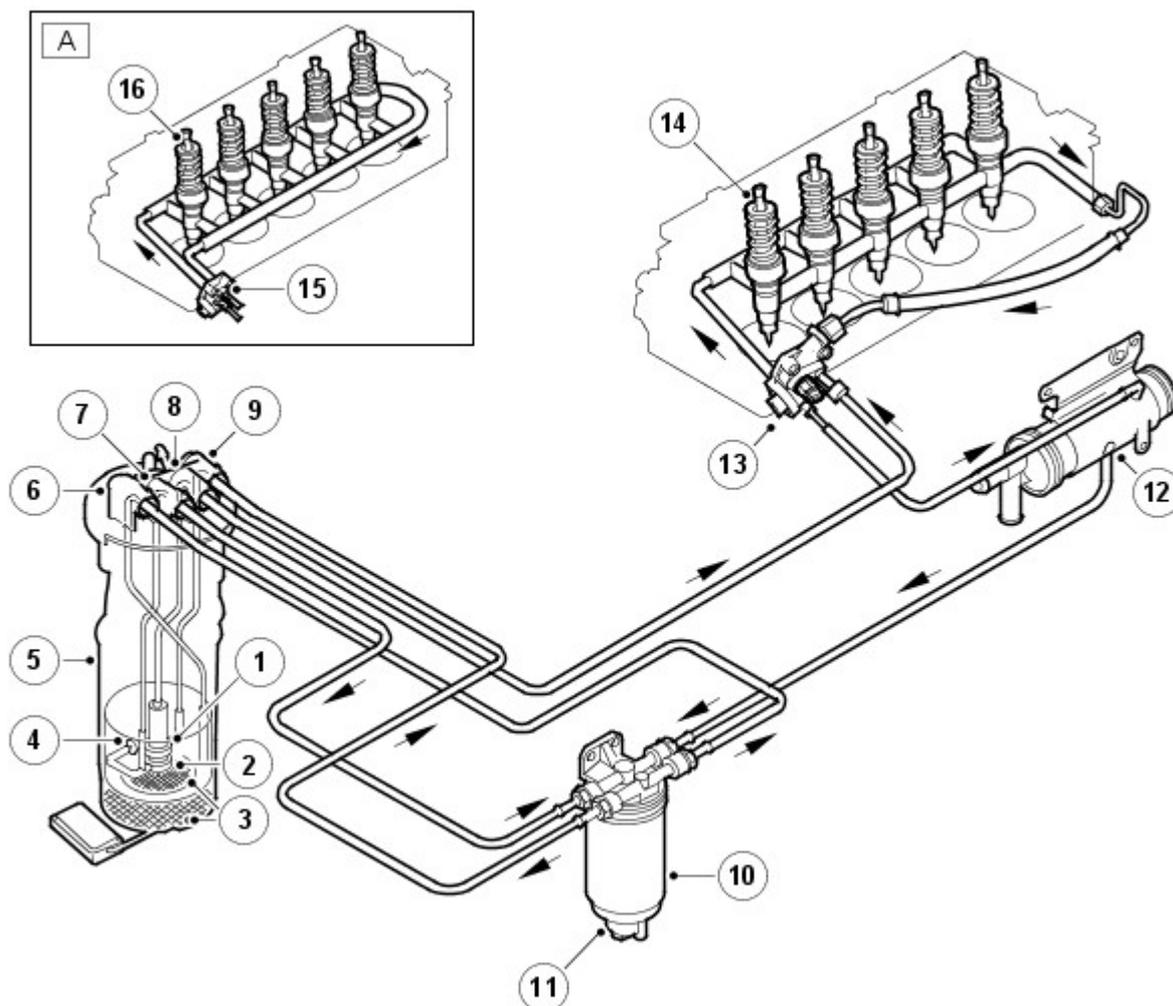


Опубликовано: 11-май-2011

## Топливный бак и топливные магистрали - 2.5L - Td5 - Топливный бак и топливные магистрали

Описание и принцип действия

Расположение элементов



M193474

Поз.	№ запасной части	Наименование
A		<b>Модели EU2</b>
1	-	Стадия высокого давления (HP)
2	-	Стадия низкого давления (LP)
3	-	Фильтры
4	-	Струйный насос
5	-	Топливный насос и датчик указателя уровня топлива
6	-	Возвратное соединение LP

7		Питающее соединение LP
	8	- Питающее соединение HP
9		- Соединение выпуска воздуха
10		- Топливный фильтр
11		- Датчик воды
12		- Охладитель топлива
13		- Регулятор давления топлива (модели EU3)
14		- Электронные насос форсунки
15		- Регулятор давления топлива (модели EU2)
16		- Электронные насос форсунки

## Описание

### Общие сведения

В системе подачи топлива предусмотрены топливный бак, топливный насос, регулятор давления топлива, пять форсунок и топливный фильтр. Системой управляет модуль ECM, который подает напряжение на реле топливного насоса и управляет работой и опережением электромагнитных клапанов всех форсунок.

В отличие от других дизельных двигателей, в Td5 нет насоса высокого давления. Система непосредственного впрыска дизельного топлива получает топливо под давлением от двухступенчатого топливного насоса, находящегося в топливном баке. В системе предусмотрен возврат топлива к топливному насосу через охладитель топлива, закрепленный на впускном коллекторе, и топливный фильтр. Регулятор давления топлива расположен в корпусе на задней стороне головки цилиндров. Регулятор поддерживает топливо, подаваемое к форсункам, при постоянном давлении, и возвращает излишек топлива обратно в топливный фильтр и насоса через охладитель топлива.

Топливный фильтр располагается на лонжероне шасси, под задней правой колесной аркой. Топливо, подаваемое в двигатель и возвращающееся из двигателя, проходит через фильтр. В фильтре также предусмотрен датчик воды, по команде которого включается контрольная лампа на щитке приборов.

Топливный бак расположен в задней части автомобиля снизу, между лонжеронами шасси. На баке закрепляется топливный насос и датчик указателя уровня топлива, располагающийся внутри бака.

### Топливный бак и сапун

Топливный бак и система сапуна - это важный элемент системы подачи топлива. Топливный бак и сапуны располагаются в задней части автомобиля между лонжеронами шасси.

### Топливный бак

Топливный бак изготавливается из высокоплотного полиэтилена (HDPE) с высокой молекулярной массой (HMW) с использованием некоторой доли пластика вторичной переработки.

Бак удерживается металлической седлообразной опорой, которая закреплена на поперечинах шасси четырьмя болтами, два из которых удерживают переднюю часть опоры, а другие два - заднюю. Полезная емкость топливного бака - 75 литров.

Проём на верхней поверхности бака служит для установки топливного насоса и датчика указателя уровня топлива, фиксируемых с помощью стопорного кольца. Отражающее металлическое покрытие крепится к баку тремя резьбовыми заклепками и служит для защиты бака от тепла, образующегося в системе выпуска.

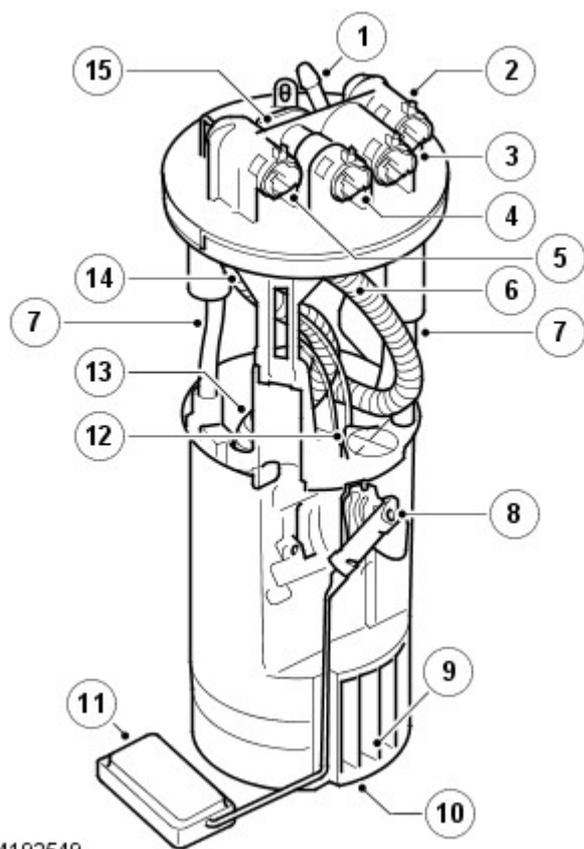
### Система вентиляции топливного бака

В заливном патрубке топливного бака предусмотрена система вентиляции, благодаря которой воздух и пары топлива вытесняются из бака при заправке и выводятся в атмосферу через заливную горловину.

Выпускное отверстие сапуна в баке служит для контроля высоты "полного заполнения" бака. Когда топливо закрывает выпускное отверстие, выход паров топлива и воздуха из бака блокируется. В результате этого происходит "обратное заполнение" патрубка заливной горловины топливом и отсечка заправочного пистолета. Расположение выпускного отверстия таково, что при отключении заправочного пистолета пространство для паров топлива составляет примерно 10% от совокупной емкости бака. Благодаря пространству для паров обеспечивается, что клапан защиты при опрокидывании (ROV) всегда находится выше уровня топлива, и пары могут выходить наружу и обеспечивать вентиляцию бака.

ROV приваривается к верхней поверхности бака. Он соединен посредством трубопровода с заливным патрубком, который, в свою очередь, соединен с вентиляционным трубопроводом, выходящим в атмосферу. ROV обеспечивает прохождение через него паров топлива при нормальных условиях работы автомобиля. В случае опрокидывания автомобиля клапан закрывается, обеспечивая герметичность бака и не допуская выливание топлива через трубопровод вентиляции в атмосферу.

### Топливный насос и датчик указателя уровня топлива



M192549

Поз.	№ запасной части	Наименование
1	-	Трубопровод питания отопителя, работающего на топливе (не используется)
2	-	Соединение выпуска воздуха (телесного цвета)
3	-	Питающее соединение HP (зеленого цвета)
4	-	Питающее соединение LP (синего цвета)
5	-	Возвратное соединение LP (черного цвета)
6	-	Питающий трубопровод насоса
7	-	Пружина
8	-	Датчик указателя уровня топлива в топливном баке
9	-	Приёмный стакан с тангенциальным каналом
10	-	Сетчатый фильтр
11	-	Поплавковый элемент датчика уровня топлива в топливном баке
12	-	Электрические соединения
13	-	Двухступенчатый насос HP/LP
14	-	Возвратный трубопровод LP насоса
15	-	Электрический разъем

Топливный насос - это самозаполняемый двухступенчатый насос мокрого типа, погруженный в топливо, находящееся в баке. Он действует постоянно, когда переключатель зажигания установлен в положение "II". Если двигатель не запущен, в ЕСМ через три минуты происходит истечение времени ожидания, и снова запрашивается реле топливного насоса.

Топливный насос в сборе удерживается фиксирующим кольцом и герметизируется резиновой прокладкой. Для

снятия и последующей установки фиксирующего кольца требуется специальный инструмент. Датчик уровня топлива объединен с топливным насосом. Датчик погружен в топливо и действует с помощью поплавкового элемента, который перемещается по мере изменения уровня топлива в баке.

### **Топливный насос**

Топливный насос в сборе включает в себя верхнюю крышку, в которой находится электрический разъем, и четыре муфты топливопроводов. Верхняя крышка прикрепляется к пластиковому чашеобразному корпусу и удерживается в трех сдвижных зажимах. Две винтовые пружины, расположенные между крышкой и корпусом, обеспечивают поддержание правильной посадки топливного насоса после его установки в нижней части бака.

В корпусе располагаются двухступенчатый топливный насос и датчик указателя уровня топлива в баке. Нижняя часть корпуса представляет собой вихревую камеру, которая поддерживает постоянный уровень топлива в топливоприемнике. Фильтр грубой очистки располагается в основании корпуса и блокирует попадание грязи из топлива в насос и в топливную систему. Фильтр тонкой очистки находится на впуске в секцию низкого давления и служит для защиты насоса от загрязнений. Гибкие трубопроводы соединяют муфты на верхней крышке с насосом.

Обратный клапан располагается в основании корпуса. Когда топливный бак полон, давление топлива удерживает клапан приподнятым над седлом, и топливо может поступать в вихревую камеру. По мере уменьшения уровня топлива в баке, давление топлива в баке падает, и вследствие этого клапан закрывается. Когда клапан закрыт, топливо удерживается в вихревой камере, благодаря чему последняя остается полностью заполненной и поддерживает постоянное питание топливного насоса.

В двухступенчатом насосе предусмотрены секции высокого и низкого давления. Секция низкого давления втягивает топливо из вихревой камеры через фильтр. Секция низкого давления осуществляет перекачку топлива при давлении 0,75 бар и расходе 30 л/час в топливный фильтр. Некоторая часть топлива из секции низкого давления также поступает через ограничитель в струйный насос, который поддерживает циркуляцию топлива в вихревой камере. Секция высокого давления забирает топливо под низким давлением из топливного фильтра и доводит его до давления 4,0 бар. Затем топливо под давлением поступает из насоса к форсункам при расходе 180 л/ч. Регулятор давления топлива располагается в задней части двигателя и обеспечивает поддержание давления подачи 4,0 бар, контролируя количество топлива, возвращающееся в топливный бак.

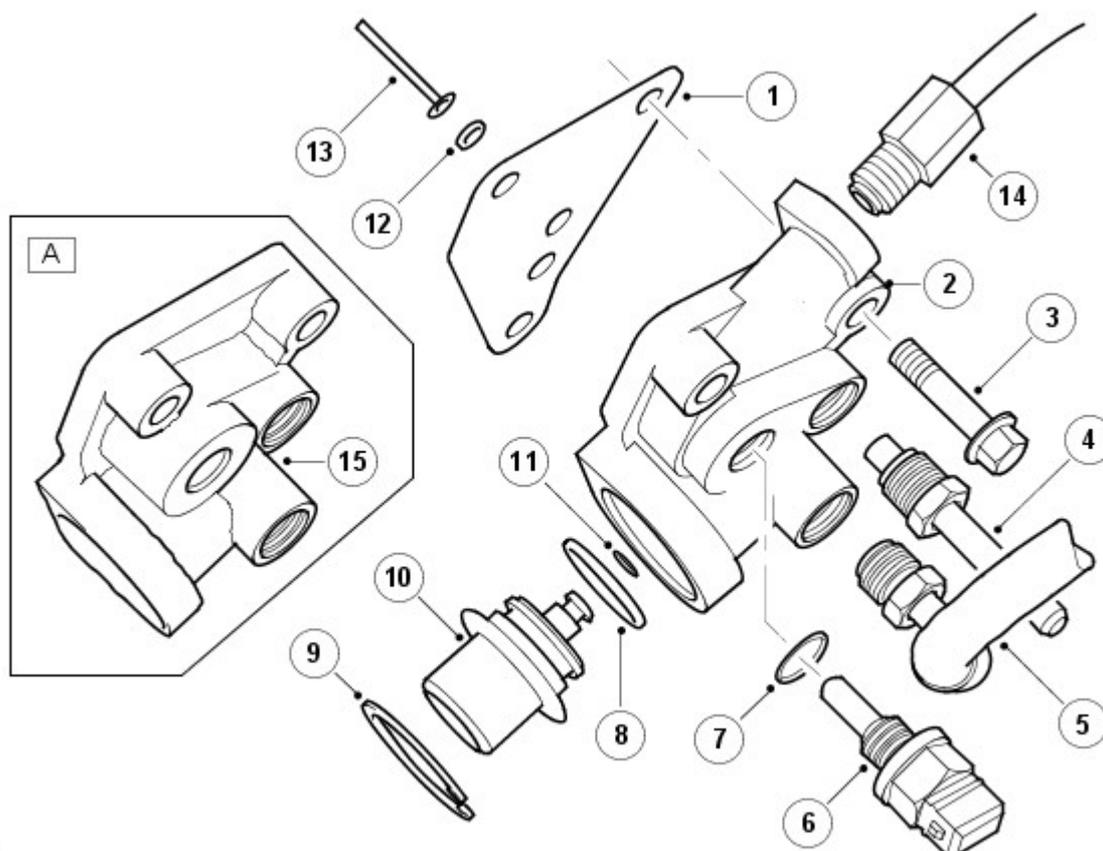
Топливный насос имеет максимальное потребление тока 15 А при 12 В и получает питание (C0114-1) от реле топливного насоса (C0730-2) по бело-пурпурному проводу.

### **Датчик указателя уровня топлива**

Датчик указателя уровня топлива оснащен потенциометром, который работает с помощью поплавкового элемента. Поплавковый элемент поднимается и опускается в зависимости от уровня топлива в баке и, соответственно, перемещает потенциометр.

Питание датчика уровня топлива (C0114-1) обеспечивается реле топливного насоса (C0730-2) по пурпурно-белому, а затем по бело-пурпурному проводу. Заземление датчика (C0114-3) проходит по синевато-серо-черному проводу через распределитель 287. Выходное напряжение (C0114-2) от датчика к щитку приборов (C1061-3) изменяется в зависимости от уровня топлива. Это выходное напряжение подводится к указателю уровня топлива (C1054-2). Указатель уровня топлива получает входной сигнал напряжения аккумулятора (C1054-3) по бело-зеленому проводу. Оно сопоставляется с выходным напряжением от потенциометра. Разница между двумя напряжениями определяет, насколько отклоняется стрелка указателя уровня топлива.

### **Регулятор давления топлива**



M193475

Поз.	№ запасной части	Наименование
		<b>Модели EU2</b>
1	-	Прокладка
2	-	Корпус
3	-	Болт
4	-	Соединение и питающий топливопровод
5	-	Соединение и шланг возврата топлива
6	-	Датчик температуры топлива
7	-	Приклеенное уплотнение
8	-	Уплотнительное кольцо
9	-	Стопорное кольцо
10	-	Регулятор давления топлива
11	-	Уплотнительное кольцо
12	-	Уплотнительное кольцо
13	-	Сетчатый фильтр
14	-	Возвратный трубопровод форсунки
15	-	Регулятор давления топлива (модели EU2)

Регулятор давления топлива располагается в литом корпусе из сплава, который крепится к заднему правому углу головки цилиндров тремя болтами с буртиком и герметизируется металлической прокладкой. В моделях EU2 в корпусе предусмотрены два канала, соединенные с каналами в головке цилиндров для нагнетания и возврата топлива. В моделях EU3 в корпусе предусмотрен канал, соединяющийся с каналом в головке цилиндров для нагнетания топлива, и один внешний канал для возврата топлива. Сетчатый фильтр, расположенный в нагнетательном канале в головке цилиндров, фильтрует топливо перед его поступлением в форсунки. Фильтр устанавливается на весь срок эксплуатации, но при необходимости его можно заменить. Уплотнительное кольцо располагается в выточке в головке цилиндров и обеспечивает дополнительное уплотнение нагнетательного порта между сетчатым фильтром, головкой цилиндров и корпусом.

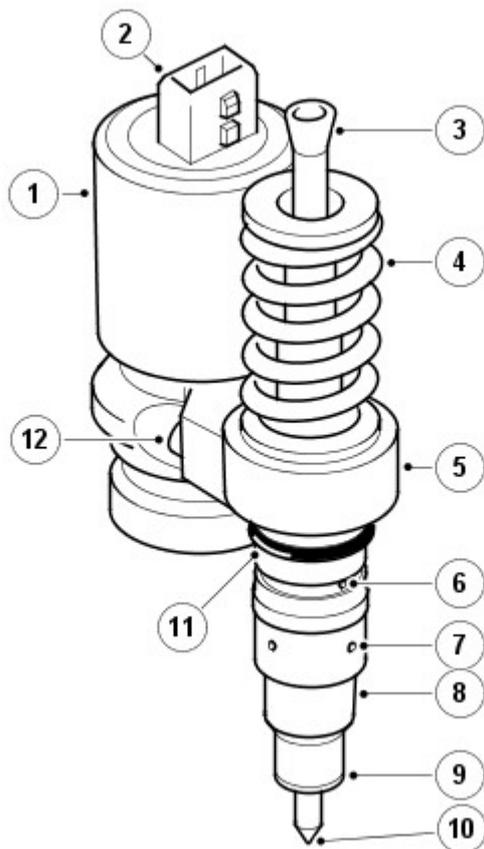
Фитинг и трубопровод крепятся к нагнетательному порту в корпусе и соединяются посредством быстродействующей муфты с нагнетательным топливопроводом, идущим от топливного насоса. Второй фитинг шланг располагаются в возвратном канале и образуют возвратное топливное соединение, идущее к охладителю топлива. Третий канал служит для размещения датчика температуры топлива, который уплотняется относительно

корпуса посредством приклеиваемого уплотнения. Модуль ECM использует датчик температуры топлива для управления двигателем.

Регулятор давления топлива располагается в канале в нижней части корпуса. Регулятор уплотняется в корпусе посредством двух уплотнительных колец и зафиксирован с помощью внутреннего зажима.

Регулятор поддерживает давление подачи топлива на уровне 4 бар. Когда давление топлива становится выше 4 бар, регулятор открывается и обеспечивает возможность возврата топлива в топливный бак с прохождением через охладитель топлива. Топливо, возвращаемое из регулятора, снова направляется в топливный фильтр до его втягивания ступенью высокого давления топливного насоса и подачи к форсункам. К питающему топливному каналу корпуса регулятора можно подсоединить специальный инструмент, который дает возможность установки подходящего прибора для измерения питающего давления топливного насоса.

## Форсунки



M192551

Поз.	№ запасной части	Наименование
1		Корпус электромагнитного клапана
2	-	Электрический разъем
3	-	Гнездо приводного штока
4	-	Возвратная пружина приводного штока
5	-	Корпус
6	-	Канал подачи топлива
7	-	Канал возврата топлива
8	-	Колпачковая гайка распылителя форсунки
9	-	Медная шайба
10	-	Распылитель форсунки
11	-	Уплотнительное кольцо
12	-	Винт

Пять форсунок располагаются в головке цилиндров рядом с распределительным валом, причем распылители каждой форсунки напрямую входят в цилиндр. Каждая форсунка уплотнена в головке цилиндров посредством уплотнительного кольца и медной шайбы и зафиксирована зажимом и болтом.

Каждая форсунка приводится в действие механически, посредством верхнерасположенного распределительного вала и коромысла, и электрически посредством электромагнитного клапана, который находится под управлением модуля ЕСМ. Каждая форсунка получает топливо под давлением от насоса, через корпус регулятора и внутренние каналы, высверленные в головке цилиндров.

Корпус электромагнитного клапана зафиксирован на корпусе форсунки двумя винтами и представляет собой герметичный блок. На его верхней поверхности располагается двухштыревой электрический разъем.

Корпус форсунки изготавливается путем механической обработки из поковки. На корпусе предусмотрен центральный канал, в котором располагается приводной шток. Резьба на внешнем диаметре служит для фиксации гайки распылителя форсунки. На корпусе также крепится корпус электромагнитного клапана.

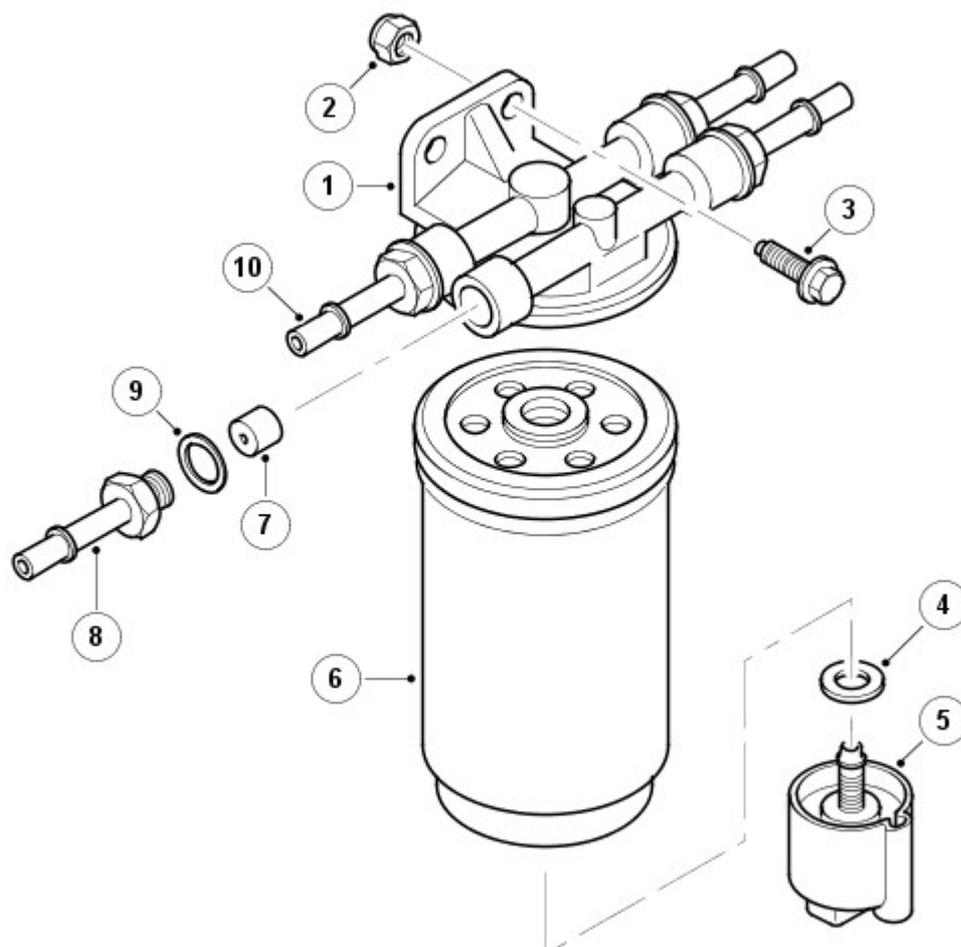
Приводной шток форсунки приводится в действие коромыслом и распределительным валом, посредством звездочки. Приводной шток располагается в канале в корпусе и удерживается в выдвинутом положении посредством возвратной пружины приводного штока. Благодаря сильной пружине, головка приводного штока постоянно находится в контакте с коромыслом и распределительным валом.

В нижней части корпуса форсунки располагается подпружиненный распылитель. Распылитель удерживается в корпусе посредством гайки распылителя, которая завинчивается на корпусе. По периметру гайки распылителя располагаются четыре отверстия, соединяющиеся с каналами топливного насоса в головке цилиндров. Каналы в корпусе форсунки располагаются над гайкой распылителя и соединяются с каналом подачи топлива в головке цилиндров. Уплотнительное кольцо служит для уплотнения форсунки в выточке в головке цилиндров, а медная шайба уплотняет форсунку со стороны камеры сгорания.

Форсунки получают топливо под давлением из насоса, через корпус регулятора давления и внутренние каналы, высверленные в головке цилиндров. Каждая форсунка подает топливо напрямую в цилиндр под давлением максимум 1500 бар в моделях EU2 и 1750 бар в моделях EU3, распыляя топливо и смешивая его с воздухом перед сгоранием.

Распределительный вал и коромысло совместно нажимают на приводной шток, который поднимает давление топлива в форсунке. Когда требуется, чтобы форсунка впрыснула топливо в цилиндр, модуль ЕСМ подает напряжение на электромагнитный клапан, который закрывает клапан внутри корпуса электромагнитного клапана. Закрытие клапана перекрывает поступление топлива в возвратную магистраль, идущую к насосу, блокируя его в форсунке. Сжатие топлива посредством приводного штока вызывает быстрый рост давления топлива, которое поднимает иглу форсунки, в результате чего топливо поступает в цилиндр под большим давлением. Модуль ЕСМ управляет опережением впрыска, изменяя время подачи напряжения на электромагнитный клапан и длительность впрыска за счет изменения периода, в течение которого на электромагнитный клапан подается напряжение.

## **Топливный фильтр**



M192552

Поз.	№ запасной части	Наименование
1	-	Корпус фильтра
2	-	Гайка
3	-	Болт
4	-	Резиновая шайба
5	-	Датчик воды
6	-	Фильтрующий элемент
7	-	Клапан удаления воздуха
8	-	Соединение выпуска воздуха
9	-	Медная шайба
10	-	Соединительный разъем

Топливный фильтр устанавливается на лонжероне шасси, под задней правой колесной аркой. Фильтр имеет четыре быстродействующих муфтовых соединения: питающее низкого давления от топливного насоса, возвратное низкого давления к топливному насосу, возвратная магистраль от регулятора давления топлива и магистраль удаления воздуха к топливному насосу. Топливный фильтр удаляет твердые частицы из топлива, а также отделяет воду, которая накапливается на дне фильтра.

Клапан удаления воздуха находится в штуцере магистрали удаления воздуха. Клапан снабжен ограничителем и мембраной. В центре ограничителя имеется небольшое отверстие. Благодаря этому через мембрану может проходить воздух и топливо. Воздух может проходить через мембрану, но после того как мембрана пропитывается топливом, она блокирует дальнейшее прохождение топлива.

Топливный фильтр снабжен сменным фильтрующим элементом картриджного типа с резьбовым креплением, который уплотняется относительно корпуса фильтра резиновыми уплотнениями. Нижняя секция картриджа снабжена резьбовым портом для установки датчика воды. Фильтр имеет расход 180 л/ч.

## Датчик воды

Датчик воды снабжен трехштыревым электрическим разъемом. Когда датчик выявляет присутствие воды в топливном фильтре, он включает контрольную лампу на щитке приборов.

В резьбе, служащей для закрепления датчика воды, сделана боковая выточка. Для удаления воды из фильтра следует частично вывернуть датчик, который совмещает выточку в резьбе с соответствующим отверстием в датчике. При совмещении вода и топливо могут стечь по выточке и отводятся через небольшую литую трубку в боковой части датчика. При последующей затяжке датчика выточка смещается из этого положения и поток топлива перекрывается.

Датчик действует путем измерения сопротивления между двумя его электродами, которые погружены в топливо, и активируется при наличии воды. При переводе зажигания в положение "II" контрольная лампа загорается примерно на 2 секунды для проверки ее работоспособности.

Когда фильтр полностью заполнен топливом и отсутствует вода, под действием сопротивления дизельного топлива выдается значение 15 мА максимум, которое по питающему проводу поступает на щиток приборов. Когда оба электрода окружены достаточным количеством воды, под действием сопротивления воды выдается значение 130 мА максимум. При этом напряжение, подаваемое на щиток приборов, достаточно для включения контрольной лампы, которая предупреждает водителя о присутствии воды в топливной системе.

## Принцип действия

Ступень низкого давления топливного насоса закачивает топливо из вихревой камеры и подает его в топливный фильтр. Ступень высокого давления топливного насоса закачивает топливо из топливного фильтра и передает его по питающему топливопроводу в головку цилиндров.

Топливо поступает в головку цилиндров через соединение на корпусе регулятора давления топлива; топливо под давлением поступает на каждую форсунку. Регулятор давления топлива поддерживает давление топлива на участке форсунок на уровне 4 бар, возвращая излишек топлива обратно в топливный фильтр. Возвращаемое топливо до поступления в топливный фильтр проходит через охладитель топлива в моторном отделении.

Когда двигатель работает, форсунки приводятся в действие верхнерасположенным распределительным валом, который в заданные интервалы нажимает на приводной шток каждой форсунки. После того как распределительный вал нажал на приводной шток, и приводной шток возвращается в выдвинутое положение, топливо вытягивается из питающего канала в форсунке.

Когда модуль ECM определяет, что требуется впрыск, модуль ECM передает электрический импульс, который запитывает последний сработавший электромагнитный клапан, закрывая возвратный клапан на форсунке и блокируя топливо в корпусе форсунки. Когда распределительный вал начинает нажимать на приводной шток, давление топлива в форсунке быстро возрастает. Когда это давление становится выше давления пружины распылителя, распылитель открывается, и топливо под очень большим давлением впрыскивается в цилиндр.

Когда модуль ECM определяет, что фазу впрыска следует завершить, быстро отключается подача напряжения на электромагнитный клапан, вследствие чего открывается возвратный клапан на форсунке, пропуская топливо в возвратный контур.

Модуль ECM управляет опережением впрыска, изменяя время подачи напряжения на электромагнитный клапан и длительность впрыска за счет изменения периода, в течение которого на электромагнитный клапан подается напряжение.