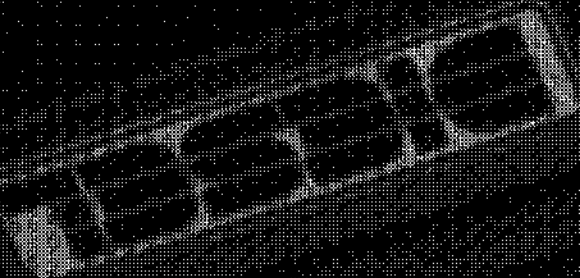


ПРИЧИНЫ
И СПОСОБЫ ИСТРАЖЕНИЯ

ОТКАЗЫ И НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНАЯ
РАБОТА



ДИЗЕЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ ИНОМАРОК

УДК 621.436:629.114.6
К 83

К 83 Крохотин Ю.М. Дизельные двигатели иномарок.
Отказы и неудовлетворительная работа. Причины и способы
устранения.: М.: Легион-Автодата, 2000.-76.: ил.

В данной книге представлены основные неисправности дизелей легковых автомобилей и малотоннажных грузовиков зарубежного производства, с которыми приходится сталкиваться людям, использующим дизельную технику в специфических условиях нашей страны. Указаны причины отказов и даны достаточно подробные методики их устранения.

Материал, изложенный в данной работе, рассчитан на владельцев автомобилей с дизельными двигателями, студентов вузов и техникумов.

Библиогр.: 4 Ил. 41

ISBN 88850-096-8

Рецензенты: кафедра "Тракторы и автомобили"
Воронежского государственного
агроуниверситета им. К.Д. Глинки;

профессор кафедры прикладной
механики ВГАУ М.Н. Кухарев

© Крохотин Ю.М.

© ЗАО "Легион - Автодата", 2000.

Лицензия ИД №00419 от 10.11.99.

Подписано в печать 24.05.00.

Формат 60х90 1/16. Усл. печ. л. 5.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Тираж 5000 экз.

Отпечатано с готовых диапозитивов
ТМО 7/1. 3. 1604.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	6
Введение.....	7
1. Во время движения дизель автомобилей фирм "Toyota", "Nissan", "Mitsubishi", "Volkswagen", "Renault" и других внезапно заглох и перестал запускаться.....	12
2. Дизель перестал запускаться после того, как в течение нескольких дней не работал.....	21
3. Дизель неустойчиво работает на режиме холостого хода: глохнет или самопроизвольно набирает частоту. Сизый дым из выхлопной трубы не идёт.....	28
4. Дизель работает неустойчиво ("троит"). Не развивает полной мощности. Дымит сизым дымом.....	36
5. Дизель, имеющий значительный пробег, перестал запускаться осенью, а тем более, зимой.....	42
6. После ремонта или замены ТНВД дизель автомобилей "Toyota", "Nissan", "Mitsubishi" и др. работает жёстко (стучит), перегревается, не развивает полную мощность.....	50
7. Утечки топлива через верхнюю часть ТНВД фирмы "R. Bosch", "Diesel-Kiki" (Япония) "Nippon Denso" (Япония).....	55
8. До скорости автомобиля 80...90 км/час двигатель работает нормально, а затем начинает самопроизвольно увеличивать частоту вращения с одновременным выбросом из выхлопной трубы сизого дыма.....	57

9. Дизель не развивает полной мощности. Не дымит.....	58
10. На низкой и средней частоте дизель работает нормально. При максимальной и близкой к ней частоте дизель работает неравномерно ("троит").....	59
11. Дизель стучит. При последовательном отсоединении трубопроводов высокого давления от форсунок стук пропадает.....	59
12. Дизель с цепным приводом кулачкового вала и ТНВД работает неустойчиво, дымит сизым дымом, стучит.....	60
13. Дизель автомобилей, имеющих ТНВД фирм "R. Bosch", "Diesel-Kiki" (Япония), дымит чёрным дымом при больших нагрузках и частотах вращения коленчатого вала.....	60
14. Дизель "троит". Последовательно выключая отдельные цилиндры, Вы нашли тот, который не работает.....	62
15. Дизель запускается и через несколько секунд глохнет.....	62
16. Дизель запускается и через минуту или чуть больше самопроизвольно теряет частоту, почти глохнет, а затем снова набирает частоту до нормальной и процесс повторяется.....	63
17. Непрогретый дизель запускается, а прогретый до нормальной температуры не запускается.....	64
18. Дизель выгоняет охлаждающую жидкость из расширительного бачка системы охлаждения.....	67

19. При резком отпускании педали акселератора дизель медленно сбрасывает частоту вращения. На увеличение частоты реагирует хорошо.....	67
20. При выключении "ключа зажигания" дизель, имеющий ТНВД фирм "R. Bosch", "Diesel-Kiki" (Япония), "Nippon Denso", не глохнет.....	68
21. Зимой в сильный мороз дизель заглох и не запускается.....	69
Библиографический список.....	76

ПРЕДИСЛОВИЕ

Хорошо мчаться на автомобиле по широкой ленте шоссе! Однако, современный автомобиль представляет собой достаточно сложную машину, состоящую из отдельных узлов, которые могут отказать и автомобиль в считанные секунды превращается из Вашего друга и помощника в недруга, обузу, а часто и в убийцу.

Итак, у Вашего автомобиля отказал двигатель. Позвонить в ближайший сервисный центр нет возможности (слишком их мало!), голосовать в надежде на то, что водитель КамАЗа разберётся в причинах отказа топливной системы фирм "Robert Bosch" или "Lucas Cav" также не приходится. Что делать?

В книге сделана попытка помочь рядовому автомобилисту самостоятельно выяснить причину отказа дизеля и устранить её.

Книга не является энциклопедией на все случаи жизни: "Суша теория, мой друг, а древо жизни вечно зеленеет!" [Гёте "Фауст"]. В ней описаны наиболее характерные отказы, с которыми автору приходилось многократно встречаться во время своей работы по диагностике дизелей и техническому обслуживанию их топливной аппаратуры.

Автор будет признателен за замечания и пожелания, которые просит направлять по адресу: 394077 г. Воронеж, ул. Генерала Лизюкова, 27, а/я 32.

ВВЕДЕНИЕ

Количество дизельных иномарок в России стремительно растёт. В центральных районах это автомобили фирм "Volkswagen", "Audi", "Renault", "Fiat" и др., в восточных районах преобладают автомобили японских фирм "Toyota", "Nissan", "Mitsubishi" и др. На большинстве этих дизелей установлены ТНВД модели "Bosch VE" или лицензионные ТНВД моделей "Bosch-Kiki VE" или "Denso VE". АвтоВАЗ тоже приступил к выпуску дизельной версии модели ВАЗ-21045 с топливной аппаратурой фирмы "R. Bosch".

Дизель представляет собой достаточно сложный агрегат, включающий в себя кривошипно-шатунный (КШМ) и газораспределительный (ГРМ) механизмы, системы питания (воздухом и топливом), смазывания и охлаждения деталей.

Все эти механизмы и системы представляют единое целое, поэтому отклонение от оптимального состояния той или иной детали или узла вызывает нежелательные изменения в работе дизеля. Например, для работы дизеля на каждом из скоростных и нагрузочных режимах требуется строго определённое количество топлива. Его подаёт топливная система. Для сгорания 1 кг дизельного топлива в цилиндр через систему впуска должно быть подано 14,45 кг воздуха. Если Вы вовремя не сменили фильтрующий элемент воздушного фильтра, то количество воздуха, поступающего в цилиндры, будет недостаточно для того, чтобы сгорело то количество топлива, которое впрыскивается через форсунки в камеры сгорания - дизель будет дымить чёрным дымом и не сможет развить полную мощность. К рекомендуемым для иномарок срокам замены фильтрующих элементов воздушных фильтров (например, через 40000 км пробега) нужно подходить с достаточным скептицизмом, ведь проезжую часть наших городов и сёл не моют водой с моющими средствами как в европейских странах. Хорошо если система впуска воздуха имеет исправный индикатор засорённости воздушного фильтра - он подскажет Вам, когда нужно заменить фильтрующий элемент. Если индикатора засорённости нет, извлеките

фильтрующий элемент и прокатитесь (недалеко) на Вашем автомобиле - если Вы чувствуете, что мощность двигателя возросла и **видите**, что дымление уменьшилось - меняйте фильтрующий элемент

Рекомендуемые сроки замены топливного фильтра достаточно неопределённые - после пробега 20000 км, 30000 км, через год, через 18 месяцев и, наконец, "почаще". Характерными признаками того, что топливный фильтр нужно **менять**, является падение мощности и неустойчивая работа дизеля на высокой частоте вращения коленчатого вала - проходного сечения фильтра недостаточно для пропускания необходимого количества топлива. Чтобы реже заменять дорогостоящий фильтрующий элемент, старайтесь заправлять в топливный бак отстоянное топливо (желательное время отстоя - 10 суток!).

Дизель не имеет системы зажигания. Воспламенение смеси в цилиндре происходит за счёт того, что воздух, поступивший через впускные клапаны в цилиндр, сжимается во время специального такта сжатия в 16..23 раза. В результате этого, давление в цилиндре возрастает до 2...3,5 МПа (20...35 кгс/см²), а воздух, перемешанный с оставшимися в камере сгорания отработавшими газами, нагревается до температуры 700...900 К. Эта температура выше температуры самовоспламенения дизельных топлив (583 К - для летнего и 503 К - для арктического), поэтому последние самовоспламеняются без свечей зажигания. Однако, чем дольше работает двигатель, тем больше износ цилиндров, компрессионных колец и большее количество газов прорывается в **картер**, меньше давление и температура в конце такта сжатия, труднее запуск дизеля. Величина зазора в замках компрессионных колец у большинства дизелей легковых автомобилей лежит в пределах 0,35...0,6 мм (предельная величина у изношенного дизеля 1...1,5 мм). Если Вы экономите деньги и вместо замены фильтрующего элемента воздушного фильтра продуваете и очищаете его щёткой, то возможны

прорывы фильтрующей шторы и преждевременный выход двигателя из строя.

У двигателей, не имеющих гидравлические компенсаторы теплового зазора в ГРМ, достаточно часто этого зазора нет вовсе (это особенно характерно для дизелей OM615, -616 фирмы "Mercedes"), что чревато прогаром клапанов, снижением компрессии и трудным запуском дизеля. Величина зазора и сроки проверки индивидуальны для различных марок дизелей (обычно 0,20...0,30 мм для впускных и 0,30...0,50 мм для выпускных). На каком дизеле регулировать зазоры - холодном или горячем? Очевидно, на холодном (не ранее, чем через 4 часа после выключения двигателя), т.к. процесс регулировки достаточно долг, поэтому прогретый дизель будет остывать и зазоры для различных цилиндров получатся разные.

В настоящее время на большинстве дизелей легковых автомобилей установлены устаревшие разделённые камеры сгорания, имеющие развитую поверхность, в которую при запуске холодного дизеля отдаётся такое количество теплоты, что запуск становится невозможным. Для обеспечения успешного запуска в каждый цилиндр такого дизеля устанавливают свечи накаливания, которые сначала разогревают до температуры 1273...1373 К (1000...1100 °C), и лишь потом прокручивают коленчатый вал. Топливоздушная смесь, попадая на раскалённый докрасна наконечник свечи, мгновенно **воспламеняется**, обеспечивая быстрый запуск дизеля. Пользоваться свечами накаливания нужно при температуре окружающего воздуха +10 °C и ниже. Продолжительность накаливания свечей европейских дизелей составляет 9...12 секунд, японских - 2...3,5. Специальное реле следит за тем, чтобы свечи не перегревались. Если Вы разогреваете свечи в течение 30...60 секунд, то, очевидно, что реле не работает, и дорогостоящие свечи быстро сгорят. Часто свечи сгорают потому, что плохо работают форсунки (льют).

Зимой каждого водителя ждут неприятности: зимних дизельных топлив в нашей стране не хватает, а летнее топливо в мороз мутнеет и не может пройти через поры бумажного

фильтрующего элемента. Пробить отвёрткой фильтрующий элемент, конечно, можно, но если Вам удалось это сделать, то уедете Вы недалеко - грязь из бака попадёт в топливный насос высокого давления и выведет его из строя. То есть перед поездкой зимой нужно заранее готовить топливо. Обычно рекомендуют разбавлять его керосином или бензином. Бензином нельзя ни в коем случае!!! (см. п.20). Добавление керосина улучшает прокачиваемость летнего топлива при отрицательных температурах и не причиняет особого вреда топливной аппаратуре. Рекомендации по применению керосина следующие: 10...15% керосина на каждые 10°C, т.е.:

-10°C - 10...15% керосина;

-20°C - 20...30% керосина;

-30°C - 30...45% керосина.

Однако самым надёжным решением будет следующее: осенью договориться со знакомыми и сделать запас зимнего топлива, в этом случае оно хорошенько отстоится и не подведёт Вас.

Дизели, имеющие наддув с помощью турбокомпрессора (ТК) получают всё большее распространение. ТК имеет очень простое устройство: на общей оси - две крыльчатки, одна служит для вращения оси, а вторая - для нагнетания воздуха в цилиндры. Но частота вращения ротора равна 45000...270000 мин⁻¹, а температура отработавших газов, раскручивающих ротор, равна 1000...1200К, то есть ТК очень сильно нагружен. Ротор ТК не имеет жёсткой связи с коленчатым валом двигателя, поэтому турбодизель не любит резкого увеличения или уменьшения частоты вращения коленчатого вала - за счёт своей инерционности ротор не успевает следовать за Вашими командами (исключение составляют ТК с регулируемой производительностью) и дизель выбрасывает клубы черного дыма. Перед тем как заглушить двигатель, уменьшите частоту вращения коленчатого вала до минимальной, чтобы свободный выбег ротора был не продолжительным и работа без масла в подшипниках скольжения ТК исключалась. После того как Вы

запустили турбодизель, не "газуйте", пусть сначала масляный насос подаст масло в подшипники скольжения ТК. Нарушения работы топливной аппаратуры или неправильная установка угла опережения впрыскивания топлива приводят к чрезмерному росту температуры отработавших газов и выходу ТК из строя.

Итак, Вы любите свой автомобиль, выполняете все предписания по его обслуживанию, но на земле нет ничего вечного и неизменного. Вы должны быть готовы к тому, что он начнёт давать сбои и ставить перед Вами трудноразрешимые (на первый взгляд) задачи. Попробуйте вникнуть в смысл написанного далее и это, несомненно, поможет Вам при эксплуатации автомобиля в специфичных условиях нашей страны.

1. ВО ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ ДИЗЕЛЬ ВНЕЗАПНО ЗАГЛОХ И ПЕРЕСТАЛ ЗАПУСКАТЬСЯ

Такая неисправность связана прежде всего с отказом топливного насоса высокого давления (ТНВД), хотя у некоторых водителей может закончиться топливо в баке

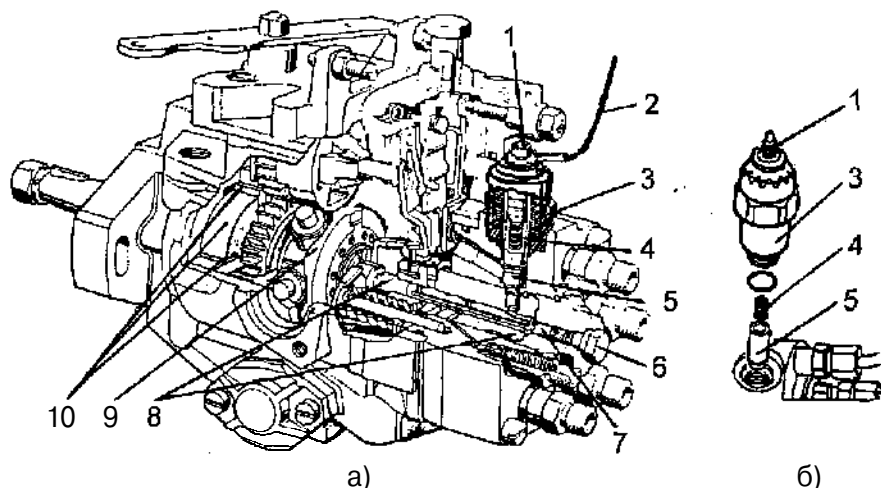


Рис. 1. ТНВД модели VE6, установленный на автомобилях "Nissan Patrol", "Volkswagen LT2,4D", "Volvo 940" и других:

а - общее устройство; б - детали электромагнитного клапана; 1 - центральный электрод; 2 - провод, подводящий напряжение к электромагнитному клапану; 3 - корпус; 4 - возвратная пружина запорного элемента; 5 - запорный элемент; 6 - болт для удаления воздуха; 7 - отверстие для удаления воздуха и определения момента начала подачи с помощью индикатора часового типа; 8 - плунжер - распределитель; 9 - шайба с торцевым кулачковым профилем; 10 - роторно-лопастный (коловратный) топливоподкачивающий насос

На большинстве европейских и японских легковых автомобилей и малотоннажных грузовиков установлены распределительные ТНВД фирм "R. Bosch" (Германия), "Diesel-Kiki" и "Nippon Denso" (Япония), "Lucas Cav" (Англия) или "Roto Diesel" (Франция). Каждый из них имеет электро- магнитный клапан для включения и выключения подачи топлива (рис. 1).

Проверьте, не соскочил ли (или оборвался, если он составной) провод 2, подающий на клапан напряжение. Если соскочил - подсоедините и счастливого Вам пути. Если провод

цел, отсоедините его клемму от электрода 1, включите зажигание, кратковременно прикасайтесь проводом 2 к электроду 1 клапана 3 и внимательно прислушайтесь - должны быть хорошо слышны щелчки срабатывающего электромагнитного клапана. Если их не слышно - несколько раз прикоснитесь клеммой провода 2 к зачищенному месту на корпусе дизеля (массе). Если искрения нет, возьмите кусок изолированного провода длиной 1000...1500 мм (1...1,5 м), подайте с клеммы ⊕ аккумуляторной батареи напряжение на электромагнитный клапан и пощелкайте им. Если клапан работает, то закрепите один конец провода на клемме ⊖ аккумулятора, а второй - на центральном электроде 1 клапана, спокойно поезжайте домой и на досуге обратитесь к автоэлектрику. **Если** клапан не работает, выверните его корпус 3 (ключ на 24) и удалите запорный элемент 5 клапана и его пружину 4. Вверните клапан на место, закрепите на нём провод 2 (чтобы его клемма не попала на массу и провод не загорелся), запустите дизель и продолжайте движение, однако заглушить дизель в этом случае можно только притормаживая при включенной передаче на низкой частоте вращения.

Имейте в виду, что **без запорного элемента клапана** доехать до дома можно, но **эксплуатировать автомобиль нельзя** - если откажет регулятор ТНВД, то дизель "пойдет вразнос" и заглушить его Вам не удастся.

Если клапан исправен, то отсоедините от форсунок трубопроводы высокого давления, сдвиньте гайки подальше от разъёма, попросите Вашего помощника прокручивать стартером коленчатый вал. Если топливо не пульсирует из трубопроводов, отсоедините (или слегка отожмите) панель, защищающую зубчатый ремень привода ТНВД, и убедитесь в том, что ремень не порвался, не соскочил, а вал ТНВД вращается вместе с коленчатым валом (для дизелей с цепным приводом вала ТНВД, например, автомобилей "Mercedes", "Opel-Record", такая проверка не делается).

Если Вам сильно повезло и зубчатый ремень цел, прокачайте топливную систему, удалив воздух сначала из фильтра (рис. 2), а затем из ТНВД (рис. 3, 6). Удаление воздуха из фильтра не представляет трудности: открутите на 2...3 оборота сливные пробки 1 и качайте насосом ручной подкачки 3 до тех пор, пока из штуцера 2 или из-под пробки 1 (рис. 2, 6) пойдёт чистое (без пузырьков воздуха) топливо, затем затяните пробки 1.

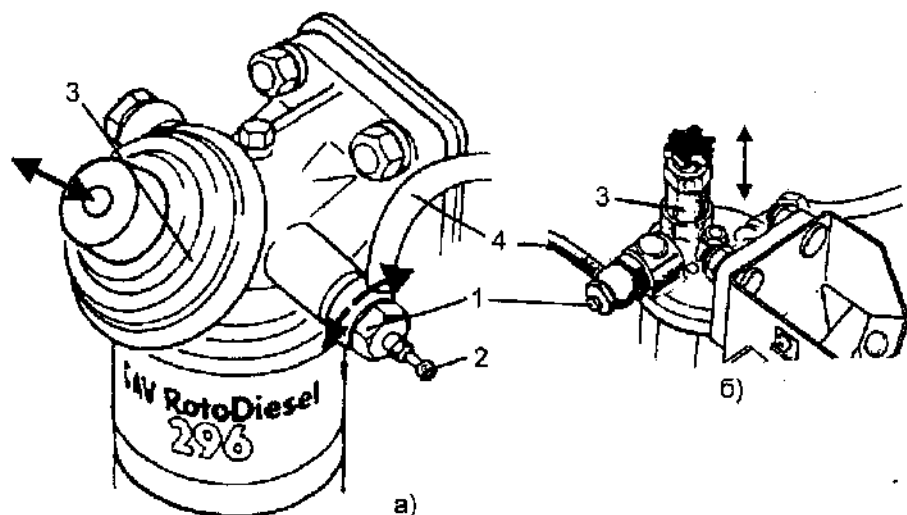


Рис. 2. Удаление воздуха из фильтра:

1 - пробка; 2 - штуцер; 3 - подкачивающий насос; 4 - отводящий трубопровод

Примечание: жаль, что не каждый дизель легкового автомобиля имеет насос ручной подкачки топлива - если его нет, удалить воздух из фильтра достаточно сложно, т.к. при завоздушивании фильтра перестаёт работать и топливоподкачивающий насос, встроенный в ТНВД (поз. 10 рис. 1).

Удалить воздух из **ТНВД** несколько сложнее. Для этого возьмите торцевой ключ на 12 и выкрутите полностью болт 6 для выпуска воздуха (см. рис. 1, 3).

Если топливная система Вашего автомобиля имеет насос ручной подкачки топлива (обычно он располагается на фильтре тонкой очистки топлива, см. рис. 2, а у дизелей "Mercedes" - на **корпусе ТНВД**), удалите с его помощью воздух из ТНВД (зажигание должно быть **включено!**). Если топливо не вытекает из отверстия 7 (рис. 1), то с помощью стартера чуть-чуть проверните плунжер-распределитель ТНВД и снова попытайтесь прокачать систему. Убедитесь в том, что топливо свободно вытекает из ТНВД. После этого попросите помощника провернуть коленчатый вал стартером, а сами наблюдайте за отверстием 7. Возможны варианты:

а) - топливо выталкивается из насоса отдельными порциями (отлично! Очевидно, насос цел! Он был лишь завоздушен);

б) - топливо вытекает из насоса непрерывной струёй (очень плохо!)

Встроенный в ТНВД роторно-лопастный подкачивающий насос **работает**, а плунжер-распределитель 8 не вращается. Такое может быть лишь в том случае, если заклинит и

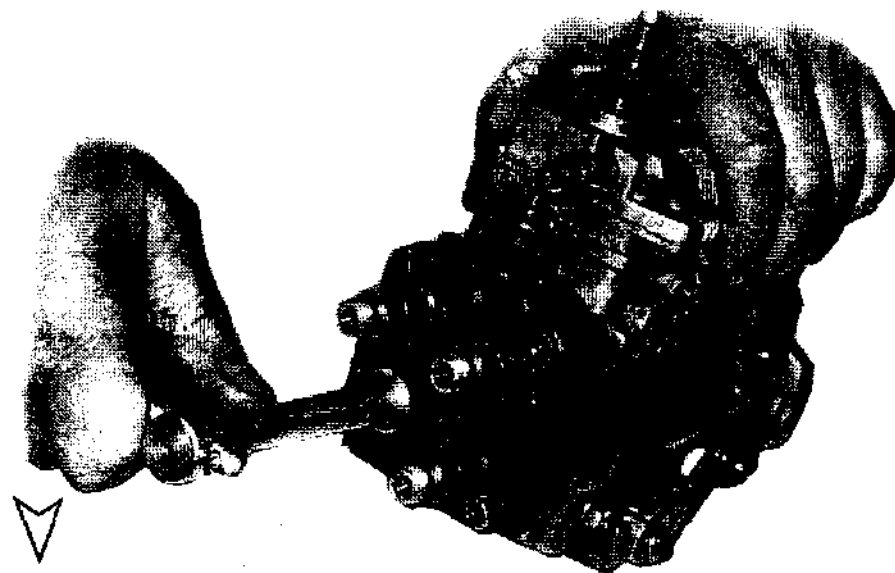


Рис. 3. Отворачивание винта для удаления воздуха из ТНВД автомобилей "Toyota Carina", "Toyota Land Cruiser", "Volkswagen"

сломается плунжер (рис. 4) или поводок его привода;

в) - топливо не вытекает из ТНВД (отчаиваться рано! Не работает роторно-лопастный подкачивающий насос (рис. 5), встроенный в ТНВД, а нагнетающая секция может быть и цела).

Если Вы родились под счастливой звездой и события развиваются по варианту а), вверните в отверстие 7 болт 6, периодически прокачивая через него топливо либо насосом ручной подкачки, либо (если насоса ручной подкачки нет) стартером. Отверните от любого штуцера ТНВД гайку и отведите в сторону трубопровод высокого давления.

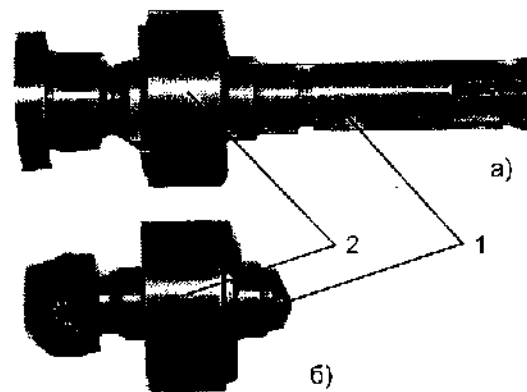
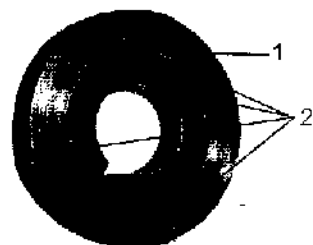


Рис. 4. Плунжер-распределитель:

а - в рабочем состоянии;
б - в нерабочем состоянии
(обломленный в результате
попадания воды или грязи);
1 - плунжер; 2 - дозатор



**Рис. 5. Заклинивший
топливopодкачивающий
насос ТНВД фирмы
"R Bosch", "Nippon Denso",
"Diesel - Kiki":**

1 - ротор; 2 - лопасти (4 шт.)

Проворачивая стартером коленчатый вал дизеля, следите за штуцером - из него должно пульсировать топливо. Если это не происходит, оденьте на штуцер накидной ключ на 14 (см. рис. 6) и отверните штуцер на 2...4 оборота (не пытайтесь крутить штуцер рожковым ключом!!!). Прокручивайте коленчатый вал стартером до пульсирующего выхода топлива из штуцера, после чего затяните его. Отверните накидные гайки

трубопроводов высокого давления от остальных штуцеров, проворачивайте стартером коленчатый вал и убедитесь в том, что топливо пульсирующе вытекает из всех штуцеров.

Если оно выходит лишь из того штуцера, который Вы отворачивали, то отверните остальные и, удалив воздух, затяните. Подсоедините трубопроводы высокого давления к штуцерам ТНВД, накиньте накидные гайки трубок на штуцеры форсунок, но **не затягивайте их**. Сначала затяните гайки крепления трубопроводов высокого давления **на штуцерах насоса** и, вращая коленчатый вал стартером, следите за концами трубопроводов, подходящих к форсункам - лишь после того, как из них начнёт выходить топливо, затяните гайки на форсунках. Если гайки форсунок затянуть **раньше**, то **воздух**, находящийся в трубопроводах, будет очень долго выдавливаться через закрытые форсунки - Вы разрядите аккумулятор и не сможете запустить дизель.

Помните, что после того, как стартер проработал 15 секунд, его нужно выключить, подождать в течение одной минуты и лишь тогда **снова** включать. В противном случае, Вы испортите аккумуляторную батарею.

Учтите, что такая последовательность удаления воздуха из ТНВД может пригодиться Вам и во многих других случаях, **как-то**:

если Вы не сумели вовремя заправиться и система завоздушилась;
если ТНВД снимали для проверки или ремонта;
если меняли фильтрующий элемент топливного фильтра;
если промывали топливный бак.

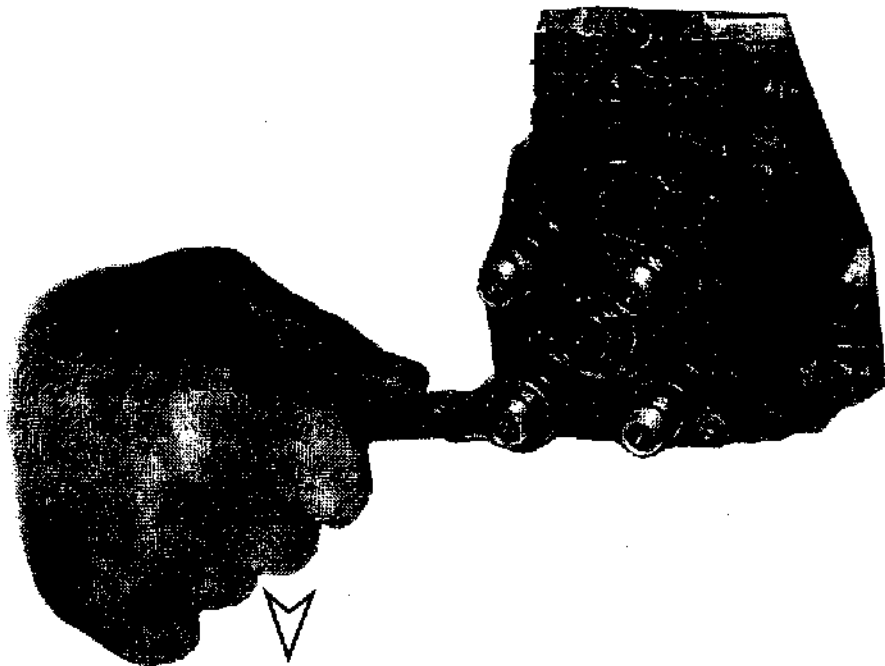


Рис. 6. Удаление воздуха из-подштуцера ТНВД автомобилей "Nissan Terrano 2,7D", "Toyota Lite-Ace 2,0D", "Audi 100" и др.

Если Вам не повезло и ситуация развивается по вариантам б) или в), то автомобиль нужно буксировать до гаража или стоянки, а затем снимать ТНВД.

Запомните золотое правило:

Прежде чем снимать ТНВД, нужно выставить по заводским меткам коленчатый вал, кулачковый вал и вал ТНВД

Если Вам не удалось найти каждую из трёх пар меток, **нанесите свои:** одну метку на подвижной детали (обычно это шкив), вторую - на корпусе дизеля.

После установки валов по меткам можно снимать зубчатый ремень привода ТНВД, а затем наступит решающий момент: Вы сможете самостоятельно определить, сломался плунжер

ТНВД или нет. Для этого возьмитесь рукой за шкив привода ТНВД и поворачивайте его (если вал ТНВД приводится со стороны носка коленчатого вала, то - по часовой стрелке, если со стороны маховика - против часовой стрелки).

Возможны два варианта:

а - вал чуть-чуть провернулся свободно, затем сопротивление возросло (кулачки шайбы 9 набегают на ролики и, сжимая возвратные пружины, посылают плунжер-распределитель 8, см. рис. 1, вправо), а потом резко уменьшилось и вал сам провернулся в направлении вращения (кулачки прошли центр симметрии и возвратные пружины переместили плунжер 8 и шайбу 9 влево, помогая Вам проворачивать вал). Далее цикл повторяется: с сопротивлением - легко; с сопротивлением - легко;

б - вал вращается с неизменным сопротивлением (возможны "заедания", сопровождаемые хрустом).

Очевидно, что в первом случае плунжер цел и Вы можете вздохнуть свободно. Во втором - очень вероятно поломка плунжера. Но в моей практике у двух насосов были поломаны пружины, а плунжеры остались целы. Окончательно определить состояние ТНВД можно, лишь открутив 4 болта головки 3 ТНВД Bosch VE, Denso VE (Япония), Bosch-Kiki (Япония), и, аккуратно покачивая, подняв головку вверх (рис. 7). Если плунжер цел или сломан, она легко выходит из корпуса.

Примечания:

1 - перед тем, как вынимать головку 3, её нужно поставить вертикально вверх, чтобы не растерять детали насоса; если головка не выходит, нужно посадить её на место, затянув один из болтов 2, и снять крышку 4 (см. описание к рис. 14...17).

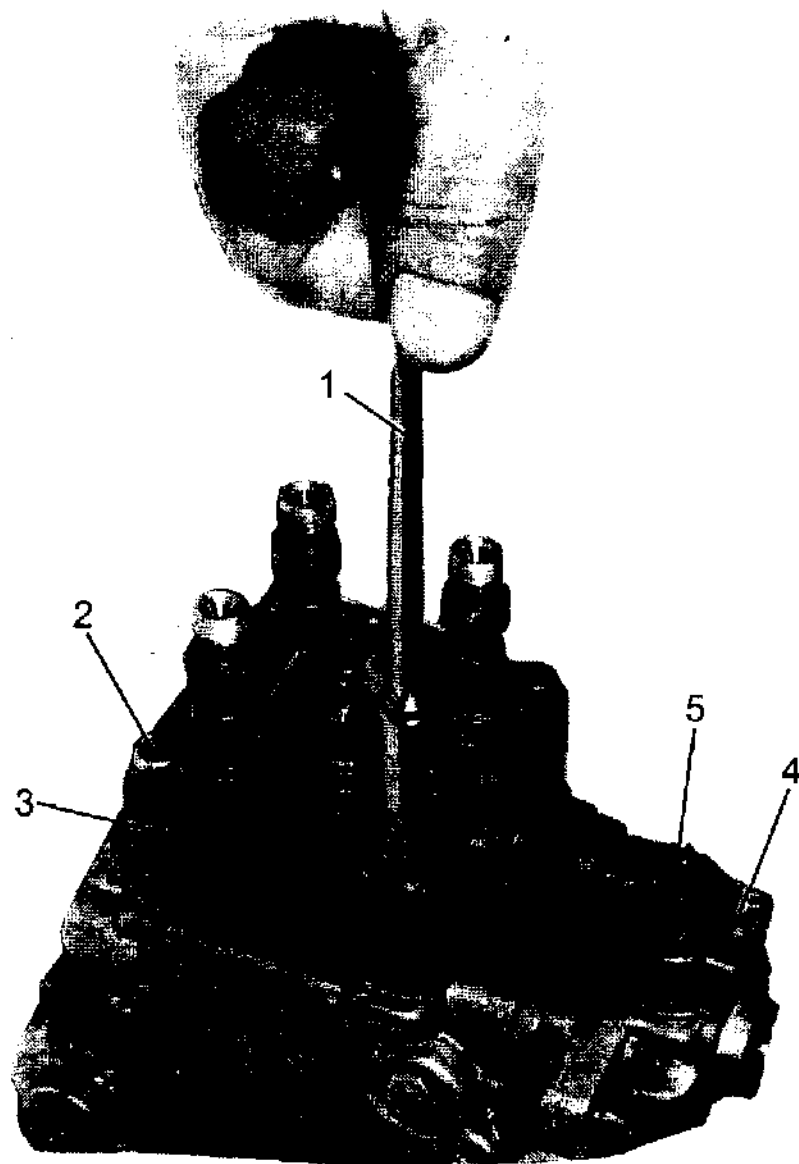


Рис. 7. Извлечение головки ТНВД типа VE4 фирм "R. Bosch", "Nippon Denso", "Diesel-Kiki" из корпуса:

1 - ключ специальный; 2 - болт (4 штуки); 3 - головка; 4 - крышка;
5 - винт регулировки номинальной подачи

Прежде чем отворачивать болты крышки 4, нужно полностью вывернуть винт 5:

2 - вал роторных ТНВД фирм "Lucas Cav" и "Roto Diesel" ведёт себя совершенно по-другому: если распределитель такого насоса цел и насос завоздушен, то вал вращается легко без малейшего сопротивления. Если насос заполнен топливом, то в момент сближения плунжеров друг с другом Вы почувствуете лёгкие ударные нагрузки (вал как бы "спотыкается", пытаясь вытолкнуть топливо из объёма между плунжерами), число которых за один поворот вала равно числу цилиндров дизеля. Если распределитель обломан (такое случается при попадании в ТНВД грязи или воды), то Вы почувствуете сопротивление, сопровождаемое скрежетом торцов распределителя.

2. ДИЗЕЛЬ ПЕРЕСТАЛ ЗАПУСКАТЬСЯ ПОСЛЕ ТОГО КАК В ТЕЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ДНЕЙ НЕ РАБОТАЛ

Это довольно часто встречающаяся неисправность, вызванная наличием в топливе воды.

Есть и другие причины: завоздушился ТНВД; разрядился аккумулятор или окислились его контакты; клеммы аккумулятора недостаточно плотно прижаты; слили топливо из бака; включено противоугонное устройство и т. д., и т. п.

Чаще всего попадание воды в ТНВД фирмы "R. Bosch", "Diesel-Kiki", "Nippon Denso" приводит к поломке плунжера-распределителя, его привода или шаровой опоры привода дозатора. Этот эффект усугубляется простоям автомобиля в течение нескольких дней: двигатель не работает и вода намертво схватывает плунжер с дозатором и гильзой (рис. 4).

Общеизвестно, что топливная система любого отечественного дизеля имеет фильтры предварительной, грубой и тонкой очистки, а также предохранительные фильтры форсунок и насос - форсунок.

Топливные системы зарубежных дизелей легковых автомобилей не имеют фильтров-отстойников воды. На корпусах фильтров тонкой очистки (ФТО) размещены пробки для слива отстоя (см, рис. 8), но эффективность их крайне низка (слишком мал объём) и сливать отстой в наших условиях эксплуатации нужно ежедневно. Многие водители даже не подозревают об этом, да и кому хочется лезть руками в грязь!

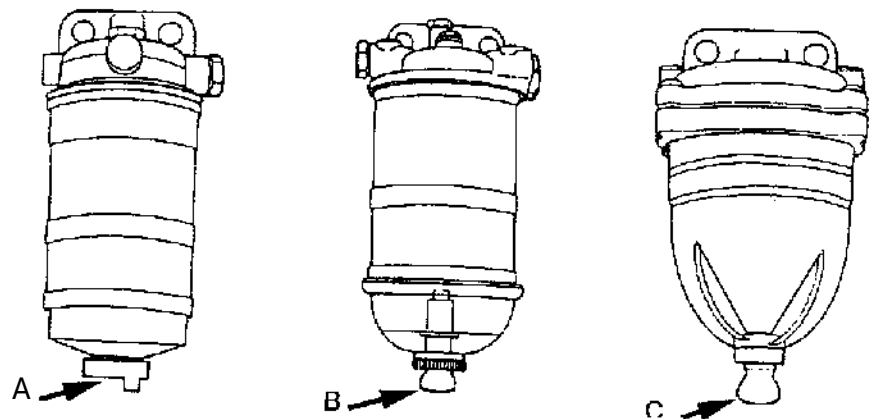


Рис. 8. Пробки для слива отстоя из ФТО

Существует расхожее мнение, что воду можно отделить, заливая топливо в бак через мелкую сетку, и что фильтр тонкой очистки воду не пропускает. Это совершенно не соответствует истине.

Крупные капли воды могут выпасть в осадок под действием силы тяжести в фильтрах инерционно-отстойного типа (см. рис. 11) или в фильтрах с тарельчатыми центрифугами.

Эмульгированная (взвешенная в виде мелких частичек) в топливе вода, может быть выделена лишь в специальных коалесцентных (пропитанных смолой) фильтрующих элементах ФТО, где мелкие частицы воды группируются в относительно крупные капли и лишь в этом случае не могут пройти через поры фильтра [1]. Считается, что в целом выделение воды в топливных системах не превышает 60...85% [2].

Таким образом если Вы не хотите платить 1200...1500 (а за японские - 3000...6000) долларов за новый ТНВД, то при эксплуатации дизельной иномарки в отечественных условиях нужно соблюдать нижеследующие правила:

1 - ни в коем случае не заправляться из случайных источников, например, тракторов, т. к. "более 90% топливных баков тракторов заправляются сильно загрязнённым топливом" [3]. Топливо подобного качества может находиться и в баках грузовых автомобилей, а также цистернах топливозаправщиков, предлагающих топливо на автотрассах;

2 - по возможности заправляйте топливный бак отстоянным топливом, ибо дизельное топливо, как хорошее вино: чем дольше стоит, тем лучше становится (время отстоя не менее 48 часов);

3 - не оставляйте бак на ночь полупустым, ибо на его внутренних стенках образуется конденсат, который сначала скапливается в баке, а затем поступает в ТНВД и форсунки;

4 - восстановите подвижность сливной пробки в топливном баке, и периодически сливайте отстой.

Кроме этого, желательно модернизировать топливную систему:

между топливным баком и насосом установите фильтр грубой очистки топлива инерционно-отстойного типа, например, от автомобилей ГАЗ-3309, -3306, -4301, -66-40 или КамАЗ любых марок, или тракторов любых марок.

Этим можно ограничиться, но можно пойти дальше: снять фирменный фильтр тонкой очистки, а вместо него установить двухсекционный фильтр тонкой очистки с последовательной работой секций и расположенным на корпусе фильтра насосом ручной подкачки топлива от вышеназванных дизельных автомобилей ГАЗ. Этот вариант особенно желателен для автомобилей, не имеющих насоса ручной подкачки топлива, без которого трудно удалить воздух из ТНВД. Кроме этого, несомненным преимуществом такого решения является низкая стоимость и доступность отечественных фильтрующих элементов, а также

трехступенчатая очистка топлива (фильтр-отстойник, основной фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки, контрольный фильтрующий элемент ФТО).

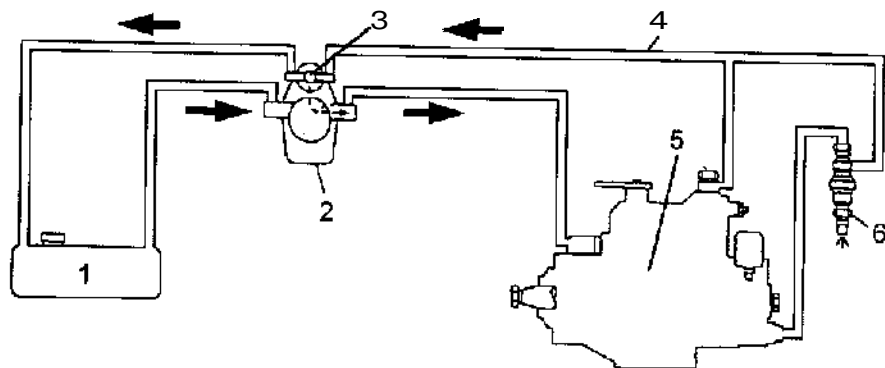


Рис. 9. Самая неудачная серийная топливная система дизелей легковых автомобилей:

1 - топливный бак; 2 - фильтр тонкой очистки топлива; 3 - промежуточное звено; 4 - сливная трубка; 5 - ТНВД; 6 - форсунка

Примечания: нет насоса ручной подкачки, нечем удалить воздух - очень плохо; промежуточное звено 3 в фильтре 2 закреплено ненадёжно и через него подсасывается воздух в фильтр, а оттуда в ТНВД - плохо.

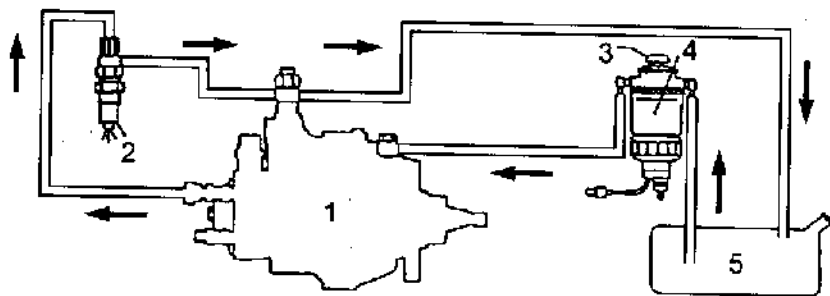


Рис. 10. Обычная топливная система дизеля легкового автомобиля:

1 - ТНВД; 2 - форсунка; 3 - насос ручной подкачки; 4 - фильтр тонкой очистки; 5 - топливный бак

Примечания: есть насос ручной подкачки - хорошо; насос ручной подкачки выполнен неразборным, его клапаны нельзя промыть и почистить - плохо; нет фильтра-водоотделителя - плохо.

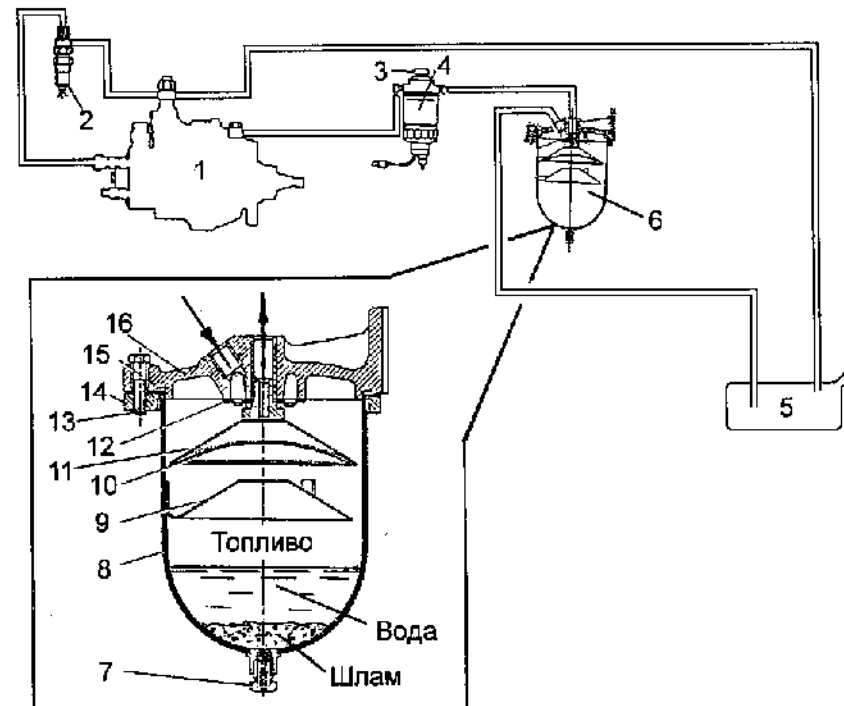


Рис. 11. Обычная топливная система после небольшой модернизации (установки фильтра-отстойника):

поз. 1...5 см. рис. 10; 6 - фильтр - водоотделитель (отстойник); 7 - пробка для слива отстоя; 8 - стакан; 9 - успокоитель топлива и отстоя; 10 - сетка фильтрующая (ячейки размером 0,1x0,1 мм); 11 - отражатель загрязнённого топлива; 12 - распределитель топлива по кругу; 13 - болт; 14 - фланец крепления стакана 8; 15 - кольцо уплотнительное; 16 - корпус

Примечания: есть фильтр-водоотделитель - очень хорошо (остальное см. в рис. 10)

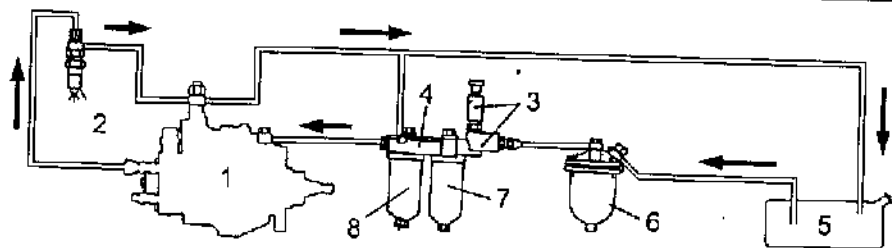


Рис. 12. Обычная топливная система после серьёзной модернизации (установки фильтра-отстойника и блока, состоящего из двухступенчатого фильтра тонкой очистки + насоса ручной подкачки дизельных автомобилей ГАЗ):
 поз. 1...6 см. рис. 11; 7 - фильтрующий элемент 1-й ступени очистки; 8 - фильтрующий элемент 2-й ступени очистки

Примечания: есть фильтр - водоотделитель - хорошо; есть отечественный насос ручной подкачки, который можно легко разобрать, почистить и в крайнем случае заменить в нём детали - очень хорошо; есть рабочий и контрольный (включённый последовательно) фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки - очень хорошо; отвод воздуха из фильтра на слив - очень хорошо; увеличенное сопротивление на входе подкачивающего насоса - плохо.

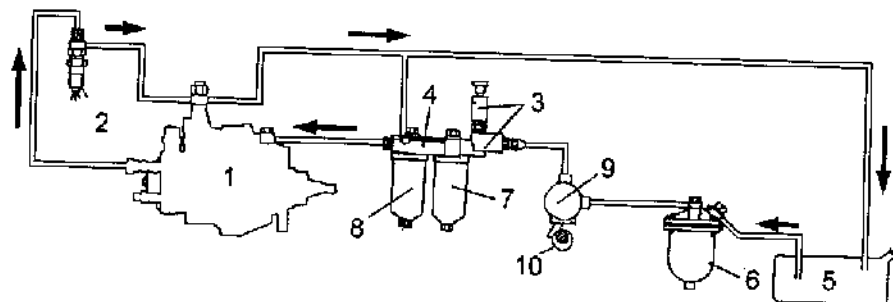


Рис. 13. Близкая к идеальной для отечественных условий эксплуатации схема топливной системы:
 поз. 1...8 см. рис. 12; 9 - подкачивающий насос первой ступени, установленный на блок - картере дизеля (подкачивающий насос 2-й ступени встроен в ТНВД); 10 - эксцентрик привода топливного насоса первой ступени

Примечания:

1 - некоторые дизели (например, 2,1 D для автомобилей "Opel-Record") имеют подкачивающий насос 1-й ступени, а многие другие не имеют его. В последнем случае, в качестве подкачивающего насоса 1-й ступени умельцы могут установить насос с электрическим приводом, например, от системы отопления кузова автомобилей ЗАЗ-968, отопителей кузова микроавтобуса "Газель" или от систем впрыскивания бензина. Такое решение резко улучшит условия труда владельца автомобиля. Например, если ТНВД завоздушен и не запускается, то включив из салона ЭТОТ насос и, проворачивая время от времени коленчатый вал, можно легко прокачать топливную систему;

2 - наиболее приспособленная к отечественным условиям эксплуатации схема должна содержать подогреватель топлива в фильтре тонкой очистки и сигнализатор загрязнённости фильтра.

Итак, в отечественных условиях эксплуатируются дизели с топливной аппаратурой, которая на них не рассчитана. Если Вы не можете запустить дизель, то нужно проверять ТНВД в следующей последовательности:

- а) наличие питания на электромагнитном клапане (см. с. 12, 13);
- б) наличие воздуха (с. 14...17);
- в) наличие воды (с. 21...27).

3. ДИЗЕЛЬ НЕУСТОЙЧИВО РАБОТАЕТ НА РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА: ГЛОХНЕТ ИЛИ САМОПРОИЗВОЛЬНО НАБИРАЕТ ЧАСТОТУ. СИЗЫЙ ДЫМ ИЗ ВЫХЛОПНОЙ ТРУБЫ НЕ ИДЁТ

Автомобиль длительное время не эксплуатировался (был в ремонте или в течение зимы владелец автомобиля не рисковал выезжать на скользкую дорогу и т.д.).

Из-за наличия в топливе воды приклинивает дозатор ТНВД или муфта грузов регулятора

В насосе EP/VE выверните полностью винт номинальной подачи (см. рис. 14). Если его наконечник покрыт тёмным налётом, который легко очищается, то нужно снять крышку ТНВД (рис. 15) и проверить подвижность муфты 1 грузов регулятора (рис. 16) и дозатора 3.

Если муфта 1 не перемещается или перемещается с сопротивлением, а рычаги 2 вместе с дозатором 3 целы и двигаются легко, то снимать ТНВД с дизеля необязательно. Нужно ослабить контргайку 4 и вывернуть ось 5. При выполнении **этой** операции у Вас могут возникнуть проблемы: дело в том, что на гайке 4 бывает как нормальная (правая), так и левая резьба, поэтому если гайка не отворачивается в одну сторону, то поверните её в обратную. Иногда на гайках с левой резьбой нанесена канавка, которая подсказывает направление отворачивания гайки, но это лишь иногда... Итак, Вы вывернули ось 5. Прежде чем её вынимать, придержите шестерню 8 и грузы 10 вместе с обоймой 9 и муфтой 1 регулятора, чтобы они не упали внутрь насоса. Извлеките ось 5, а затем шестерню 8 с грузами 10 (проследите, чтобы не потерялись шайбы 6 и 7). Осмотрите цилиндрическую поверхность оси 5 - если на ней чёрный налёт, нанесите на него пасту ГОИ и с помощью салфетки из грубой ткани удалите его. Наденьте на ось 5 муфту 1, вращайте её и подвигайте вдоль оси. Добейтесь свободного (без "заеданий") перемещения, после чего тщательно промойте каждую деталь в отстоянном топливе и соберите регулятор.

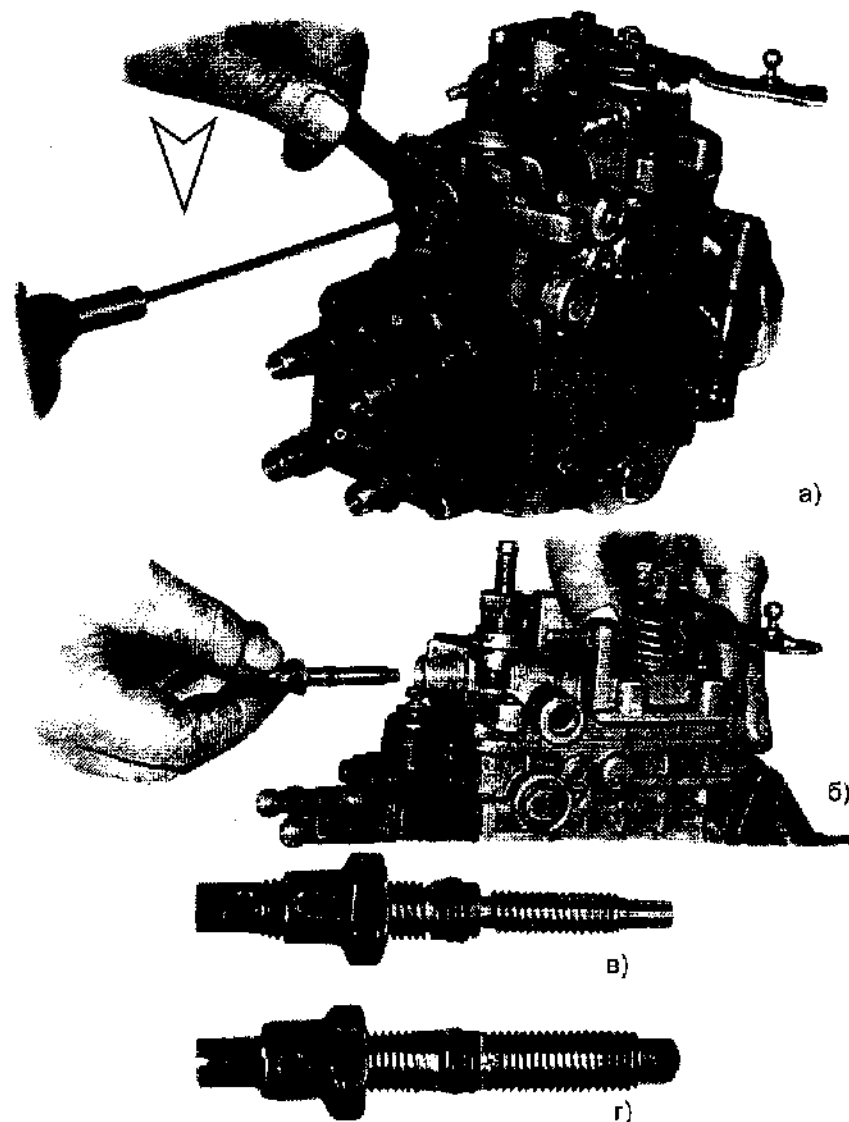


Рис.14. Диагностика ТНВД типа VE4 фирм "R. Bosch", "Nippon Denso", "Diesel-Kiki" по состоянию винта номинальной цикловой подачи:

а, б - извлечение винта;

в, г - состояние винта для двух случаев - без воды (винт чистый на всей длине), с водой (конец винта покрыт бурым налётом - ржавчиной)

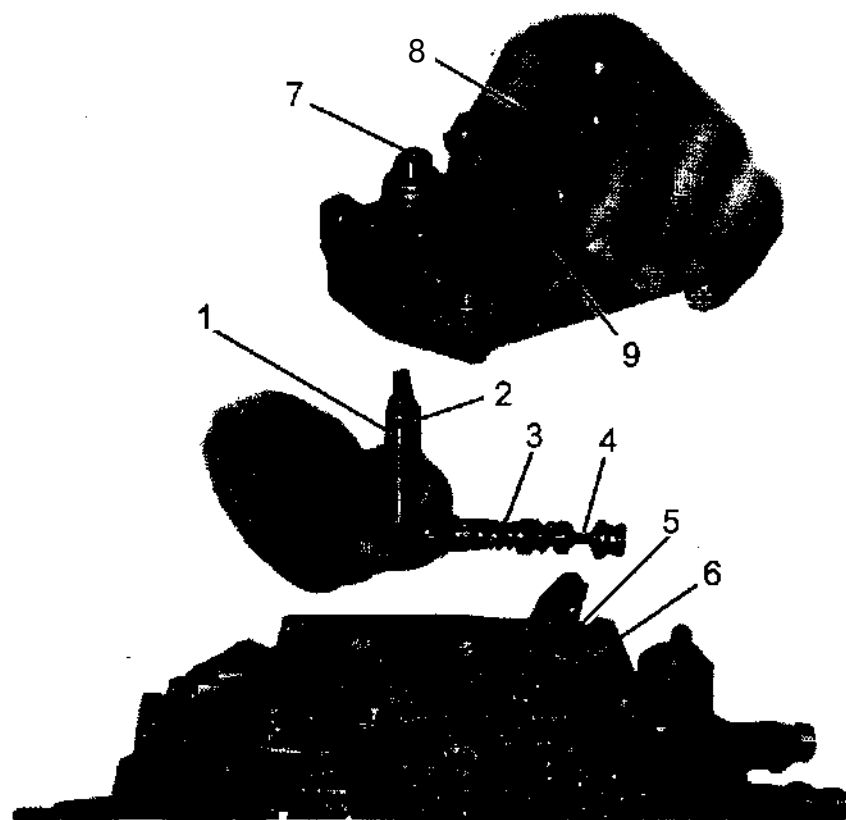


Рис. 17. Установка крышки ТНВД модели EP/VE:

1 - ось рычагов; 2 - резиновое уплотнительное кольцо; 3 - основная пружина регулятора; 4 - стержень; 5 - паз для стержня 4; 6 - рычаги регулятора; 7 - отверстие под ось 1; 8 - дроссель слива; 9 - винт регулировки режима холостого хода

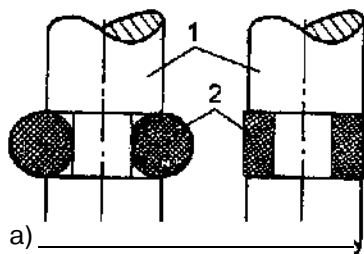


Рис. 18. Форма уплотнительного кольца на оси рычагов:

а - кольцо в рабочем состоянии; б - кольцо требует замены;
1 - ось; 2 - кольцо

Если Вы вынимали стержень 4 из паза 5, то установите его на место, смажьте кольцо 2 тонким слоем консистентной смазки, чтобы оно легко перемещалось внутри крышки, заполните ТНВД отстоянным топливом. Выверните дроссель 8, заправьте ось 1 в отверстие 7 и лёгким нажатием пальца дошлите её вверх. Установите крышку на фиксатор под одним из болтов её крепления и прижмите рукой. Поворачивая ось 1 в ту и другую сторону, наблюдайте за рычагами 6 в отверстие из-под дросселя 8 - рычаги должны свободно качаться, а стержень 4 свободно располагается внутри паза 5. Если всё в порядке, установите болты крепления крышки и затяните их. Ещё раз убедитесь в том, что ось 1 свободно поворачивается, а рычаги 6 перемещаются, после чего, не устанавливая наружный рычаг 2 (рис. 15), подсоедините подводящий и отводящий трубопроводы, вверните винт номинальной цикловой подачи (рис. 14).

Убедитесь в том, что на электромагнитный клапан подаётся напряжение, после чего рукой поверните ось 1 (рис. 15) в направлении увеличения частоты вращения (см. рис. 19) и попросите Вашего помощника запустить дизель. Сразу после того как дизель запустился и начал увеличивать частоту вращения коленчатого вала, поверните ось 1 в сторону уменьшения частоты и установите на слух (или по тахометру, если он есть) нормальную частоту, соответствующую режиму холостого хода, дайте двигателю возможность поработать на ней минуту или две, после чего заглушите дизель, установите на крышку нижнюю направляющую пружины (см. рис. 15), пружину, верхнюю направляющую и, наконец, наружный рычаг 2. Последний имеет мелкозубое шлицевое соединение, поэтому устанавливать его нужно, во-первых, аккуратно (не давите его вниз), а во-вторых, в положение близкое к упору в винт регулировки холостого хода (последний желательно вывернуть на 3...4 оборота). Не нагружая рычаг 2 пружиной, запустите дизель и убедитесь в том, что при установке рычага Вы не сильно изменили частоту вращения холостого хода. Если она незначительно изменилась, подрегулируйте её винтом, если

частота изменилась **сильно**, то нужно снять рычаг, установить ось 1 в положение, при котором дизель устойчиво работает на режиме холостого хода и снова установить рычаг. Если после его установки дизель работает нормально, нужно скрутить пружину и нагрузить с её помощью рычаг 2. Эту операцию значительно облегчит простое приспособление (рис. 20).

Итак, если заклинивает муфта грузов регулятора, а дозатор перемещается легко, то ТНВД снимать не обязательно. Если же прихватывает дозатор, то ТНВД нужно снимать и везти в специализированную мастерскую.

Роторные ТНВД фирм "Lucas Cav" и "Roto-Diesel" менее чувствительны к воде, находящейся в топливе. У них теряет подвижность цилиндрический дозатор (рис. 21), а рабочие органы внутри насоса не ржавеют и крайне редко ломаются. Для ТНВД "Roto-Diesel" достаточно снять крышку, почистить дозатор и снова собрать насос, не снимая его с дизеля.

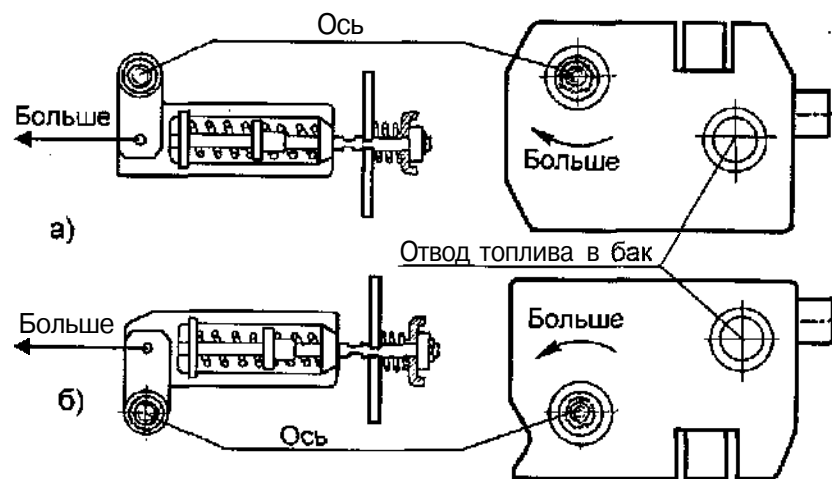


Рис. 19. Направления поворота оси регулятора в сторону увеличения частоты вращения в зависимости от места расположения оси в крышке ТНВД:

а - вариант 1; б - вариант 2

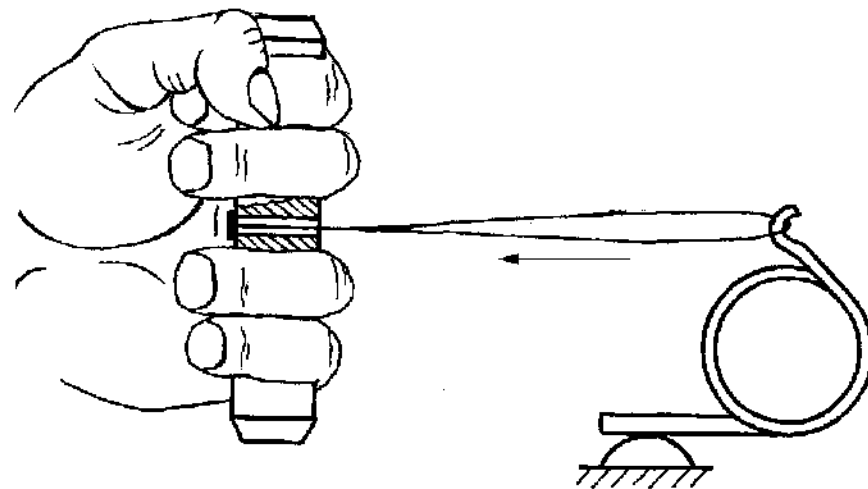


Рис. 20. Приспособление для скручивания пружины

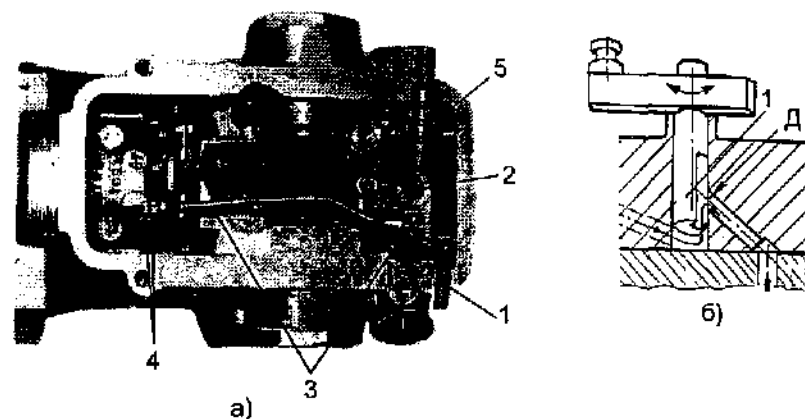


Рис. 21. Форма дозатора и его расположение в корпусе насоса модели DPC Serie 048391BA фирмы "Roto-Diesel":

а) - вид сверху на насос со снятой крышкой и извлечённым из корпуса дозатором; б) - схема работы дозатора;

1 - дозатор; 2 - отверстие в корпусе насоса, в котором установлен дозатор; 3 - тяга, изменяя длину которой с помощью двух контргайк 4, можно изменять подачу топлива на режиме максимальной мощности; 4 - контргайки (2 штуки); 5 - ось крепления рычагов (обратите внимание на число уплотнительных колец - 3 шт., а на ТНВД фирмы "R. Bosch" кольцо только одно и через него вытекает топливо); Д - дросселируемое отверстие

На современных роторных насосах фирмы "Lucas Cav", например, модели DPS серии 20419CGG, нельзя снимать крышку, не снимая насос с дизеля, так как Вам не удастся поставить её на место. Нужно снимать ТНВД и везти его на станцию технического обслуживания (СТО) или в специализированную мастерскую.

Примечание: ТНВД слишком дорогой узел, поэтому доверяйте его ремонт только хорошим специалистам.

4. ДИЗЕЛЬ РАБОТАЕТ НЕУСТОЙЧИВО ("ТРОИТ"). НЕ РАЗВИВАЕТ ПОЛНОЙ МОЩНОСТИ. ДЫМИТ СИЗЫМ ДЫМОМ

Слишком позднее впрыскивание топлива в цилиндры дизеля

Регулировка момента начала подачи топлива осуществляется либо грубо, ступенчато - путём переброски шкива ТНВД на один зуб вперёд или назад по отношению к направлению движения зубчатого ремня, либо - тонко.

Примечание: перед тем, как переставлять шкив ТНВД на один зуб, возьмите кусочек мягкого мела и нанесите две метки - первую на ремне и шкиве кулачкового вала, вторую на ремне и шкиве привода ТНВД (рис. 22).

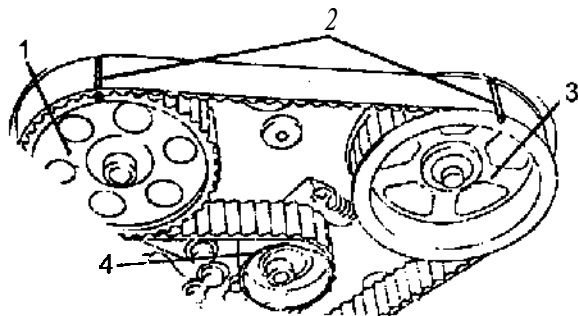


Рис. 22. Нанесение меток на ремень и шкивы:

1 - шкив привода кулачкового вала; 2 - метки; 3 - шкив привода ТНВД; 4 - натяжной ролик

Ослабив натяжение ремня с помощью ролика 4, снимите ремень со шкива 3 и проверните шкив в направлении движения ремня так, чтобы метка на нём сместилась по отношению к метке на ремне на один зуб, и наденьте ремень снова. Убедитесь в том, что метки на шкиве 1 и ремне совпадают, а на шкиве 3 и ремне смещены на один зуб (метки прекрасно видны, только не нужно их размазывать при работе с ремнём). Натяните ремень с помощью ролика 4. При выполнении этой простой операции **будьте предельно аккуратны**, т.к. чрезмерное натяжение ремня приводит к преждевременному износу вала привода ТНВД и самого ремня, а слабое натяжение приводит к проскальзыванию шкивов относительно ремня и встрече поршней с клапанами (аварии двигателя). Гайку крепления ролика 4 нужно затягивать до предела (усилие затяжки 39...45Нм, приведённое в инструкциях по эксплуатации конкретных автомобилей, ничего не говорит рядовому читателю, т.к. чаще всего болт тянут не динамометрическим, как это должно быть, а обычным рожковым ключом). Кстати, проверка натяжения ремня должна производиться с помощью специальных приспособлений, например, VW210 (см. рис. 23).

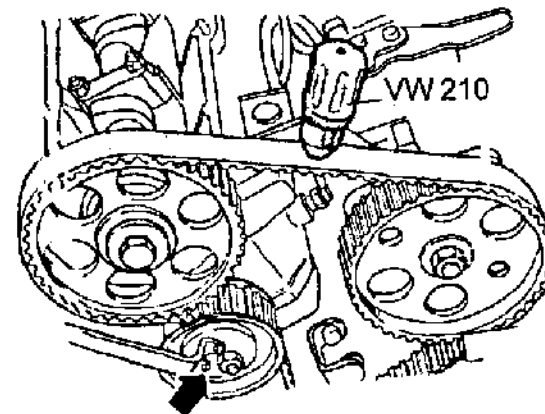


Рис. 23. Проверка усилия натяжения ремня на автомобиле VWT4 с помощью приспособления VW210

Примечание: методика проверки описана в книге "Руководство по ремонту и обслуживанию" этого автомобиля

Учтите, что:

шпилька крепления натяжного ролика является очень ответственной деталью - как ее обрыв, так и недостаточная затяжка гайки крепления натяжного ролика приводят к аварии двигателя

Тонкое, плавное изменение угла опережения впрыскивания достигается тремя способами:

1 - поворотом корпуса насоса по пазам во фланце его крепления (рис.24, а);

2 - поворотом вала ТНВД вместе со шкивом его привода и ремнём (рис.24, б);

3 - поворотом вала ТНВД относительно неподвижного шкива (рис.24, в).

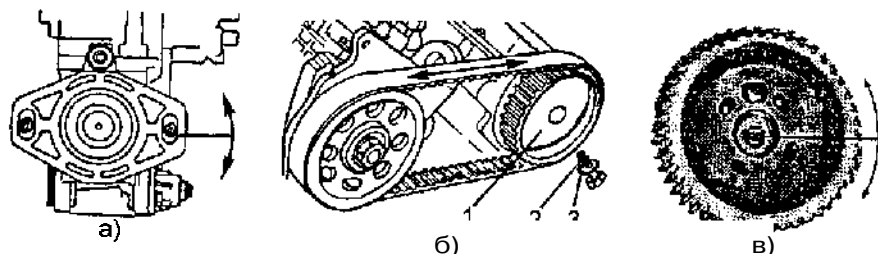


Рис. 24. Способы изменения момента 2 начала подачи топлива:

а - поворотом корпуса ТНВД (например, у автомобилей "Isuzu Trooper 3/10 Turbo", "Nissan Sunny Van 1,7D", "Audi 80" и других;

б - поворотом шкива ТНВД (автомобили "Volkswagen LT2,4D", "Volvo 740 D" и другие;

в - поворотом вала ТНВД (автомобили "Ford Transit 2,5D" и другие); 1 - шкив; 2 - болт; 3 - шайба

В первом случае возьмите "чертилку" из толстой (3...4 мм) алюминиевой проволоки и в наиболее доступном месте нанесите сквозную риску на ушке ТНВД и блоке двигателя (см. рис. 25). Эта риска будет служить Вам точкой отсчёта.

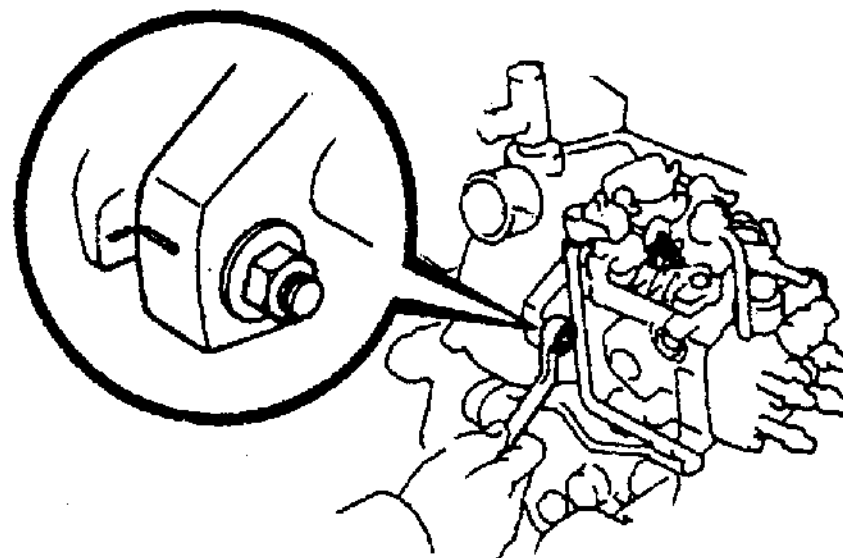


Рис. 25. Форма и место нанесения риски, служащей точкой отсчёта перед поворотом корпуса ТНВД

После этого ослабьте гайки крепления ТНВД, гайки крепления трубопроводов к форсункам и слегка (на 0,5...1 мм по отношению к риску) поверните корпус ТНВД.

Если ТНВД расположен слева от дизеля, то для исключения дымления его нужно смещать к дизелю (рис. 26, а), если ТНВД расположен справа, то - от дизеля (рис. 26, б), т.е. в любом случае навстречу движению ремня (или цепи).

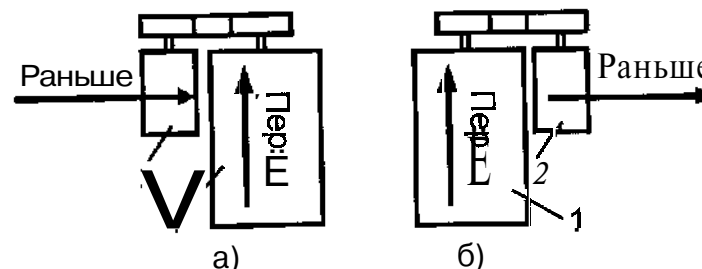


Рис. 26. Перемещение корпуса ТНВД с целью уменьшения дымления сизым дымом при положении ТНВД:

а - слева; б - справа от двигателя;

1-дизель; 2- ТНВД

У 5 - и 6 - цилиндровых дизелей, устанавливаемых на автомобили "Audi 100", "Volvo 740, -760", "Volkswagen VWT4", ТНВД приводится отдельным ремнём от шкива на конце кулачкового вала (рис. 27),

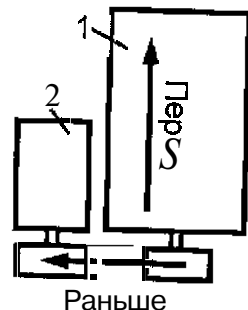


Рис. 27. Перемещение шкива привода ТНВД у дизелей с задним расположением насоса высокого давления

Примечание: см. также рис. 24, б.

Шкив 1 (рис. 24, б) установлен на цилиндрическом хвостовике кулачкового вала без шпонки и с торца поджат болтом 2 через шайбу 3, поэтому для регулировки начала подачи топлива не нужно ослаблять болты крепления ТНВД. Достаточно отвернуть болт 2, сдвинуть вместе с ремнём шкив 4, выставить по меткам шкив привода ТНВД (рис. 28, в), не снимая с него ремень, а потом снова насадить шкив 1 на кулачковый вал и закрепить его болтом 2. Всё это справедливо лишь в том случае, если Вы предварительно выставите в положение начала подачи коленчатый вал (рис. 28, а) и кулачковый вал (рис. 28, б).

На некоторых автомобилях (например, "Opel Record") ТНВД установлен вертикально. В этом случае для исключения дымления нужно повернуть корпус насоса против часовой стрелки, трубопроводы высокого давления отсоединять не нужно - они достаточно длинные и не мешают повороту насоса. Более того, поворачивать насос можно во время работы дизеля и сразу установить его в то положение, при котором дизель перестал дымить сизым дымом, работает устойчиво и одновременно не очень жестко (громко).

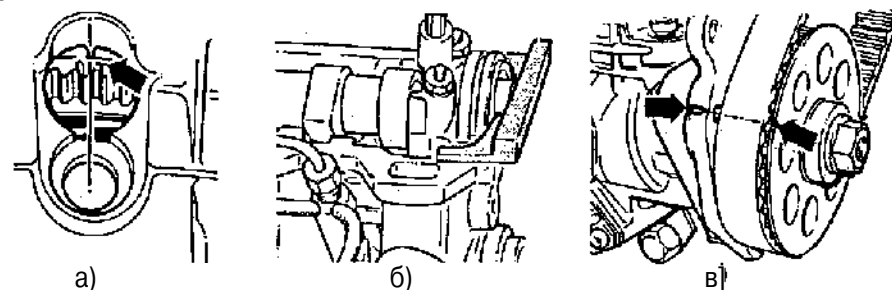


Рис. 28. Способы установки валов 5- и 6 • цилиндровых дизелей фирмы "Volkswagen":

а - риска на маховике, стрелка-указатель (или прилив корпуса) на блоке;

б - Г-образный шаблон для ориентирования кулачкового вала со стороны маховика;

в - метки на шкиве ТНВД и блок - картере дизеля

Примечание: ознакомление читателей с установочными метками и методиками установки насосов не входит в задачу данной книги.

На дизелях автомобилей фирм "Форд" ("Транзит", "Орион", "Эскаорт"), "Опель" ("Опель - кадет") и других нужно ослабить болты 1 (рис. 29) и повернуть вал ТНВД в направлении вращения шкива; последний связан зубчатым ремнём с коленчатым и кулачковыми валами и должен быть неподвижным). Величину смещения вала контролируйте по риску в окне 2 (риску Вы должны нанести сами перед тем, как поворачивать вал).

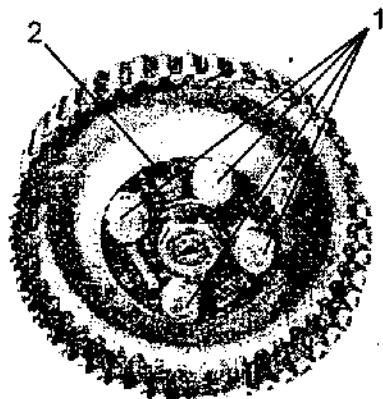


Рис. 29. Регулировка момента начала подачи топлива на дизелях фирмы "Ford":

1 - болт (4 штуки) крепления шкива к ступице вала привода ТНВД; 2 - окно для установки момента начала подачи топлива

5. ДИЗЕЛЬ, ИМЕЮЩИЙ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ ПРОБЕГ, ПЕРЕСТАЛ ЗАПУСКАТЬСЯ ОСЕНЬЮ, А ТЕМ БОЛЕЕ, ЗИМОЙ

Основными причинами этого являются: холодные свечи накаливания (если дизель с вихревыми камерами или предкамерами); низкая (меньше $2,0 \text{ МПа}$ или 20 кгс/см^2) компрессия; низкая (меньше 200 мин^{-1}) пусковая частота вращения коленчатого вала; недостаточная (меньше $48 \text{ мм}^3/\text{ц}$) величина подачи топлива на режиме пуска

Проверка свечей накаливания

Наиболее простой, наглядный и надёжный способ заключается в следующем: выворачивают все форсунки, включают подогрев свечей и после того, как на щитке приборов погасла контрольная лампа, заглядывают в отверстия под форсунки. Раскалённый наконечник каждой свечи должен быть хорошо виден (см. рис. 30).

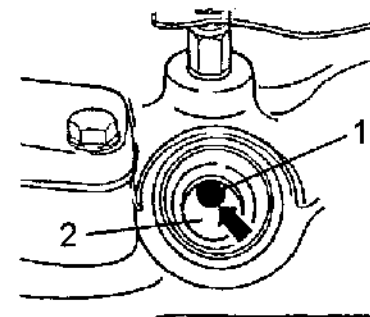


Рис. 30. Проверка работы свечи накаливания через отверстие под форсунку:

1 - наконечник свечи; 2 - отверстие под форсунку

Если одна или несколько свечей тёмные, то очевидно, что они сгорели, их нужно вывернуть и, после ещё одной проверки, заменить. Если не раскалены свечи всех цилиндров, то нужно взять кусок медного кабеля с пружинными зажимами с двух сторон, подключить его одним концом к клемме © аккумуляторной батареи, а вторым - к шине свечей накаливания и через 8...18 секунд посмотреть в отверстия под форсунки. Если свечи раскалились, то они исправны, но на них не подаётся напряжение (проверьте предохранитель и реле), если они чёрные - то сгорели.

На дизелях японских автомобилей свечи стоят вертикально и через отверстия под форсунки не просматриваются. Залейте в каждый цилиндр 10...20 мл (см^3) моторного масла, проверните стартером коленчатый вал так, чтобы масло забрызгало свечи накаливания, а потом подайте на них напряжение - масло начнёт выгорать и через отверстие под форсунку выйдут чётко видные продукты сгорания масла. Понятно, что если свеча сгорела, то не слышно характерного треска выгорающего масла и в отверстии под форсунку не видно дыма.

Учтите, что свечи накаливания и форсунки работают в очень тяжёлых условиях, поэтому выворачивать их без острой необходимости не нужно.

Из разговора владельца автомобиля с автором книги:

- "Проверьте, как работают форсунки на моём дизеле"
- "А у Вас есть к ним какие-то претензии? Дизель стучит? Дымит?"
- "Нет, дизель работает отлично, но ведь полагается делать профилактику!"
- "Хорошо, давайте пойдём с Вами к хирургу, попросим его сделать нам профилактику - вскрыть нам животы, чтобы посмотреть, всё ли там в порядке. Он берёт скальпель, режет, смотрит, говорит, что у нас всё отлично, зашивает животы и отправляет домой. Как мы будем себя чувствовать? Не пожалеем ли мы о том, что, не имея на то достаточных оснований, внедрились в здоровый организм? Так и с дизелем!"

Проверка компрессии

Перед тем как это делать, проверьте зазоры в механизме привода клапанов газораспределения. Для этого снимите клапанную крышку и установите поршень 1-го цилиндра на такт сжатия. Проще всего это сделать, поддомкратив автомобиль с одной из сторон ведущего моста (не забудьте перед этим установить под колёса "башмаки", исключающие самопроизвольное движение автомобиля) и включив прямую (чаще всего четвёртую) передачу. Вращайте за колесо (если коробка передач не автоматическая) в направлении вращения при движении автомобиля и следите за клапанами; один из них открылся, закрылся и сразу начинает открываться второй. Первый клапан - выпускной, а второй - впускной. Это нужно знать, т.к. зазор для них разный. После того как закрылся впускной клапан, поверните коленчатый вал в том же направлении ещё на 60...90° (очевидно, что эту работу нужно делать вдвоём). Извлеките из набора щуп толщиной 0,05 мм и оцените с его помощью наличие теплового зазора. Он должен

быть обязательно. Повторите эту операцию для других цилиндров в соответствии с порядком их работы.

Если зазор есть, то можно проверять компрессию. Если зазора нет, то начала его нужно отрегулировать, а лишь после этого проверять компрессию.

Сначала снимите крышку масло - заливной горловины или выдвиньте масло - измерительный стержень (щуп) и запустите дизель. Первым признаком низкой компрессии является сильный выброс через эти отверстия картерных газов.

Для точной оценки необходимо воспользоваться компрессометром с пределами измерения от 1,5 до 4,5 Мпа (15...45 кгс/см²). Компрессию измеряют либо через отверстие под свечу накалывания, либо через отверстие под форсунку. Второй способ более предпочтителен, так как в этом случае заодно с компрессией можно проверить свечи накалывания, форсунки и ТНВД.

Перед демонтажом форсунок необходимо тщательно очистить накидные гайки трубопроводов форсунок и места установки форсунок в головку блока, чтобы исключить попадание грязи в цилиндр. Отсоедините от форсунок трубопроводы высокого давления и дренажные трубки низкого давления. С последними будьте аккуратны: у европейских автомобилей они гибкие и надеты на обратные конуса, поэтому если их просто тащить, то они рвутся. У японских автомобилей металлические дренажные трубки припаяны к плоским переходникам, затянутым гайками, когда гайку отворачивают, переходник может провернуться и вырвать дренажную трубку. Если форсунки вворачиваются в головку (рис. 31), то выверните их с помощью специального трубчатого ключа: для штифтовых форсунок фирм

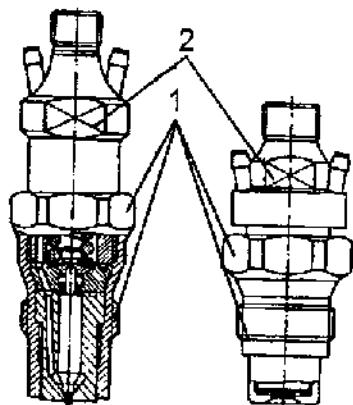


Рис. 31. Штифтовые форсунки фирмы "R. Bosch":

1 - гайки для вворачивания и выворачивания форсунок; 2 - грани для разборки форсунок

Примечание: не пытайтесь вывернуть форсунки за грани 2.

"R. Bosch" размер под ключ равен 27 мм. Если после первых 0,5 оборота форсунка выворачивается с трудом, проверните её несколько раз туда и обратно. Если форсунки крепятся скобой и после снятия скобы не выходят из головки блока, то тогда может помочь простой инерционный съёмник (рис. 32). Гайка трубопровода 2 закрепляется на резьбе форсунки 1, гиря (массивный кусок металла любой формы с пазом, ширина которого на 0,5...1 мм больше диаметра трубопровода) одевается на трубопровод и резко перемещается вверх до удара в гайку 3 (используя съёмник, берегите руки!).

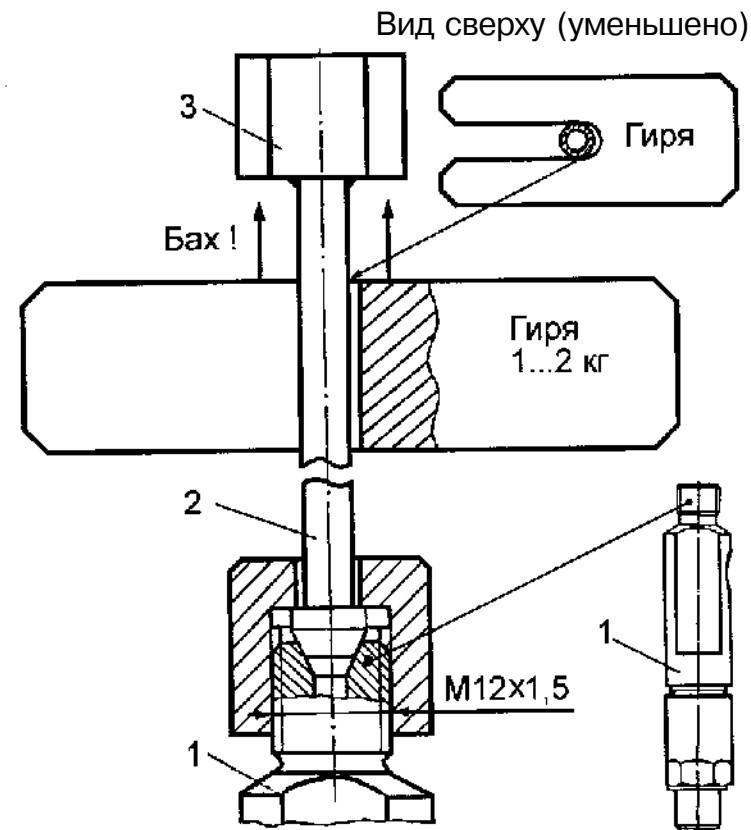


Рис. 32. Инерционный съёмник для извлечения форсунок из головок блока цилиндров:

1 - форсунка; 2 - трубопровод высокого давления; 3 - гайка

Если форсунка не идёт, её нужно повернуть внутри стакана в ту и другую сторону. Если форсунка всё равно не вынимается, то не нужно её бить или снимать головку блока цилиндров и выбивать форсунку изнутри. Рекомендуем простой и очень эффективный способ:

- закрепите все форсунки за исключением той, которую нужно выбить из головки;
- накиньте на неё скобу и закрепите гайкой так, чтобы между заплечиками форсунки и скобой был зазор 0,8...1 мм;

- подсоедините трубопроводы высокого давления и запустите дизель;
- когда услышите характерные хлопки (двигатель "сечёт"), заглушите дизель и спокойно вынимайте форсунку - газы во время работы внутри цилиндра аккуратно вытолкали её.

Мы с неизменным успехом использовали этот способ на различных двигателях.

Осмотрите отверстия под форсунки и, если там есть стальные теплоизолирующие прокладки, аккуратно извлеките их и положите в поддон, из которого они не смогут упасть. В противном случае, при прокрутке коленчатого вала дизеля их выбьет, и они потеряются.

Компрессометр для дизеля очень трудно (а при компрессии $>1,6$ МПа невозможно) удержать рукой, прижав к отверстию под форсунку, поэтому нужно иметь переходники, выполненные по форме форсунок.

Подключите пусковое устройство. Компрессию можно проверять и без него, но в этом случае разряжается аккумулятор, падает пусковая частота и значения компрессии во 2-м, 3-м и т.д. цилиндрах будут отличаться от действительных все больше и больше. Кроме этого, возникают проблемы с запуском дизеля в конце работы по диагностике.

Убедитесь в том, что коробка передач отключена и прокрутите стартером коленчатый вал, чтобы удалить нагар из отверстий под форсунки.

Установите в отверстие под форсунку 1-го цилиндра переходник и закрепите его (для дизелей фирм "Мерседес", "Опель", "Фольксваген", "Ауди", "Вольво", "Фиат" и других - вверните переходник). Подсоедините компрессометр, отведите его в сторону, чтобы воздух из цилиндров не попал Вам в лицо. Прокручивая коленчатый вал стартером, следите за стрелкой компрессометра. Когда она перестанет перемещаться, запишите показания прибора. Повторите измерения во всех остальных цилиндрах.

Оценка результатов измерений

Если разница в показаниях для различных цилиндров $>0,5$ МПа, то повторите замер и убедитесь в том, что Вы не ошиблись. Большая разница чаще всего свидетельствует о том, что в одном из цилиндров залегли компрессионные кольца, зажаты клапаны (отсутствует тепловой зазор), прогорели клапаны или прокладка между головкой и блоком цилиндров.

Если компрессия меньше допустимой (2,0 МПа для дизелей с разделёнными камерами сгорания; 2,6 МПа - с камерами в поршне) в двух соседних цилиндрах, то это чаще всего вызвано прогаром прокладки между головкой блока и блоком цилиндров.

Если дизель имеет гидравлические толкатели, то уместно провести проверку на "масло" - через отверстие под форсунку в цилиндр с недостаточной компрессией заливают 15...20 мл моторного масла и через 30...40 секунд проверяют компрессию. Если она резко возросла, то неисправна поршневая группа, если изменилась незначительно, то либо прогорел один из клапанов, либо - прокладка. Более конкретно указать причину низкой компрессии без снятия головки блока нельзя.

Если компрессия и свечи в порядке, необходимо оценить пусковую частоту вращения. Для этого не нужно иметь дорогостоящий мотор-тестер, достаточно отсоединить и отвести в сторону трубопровод любой из форсунок, взять секундомер, вращать коленчатый вал стартером и, глядя на пульсирующий выход топлива из трубопровода, измерить время, в течение которого насос выдаст 6 подач, после чего по таблице 1 определить пусковую частоту.

Таблица 1

Зависимость пусковой частоты коленчатого вала от продолжительности времени между 6-ю подачами топлива

Время, с	6	5	4	3,8	3,6	3,4	3,2	3	2,9	2,7	2,5
Частота коленчатого вала, мин ⁻¹	100	120	150	160	170	180	190	200	210	220	240

Примечания: 1 - итак, если время между шестью подачами топлива составляет 2...4 секунды, то пусковая частота достаточна для запуска Вашего дизеля; 2 - если время больше 4 секунд, то нужно проверять аккумуляторную батарею и стартер; 3 - чтобы топливо из трубопровода не лилось на дизель, оденьте на конец трубопровода прозрачную ёмкость из подминеральной воды.

Трудный запуск дизеля может происходить из-за износа прецизионных пар топливного насоса высокого давления (ТНВД). Методика проверки ТНВД описана в п. 17.

6. ПОСЛЕ РЕМОНТА ИЛИ ЗАМЕНЫ ТНВД ДИЗЕЛЬ АВТОМОБИЛЕЙ "TOYOTA", "NISSAN", "MITSUBISHI" И ДРУГИХ РАБОТАЕТ ЖЁСТКО (СТУЧИТ), ПЕРЕГРЕВАЕТСЯ, НЕ РАЗВИВАЕТ ПОЛНУЮ МОЩНОСТЬ

Слишком ранний угол опережения впрыскивания

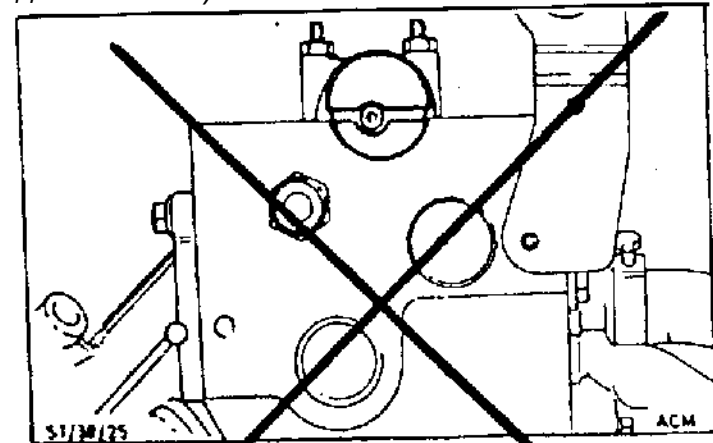
Ошибки в установке ТНВД чаще всего происходят из-за того, что:

а - забывают (или не знают) что прежде, чем устанавливать ТНВД, **нужно** обеспечить в 1-м цилиндре такт сжатия;

б - путают 1-й цилиндр с 4-м, это не удивительно, так как на некоторых дизелях первым считается цилиндр, ближайший к маховику (например, у автомобилей Citroen -AX14D, -BX17D/17D Turbo, -BX19D, -ZXD1,8, -ZXD/TD1,9; Peugeot -

205/305/309D1,8/Turbo, -D1,9, -405D/TD; Renault -5/9/11D1,6; -Klio1,9 Chamade D/TD1,9; Rover -218/418TD1,8; -218/418L1,9);

В - пользуются неверной информацией, помещённой в книгах. Она чаще всего объясняется неправильным переводом с языка оригинала, например, "поджиг" не сопровождается вращением двигателя" (см. "Руководство по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей "Ford Transit" или рис. 33 данной книги).



• Коленвал находится в положении, соответствующем ВМТ поршня 1-го цилиндра, если паз на эксцентрик коленвала стоит параллельно верхнему краю головки цилиндров. Большой полукруг должен находиться сверху.

Рис. 33. Пример неправильной информации, помещённой в руководстве по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей "Ford Escort/Orion":

Текст не соответствует рисунку. Он должен быть следующим: кулачковый вал находится в положении, соответствующем моменту начала подачи топлива в 4-й цилиндр, если паз на эксцентрик кулачкового вала ... (далее по тексту)

Кроме этого, верхняя кромка головки блока изображена слишком низко, и шаблон для фиксации кулачкового вала можно вставить в паз как в изображённом положении, так и в перевёрнутом на 180°.

На самом деле здесь и в других подобных конструкциях предусмотрена так называемая "защита от дурака" - шаблон можно вставить в паз кулачкового вала только в одном положении, при котором в 1-м цилиндре происходит такт сжатия (см. рис. 34),

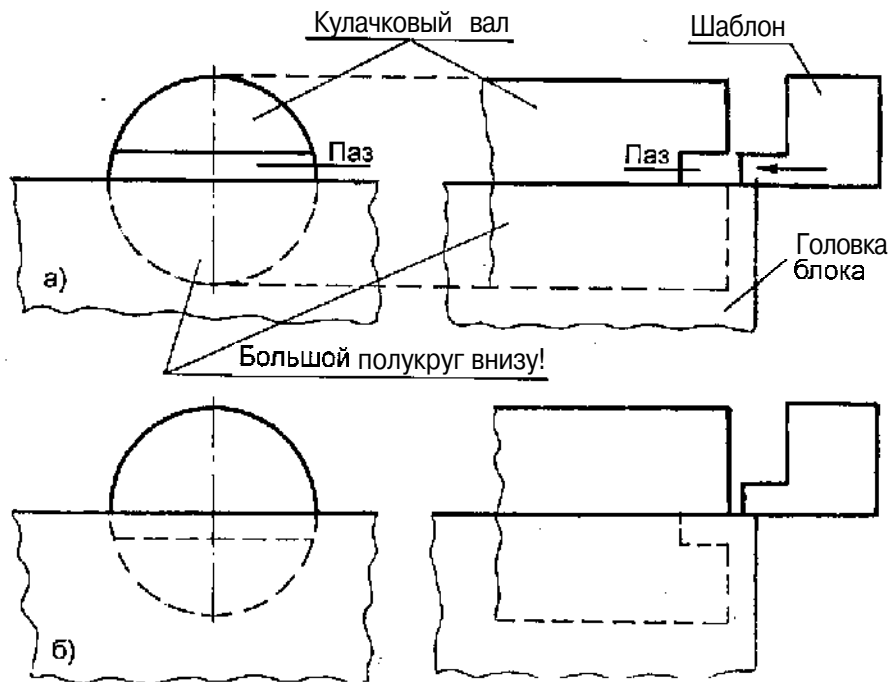


Рис. 34. Положения кулачкового вала в двух позициях:

а - начало подачи топлива в 1-м цилиндре (паз вверх, шаблон может войти в него); б - начало подачи топлива в 4-м (или 6-м, если дизель шестицилиндровый) цилиндре (паз вниз, большой полукруг вверх, шаблон не может войти в паз)

Примечание: ещё раз напомним Вам **золотое правило** - прежде чем снимать ТНВД, выставьте по заводским меткам коленчатый и кулачковый валы и вал привода ТНВД; если Вы не можете их найти, сделайте свои чётко видные метки, которые не сотрутся при работе с дизелем.

Такт сжатия в 1-м цилиндре можно определить с помощью бумажного "пыжа", забитого в отверстие под форсунку, но надёжнее всего это сделать по клапанам (см. с. 33). Однако для этого нужно снимать клапанную крышку, а она часто установлена на герметике. Сдирать, а потом снова наносить герметик не хочется. Более того, желательно определить не просто такт сжатия, а положение поршня в верхней мёртвой точке (ВМТ), от которого, как говорится, можно плясать как от палки. У дизелей с разделёнными камерами сгорания (а на легковых автомобилях они пока составляют большинство) нельзя опустить в отверстие под форсунку стержень до соприкосновения с поршнем и по нему определить ВМТ (см. рис. 35).

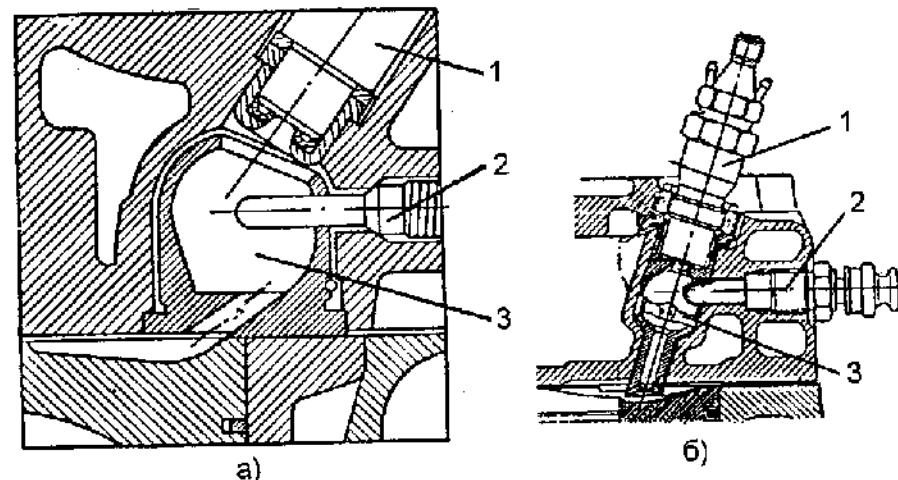


Рис. 35. Разделённые камеры сгорания дизелей легковых автомобилей:

э - вихревая (получила наибольшее распространение); б - предкамера дизелей фирмы "Mercedes";
1 - форсунка; 2 - свеча накаливания; 3 - камера сгорания

В этом случае Вам поможет простое приспособление (рис. 36).

Не снимая клапанную крышку, извлеките форсунку первого цилиндра, установите в отверстие под форсунку переходник из

капролактана или другого мягкого материала и плотно прижмите его рукой (можно изготовить более сложный переходник по форме корпуса форсунки, который вворачивается или прижимается скобой). В другую руку возьмите манометр - вакуумметр, попросите Вашего помощника проворачивать коленчатый вал резкими короткими рывками и следите за стрелкой прибора: сначала стрелка стоит на 0 (открыт один из клапанов), потом давление начинает расти (рост давления сопровождается шипением воздуха, проходящего через лабиринт компрессионных колец): начался такт сжатия, стрелка отклоняется в зону давления и возвращается в 0, затем, несмотря на поворот коленчатого вала, давление не растёт, а при дальнейшем повороте вала стрелка начинает отклоняться в сторону разряжения (очевидно, что поршень прошёл ВМТ, пошёл вниз и давление над поршнем начало уменьшаться). Несколько раз повторив эту операцию, Вы достаточно точно засечёте положение коленчатого вала, при котором давление уже не растёт, но ещё не уменьшается - это и есть ВМТ. Установив вал в этом положении, постарайтесь отыскать на маховике или шкиве носка коленчатого вала заводские метки ВМТ и начала подачи топлива (НПТ). Далее можно устанавливать на штуцер ТНВД, подающий топливо в 1-й цилиндр, моментоскоп, по нему определить момент начала подачи топлива (НПТ), установить коленчатый вал в положение НПТ и устанавливать насос на дизель.

Примечание: чтобы не перегружать книгу, методики установки насосов не приводятся.

Методика изменения угла опережения впрыскивания уже рассмотрена в данной книге на стр. 36...42.

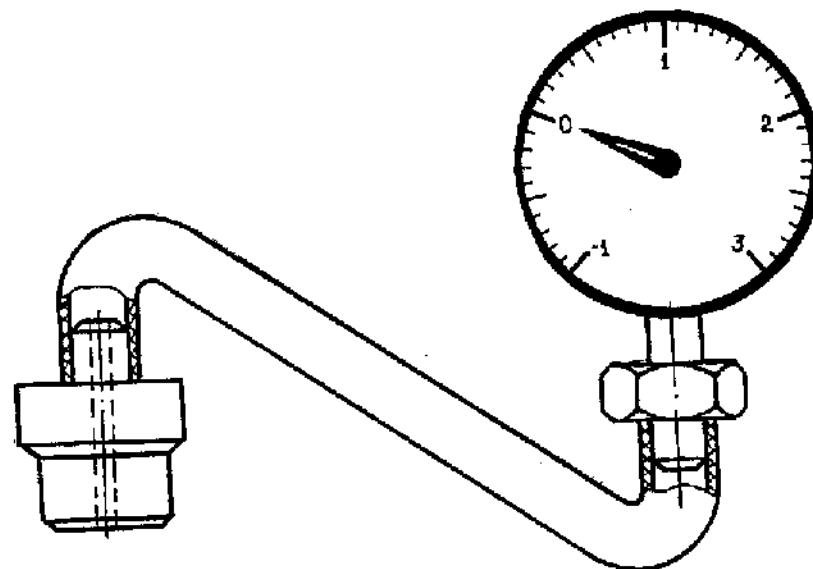


Рис. 36. Приспособление для определения такта сжатия и ВМТ 1-го цилиндра

7. УТЕЧКИ ТОПЛИВА ЧЕРЕЗ ВЕРХНЮЮ ЧАСТЬ ТНВД ФИРМ "R. BOSCH", "NIPPON DENSO", "DIESEL - KIKI"

Широко распространённая неисправность у автомобилей со сроком службы 5 и более лет - износ оси рычагов регулятора и потеря упругости резинового уплотнительного кольца

На работающем дизеле покачайте за наружный рычаг 2 ось 1 (см. рис. 15). Если она качается, а из-под неё начинает интенсивно вытекать топливо, то снимите крышку, вытолкните ось и осмотрите её (методика снятия и установки крышки приведена на с. 30...33).

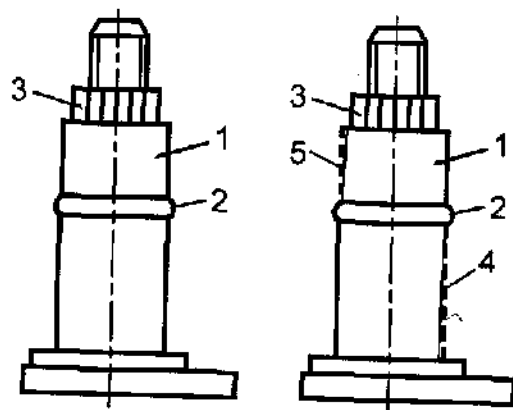


Рис. 37. Ось рычагов ТНВД модели ЕР/УЕ:

а) - без видимых следов износа (достаточно заменить кольцо 2);
б) - с износом (требуется ремонт);

1 - ось; 2 - резиновое кольцо; 3 - шлицы; 4, 5 - зоны износа

Если износ оси незначителен, а кольцо потеряло круглую форму (см. рис. 18), то замените его. Размеры канавки под кольцо представлены на рис. 38.

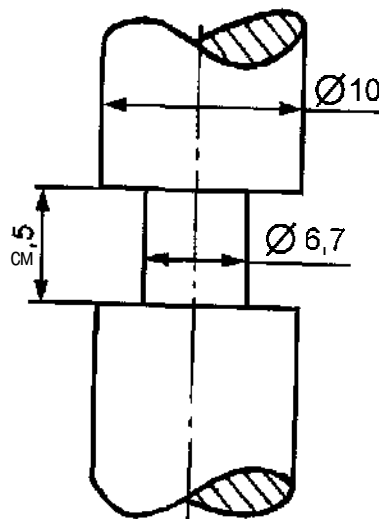


Рис. 38. Размеры канавки под резиновое уплотнительное кольцо

Примечания: 1 - в такие канавки хорошо укладывается колечко круглого сечения сальника клапана для автомобиля "Москвич-408", выполненное из чёрной резины (иногда эти кольца изготавливают из серой резины - она слишком жёсткая и ось входит в крышку с большим трудом);

2 - на современных ТНВД для турбонаддувных дизелей установлены 2 кольца, а на роторных - 3, поэтому утечек топлива у них нет.

Скрученная пружина, нагружающая внешний рычаг регулятора, перекашивает ось 1, поэтому последняя изнашивается неравномерно (см. рис. 37) и смещается к одной стороне отверстия в крышке, вызывая утечки топлива. Если износ оси достаточно велик (более конкретную формулировку привести трудно) и замена кольца не помогает, то нужно шлифовать ось, придав ей цилиндрическую форму, изготовить втулку под новый размер оси, запрессовать её в крышку и собрать ТНВД по изложенной ранее методике.

8. ДО СКОРОСТИ АВТОМОБИЛЯ 80...90 КМ/ЧАС ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ НОРМАЛЬНО, А ЗАТЕМ НАЧИНАЕТ САМОПРОИЗВОЛЬНО УВЕЛИЧИВАТЬ ЧАСТОТУ ВРАЩЕНИЯ С ОДНОВРЕМЕННЫМ ВЫБРОСОМ ИЗ ВЫХЛОПНОЙ ТРУБЫ СИЗОГО ДЫМА

Низкая компрессия. Плохая работа форсунок. Забит воздушный фильтр

Отработавшие газы вместе с каплями масла и парами топлива через систему вентиляции картера подаются из поддона во впускной коллектор, а оттуда в цилиндры. При высокой частоте вращения дизель начинает работать на картерных парах и "идёт вразнос".

Отсоедините трубку вентиляции картера от впускного коллектора (или клапанной крышки) и убедитесь в том, что дизель перестал самопроизвольно набирать частоту вращения.

После этого установите трубку вентиляции картера на место, удалите на время фильтрующий элемент из воздушного фильтра и попробуйте двигаться со скоростью выше 90 км/час. Если неисправность исчезла, замените фильтрующий элемент, если - сохранилась, то проверьте и отремонтируйте форсунки, а заодно проверьте компрессию. Если форсунки работают отлично, а компрессия меньше 1,5...1,7 МПа (15...17 кг/см²) и неисправность сохранилась, то ремонта дизеля Вам не избежать.

9. ДИЗЕЛЬ НЕ РАЗВИВАЕТ ПОЛНОЙ МОЩНОСТИ. НЕ ДЫМИТ

Чаще всего, причиной этого является большое сопротивление фильтра тонкой очистки топлива и топливозаборника внутри бака

Смените фильтрующий элемент. Отсоедините топливопровод от подкачивающего насоса (если он есть) или фильтра, откройте крышку топливного бака и продуйте топливопровод в направлении от насоса (фильтра) к баку.

Примечания: 1 - хорошим помощником для Вас служит прозрачный трубопровод, подающий топливо от фильтра к ТНВД - если фильтр забит, то в насос поступает воздух и его пузыри прекрасно просматриваются тем отчётливее, чем больше частота вращения коленчатого вала; 2 - на многих дизелях эти трубопроводы непрозрачные - замените их прозрачными; 3 - если в ТНВД поступает воздух, то дизель может "троить" (работать неустойчиво).

10. НА НИЗКОЙ И СРЕДНЕЙ ЧАСТОТЕ ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ НОРМАЛЬНО. ПРИ МАКСИМАЛЬНОЙ И БЛИЗКОЙ К НЕЙ ЧАСТОТЕ ДИЗЕЛЬ РАБОТАЕТ НЕРАВНОМЕРНО ("ТРОИТ")

Увеличено сопротивление топливного фильтра, в топливную систему попадает воздух, неисправен ГРМ дизеля

Возьмите чистую небыющую ёмкость и заполните её отстоянным в течение 48 часов топливом. Отсоедините от фильтра трубопровод 4 (рис. 2), по которому топливо подаётся в ТНВД, опустите свободный конец трубопровода в ёмкость с топливом, запустите дизель, увеличивайте частоту вращения. Если двигатель работает устойчиво при любой частоте вращения коленчатого вала, то с дизелем у Вас всё в порядке. Замените фильтрующий элемент и продуйте заборник топлива в баке. Если дизель продолжает неустойчиво работать при питании топливом из ёмкости, минуя фильтр, то нужно проверить компрессию и зазоры в газораспределительном механизме или гидрокомпенсаторы теплового зазора, т.е. без визита к специалистам Вам не обойтись.

11. ДИЗЕЛЬ СТУЧИТ. ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ ОТСОЕДИНЕНИИ ТРУБОПРОВОДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ОТ ФОРСУНОК СТУК ПРОПАДАЕТ

Одной из возможных причин является зависание в открытом состоянии иглы форсунки

Поочерёдно отключая цилиндры, определите тот, который стучит, извлеките из него форсунку. Извлеките ещё одну форсунку из другого цилиндра (желательно выбрать цилиндр наиболее удалённый от неисправного). Поменяйте форсунки местами и запустите дизель. Если стук переместился в другой цилиндр - снимайте форсунку и везите в ремонт. Если стук остался в том же цилиндре - дело не в форсунке, а в дизеле.

Если дизель ремонтировался и через некоторое время после этого начал стучать, то возможны удары поршня по головке блока цилиндров **из-за** неправильно подобранной толщины прокладки между головкой и блоком.

12. ДИЗЕЛЬ С ЦЕПНЫМ ПРИВОДОМ КУЛАЧКОВОГО ВАЛА И ТНВД РАБОТАЕТ НЕУСТОЙЧИВО, ДЫМИТ СИЗЫМ ДЫМОМ, СТУЧИТ

Изношена цепь привода кулачкового вала и ТНВД

Снимите клапанную крышку, убедитесь в этом. Далее - ремонт дизеля.

13. ДИЗЕЛЬ АВТОМОБИЛЕЙ, ИМЕЮЩИХ ТНВД ФИРМ "R. BOSCH", "DIESEL-KIKI", ДЫМИТ ЧЁРНЫМ ДЫМОМ ПРИ БОЛЬШИХ НАГРУЗКАХ И ЧАСТОТАХ ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА. ИНТЕНСИВНОСТЬ ДЫМЛЕНИЯ РОСЛА ПОСТЕПЕННО

Увеличено сопротивление воздушного фильтра; чрезмерная подача топлива; чрезмерно уменьшилось давление начала подъёма иглы (для дизелей с разделёнными камерами сгорания меньше 10 МПа или 100 кгс/см²), если дизель с наддувом - неудовлетворительная работа турбокомпрессора или корректора ТНВД по наддуву

Извлеките фильтрующий элемент из корпуса воздушного фильтра, установите крышку фильтра на место, и во время движения автомобиля проверьте, насколько сильно уменьшилось дымление. Дымление уменьшится обязательно, т.к. фильтрующий элемент владельцы автомобилей меняют редко - пытаются его почистить, продуть, не задумываясь над

тем, что при этом его можно повредить и вывести из строя дизель.

Если дымление уменьшилось незначительно, установите фильтрующий элемент на место, возьмите ключ на 13, отвёртку, ослабьте контргайку винта номинальной подачи топлива (см. рис. 14) и слегка (на 1/4 оборота) выверните винт и затяните контргайку. Частота вращения коленчатого вала несколько уменьшится - восстановите её с помощью винта, в который упирается рычаг 2 (рис. 15) на режиме холостого хода. Дымление обязательно уменьшится, но может уменьшиться и мощность дизеля. Добейтесь того, чтобы дымление было минимальным, но и мощность уменьшилась незначительно. Такая регулировка поможет Вам и в том случае, когда турбокомпрессор (если дизель с наддувом) не подаёт достаточное количество воздуха.

Примечание: в насосах фирм "Lucas CAV" и "Roto Diesel" тяга регулировки номинальной подачи расположена под крышкой (см. рис. 21), поэтому описанную выше регулировку провести нельзя.

Если перечисленные выше мероприятия малоэффективны, извлеките форсунки и проверьте их работоспособность.

Золотоеправило:

не вынимайте форсунки без острой на то необходимости (см. с. 44)

14. ДИЗЕЛЬ "ТРОИТ". ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ВЫКЛЮЧАЯ ОТДЕЛЬНЫЕ ЦИЛИНДРЫ (ОТПУСКАЯ ГАЙКИ ТРУБОПРОВОДОВ, ПОДВОДЯЩИХ ТОПЛИВО К ФОРСУНКАМ), ВЫ НАШЛИ ТОТ, КОТОРЫЙ НЕ РАБОТАЕТ (ПРИ ЕГО ОТКЛЮЧЕНИИ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА НЕ УМЕНЬШАЕТСЯ)

Неисправна форсунка, ТНВД, клапанный механизм или поршневая группа

Извлеките форсунку, ослабьте гайку крепления трубопровода высокого давления, к штуцеру ТНВД, поверните трубопровод в сторону от цилиндра и затяните гайку на штуцере ТНВД. Подсоедините форсунку к трубопроводу так, чтобы распылитель был хорошо виден, запустите дизель и наблюдайте за струёй топлива, выходящего из распылителя: если впрыскивание чёткое, без пропусков или искажений формы топливного факела, то форсунка и ТНВД исправны. Нужно проверять зазоры в приводе клапанов или состояние гидрокомпенсаторов теплового зазора, а также измерять компрессию в неисправном цилиндре. Если впрыскивание нестабильно от цикла к циклу, нужно проверять форсунку и, если форсунка исправна, нагнетательный клапан ТНВД.

15. ДИЗЕЛЬ ЗАПУСКАЕТСЯ И ЧЕРЕЗ НЕСКОЛЬКО СЕКУНД ГЛОХНЕТ

До предела увеличено сопротивление выпускной системы дизеля

Такая неисправность возникает при ремонте глушителя, при наличии фильтра - сажеуловителя, при наличии постороннего предмета в выпускном патрубке за глушителем шума.

Извлеките из любого цилиндра форсунку, извлеките теплоизолирующую прокладку из отверстия для распылителя форсунки в головке блока и запустите дизель на оставшихся

включёнными цилиндрах. Если он перестал глохнуть, но очень сильно дымит, (дым идёт через отверстие под форсунку, которую Вы удалили из головки блока), не увеличивает частоту вращения коленчатого вала, работает неустойчиво, то диагноз о забитом глушителе подтверждается. Окончательно убедиться в этом Вам поможет вывешивание форсунки (см. п. 14). Если впрыскивание через вывешенную форсунку чёткое (без пропусков подачи), то ослабьте крепления приёмной трубы выпускной системы у коллектора или глушителя так, чтобы газы могли свободно выходить, и запустите дизель.

Если дизель заработал нормально, удалите забитый фильтр - сажеуловитель (если он есть) или прочистите глушитель.

Примечание: на автомобилях фирмы "Mercedes" с вакуумным клапаном выключения подачи топлива такая неисправность может быть вызвана поломкой "ключа зажигания". Выяснить это Вам поможет вывешивание форсунки вне двигателя (см. п. 14).

16. ДИЗЕЛЬ ЗАПУСКАЕТСЯ И ЧЕРЕЗ МИНУТУ ИЛИ ЧУТЬ БОЛЬШЕ САМОПРОИЗВОЛЬНО ТЕРЯЕТ ЧАСТОТУ, ПОЧТИ ГЛОХНЕТ, А ЗАТЕМ СНОВА НАБИРАЕТ ЧАСТОТУ ДО НОРМАЛЬНОЙ И ПРОЦЕСС ПОВТОРЯЕТСЯ

Забит фильтр тонкой очистки топлива. Его проходного сечения не хватает для устойчивой работы дизеля на режиме холостого хода и под нагрузкой

Возьмите ёмкость объёмом 1,5...2 л из небыющегося материала, заполните её на 3/4 чистым, отстоянным в течение 48 часов топливом, отсоедините трубопровод, идущий от фильтра тонкой очистки топлива к ТНВД и опустите его в ёмкость с топливом. Запустите дизель. Если он нормально работает на любой частоте вращения коленчатого вала, то смените фильтрующий элемент, и продуйте трубопровод,

идуший от фильтра (или подкачивающего насоса первой ступени, если он есть) к баку. Если работа дизеля не изменится, то нужно проверять подвижность дозатора ТНВД (методика этой проверки описана на с. 31).

17. НЕПРОГРЕТЫЙ ДИЗЕЛЬ ЗАПУСКАЕТСЯ, А ПРОГРЕТЫЙ ДО НОРМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ

Казалось бы - абсурд, но это довольно часто встречающаяся неисправность, безошибочно свидетельствующая о предельном износе плунжерной пары ТНВД

Один из знакомых автору владельцев автомобиля "Ауди-100" постоянно возил с собой 5-ти литровую канистру воды. Если горячий дизель не запускался, он выливал 5 литров воды из канистры на ТНВД, после чего дизель сразу оживал.

При такой неисправности нужно проверять состояние ТНВД. Это можно сделать двумя путями:

а - снять насос и проверить на стенде в специализированной мастерской;

б - проверить ТНВД, не снимая с дизеля.

Очевидно, что второй способ предпочтительнее и начинать нужно с него. Для этого нужно измерить максимальное давление, создаваемое ТНВД: если оно меньше 30 МПа (300 кгс/см²), то насос необходимо снять и для принятия окончательного решения проверить на стенде - очевидно, он изношен. Максимальное давление, создаваемое насосом высокого давления, можно измерить с помощью специального устройства модели КИ-4802 (рис. 39, а) или максиметра (рис. 39, б). Эти приборы есть в специализированных мастерских, но далеко не во всех и рядовому автомобилисту они недоступны.

Проще всего взять форсунку с боковым подводом топлива (резьба на штуцере М12х1,5) и регулировкой усилия пружины винтом или корпусом пружины (такие форсунки

устанавливаются на дизели чешских автомобилей "Татра", болгарских дизельных погрузчиках, некоторых французских дизелях). Уменьшить усилие пружины так, чтобы оно было минимальным, (отвернуть колпак или регулировочный винт до свободного состояния пружины, а потом поджать на 1/4 оборота), развернуть трубопровод любой из форсунок так, чтобы к нему можно было подсоединить контрольную форсунку. После того как Вы это сделали, запустите дизель (например, с помощью эфира), а когда через вывешенную форсунку начнёт подаваться топливо, заглушите дизель, ослабьте гайки, поджимающие трубопроводы высокого давления к форсункам (чтобы дизель больше не запускался), вращайте коленчатый вал стартером, следите за выходом топлива из распылителя форсунки и, одновременно, увеличивайте усилие пружины форсунки, поворачивая колпак или регулировочный винт до тех пор пока топливо не перестанет выходить из распылителя контрольной форсунки.

Примечание: ещё раз напоминаю, что долго вращать коленчатый вал стартером нельзя (см. с. 17).

Теперь Вам остаётся снять контрольную форсунку и в ближайшей мастерской проверить давление начала подъёма её иглы: если оно меньше 30 МПа (300 кгс/см²), то нужно снимать ТНВД и окончательно проверять его на стенде.

Для проверки насоса можно использовать любую автомобильную или тракторную форсунку, но в этом случае требуется трубопровод с разной резьбой на гайках - с одной стороны М12х1,5, с другой - М14х1,5.

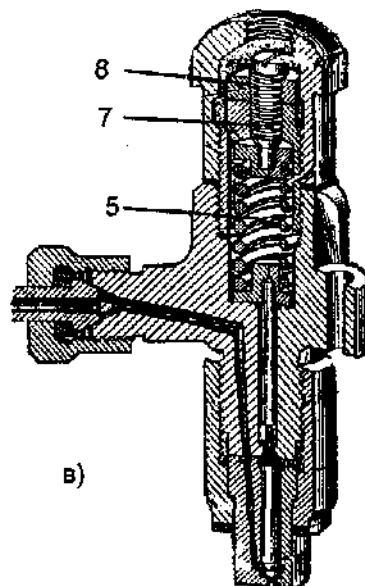
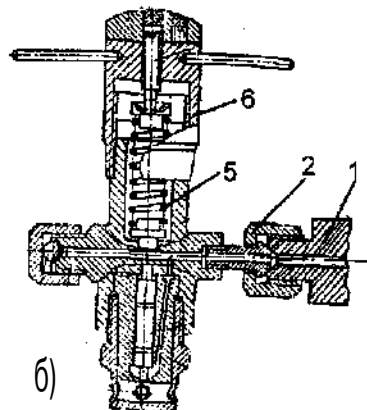
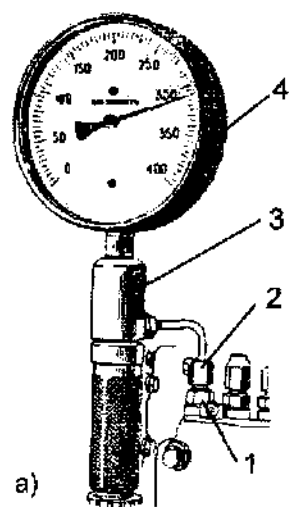


Рис. 39. Устройства, служащие для проверки максимального давления, создаваемого ТНВД:

а - модели 4802; б - максиметр; в - контрольная форсунка;

1 - штуцер ТНВД; 2 - накидная гайка трубопровода; 3 - корпус; 4 - манометр; 5 - пружина; 6 - колпак, служащий для изменения усилия пружины (давления, создаваемого ТНВД); 7 - винт, служащий для изменения усилия пружины; 8 - контргайка

18. ДИЗЕЛЬ ВЫГОНЯЕТ ОХЛАЖДАЮЩУЮ ЖИДКОСТЬ ИЗ РАСШИРИТЕЛЬНОГО БАЧКА СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Нарушилась прокладка между головкой и блоком цилиндров. Возможны трещины в гильзах или головках блока

Дизель требует ремонта.

19. ПРИ РЕЗКОМ ОТПУСКАНИИ ПЕДАЛИ АКСЕЛЕРАТОРА ДИЗЕЛЬ МЕДЛЕННО СБРАСЫВАЕТ ЧАСТОТУ ВРАЩЕНИЯ. НА УВЕЛИЧЕНИЕ ЧАСТОТЫ РЕАГИРУЕТ ХОРОШО

Затянут тросик управления регулятором ТНВД, слаба возвратная пружина, приклинивают детали регулятора

Отсоедините тросик управления регулятором от шаровой опоры на внешнем рычаге ТНВД (см. рис. 14). Рукой переместите рычаг в сторону увеличения частоты и резко отпустите: если **частота** уменьшилась быстро, то насос исправен и следует искать неисправность в приводе от педали акселератора к рычагу ТНВД. Если частота уменьшается **медленно**, то следует несколько уменьшить подачу топлива, вывернув на 1/5, 1/4 оборота винт номинальной подачи ТНВД фирмы "R. Bosch" (см. рис. 14). Для ТНВД фирм "Roto Diesel" или "Lucas CAV" нужно уменьшить натяжение основной пружины регулятора. Если это не помогло, то нужно проверять подвижность деталей регулятора (см. 31).

20. ПРИ ВЫКЛЮЧЕНИИ "КЛЮЧА ЗАЖИГАНИЯ" ДИЗЕЛЬ, ИМЕЮЩИЙ ТНВД ФИРМ "R.BOSCH", "DIESEL-KIKI", "NIPPON DENSO" НЕ ГЛОХНЕТ

Неисправность вызвана выкрашиванием металла с кулачков шайбы с дуговым профилем (см. поз. 9 рис. 1) и роликов, обкатывающихся по кулачкам

Распределительные одноплунжерные и роторные ТНВД смазываются дизельным топливом. Во многих руководствах по ТО и ремонту иномарок зимой рекомендуется добавлять в бак к летнему дизельному топливу до 30...50%! бензина. **Это делать нельзя ни в коем случае.** Любой автомобилист знает, что добавление бензина (например, для улучшения запуска) вызывает жёсткую работу дизеля, т.е. увеличенные нагрузки на детали кривошипно-шатунного механизма. Кроме этого, бензин является растворителем, смазывающие свойства которого равны 0, поэтому у одноплунжерных насосов фирм "R. Bosch", "Diesel-Kiki", "Nippon Denso" происходит выкрашивание (разрушение торцевых поверхностей) металла с выносом продуктов износа в зону электромагнитного клапана (см. рис. 1) и отказом последнего. В этом случае нужно вывернуть корпус 3 клапана, почистить запорный элемент 5 и ввернуть корпус на место. Эта мера позволит Вам в течение непродолжительного времени эксплуатировать автомобиль (например, доехать до дома из другого города или области), но при первом же удобном случае нужно снимать ТНВД и ремонтировать его.

Смешивание дизельного топлива с бензином, сомнительными присадками или водой (понятно, что с водой не специально, а в силу специфичных условий эксплуатации) и попадание этой адской смеси в роторные ТНВД приводит к задирам металла на роторе-распределителе и его гильзе, заклиниванию и разрушению ротора (последний так заклинивает в гильзе, что его нельзя выбить молотком - нужен пресс!!).

Примечание: многие российские мастера пытаются открутить на распределительном ТНВД какую-нибудь пробку (подходящую для этого, по их разумению) и залить в насос масло. Не делайте этого. ведь **насос смазывается дизельным топливом.**

21. ЗИМОЙ В СИЛЬНЫЙ МОРОЗ ДИЗЕЛЬ ЗАГЛОХ И НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ

Широко распространённая неисправность, вызванная кристаллизацией парафинов в дизельном топливе

Зима. По бокам шоссе громоздятся снежные сугробы. Мороз 15...30°. Быстро скрывается за горизонтом неласковое солнце, но Вас это не касается - катите себе в тёплом салоне, звучит тихая приятная музыка, легко одетая жена делится с Вами планами очередных покупок. Вы свысока взираете на водителей КамАЗов, снующих с паяльными лампами или факелами вокруг стоящих на обочине автомобилей. Но вдруг Вы почувствовали, что дизель Вашего автомобиля стал хуже "тянуть". Дальше - больше, частота вращения коленчатого вала самопроизвольно уменьшается, уменьшается и, наконец, дизель заглох. Вы лихорадочно пытаетесь запустить его один раз, второй, третий - бесполезно. Летнее топливо, которое Вам заправили в бак, помутнело, кристаллы парафинов забились поры фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки и он перестал пропускать топливо в ТНВД. Источник тепла - дизель - не работает, температура в салоне быстро падает до отрицательных значений. Ваши попытки голосовать и остановить проезжающие автомобили не имеют успеха: наступила ночь и нет желающих иметь неприятные приключения (они в наше время на дорогах не редки, Вы сами знаете массу примеров). Ребёнок плачет от холода, жена бурно выражает своё неудовольствие.

И поделом. Не берите семью зимой в дальнюю поездку. Не выезжайте в дальнюю дорогу, на ночь глядя.

Не заправляйте в бак летнее топливо. Не жалеете деньги на поездку поездом (она может оказаться в 100 раз дешевле покупки вышедшего из строя ТНВД и буксировки автомобиля до Вашего родного города или села).

"Знающие" люди могут возразить, что нужно добавлять в летнее топливо депрессорные присадки или препараты типа "антигель". Теоретически это справедливо, а вот практически...

Во-первых, чтобы антигель или депрессор могли модифицировать парафины, температура летнего топлива должна быть не ниже +5°C. при более низкой температуре реакции не происходит; во-вторых, добавление присадки снижает температуру помутнения топлива (начала выпадения кристаллов парафина) не более чем на 10°C; в-третьих, эффективность большого числа присадок, которые Вам могут предложить в магазине или на рынке колеблется от "очень хорошо" до "совсем плохо". По данным НИИ по переработке нефти из 16-ти тестированных дизельных присадок только три показали высокую эффективность:

1 - Аспект - Д (указанный производитель АО "Аспект", Россия);

2 - Aviex Anti - Gel and Fuel Conditioner (указанный производитель K&W Products, США);

3 - Hi - Gear Iceberg Super Antigel (указанный производитель Hi - Gear Products, Inc., США), [4].

Примечание: обратите внимание на слова "указанный производитель", т.е. никто не может поручиться за то, что этот продукт изготавливала именно эта фирма и что в следующий раз Вы купите под такой этикеткой столь же эффективный препарат.

Таблица 2

Рекомендуемая концентрация присадок

Номер	Рекомендуемая концентрация, литров присадки/литров топлива	Предельная температура фильтруемости, °C
1	0,033 л / 20 л	- 29
2	0,07 л / 20 л	- 20
3	0,065 л / 20 л	- 21

Примечание: т.е., чтобы использовать присадку "Аспект-Д" нужно в одну полную 20- литровую канистру добавить 33 миллилитра (две полных столовых ложки) депрессора.

Итак, если на улице мороз, а Вы простой автомобилист-любитель, то лучше сидите дома. А что делать, если автомобиль является "рабочей лошадью" и его приходится эксплуатировать в любую погоду?

Вариантов три:

а - добавление в летнее топливо керосина (см. "Введение")

б - подогрев топлива в фильтре тонкой очистки (рис. 40), баке или трубопроводе, подающем топливо из бака в фильтр;

в - предварительная подготовка резервного запаса такого топлива, которое не потеряет текучесть при лютom морозе.

Наиболее доступными и безопасными способами являются первый и третий. За двое - трое суток перед дальней поездкой приготовьте чистую 20- литровую канистру с дизельным топливом и установите её в тёплом месте гаража. Отлейте 0,5 литра топлива в стеклянную посуду и выставьте на мороз. Если при температуре -5°C и ниже топливо не помутнело, то Вы купили зимнее топливо (температура его помутнения равна - 25°C) и обезопасили себя от неприятностей.

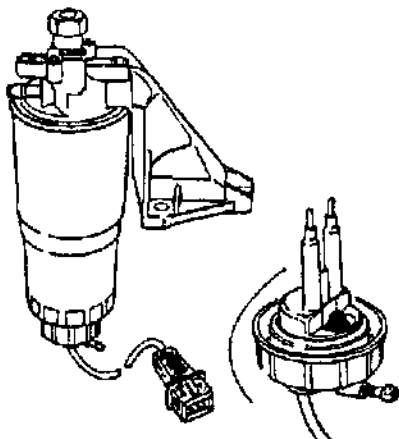


Рис. 40. Фильтр тонкой очистки с встроенным электрическим подогревателем топлива

Примечание: устанавливайте только фирменные системы подогрева топлива, например, японских фирм или Киевского завода "Юг", самодельные подогреватели могут привести к пожару.

Если топливо помутнело, то оно летнее. Попробуйте найти на других заправках зимнее топливо, проверяя его столь простым способом. Если это сделать не удалось, а через короткое время нужно выезжать в деловую поездку, то придётся модифицировать летнее топливо с помощью неоднократно проверенной Вами или Вашими приятелями присадки, добавив её в топливо, температура которого не менее $+5^{\circ}\text{C}$. Тщательно перемешайте смесь, снова отлейте 1/2 литра топлива и проверьте воздействием холода: если топливо помутнело во всей ёмкости - Ваша присадка не работает; если в верхней части ёмкости (на 1/3...2/3) чистое топливо, а внизу мутное, то Вы залили депрессор и такая смесь может Вас подвести (а может и нет - всё зависит от того, где будет стоять Ваша резервная ёмкость с топливом во время поездки: в тёплом или холодном месте); если топливо чистое во всём объёме, то Вы использовали в качестве присадки антигель и можете быть спокойны.

Итак, в канистре топливо, которое не загустеет при температуре -25°C . Найдите для него место в багажном отделении Вашего автомобиля как можно ближе к двигателю.

Подберите эластичную маслобензостойкую трубку с внутренним диаметром 6...7 мм такой длины, чтобы её хватило от канистры до топливного фильтра тонкой очистки. С одного конца заглушите трубку, чтобы через неё не засасывался отстой с дна канистры (см, рис. 41). В верхней части канистры установите сапун, сообщающий её с атмосферой (желательно сделать его с заглушкой).

Примечание: без сапуна, в качестве которого может служить отверстие 01... 3 мм, в канистре образуется разрежение, и топливо не сможет вытекать.

Приготовьте ниппель, полый болт, прокладки и колпачковую гайку, размеры которых приведены на рис. 41, наденьте второй конец трубки на ниппель, а внутрь вставьте болт, прокладки, накиньте гайку и прикрепите эту сборочную единицу к любому кронштейну в подкапотном пространстве. Пропустите второй конец трубки через естественные отверстия в корпусе автомобиля и опустите его в канистру с резервным дизельным топливом. Приготовьте подобным образом ещё одну трубку, через которую топливо из ТНВД будет сливаться в канистру. Если слив оставить без изменений, то ТНВД в течение нескольких минут перекачает топливо из канистры в бак и дизель перестанет работать. Теперь Вы готовы к длительной поездке в морозную пору. Если в дороге топливо в основном баке загустеет и дизель начнёт терять мощность, то Вам нужно отсоединить трубопровод, отводящий топливо от фильтра к ТНВД, и соединить его с резервным (см. рис. 41).

Ту же операцию сделайте со сливным трубопроводом.

Примечание: прежде чем подсоединять подводящий трубопровод резервной системы, заполните его топливом.

Теперь ТНВД сообщается с отстоянным топливом, не замерзающим при низкой температуре. При среднем расходе 7л/100 км и объёме резервного топлива 20 л Вы можете без проблем проехать 286 км. Если этого недостаточно, приготовьте канистру большего объёма.

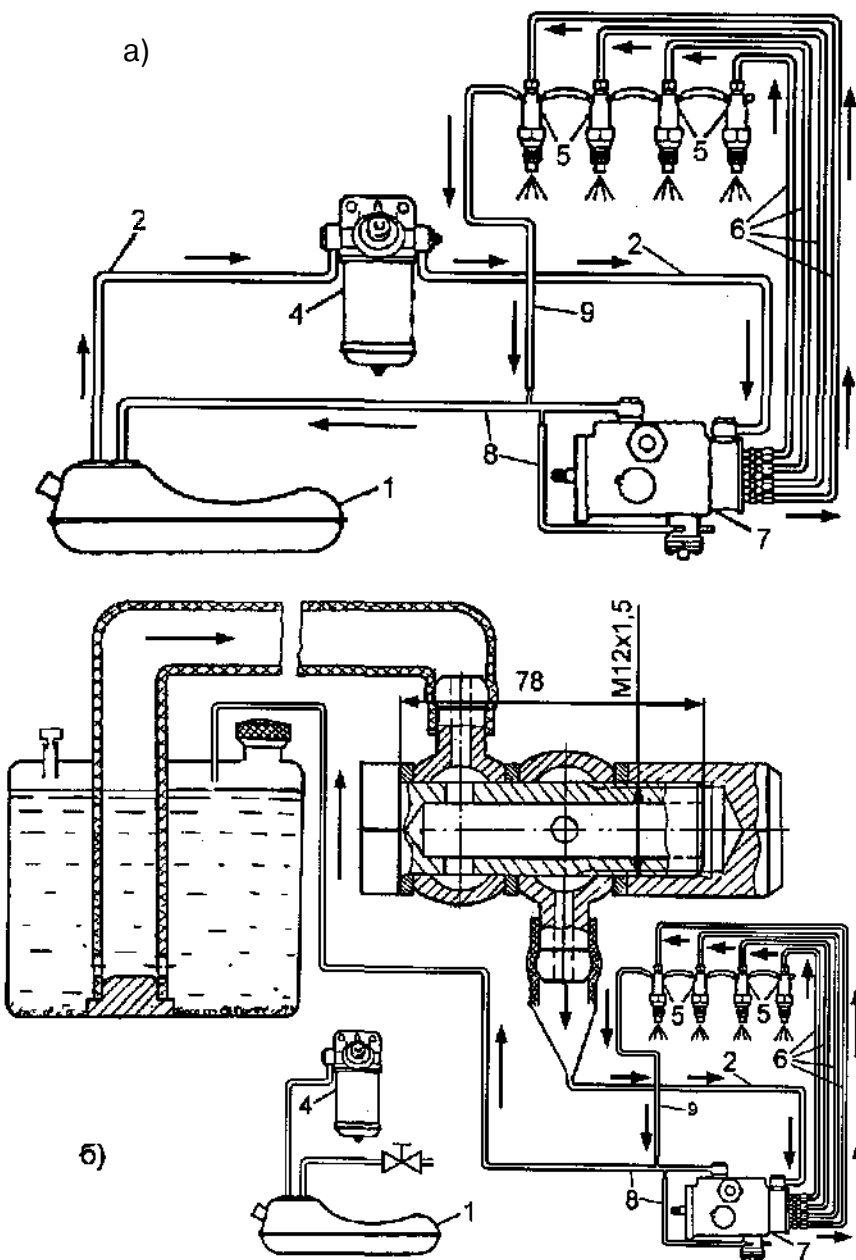


Рис. 41. Варианты питания ТНВД:

а - из бака автомобиля; б - из канистры

Примечания:

1 - после того, как Вы приготовили резервную топливную систему, нужно обязательно апробировать её дома в спокойной обстановке - заполнить топливом резервный трубопровод и подключить к тому трубопроводу, который ведёт от фильтра к ТНВД, запустить дизель и убедиться в том, что на морозе Вы справитесь с этой задачей;

2 - можно подводить резервное топливо непосредственно в ТНВД, но доступ к нему затруднён.

Желаю Вам успеха, здоровья и безаварийной езды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Николаев Е.А. Новые направления в развитии зарубежной топливной аппаратуры автотракторных дизелей // Двигателестроение. - 1987. - N1. - С. 58...60.
2. Дизели с воздушным охлаждением Владимирского тракторного завода. - М.: "Машиностроение", 1976. - 277с.
3. Свиридов Ю.Б. Целевая комплексная программа повышения технического уровня топливной аппаратуры в 12-й пятилетке // Двигателестроение. - 1987. - N1. - С. 3, 4.
4. Дизельная алхимия // Авторевю. - 1999. - N2. - С. 16...18.

Профессиональная литература по ремонту дизельных двигателей



В руководствах дается подробное пошаговое описание процедур по ремонту и техническому обслуживанию **дизельных двигателей**:

- TOYOTA "1C, 2C, 2C-T"
- TOYOTA "1PZ, 1HZ, 1HD-T, 1HD-FT"
- TOYOTA "B, 3B, 11B, 14B, 15B-F, 15B-FT"
- TOYOTA "2L, 3L, 2L-T"
- TOYOTA "2L, 2L-T, 2L-THE, 2L-TE, 3L, 1KZ-T, 1KZ-TE"
- MITSUBISHI "4M40 (T), 4D56 (T)"

Готовятся к изданию TOYOTA "2C-TE, 3C-T, 3C-TE"

Руководства содержат возможные неисправности и методы их устранения, сопрягаемые размеры основных деталей и пределы их допустимого износа, а также подробные сведения по диагностике, ремонту и регулировке ТНВД, систем запуска и зарядки.

Книги предназначены для автовладельцев, персонала СТО и ремонтных мастерских.

Регулировочные данные

для автомобилей с дизельными двигателями

- | | |
|---------------------------------------|--|
| ■ Данные по идентификации | ■ Свечи накалывания |
| ■ Точечная система | ■ Тормозная система |
| ■ Регулировка угла опережения впрыска | ■ Система впрыска-насосов |
| ■ Тест на давление СР | ■ Смазка в масле |
| ■ Сервисная проверка и регулировки | ■ Угол установки передних колес |
| ■ Момент и тормозная мощность | ■ Ремонт поврежденных агрегатов |
| ■ Изменения системы разбрызгивания | ■ feww интервалы технического обслуживания |

Легковые и небольшие коммерческие автомобили 1988-2000



Autodata

Системы впрыска топлива дизельных двигателей



ISBN 5-88850-096-8



Регулировочные данные для автомобилей с дизельными двигателями выпуска до 2000 года. 672 страницы (на русском языке)

Приведены данные по легковым автомобилям, легким грузовикам, автобусам и тракторам выпуска 1986-2000 гг (125 параметров)

Идентификация модели: модель, год, ТИВД.

Обслуживание и регулирование двигателя:

зазоры в клапанах, свечи накалывания, давление наддува, заправочные емкости, моменты затяжки, проверка дымности отработавших газов.

Процедуры обнуления индикаторов проведения ТО.

Топливная аппаратура: изготовитель, номера ТНВД

и форсунок, рабочие давления, частоты вращения

минимального и максимального холостого хода.

Опережение впрыска: значения статического

и динамического угла опережения, положение плунжера

ТНВД относительно ВМТ при установке опережения

впрыска, методы измерения угла опережения впрыска.

Размеры тормозных дисков и барабанов, заправочные

емкости. Тип и заправочные объемы хладагента

и компрессорного масла AC.

Системы впрыска топлива дизельных двигателей том 4, модели 1994-97 гг. (Audi, Chrysler, Citroen, Fiat, Ford, Honda, LDV, Mazda, Mercedes-Benz, Nissan, Peugeot, Renault, Rover, Seat Skoda, Suzuki, Toyota, Vauxhall, Volkswagen, Volvo) 672 стр.

Это издание - руководство по системам впрыска топлива дизельных двигателей европейских и азиатских автомобилей с началом выпуска в период с 1993 по 1997 год.

Описаны основные функции и работа всех компонентов систем впрыска топлива:

Регулировка холостого хода и угла опережения впрыска.

Проверка реле и свечей накалывания, датчиков двигателя.

Процедура замены ремня привода ГРМ. Снятие и установка

форсунок, ТНВД и головки блока цилиндров. Моменты

затяжек болтов и гаек с указанием их месторасположения.

Для дизельных двигателей с электронным управлением:

считывание и стирание кодов самодиагностики,

электрические схемы, разъем электронного блока

управления, проверка датчиков системы управления,

иллюстрации элементов систем впрыска и их расположение,

а также технические характеристики.

Вниманию **МАГАЗИНОВ** и **региональных ОПТОВЫХ ПОКУПАТЕЛЕЙ** предлагается **более 800 наименований книг**

по ремонту иномарок и отечественных автомобилей.

Система скидок. Возможна доставка.

Издательство «Легион-Автодата»

тел./факс: (095) 362-18-19, (095) 273-42-61

E-mail: Legion@autodata.ru, <http://www.autodata.ru>

ISBN 5-88850-096-8



9 785888 500965 >