моторы имеют ТНВД с электронным управлением, то есть полностью отсутствует механическая связь между педалью газа и двигателем. Сигналы, формирующие количество подачи и момент начала впрыска, рассчитываются микропроцессором по сигналам датчиков оборотов, температуры, давления наддува, положения педали газа и других.

Форсунки тоже отличаются по конструкции: на вихрекамерных моторах они со штифтовым распылителем, а на новых двигателях — многоструйные. Распылители этих форсунок не поставляются в запасные части, и в случае неисправности форсунка заменяется целиком. Это дорого, и утешает только то, что менять их приходится гораздо реже, чем на вихрекамерных моторах. Система управления двигателем достаточно надежна, отказы электроники редки и чаще всего связаны с окислением контактов в разъемах. Механическая часть электронного ТНВД страдает по-прежнему от попадания воды и грязи, хотя какие тут могут быть претензии к производителю?

Диагностика двигателя и топливной аппаратуры, в отличие от моторов предыдущего поколения, невозможна в условиях неспециализированной мастерской, не имеющей сканера для считывания кодов неисправностей (*VAG1551*) и электронной приставки *Bosch* для регулировки ТНВД на стенде.

Замена ремня ГРМ на этих моторах проводится с той же периодичностью, как и на других моторах *VW* — через 60 тыс. км. Технология замены аналогична рассмотренной ранее. Единственное отличие в том, что на пятицилиндровых двигателях натяжение ремня осуществляется роликом, а не помпой, что упрощает замену.

И в заключение следует отметить некоторые общие правила, которые необходимо соблюдать при проведении капитального и среднего ремонта двигателей *VW*:

— прокладки головки блока поставляются в запасные части трех толщин. Толщина прокладки



Форсунки дизелей *VW* последнего поколения (слева) существенно отличаются от форсунок, устанавливавшихся на двигателях прошлых лет (справа).

определяется по выступанию поршней в положении ВМТ над плоскостью блока цилиндров. Если нет прокладки нужной толщины, можно смело ставить более толстую. Замена же на более тонкую, чем полагается, недопустима;

— шлифовка или фрезеровка плоскости блока на дизельных двигателях *VW* не допускается;

— у дизелей *VW* на блоке отсутствуют центрирующие втулки, поэтому для правильной установки прокладки и головки следует пользоваться ложными втулками 3070, иначе неизбежен перекос головки;

— в головке блока цилиндров допускаются трещины между седлами клапанов, но шириной не более 0,5 мм;

— предельно допустимый износ блока цилиндров для всех моторов — 0,10 мм, предельная эллипсность и конусность — 0,05 мм. Если износ превышает указанные значения — расточка блока обязательна;

— при проведении капитального ремонта двигателей *VW* рекомендуется производить замену маслососа. Особенно это касается четырехцилиндровых двигателей;

— втулки промежуточного вала четырехцилиндровых двигателей требуют обязательного контроля, а при их замене необходимо проверять размеры посадочных мест;

— на четырехцилиндровых моторах нередки случаи сползания ремня ГРМ из-за износа опорных втулок вала ТНВД. Помимо естественного износа это вызывается работой двигателя с перетянутым ремнем.



Справка «АБС-авто»: консультации по обслуживанию и ремонту дизелей и их топливной аппаратуры можно получить на фирме «Моторсервис», тел.: (095) 485-47-09, 481-69-00