

## Динамическая подвеска DISCOVERY SPORT

Некоторые автомобили Discovery Sport оборудованы системой динамической подвески, которая представляет собой электронную систему управления подвеской, постоянно корректирующую характеристики амортизаторов подвески в соответствии с текущими условиями дороги.

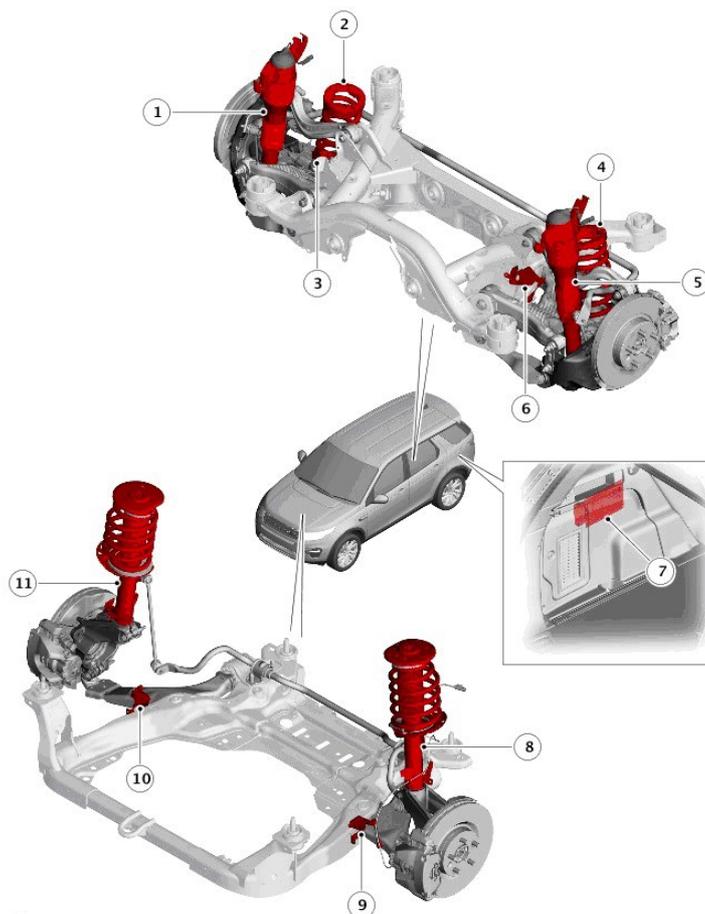


Рис.12. Расположение компонентов динамической подвески Discovery Sport

1 - задний правый адаптивный амортизатор; 2 - задняя правая пружина; 3 - задний правый датчик высоты; 4 - задняя левая пружина; 5 - задний левый адаптивный амортизатор; 6 - задний левый датчик высоты; 7 - блок управления подвеской (SUM); 8 - передний левый адаптивный амортизатор в сборе с пружиной; 9 - передний левый датчик высоты кузова; 10 - передний правый датчик высоты кузова; 11 - передний правый адаптивный амортизатор в сборе с пружиной

За работу системы отвечает блок управления подвеской (SUM). SUM получает сигналы от четырех датчиков высоты подвески и от других автомобильных систем для определения состояния автомобиля, перемещения кузова и колес, а также команд водителя.



## Подвеска DISCOVERY SPORT

Данные сигналы используются блоком SUM для непрерывного управления характеристиками каждого амортизатора, оптимизации управления положением кузова и движением автомобиля.

### **Адаптивные амортизаторы динамической подвески Discovery Sport**

Амортизаторы адаптивной подвески Discovery Sport устанавливаются в перевернутом положении и заполнены магнитореологической жидкостью; текучесть жидкости изменяется под воздействием магнитного поля. Это позволяет выполнять регулировку жесткости амортизаторов, чтобы обеспечить оптимальное сочетание характеристик управляемости и комфорта во время движения.

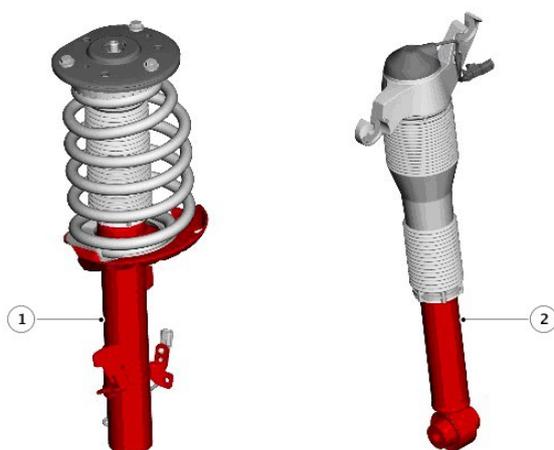


Рис.13. Адаптивные амортизаторы Discovery Sport

1 - передний адаптивный амортизатор в сборе с пружиной; 2 - задний адаптивный амортизатор

Жидкость представляет собой суспензию частиц железа в растворе на основе синтетического углеводорода. Если на жидкость не действует магнитное поле, то частицы железа беспорядочно рассеяны, что придает жидкости консистенцию, похожую на минеральное масло, для создания слабых демпфирующих усилий. Если на жидкость воздействует магнитное поле, то частицы железа формируют волокнистую структуру и повышают вязкость жидкости для увеличения демпфирующих усилий. В зависимости от силы магнитного поля консистенция жидкости может меняться с похожей на минеральное масло для слабых демпфирующих усилий на волокнистую консистенцию для высоких демпфирующих усилий.

Магнитное поле создают две индукционные катушки, встроенные в поршень амортизатора, и подключенные к SUM через соединительный провод и наружный электрический разъем. При включении с SUM катушки создают магнитные поля в жидкости по мере ее прохождения через каналы в поршне амортизатора со стороны высокого давления на сторону низкого давления. Управление катушками осуществляется посредством сигнала с широтно-импульсной модуляцией (PWM) частотой 30 кГц, подаваемого SUM. SUM



## Подвеска DISCOVERY SPORT

постоянно варьирует сигналы, независимо увеличивая и уменьшая демпфирующее усилие каждого амортизатора по мере необходимости. Сила тока составляет от 0А (наименьшее демпфирующее усилие) до 5А (наибольшее демпфирующее усилие).

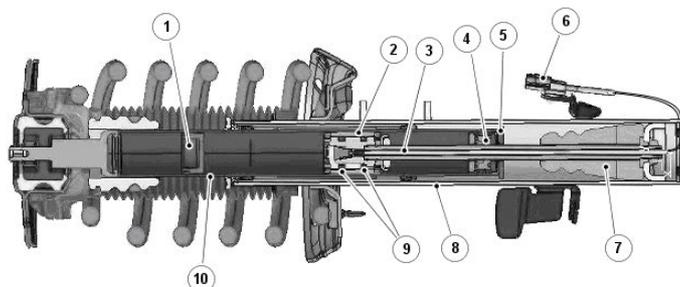


Рис.14. Передний амортизатор динамической подвески Discovery Sport в разрезе

1 - разделительный поршень; 2 - поршень амортизатора; 3 – шток; 4 – уплотнение; 5 - отбойная пластина; 6 - электрический разъем; 7 - вспомогательный буфер; 8 - корпус резервуара; 9 - электромагнитные клапаны; 10 - шток стойки

### **Датчики высоты адаптивной подвески Discovery Sport**

Четыре датчика высоты используются в системе адаптивной подвески: два датчика расположены в передней подвеске, и два – в задней. Датчики высоты передней подвески закреплены с обеих сторон переднего подрамника на кронштейнах и соединены рычагами и тягами с соответствующим нижним поперечным рычагом передней подвески. Датчики высоты задней подвески закреплены с обеих сторон заднего подрамника на кронштейнах и соединены рычагами и тягами с соответствующей задней поперечной тягой задней подвески. Рычаг и соединительное звено каждого датчика высоты преобразуют линейное перемещение подвески во вращательное движение оси датчика.



Рис.15. Датчик высоты адаптивной подвески Discovery Sport



## Подвеска DISCOVERY SPORT

Датчики высоты подвески представляют собой односторонние устройства, за исключением датчиков, устанавливаемых на автомобилях с автоматической коррекцией положения фар, где правые датчики имеют две дорожки.

Автомобили, не имеющие адаптивной системы подвески, но с системой автоматической коррекции положения фар, оснащаются двумя датчиками высоты подвески.

Датчики высоты подвески измеряют смещение подвески на каждом углу автомобиля и выводят соответствующий аналоговый сигнал в SUM. Алгоритмы SUM рассчитывают по этим сигналам положение, скорость и частоту, и используют полученные результаты для индивидуального управления колесами.

Датчики высоты подвески измеряют смещение подвески на каждом углу автомобиля и выводят соответствующий аналоговый сигнал в SUM. Алгоритмы SUM рассчитывают по этим сигналам положение, скорость и частоту, и используют полученные результаты для индивидуального управления колесами.

Каждый датчик высоты подвески подключен к SUM с помощью трех проводов: массы, питания 5В и обратного сигнала.

Чувствительный элемент состоит из массива элементов Холла, измеряющих направление силовых линий магнитного поля небольшого магнита, установленного на конце оси датчика. При вращении оси датчика то же самое происходит с магнитными силовыми линиями. Сигналы от каждого из датчиков Холла обрабатываются специальной встроенной схемой для генерирования выходного напряжения, которое изменяется при вращении оси датчика. Диапазон измерений датчика составляет  $\pm 40^\circ$  от номинального положения. Номинальная чувствительность составляет  $57 \text{ мВ}/^\circ$  поворота оси.

### **Блок управления адаптивной подвеской Discovery Sport**

Блок управления адаптивной подвеской (SUM) Discovery Sport устанавливается в левой части багажного отделения под крышкой в панели отделки.

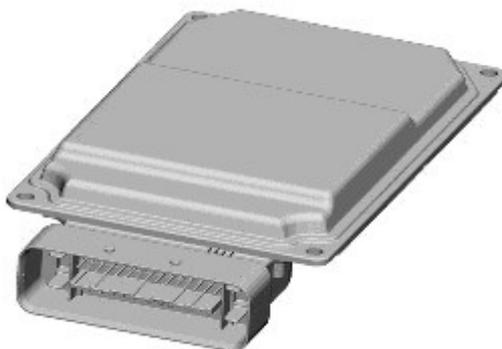


Рис.16. Блок управления адаптивной подвеской Discovery Sport



Если SUM обнаруживает неисправность, то он передает по шине CAN сигнал на щиток приборов (IC), который включает общий желтый предупредительный сигнализатор и отображает сообщение "Неисправность адаптивной подвески". Поскольку SUM подсоединен к высокоскоростной шине CAN шасси, а IC подсоединен к высокоскоростной шине CAN силового агрегата, сообщение передается через модуль шлюза (GWM). Кроме того, SUM выдает соответствующий диагностический код неисправности (DTC). Опрос системы SUM можно провести с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover.

При обнаружении неисправности SUM реагирует в зависимости от ее типа. В случае сбоя питания или неспособности модуля SUM управлять амортизаторами, они по умолчанию переключаются на мягкие настройки демпфирования. Если отказывает датчик, который влияет на один или несколько режимов, в качестве нижнего порогового значения используется промежуточная настройка амортизатора. Для остальных рабочих режимов может потребоваться более сильная амортизация.

### **Принцип действия блока управления адаптивной подвеской Discovery Sport**

Используя данные, полученные с других блоков системы, и сигналы с датчиков высоты подвески, SUM определяет состояние автомобиля и подвески, а также команды водителя. На основе этой информации модуль SUM применяет алгоритмы управления амортизаторами для текущих дорожных условий.

SUM получает следующие сигналы по высокоскоростной шине CAN шасси от указанных компонентов системы:

- Давление в тормозной системе - блок управления антиблокировочной системой тормозов (ABS).
- Добротность показаний давления в тормозной системе – блок управления ABS.
- Параметры конфигурации автомобиля – центральная распределительная коробка (CJB).
- Частота вращения коленчатого вала двигателя - блок управления двигателем (ECM).
- Добротность показаний оборотов двигателя – ECM.
- Фактический крутящий момент маховика двигателя – ECM.
- Добротность показаний фактического крутящего момента маховика двигателя – ECM.
- Выбранная передача – блок управления коробкой передач (TCM) - только автомобили с АКПП.
- Поперечное ускорение – блок управления ABS.
- Режим питания (сигнал зажигания) – CJB.
- Добротность показаний режима питания – CJB.
- Режим предотвращения опрокидывания – блок управления ABS.
- Угол поворота рулевого колеса – блок управления ABS.
- Скорость поворота рулевого колеса – блок управления ABS.
- Состояние угла поворота рулевого колеса – блок управления ABS.
- Запрос режима Terrain Response – блок переключателей системы Terrain Response (TR) - только автомобили с АКПП.
- Проскальзывание гидротрансформатора – TCM - только автомобили с АКПП.
- Параметры информации об автомобиле HS – CJB.



## LR-WEST

Сервис Ленд Ровер

Диагностика, ремонт и обслуживание

▶ Москва, ул. Рябиновая 28Ас2

▶ Москва, ул. Бажова 17

## Подвеска DISCOVERY SPORT

- Скорость движения – блок управления ABS.
- Добротность показаний скорости движения – блок управления ABS.
- Частота вращения переднего левого колеса – блок управления ABS.
- Добротность показаний частоты вращения переднего левого колеса – блок управления ABS.
- Частота вращения переднего правого колеса – блок управления ABS.
- Добротность показаний частоты вращения переднего правого колеса – блок управления ABS.
- Частота вращения заднего левого колеса – блок управления ABS.
- Добротность показаний частоты вращения заднего левого колеса – блок управления ABS.
- Частота вращения заднего правого колеса – блок управления ABS.
- Добротность показаний частоты вращения заднего правого колеса – блок управления ABS.

Кроме того, модуль SUM передает по высокоскоростной шине CAN шасси для других систем следующую информацию:

- Сообщение о неисправности – панель приборов (IC).
- Изменение режима Terrain Response – блок переключателей TR - только автомобили с АКПП.
- Режим Terrain – блок переключателей системы TR - только автомобили с АКПП.

SUM отслеживает сигналы на входе и контролирует работу электромагнитов амортизаторов. Входные сигналы используются функциями управления и для расчета усилий, требуемых каждому амортизатору для выполнения данных функций. Блок контроля отслеживает требуемые усилия для каждой функции и распределяет усилия между амортизаторами. Величина усилия преобразуется в соответствующий ток, и сигнал поступает на амортизатор.

Функции управления работают следующим образом:

- Управление системами кузова: используются датчики высоты подвески и входные сигналы CAN. 200 раз в секунду рассчитывает колебания кузова, вызванные дорожными условиями, и задает для каждого амортизатора требуемый уровень для сохранения ровного и горизонтального положения кузова. Улучшает управление кузовом без потери качества езды.
- Управление креном – используются входные сигналы CAN. 100 раз в секунду прогнозирует величину крена на основе поворота руля водителем и усиливает амортизацию для уменьшения крена. Обеспечивается управляемость и уверенность водителя.
- Управление продольным раскачиванием – используются входные сигналы CAN. 100 раз в секунду прогнозирует величину продольного раскачивания на основе нажатия водителем педалей акселератора и тормоза, и усиливает амортизацию для уменьшения продольного раскачивания. Обеспечивается управляемость и уверенность водителя.
- Регулирование демпфирования отбоя – используются датчики высоты подвески и входные сигналы по шине CAN. Отслеживает положение колеса с частотой 1000 Гц и увеличивает жесткость демпфирования в конце хода амортизатора. Улучшает качество езды.
- Управление колесами – используется датчик высоты подвески и входные сигналы



## Подвеска DISCOVERY SPORT

CAN. Проверяет положение колеса с частотой 1000 Гц и обеспечивает соответствующий уровень демпфирования в зависимости от выбранной скорости.

- Динамическая программа – используются датчики высоты подвески и входные сигналы по шине CAN. Чтобы обеспечить более жесткое чувство спортивного вождения, динамическая программа использует отдельную настройку обычного управления, альтернативную настройку для кузова, колес, крена, угловой скорости и управления демпфированием отбоя.
- Внедорожная модификация – используются датчики высоты подвески и входные сигналы по шине CAN. Оценивает шероховатость поверхности дороги и соответствующим образом управляет адаптивной подвеской, в зависимости от различных показателей состояния кузова, колес, крена, угловой скорости и управления демпфированием отбоя.

В нормальных дорожных условиях, когда автомобиль неподвижен, а двигатель работает, амортизаторы устанавливаются в режим жесткого демпфирования для снижения энергопотребления.

SUM получает питание от стабилизированного источника питания и питание от замка зажигания от задней распределительной коробки (RJB). Реле подачи питания после замка зажигания от СJB. Реле остается включенным в течение некоторого времени после выключения зажигания. Это позволяет SUM регистрировать и сохранять любые диагностические коды (DTC), относящиеся к неисправностям системы адаптивной подвески.

