

Система подачи топлива и органы управления бензинового двигателя 2.0L GTDi

Двигатель 2.0L GTDi оснащен системой прямого впрыска высокого давления, работой которой управляет ECU (модуль управления двигателем). Топливный насос высокого давления обеспечивает равномерное давление в единой топливной магистрали, к которой подключены все четыре топливных форсунки. Давление поддерживается на оптимальном для плавной работы уровне и может достигать 150 бар.

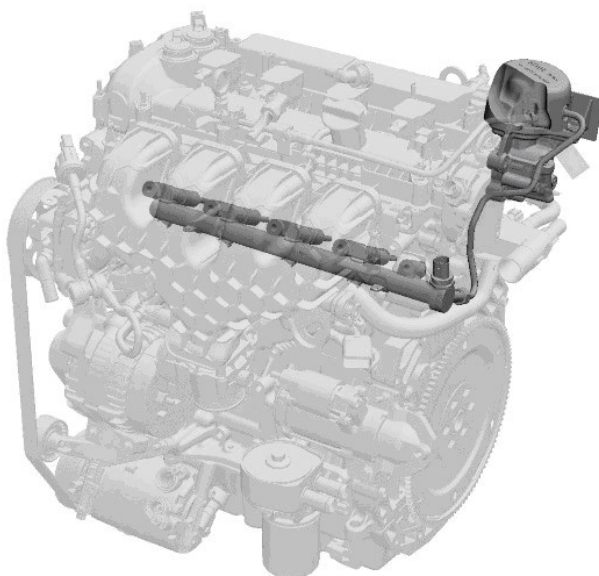


Рис.45. Расположение компонентов системы подачи топлива и органов управления бензинового двигателя 2.0L GTDi

В состав системы топливоподачи бензинового двигателя 2.0L GTDi входят следующие компоненты:

- Топливопроводы низкого и высокого давления
- ТНВД
- Топливораспределительная магистраль
- Датчик FRP (давление в топливном коллекторе)
- Четыре топливных форсунки.

Из бака топливо поступает по топливопроводу низкого давления в насос ТНВД, который подает его под высоким давлением в топливные форсунки через топливную магистраль. Блок ECU управляет работой топливных форсунок и насоса ТНВД, обеспечивая впрыск нужного объема топлива в камеры сгорания.



Принцип работы

Блок ЕСМ управляет подачей насоса ТНВД, обеспечивая требуемый объем топлива при давлении до 150 бар.

Блок ЕСМ также использует сигнал датчика FRP (давление в топливном коллекторе) для расчета времени подачи электропитания на топливные форсунки с целью обеспечения правильного количества топлива в камерах сгорания.

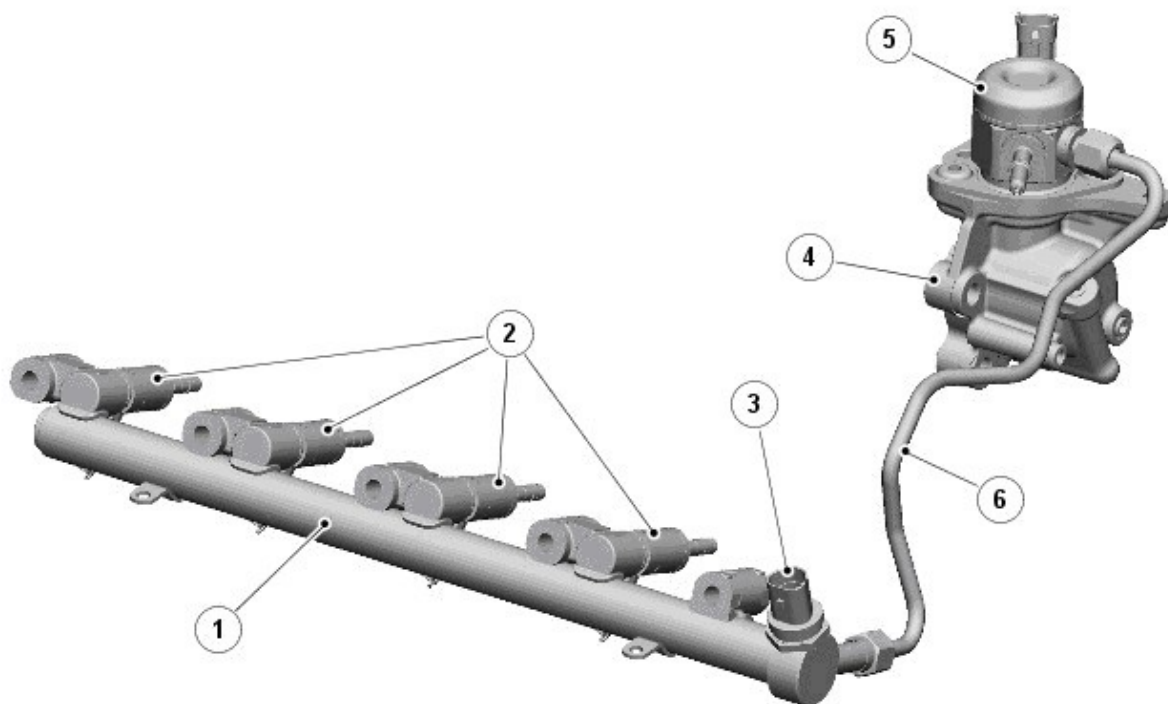


Рис.46. Компоненты топливной системы высокого давления бензинового двигателя 2.0L GTDi

1 - топливораспределительная магистраль; 2 - топливные форсунки (4 шт.); 3 - датчик FRP; 4 - несущий корпус топливного насоса; 5 - топливный насос высокого давления; 6 - топливопровод высокого давления

Топливный насос высокого давления (НП) бензинового двигателя 2.0L GTDi

Топливный насос высокого давления, расположенный в задней части бензинового двигателя 2.0L GTDi, приводится в движение выпускным распределительным валом. Насос установлен в несущем корпусе и закреплен болтами. Несущий корпус топливного насоса крепится к головке блока цилиндров, уплотнен прокладкой и зафиксирован болтами.



БЕНЗИНОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ 2.0L GTDI FREELANDER 2

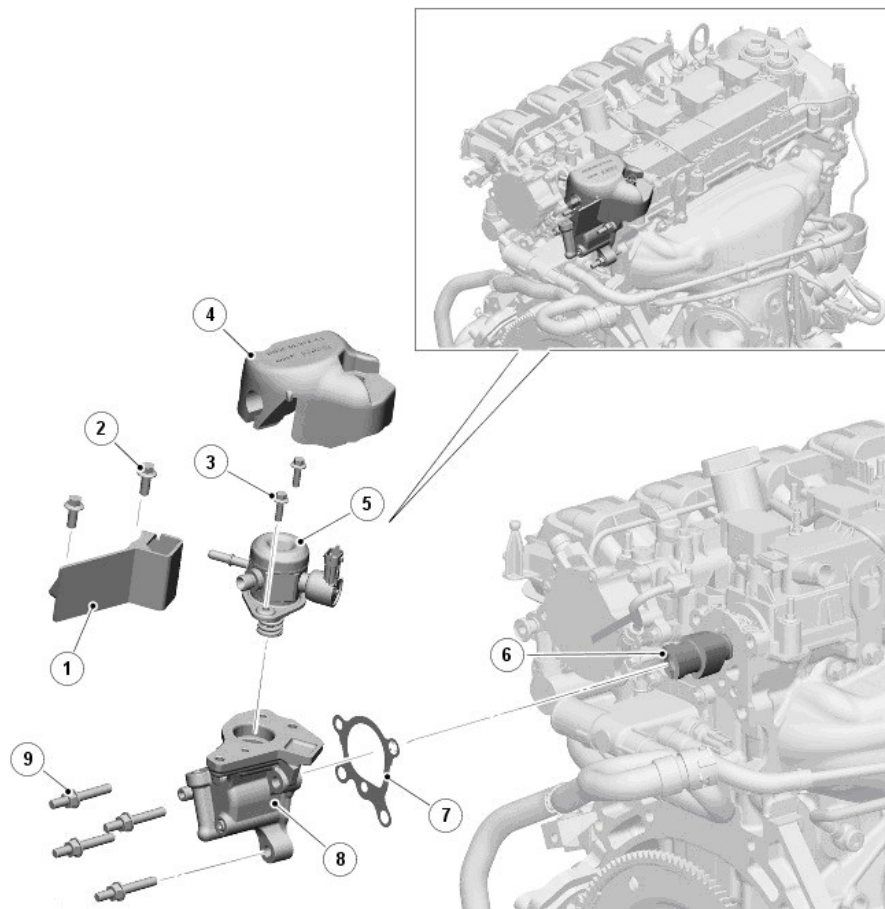


Рис.47. Топливный насос высокого давления бензинового двигателя 2.0L GTDi.
Расположение компонентов.

1 - щиток топливного насоса; 2,3,9 - болты; 4 - звукоизоляционная крышка; 5 - топливный насос высокого давления; 6 - кулачок выпускного распределительного вала; 7 - прокладка; 8 - несущий корпус топливного насоса;

Удлиненный конец выпускного распределительного вала выступает через отверстие в конце головки блока цилиндров бензинового двигателя 2.0L GTDi. Кулачок с тремя выступами на конце распределительного вала входит в несущий корпус топливного насоса и приводит в действие шток, закрепленный на поршне топливного насоса.

Привод ТНВД осуществляется выпускным распределительным валом бензинового двигателя 2.0L GTDi с тремя кулачками, поэтому поршень насоса работает с частотой, в 1,5 раза превышающей обороты двигателя. (Распределительный вал двигателя вращается с половинной частотой оборотов двигателя, умноженной на три - по числу выступов на выпускном распределительном вале).

Топливный насос закрыт экраном для защиты от повреждений, а звукоизолирующая крышка гасит шум во время его работы.

ТНВД бензинового двигателя 2.0L GTDi представляет собой одноцилиндровый насос, дозирующий давление топлива в зависимости от потребностей впрыска. Скорость работы топливного насоса регулируется с помощью клапана дозировки топлива, работой которого управляет ECU.



LR-WEST

Сервис Ленд Ровер
Диагностика, ремонт и обслуживание

► Москва, ул. Рябиновая 28Ас2
► Москва, ул. Бажова 17

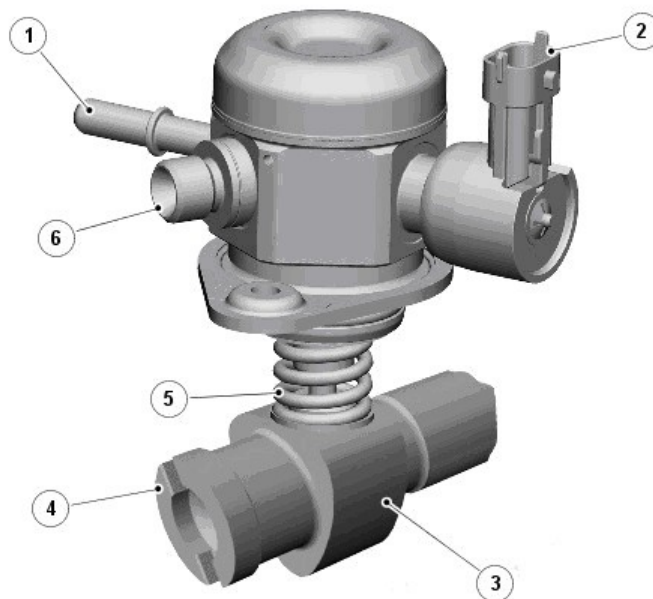


Рис.48. Топливный насос высокого давления бензинового двигателя 2.0L GTDi

1 - впуск топлива (низкое давление); 2 - разъем клапана дозировки топлива; 3 - кулачки топливного насоса; 4 - выпускной распределительный вал; 5 - поршень насоса; 6 - выпуск топлива - высокое давление для топливораспределительной магистрали

Насос высокого давления бензинового двигателя 2.0L GTDi приводится в действие механическим способом - от распределительного вала посредством штока. Во время опускания поршня насоса топливо подается в цилиндр под давлением, создаваемым топливным насосом низкого давления в топливном баке. Во время подъема поршень сжимает топливо в цилиндре. Если давление от насоса превышает давление в топливной магистрали, топливо подается в магистраль через выпускное отверстие высокого давления и трубку.

Цилиндр и питающий топливопровод низкого давления соединены посредством клапана дозировки топлива. Если давление топлива в топливной магистрали достаточно, ECU открывает клапан дозировки во время фазы сжатия, тем самым уменьшая давление и направляя топливо обратно в топливопровод низкого давления. Между топливной магистралью и ТНВД расположен обратный клапан для предотвращения падения давления в топливной магистрали во время работы клапана дозировки топлива. Объем подачи топлива зависит от оборотов бензинового двигателя 2.0L GTDi и работы клапана дозировки топлива.



БЕНЗИНОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ 2.0L GTDI FREELANDER 2

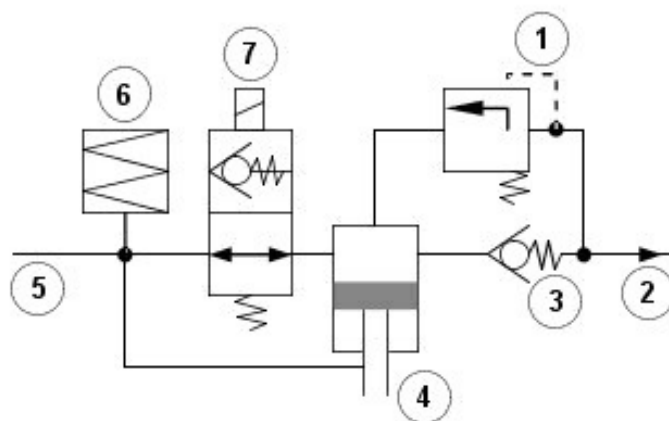


Рис.49. Схема ТНВД бензинового двигателя 2.0L GTDi

1 - предохранительный клапан (PRV); 2 - к топливopроводу высокого давления к топливной магистрали; 3 - обратный клапан; 4 - поршень насоса; 5 - подача топлива из топливopровода низкого давления (LP); 6 - успокоительная камера; 7 - клапан дозирования топлива

Помимо плунжера в состав ТНВД входит следующее:

- Успокоительная камера
- Клапан дозирования топлива
- Обратный клапан
- Клапан PRV

Успокоитель нивелирует пульсацию давления со стороны плунжера, когда клапан дозирования топлива открывается в начале хода подачи.

Клапан дозирования топлива регулирует выходное давление насоса ТНВД. Клапан дозирования топлива представляет собой клапан с нормально разомкнутым соленоидом, управление которым осуществляет блок ECM. На ходе впуска плунжера подача питания на клапан дозирования топлива прекращается, что позволяет подавать топливо низкого давления в насосную камеру. Блок ECM подает питание на клапан дозирования топлива, закрытый на ходе подачи плунжера, в результате чего топливо из насосной камеры через обратный клапан нагнетается в топливopроводы высокого давления. Меняя момент закрытия клапана дозирования топлива, блок ECM может регулировать объем топлива на ходе подачи и давление в системе высокого давления.

Обратный клапан предотвращает возврат топлива высокого давления в насосную камеру на ходе впуска плунжера.

Клапан PRV предохраняет систему высокого давления от создания избыточного давления в случае выхода из строя клапана дозирования топлива. Если давление подачи топлива увеличивается до 195-204 бар, клапан PRV открывается и возвращает топливо на сторону впуска плунжера.



Топливные форсунки бензинового двигателя 2.0L GTDi

Используются четыре топливных форсунки высокого давления. Каждая форсунка установлена в отверстии головки блока цилиндров бензинового двигателя 2.0L GTDi. Топливные форсунки вставлены в топливные магистрали и в головки цилиндров. На каждой топливной форсунке имеется уплотнительное кольцо и опорный диск, герметизирующие головку форсунки в топливной магистрали. Тефлоновое уплотнение камеры сгорания уплотняет сопло топливной форсунки в головке цилиндра. Все форсунки фиксируются в топливной магистрали.

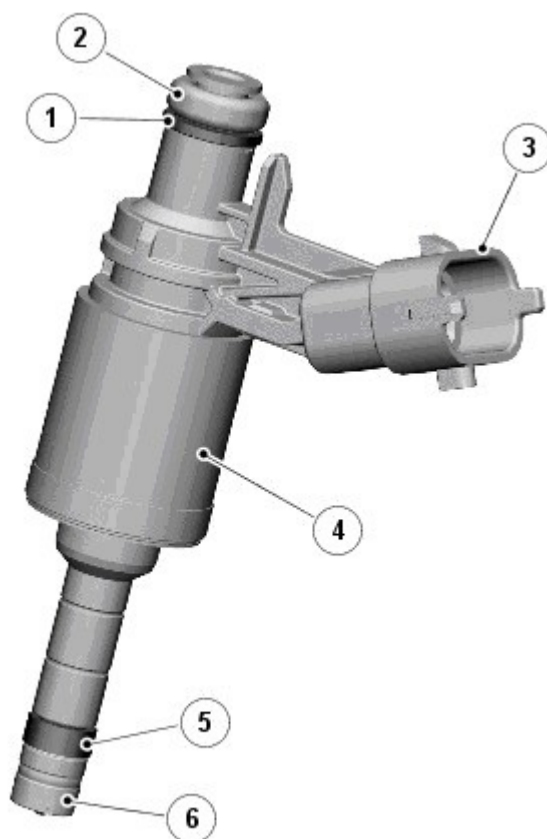


Рис.50. Топливные форсунки бензинового двигателя 2.0L GTDi

1 - опорный диск; 2 - уплотнительное кольцо; 3 - электрический разъем; 4 - электромагнитный клапан форсунки; 5 - уплотнительное кольцо камеры сгорания; 6 - сопло форсунки

Форсунки бензинового двигателя 2.0L GTDi снабжены семью отверстиями для точного управления впрыском в каждый цилиндр. Каждая топливная форсунка содержит управляемый соленоидом игольчатый клапан, который открывается при подаче питания на обмотку соленоида. Пока игольчатый клапан открыт, топливо распыляется в камере сгорания. Обмотка соленоида соединена с цепями питания и заземления блока ЕСМ. Блок ЕСМ дозирует количество топлива, впрыскиваемого в камеры сгорания, путем



БЕНЗИНОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ 2.0L GTDI FREELANDER 2

корректировки времени подачи питания на обмотку соленоида.

В случае выхода топливной форсунки из строя становятся нестабильными холостые обороты бензинового двигателя 2.0L GTDi, повышается шум и вибрация (NVH (шум, вибрация и жесткость)), и увеличивается количество вредных выбросов. Также загорается MIL (контрольная лампа системы управления двигателем) двигателя на панели приборов.

На все форсунки подается питание 12 В от ЕСМ. Однако ЕСМ аппаратно повышает пиковое напряжение до 65 В на половину миллисекунды и затем удерживает его на уровне 12 В до окончания цикла работы форсунки.

Топливная магистраль бензинового двигателя 2.0L GTDi

Топливная магистраль находится с левой стороны бензинового двигателя 2.0L GTDi под впускным коллектором. Топливная магистраль крепится к головке болтами. Кроме того, топливная магистраль обеспечивает фиксацию четырех топливных форсунок. Уплотнительное кольцо каждой форсунки входит в отверстие в магистрали. При затяжке магистрали на головке блока цилиндров топливные форсунки закрепляются между магистралью и головкой.

Датчик давления в топливной магистрали (FRP) бензинового двигателя 2.0L GTDi

Датчик FRP бензинового двигателя 2.0L GTDi расположен в задней части топливной магистрали. Датчик ввернут в резьбовое отверстие магистрали и уплотнен ответным конусом в магистрали. Датчик подключен непосредственно к ЕСМ.

Датчик FRP бензинового двигателя 2.0L GTDi изготовлен по тонкопленочной технологии. Датчик соединен с ЕСМ тремя проводами. ЕСМ подает на датчик опорное напряжение 5В. Измерение давления основано на расширении тонкой стальной диафрагмы, которое определяет ЕСМ по сигналу обратной связи. Этот сигнал пропорционален давлению топлива в топливной магистрали.

Сигнал датчика FRP используется ЕСМ в расчетах работы клапана дозировки топлива в ТНВД.

