

ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Дизельный двигатель MAZDA 323 представляет собой рядный четырехцилиндровый двигатель с поперечным расположением. Блок цилиндров изготовлен из серого чугуна, головка цилиндров из легкого металла.

Клапаны приводятся в движение через качающиеся рычаги от распредвала с верхним расположением. Зазор клапанов регулируется регулировочными винтами и должен проверяться и регулироваться в рамках технического обслуживания, при возникновении шумов в распределительном механизме или после ремонта двигателя. Зубчатый ремень, приводящий в движение распредвал, приводит в движение также топливный насос высокого давления (ТНВД).

Принцип работы дизельного двигателя.

У дизельного двигателя поступающий чистый воздух подвергается высокой степени сжатия. Благодаря этому температура в цилиндрах поднимается выше температуры воспламенения дизельного топлива. Когда поршень находится в положении перед ВМТ, в сжатый и разогретый до температуры $+600^{\circ}\text{C}$ воздух впрыскивается дизельное топливо. Дизельное топливо воспламеняется само по себе, свечи зажигания здесь не требуются.

На холодном двигателе необходимая температура воспламенения не достигается и поэтому двигателю необходим преднакал. Для этого в каждой вихревой камере размещается свеча накаливания.

Топливо подкачивается из бака топливоработательным насосом высокого давления. В топливном насосе высокого давления (ТНВД) создается необхо-

димое для впрыска давление (около 130 Бар) и топливо распределяется между цилиндрами в порядке воспламенения. Одновременно регулятор в ТНВД управляет количеством впрыска в зависимости от положения педали газа. Через форсунки топливо впрыскивается в вихревые камеры каждого цилиндра. Благодаря форме камеры воздух приобретает в такте сжатия определенное вихревое движение, которое обеспечивает оптимальное смешение впрыскиваемого топлива с воздухом.

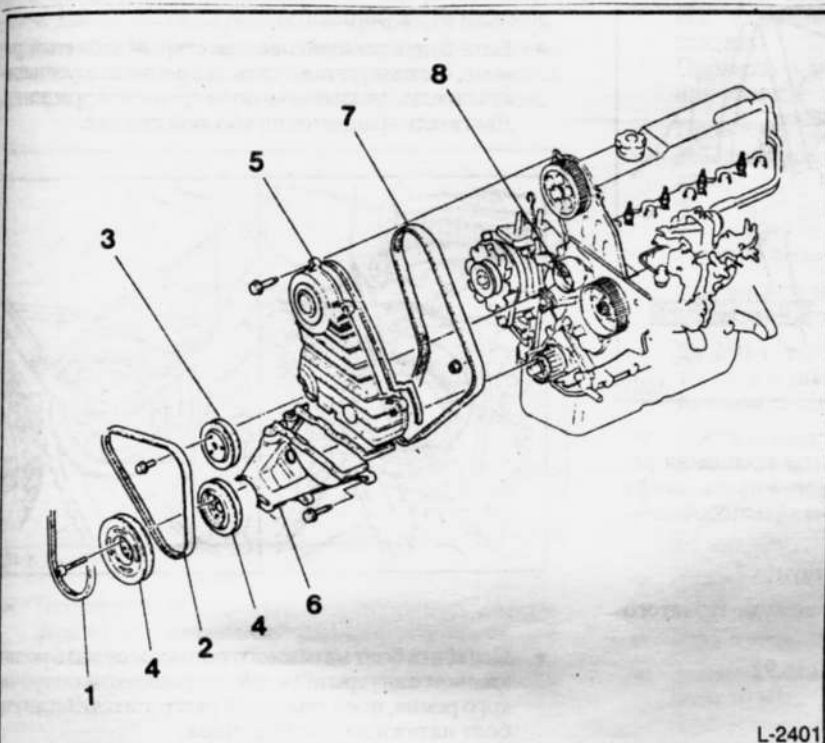
До попадания в ТНВД топливо проходит через топливный фильтр. Там задерживаются загрязнения и вода. Крайне важно в соответствии с инструкцией сливать из фильтра отстой и заменять его.

Топливный насос высокого давления необслуживаемый. Все подвижные части насоса смазываются дизельным топливом. ТНВД приводится в движение от коленвала через зубчатый ремень, через который также приводится в движение распределительный вал.

Так как дизельный двигатель работает с самовоспламенением и не может быть отключен выключением питания системы зажигания, он имеет электромагнитный клапан. При выключении замка зажигания прерывается питание электромагнитного клапана, и клапан перекрывает канал подачи топлива. Благодаря этому обеспечивается прекращение подачи топлива до запираания замка рулевой колонки. При запуске двигателя на электромагнитный клапан подается напряжение через замок зажигания, и он открывает канал подачи топлива.

При работах на системе впрыска дизельного двигателя следует соблюдать правила чистоты, см. стр.66

Снятие и установка зубчатого ремня/регулировка привода распределительного механизма



- 1 — клиновой ремень, сервонасос
- 2 — клиновой ремень, генератор
- 3 — ремённый шкив водяного насоса
- 4 — ремённый шкив коленвала
- 5 — верхний кожух зубчатого ремня
- 6 — нижний кожух зубчатого ремня
- 7 — зубчатый ремень
- 8 — натяжной ролик и пружина

L-2401

Обычно привод распределительного механизма регулируется только в случае ремонта, при котором снимается зубчатый ремень или разбирается двигатель. Если привод распределительного механизма необходимо лишь проверить, следует выполнить все рабочие этапы кроме замены зубчатого ремня.

Установка

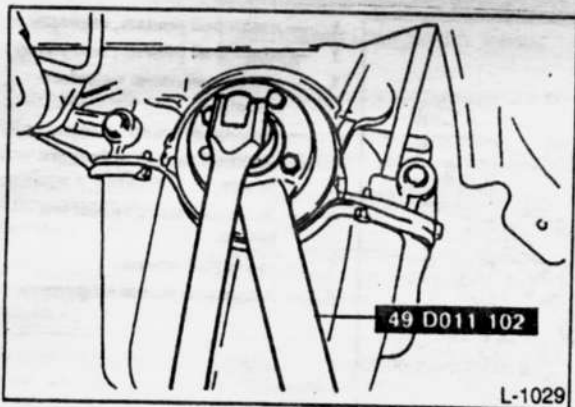
- Отключить кабель массы от батареи. **Внимание:** При этом стираются данные из памяти неисправностей двигателя или защитный код радиоприемника. Перед отключением батареи следует прочесть указания в главе "Снятие и установка батареи".
- Поднять автомобиль и снять правое переднее колесо, см. стр. 247.
- Снять нижний щиток двигателя в правой колесной арке.
- Если имеется, снять клиновой ремень сервонасоса, см. стр. 41.
- Ослабить болты крепления ременного шкива водяного насоса.
- Снять клиновой ремень генератора, см. стр. 41.
- Вывернуть болты крепления ременного шкива коленвала и снять шкив.

До 2/91 г. вып.

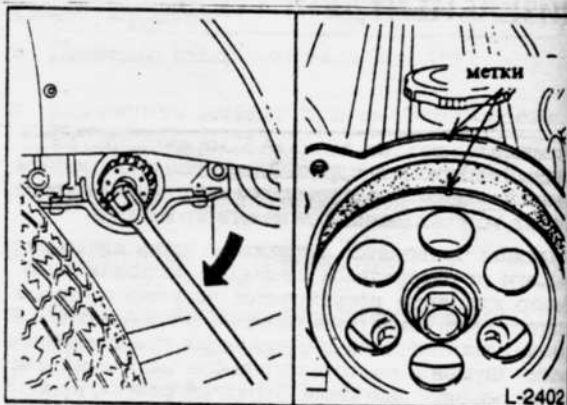
- Заблокировать двигатель и отвинтить болты крепления ременного шкива коленвала.

Для блокирования коленвала включить 5-ю передачу и попросить ассистента выжать педаль тормоза.

- Снять шайбу, ременный шкив коленвала, а также внешний и внутренний направляющие диски зубчатого ремня.



- С 3/91 г. вып.: Отвинтить болты крепления ременного шкива коленвала. Удерживать цапфу ременного шкива специальным приспособлением MAZDA SST 49D011102.
- Вынуть маслоизмерительный щуп.
- Отвинтить нижний и верхний кожухи зубчатого ремня.
- Снять свечи накалывания, см. стр. 92.



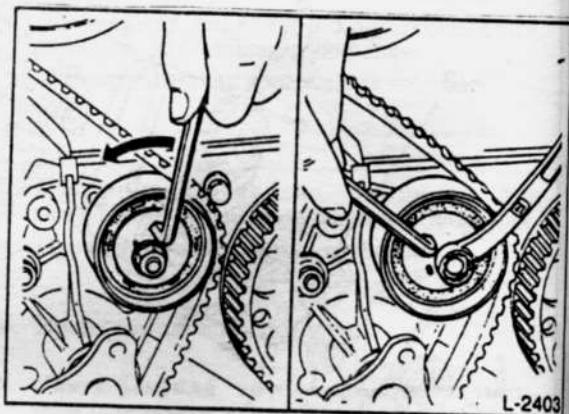
- Установить поршень 1-го цилиндра в положение зажигания. Для этого повернуть коленвал так, чтобы совпали метки на ременном шкиве коленвала с метками на крышке головки цилиндров.

Для проворачивания коленвала снять переднее колесо, включить 5-ю передачу и повернуть колесо руками. Другая возможность повернуть коленвал: Затянуть ручной тормоз и установить коробку передач в нейтральное положение. Повернуть колесо коленвала через правую колесную арку с помощью торцевой головки.

Внимание: Ни в коем случае не проворачивать коленвал зубчатым ремнем на зубчатом колесе распределителя или ТНВД, так как зубчатый ремень будет перегружен.

Внимание: После того, как поршень 1-го цилиндра будет находиться в положении зажигания, установить коробку передач в нейтральное положение и еще раз проверить, совпадают ли метки на ременном шкиве распределителя и крышке клапанов, при необходимости отрегулировать.

- Если будет устанавливаться старый зубчатый ремень, его следует пометить. На ремне следует нанести стрелку, указывающую направление вращения. Двигатель вращается по часовой стрелке.



- Ослабить болт натяжного ролика и отжать ролик ключом с внутренним шестигранником от зубчатого ремня, пока ремень не разгрузится. Затянуть болт натяжного ролика снова.

- Снять зубчатый ремень, после этого положение зубчатых колес не изменять.

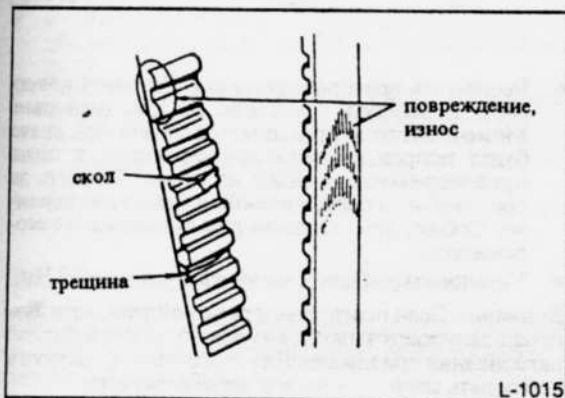
Внимание: Перед снятием установить коробку передач в нейтральное положение и еще раз проверить, совпадает ли метка на колесе распредвала с краем головки цилиндров, при необходимости исправить.

Внимание: Если распредвал проворачивается при снятом зубчатом ремне, ни один поршень не должен находиться в ВМТ. Иначе могут возникнуть серьезные повреждения поршней или клапанов.

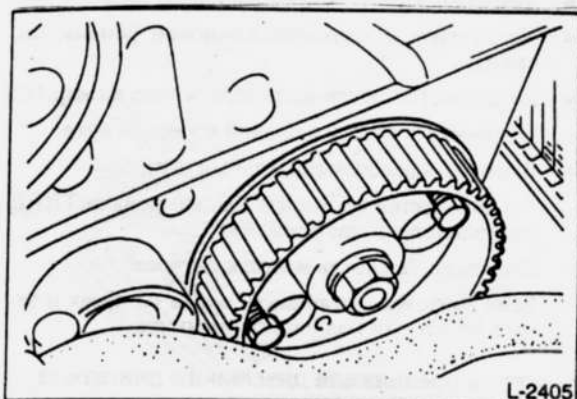
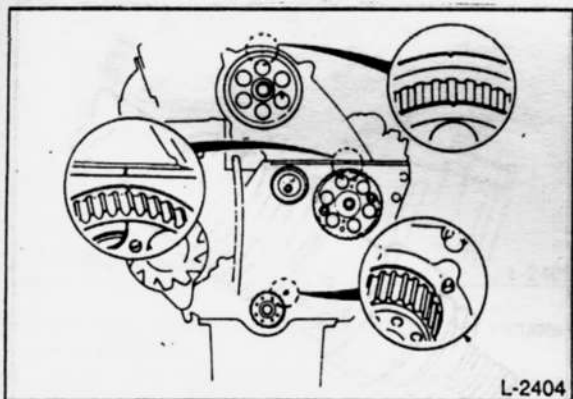
Если необходимо повернуть распредвал, установить все поршни на половинный уровень.

Для этого нанести мелом линию сверху на ременный шкив коленвала (при условии, что коленвал находится в положении ВМТ 1-го цилиндра), затем повернуть ременный шкив коленвала на 1/4 оборота (90°) вправо или влево. Отметка будет обращена теперь вправо или влево.

Установка



Внимание: Зубчатый ремень не перегибать и не перекручивать. Загрязненные, поврежденные или изношенные ремни в любом случае заменить. Проверить равномерность и легкость хода натяжного ролика.



- Закрепить ременный шкив ТНВД двумя болтами длиной 35 мм.
- Наложить зубчатый ремень. Если устанавливается прежний ремень, наложить его согласно нанесенной отметке.
- Наложить зубчатый ремень. **Внимание:** Убедиться, что ремень безупречно вошел в зубчатые колеса.
- Отвинтить фиксирующие болты от ТНВД.

Натяжение

- Ослабить болт натяжного ролика, пока он не начнет давить на ремень за счет силы пружины.
- Провернуть коленвал на два оборота по часовой стрелке, пока линии зубчатого колеса распредвала и крышки головки цилиндров снова совпадут. Проверить совпадение всех меток, как показано на рисунке L-2404.
- Затянуть болт натяжного ролика с усилием 25 Нм. **Внимание:** крепление ролика при этом не двигать. Провернуть коленвал на два оборота в направлении вращения и еще раз проверить регулировку.
- Проверить натяжение зубчатого ремня. При воздействии с силой 10 кГ между ременным шкивом распредвала и шкивом ТНВД ремень должен продавливаться на 9,5-11,5 мм. В противном случае следует еще раз ослабить болт крепления натяжного ролика и затянуть снова.
- Привинтить нижний и верхний кожухи зубчатого ремня с усилием 10 Нм.
- До 2/91 г. вып.: Установить ременный шкив коленвала и шайбу и затянуть болты крепления с усилием 15 Нм.
- С 3/91 г. вып.: Установить болты крепления ременного шкива коленвала. Удерживая цапфу ременного шкива специальным приспособлением MAZDA SST 49D011102, затянуть болт с усилием 165 Нм.
- Установить ременный шкив водяного насоса и затянуть болты крепления усилием руки.
- Установить клиновой ремень, см. стр.41.
- Затянуть ременный шкив водяного насоса с усилием 10 Нм.

- Установить свечи накаливания.
- Установить и натянуть клиновой ремень, см. стр.41.
- Если имеется, установить сервонасос, см. стр.143
- Привинтить щиток в правой колесной арке.
- Вставить маслоизмерительный шуп.
- Рекомендуется проверить начало подачи ТНВД (выполняется в мастерской).
- Подключить кабель массы к батарее.
- Если имеются, установить время на часах и задать защитный код радиоприемника.

Система преднакала дизельного двигателя

На холодном двигателе температура самовоспламенения за счет лишь одного сжатия не достигается, поэтому двигателю требуется преднакал.

С этой целью в каждую камеру сгорания ввинчена свеча накаливания. Свеча состоит из корпуса и запрессованного теплового стержня. При подаче напряжения тепловая обмотка в сердечнике за несколько секунд нагревается до температуры $+850^{\circ}\text{C}$, благодаря чему длительность преднакала до запуска редко составляет больше 10 секунд. Когда контрольная лампа преднакала на панели приборов гаснет, двигатель можно запускать.

Для быстрого прогрева двигателя преднакал работает и после запуска двигателя. Длительность преднакала регулируется прибором управления в зависимости от температуры охлаждающей жидкости. Прибор управления находится за средней консолью под воздушным каналом.

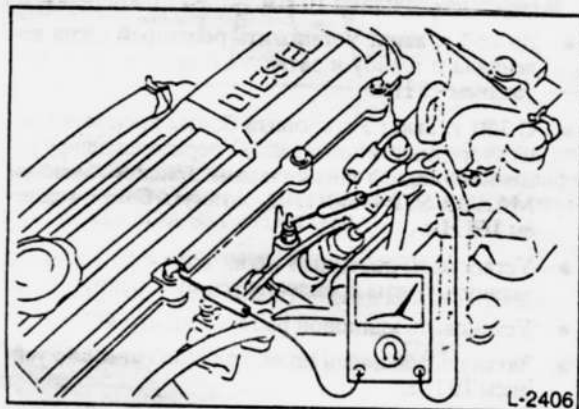
Прибор управления преднакалом получает информацию о температуре двигателя от датчика температуры охлаждающей жидкости. На основе полученных данных прибор управления определяет длительность преднакала и величину тока.

Проверка системы преднакала

Если возникают трудности при запуске двигателя, сначала следует проверить компрессию. В случае недостаточной компрессии двигатель не запускается при низких температурах. Проверку компрессии см. на стр.40.

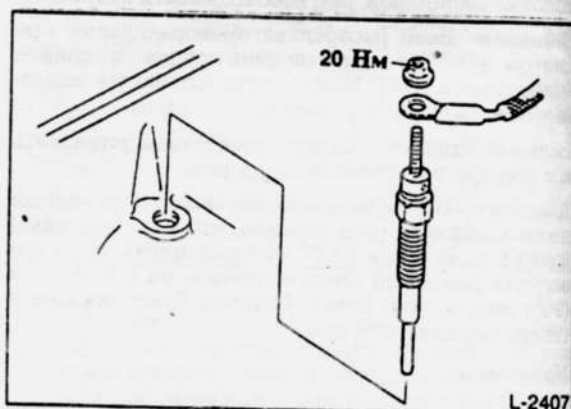
Проверка свечей накаливания

- Отвинтить кабели свечей накаливания.



L-2406

- Подключить омметр поочередно к каждой свече и проверить, протекает ли ток между блоком цилиндров и контактом свечи.
- Если ток не протекает, свеча накаливания неисправна и должна быть заменена.



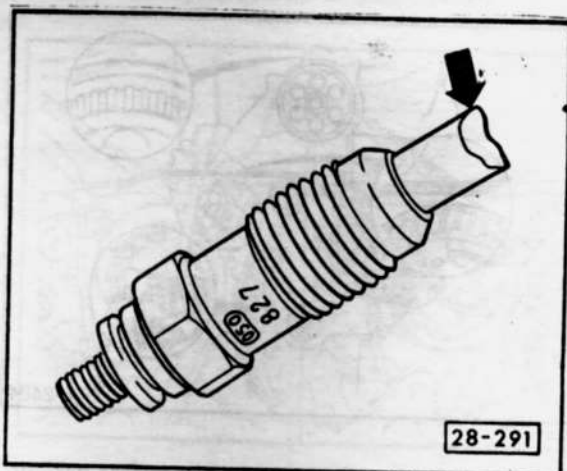
L-2407

- Вывинтить неисправную свечу. Вставить новую свечу и затянуть с усилием 20 Нм. **Внимание:** Момент затяжки превышать не должен, иначе будет поврежден тепловой сердечник и свеча преждевременно выйдет из строя. Следить за тем, чтобы на свечу не попали масло или топливо. Соблюдать указания для обгоревших сердечников.
- Установить кабели и затянуть с усилием 20 Нм.

Внимание: Если неисправность не найдена, хотя двигатель запускается плохо, визуально проверить свечи накаливания при накалие. Для этого снять форсунки и наблюдать свечи при накалие через отверстия.

Свечи с обгоревшими сердечниками

Обгоревшие сердечники часто являются последствием неисправностей форсунок. Подобные повреждения не могут быть вызваны недостатками в или на свечах накаливания.

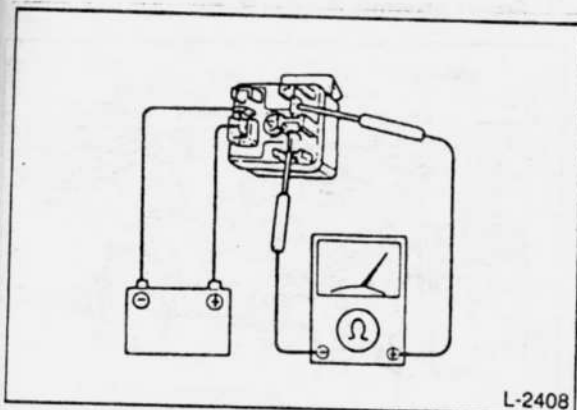


28-291

Если обнаружены свечи накаливания с подобными повреждениями -стрелка-, недостаточно лишь заметить их. Также следует произвести проверку давления распыления и герметичности форсунок (выполняется в мастерской).

Проверка реле свечей накаливания

- Отключить штекеры от реле свечей накаливания.



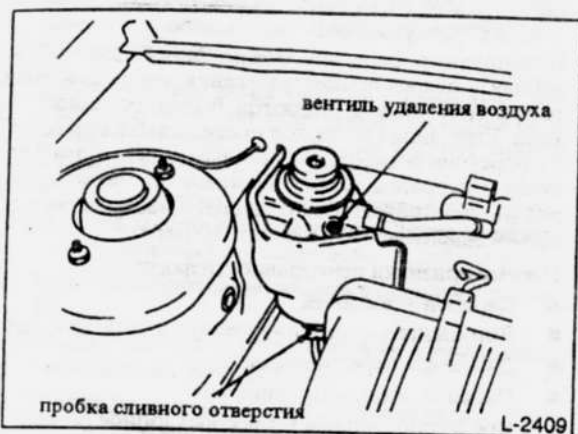
L-2408

- Подключить реле к батарее с помощью двух вспомогательных проводов, как показано на рисунке.
- Подключить - как показано на рисунке - омметр и измерить сопротивление между двумя клеммами. Сопротивление должно быть равно 13 Ом.
- Если значение не соответствует требуемому, реле должно быть заменено.

Удаление воздуха из системы питания

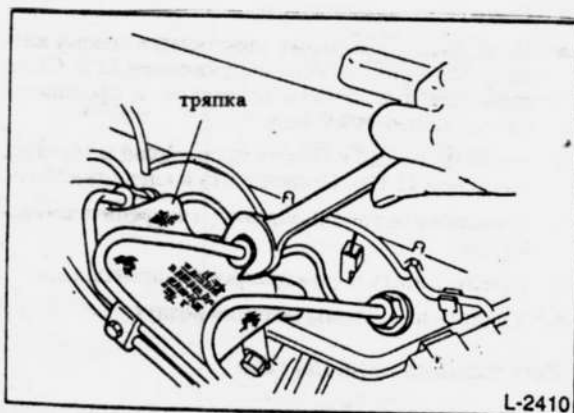
При вскрытии системы или полном опустошении топливного бака из системы питания всегда необходимо удалить воздух.

- Убедиться, что в баке имеется топливо.



L-2409

- Открыть вентиль удаления воздуха на топливном фильтре.
- Подкачать ручным насосом топливо из бака. Насос находится на верхней части фильтра.
- Прокачивать до тех пор, пока в топливе, выходящем из вентилля прокачки, не исчезнут пузырьки воздуха.
- При нажатом ручном насосе закрыть вентиль прокачки.
- Прокачивать ручным насосом (примерно 15 раз), пока при нажатии не будет ощущаться сопротивление.



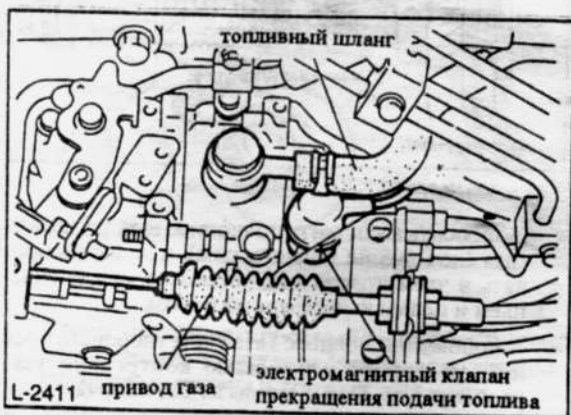
L-2410

- Если двигатель не запускается из-за возникновения в трубопроводах впрыска воздушной пробки, ослабить накидные гайки на форсунках и включить стартер, чтобы выходило топливо. Затем затянуть гайки снова и запустить двигатель.

Внимание: Следить, чтобы дизельное топливо не попало на шланги охлаждающей жидкости. При необходимости следует сразу очистить шланги. Разъеденные шланги следует заменить.

Проверка/замена электромагнитного клапана прекращения подачи топлива

Электромагнитный клапан на ТНВД открывает топливный канал при включении зажигания. Его следует проверить, если двигатель не запускается или продолжает работать после выключения зажигания.



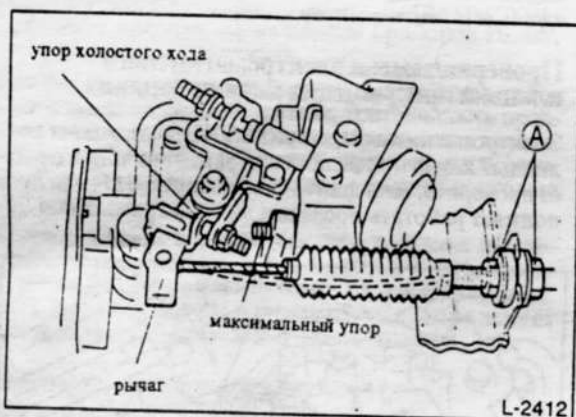
- Включить и выключить зажигание. Электромагнитный клапан должен при этом щелкать различимо на слух.
- Если клапан не щелкает, проверить вольтметром, прикладывается ли к нему напряжение при включенном зажигании. Если напряжение не прикладывается, найти и устранить обрыв провода по схеме.
- Если неисправность не обнаружена, отсоединить кабель и вывинтить клапан.
- Для вывинчивания клапана отсоединить топливновопровод от ТНВД, предварительно ослабив хомут.

- Отсоединить привод газа.
- Подключить к снятому электромагнитному клапану источник питания напряжением 12 В. Стержень клапана должен втянуться, в противном случае заменить клапан.
- Вставить новый клапан с прокладкой и затянуть с усилием 25 Нм. Подключить к клапану кабель.
- Подключить топливопровод и закрепить его хомутом.
- Присоединить и отрегулировать привод газа.
- Удалить из системы питания воздух.

Регулировка привода газа

Перед регулировкой привода газа следует проверить число оборотов холостого хода. Двигатель должен быть прогрет до нормальной рабочей температуры.

Внимание: Трос газа очень хрупкий и при установке с ним следует обращаться особенно бережно. Даже незначительный изгиб может привести к обрыву троса в процессе эксплуатации. Тросы, которые были согнуты, устанавливаться не должны.



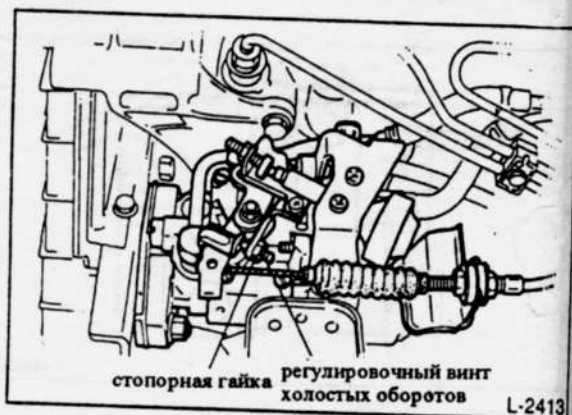
- Попросить ассистента полностью выжать педаль газа (положение полного газа), или зафиксировать в этом положении, установив между сиденьем и педалью деревянный брусок.
- В положении полного газа отрегулировать трос на контропоре с помощью контргайки так, чтобы рычаг ТНВД прилегал без напряжения к максимальному упору.
- Отпустить педаль газа, рычаг ТНВД должен теперь прилегать к упору холостого хода.

Проверка /регулировка числа оборотов холостого хода

Так как дизельные двигатели не имеют системы зажигания, необходим специальный тахометр, работающий на основе фотоэлементов. Он стоит довольно дорого, покупать его необязательно.

- Прогреть двигатель до рабочей температуры, температура моторного масла минимум +80°C.
- Потребители электроэнергии (радиоприемник, освещение) должны быть выключены.

- Оставить двигатель работать на холостом ходу, затянув ручной тормоз.
- Проверить число оборотов холостого хода, требуемое значение: 800-830 об/мин.



- Если холостой ход отрегулирован неверно, следует ослабить стопорную гайку и произвести регулировку вращением регулировочного винта. После регулировки снова зафиксировать винт.

Внимание: Если число оборотов не соответствует требованиям, следует обратиться в мастерскую MAZDA или службу BOSCH.

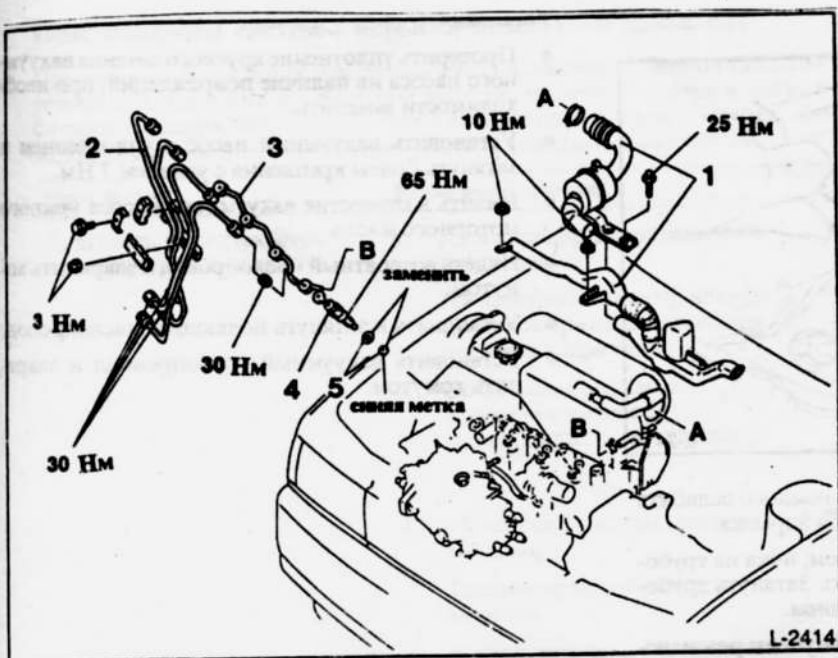
Снятие и установка форсунок

Неисправные форсунки могут вызвать сильную детонацию двигателя и привести к повреждению подшипников. В этом случае оставить двигатель работать на холостом ходу и ослабить поочередно наконечные гайки форсунок. Если при ослаблении одной из гаек детонация исчезает, это указывает на неисправную форсунку.

Неисправную форсунку можно также выявить, ослабляя поочередно наконечные гайки, когда двигатель работает с числом оборотов быстрого холостого хода. Если число оборотов после ослабления одной из форсунок остается неизменным, значит, эта форсунка неисправна. Форсунку можно проверить с помощью манометра. (Выполняется в мастерской; требуемое давление распыления: 110 Бар).

Первые признаки неисправности форсунок:

- Перебои зажигания
- Детонация в одном или нескольких цилиндрах
- Двигатель перегревается
- Падение мощности двигателя
- Чрезмерно сильное черное выхлопное облако
- Высокий расход топлива



- 1 — глушитель шума выпуска и резонансный канал
- 2 — трубопроводы впрыска
- 3 — возвратный топливопровод
- 4 — форсунки
- 5 — прокладки и шайбы

Снятие

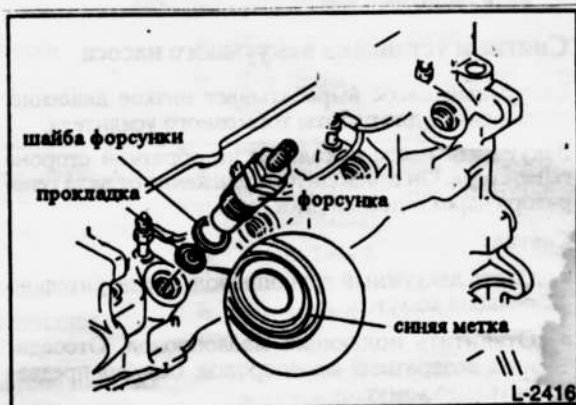
- Отключить кабель массы от батареи. **Внимание:** При этом стираются данные из памяти неисправностей двигателя или защитный код радиоприемника. Перед отключением батареи следует прочесть указания в главе "Снятие и установка батареи".
- Отвинтить глушитель шума выпуска и резонансный канал.
- Тщательно очистить снаружи трубопроводы впрыска и возвратные топливопроводы холодным очистителем.
- Снять трубопроводы впрыска в комплекте, для этого ослабить наконечные гайки на ТНВД и форсунках прорезанным наконечным ключом. **Внимание:** Не изменять форму изгиба.
- Снять топливный шланг с возвратного трубопровода и ослабить контргайку, снять прокладки и возвратный трубопровод.
- Снять форсунки и разложить в порядке установки.

Внимание: Через отверстия форсунок в камеры сгорания не должна попасть грязь.

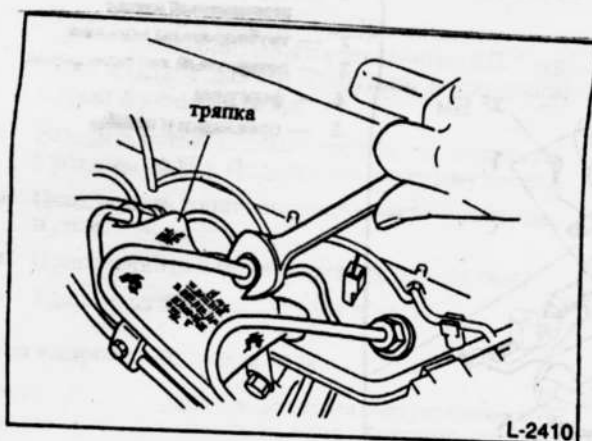
- В каждом отверстии находится еще прокладка и шайба, которые должны быть заменены.
- Проверить иглу форсунки на износ и повреждение, удалить копоть деревянным шпателем.

Внимание: Ни в коем случае не обрабатывать форсунку или иглу форсунки проволокой, напильником или наждачной бумагой. Не перепутать отдельные элементы форсунок между собой.

Установка



- Установить 4 новых прокладки и шайбы. **Внимание:** Следить за установочным положением, синяя метка должна быть обращена вверх.
- Установить форсунки и затянуть с усилием 65 Нм. **Внимание:** Перетяжка держателей форсунок может привести к деформации форсунок и заеданию игл форсунок или другим повреждениям.
- Установить возвратный топливопровод с новыми прокладками и затянуть гайки с усилием 30 Нм.
- Установить трубопроводы впрыска, затянуть наконечные гайки с усилием 30 Нм.



- На всех держателях форсунок немного ослабить накидные гайки трубопроводов впрыска.
- Провернуть коленвал стартером, пока на трубопроводах не выступит топливо. Затянуть трубопроводы с предписанным усилием.
- Установить глушитель шума впуска и резонансный канал.
- Подключить кабель массы к батарее.
- Если имеются, установить время на часах и задать защитный код радиоприемника.

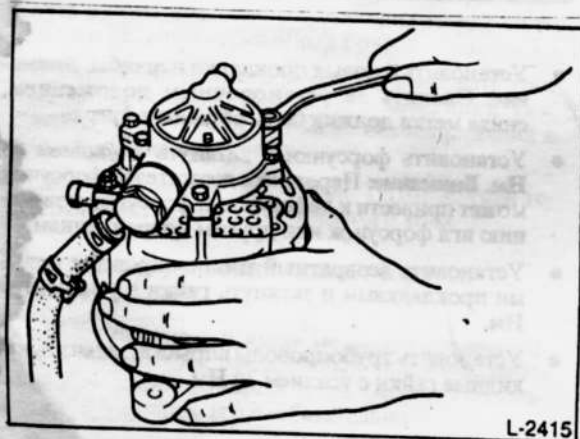
Снятие и установка вакуумного насоса

Вакуумный насос вырабатывает низкое давление, необходимое для работы тормозного усилителя.

Вакуумный насос находится на обратной стороне генератора. Он приводится в движение от вала генератора через ведомый диск.

Снятие

- Снять вакуумный трубопровод, предварительно ослабив хомут.
- Отвинтить подающий маслопровод. Отсоединить возвратный маслопровод, ослабив предварительно хомут.



Установка

- Проверить уплотнение круглого сечения вакуумного насоса на наличие повреждений, при необходимости заменить.
- Установить вакуумный насос с уплотнением и затянуть болты крепления с усилием 7 Нм.
- Налить в отверстие вакуумного насоса немного моторного масла.
- Надеть возвратный маслопровод и закрепить хомутом.
- Установить и затянуть подающий маслопровод.
- Установить вакуумный трубопровод и закрепить хомутом.

- Отвинтить болты крепления вакуумного насоса и снять насос с уплотнение круглого сечения.

Неисправности системы впрыска дизельного двигателя

Прежде чем начать поиск неисправностей на основании данной таблицы, должны быть выполнены следующие условия: Исключены ошибки при запуске, наличие топлива в баке, механическая исправность двигателя, батарея заряжена, стартер работает с достаточным числом оборотов. **Внимание:** При ослаблении топливопроводов их следует предварительно очистить холодным очистителем.

Неполадка	Возможная причина	Способ устранения
Двигатель не запускается или запускается плохо	1. Двигатель предварительно не прогревается	■ Проверить систему преднакала
	2. На электромагнитный клапан прекращения подачи топлива не подается напряжение	■ Подключить к электромагнитному клапану индикатор напряжения
	3. Ослаблено крепление электромагнитного клапана, клапан неисправен	■ Проверить прочность посадки и надежный контакт клапана с массой. Включать и выключать зажигание, при этом клапан должен щелкать
	4. Неисправна система подачи топлива, Топливопроводы согнуты, засорены	■ Проверить, чтобы подавалось топливо
	а) негерметичны, с трещинами	■ Проверить топливопроводы
	б) засорен топливный фильтр	■ Прочистить топливопроводы
Двигатель работает рывками на холостом ходу при трогании с места	в) засорена вентиляция топливного бака. Загрязнена топливная сетка в баке	■ Прочистить
	5. Неисправны форсунки	■ Проверить форсунки
	6. Неисправен ТНВД	■ Для проверки установить новый насос
Слишком высок расход топлива	1. Ослабло крепление шлангов на топливном насосе или на топливном фильтре	■ Заменить топливные шланги, закрепить хомутами, затянуть полые болты
	2. Как п. 1.4 - 6	■ Как п. 1.4 - 6
Не загорается контрольная лампа преднакала	1. Загрязнен расход топлива	■ Заменить фильтрующий элемент
	2. Негерметична система питания	■ Произвести визуальную проверку всех топливопроводов
	3. Засорен возвратный топливопровод	■ Продуть воздухом возвратный трубопровод от ТНВД к топливному баку. Заменить перепускной дроссель в полном болте возвратного трубопровода
	5. Слишком высоко число оборотов холостого хода	■ Отрегулировать число оборотов холостого хода
Контрольная лампа преднакала не горит, холодный двигатель запускается плохо	1. Неисправна контрольная лампа на панели приборов	■ Заменить лампу
	2. Неисправна система преднакала/свечи накаливания	■ Проверить свечи накаливания
Контрольная лампа преднакала не горит, холодный двигатель запускается плохо	Неисправна одна или несколько свечей накаливания	■ Проверить и при необходимости заменить свечи накаливания

УПРАВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

