

ГИДРОПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА



Гидропневматическая подвеска — что это и где применяется ?



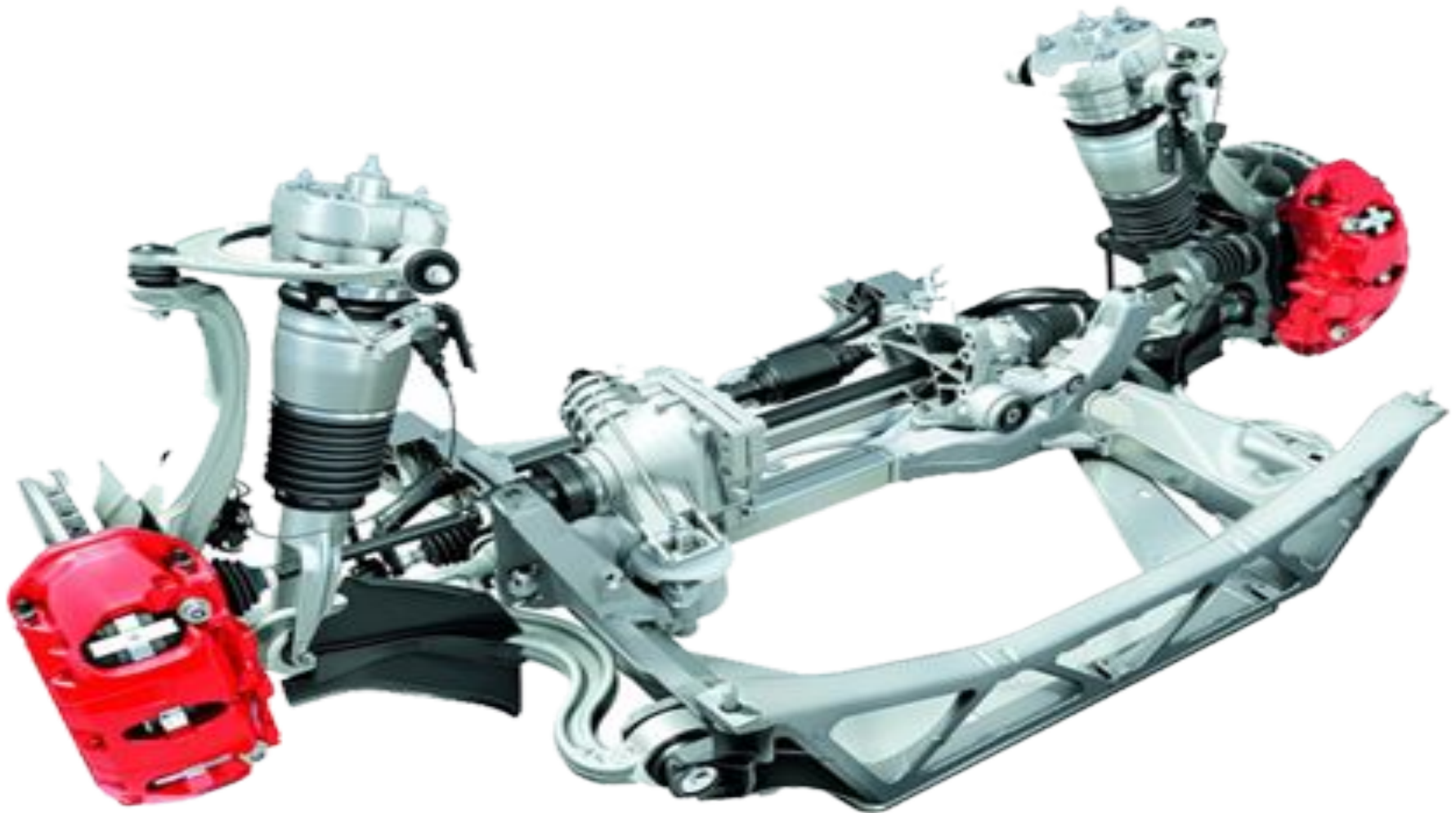
Впервые **гидропневматическая подвеска** была применена на автомобиле Citroen DS в 1954 г. Спустя много лет французская компания до сих пор продолжает ее использовать, что нельзя сказать про автомобили других марок. Какими преимуществами «гидропневматика» обладает? И почему ее не хотят внедрять в свои технологии другие известные производители авто ?





Особенности гидропневматической подвески

Современная гидропневматическая подвеска является разновидностью активной подвески, ведь в ней имеется функция автоматической адаптации к различным дорожным условиям



В конструкции современной гидропневматической подвески Hydractive 3 предусмотрено автоматическое изменение характеристик, т.е. она является активной подвеской. **Основными преимуществами гидропневматической подвески** являются высокая плавность хода, возможность регулировки положения кузова относительно дорожного покрытия, эффективное гашение колебаний, адаптация к стилю вождения конкретного человека. Сложность и высокая стоимость являются сдерживающими факторами широкого применения данного типа подвески



Преимущества гидропневматической подвески являются:

Способность регулировать положение кузова относительно дорожного покрытия. При этом данная функция может происходить *в автоматическом режиме в зависимости от дороги и стиля управления автомобилем.* Также предусмотрено принудительное изменение дорожного просвета. Эта функция **покажется особенно полезной любителям езды по бездорожью.** Хотя и в городских условиях она может оказаться очень полезной, например, при парковке возле бордюра;



Преимуществами гидропневматической подвески являются:

- Комфорт от путешествия, ведь гидропневматическая подвеска не только гасит многочисленные колебания, но и обеспечивает потрясающую плавность хода.



ГИДРОПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА [Citroen](#) C5 - Hydractive 3



Преимуществами гидропневматической подвески являются:

- Изменение характеристик подвески, исходя из дорожного покрытия и стиля вождения.

Гидропневматическая

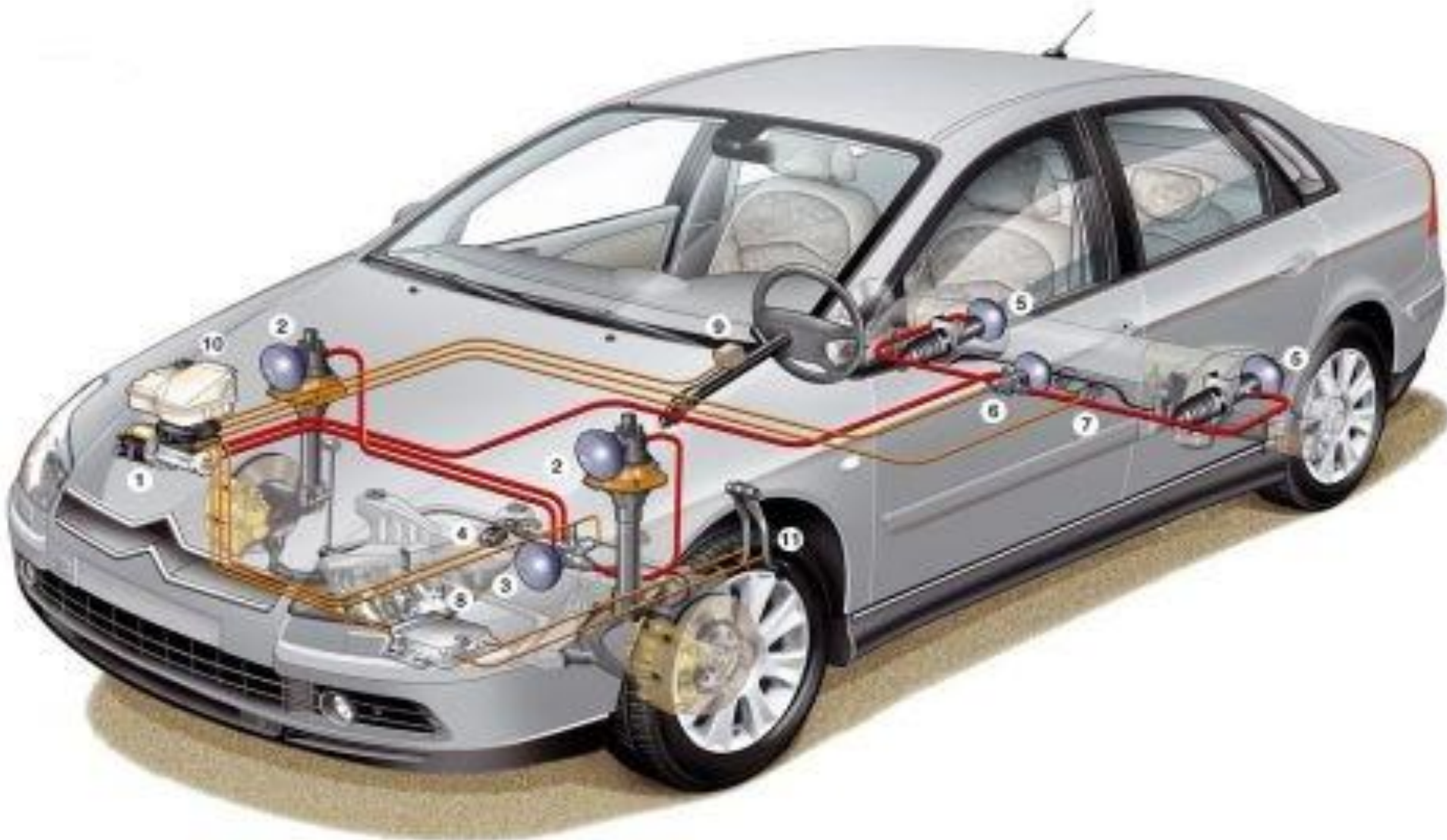
подвеска имеется не только у компании

[Citroen](#) имеется не только у компании Citroen, но и [Mercedes-Benz](#)

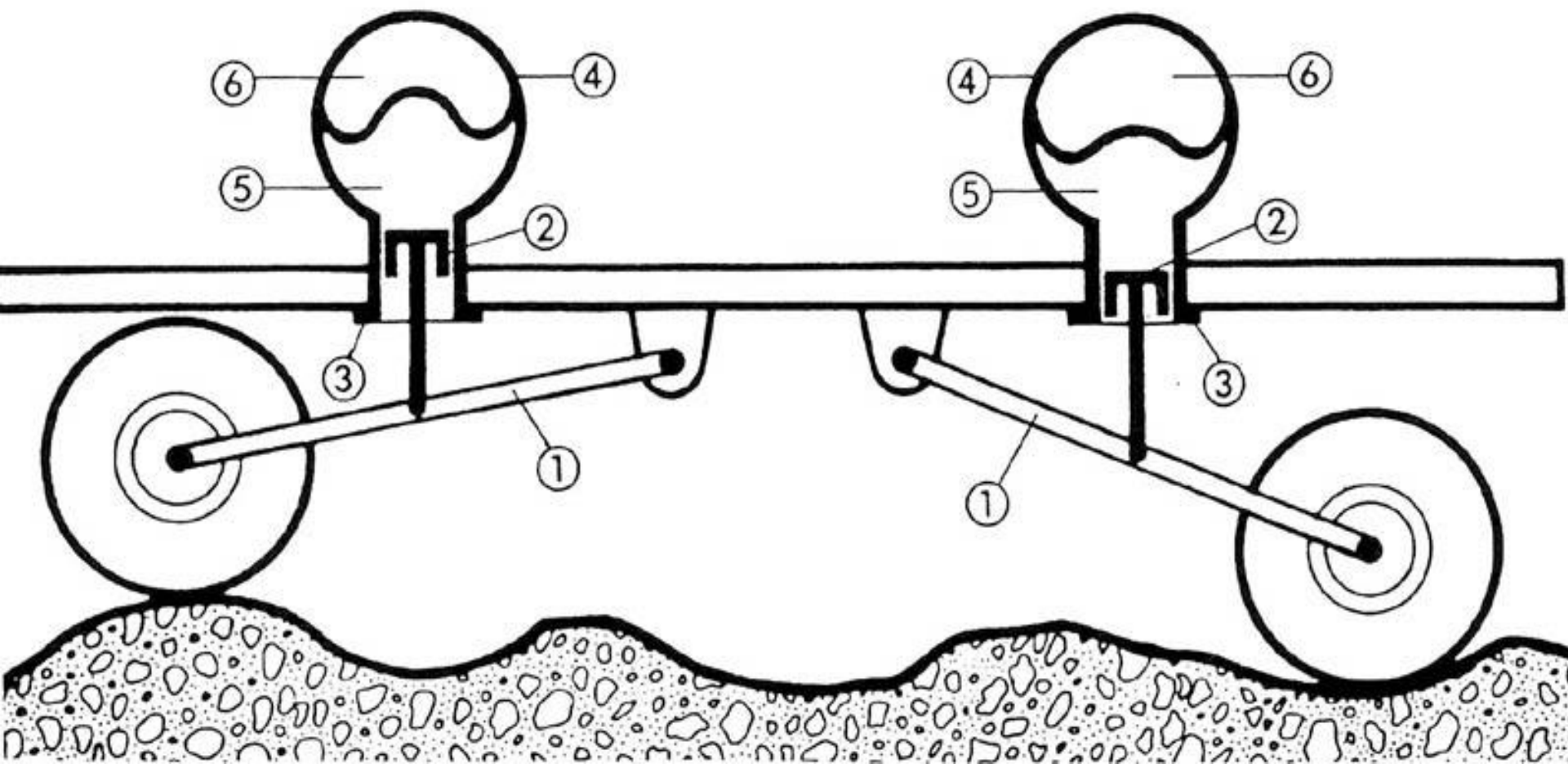


ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ГИДРОПНЕВМОПОДВЕСКА.

1-гидроэлектронный блок; 2-передняя стойка; 3-передний регулятор жесткости; 4-передний датчик положения кузова; 5-задний гидропневматический цилиндр; 6-задний регулятор жесткости; 7-задний датчик положения кузова; 8-встроенный интерфейс; 9-датчик рулевого колеса; 10-резервуар рабочей жидкости; 11-педаль газа и педаль тормоза



КАК РАБОТАЕТ ГИДРОПНЕВМОПОДВЕСКА



Гидропневматическая подвеска

Гидроэлектронный блок,
резервуар рабочей жидкости,
передние стойки, задние
цилиндры, регуляторы жесткости
образуют гидравлическую
систему подвески.

В гидравлическую систему
также включен контур
гидравлического усилителя
рулевого управления.

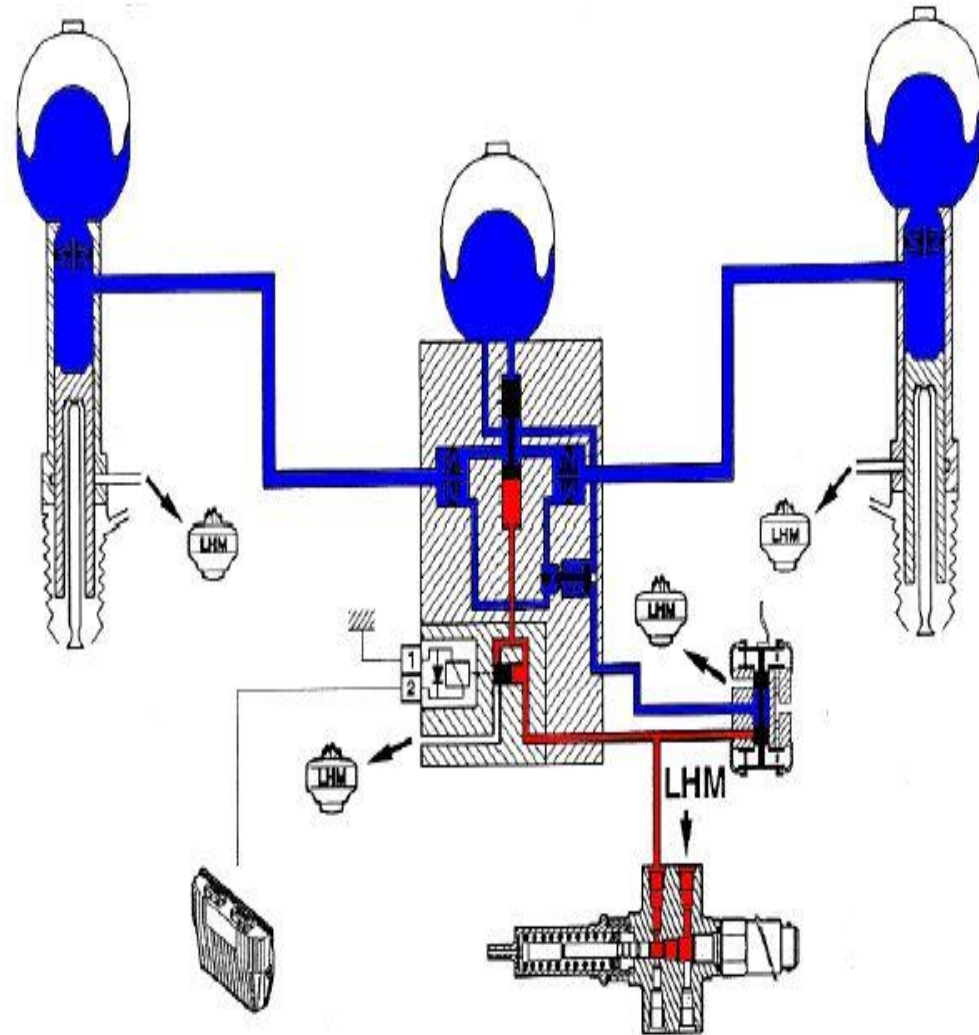
В ранних версиях подвески
гидравлическая система
объединяла контур тормозной
системы автомобиля.

В подвеске Hydraction 3
тормозная система независима.



Элементы системы управления подвески это металлические сферы. Внутри они разделены эластичными перегородками. Над перегородкой – азот под давлением. Под перегородкой – жидкость, которая передает давление всей системе. В более ранних модификациях использовалась жидкость LHM зеленого цвета, затем на замену ей пришла оранжевая LDS. Эластичность перегородок позволяет изменять давление газа и жидкости внутри сфер. Как правило, устанавливается по одному упругому элементу на каждое колесо.

- **Гидроэлектронный блок** (*гидротроник*) обеспечивает необходимое количество и давление рабочей жидкости в гидравлической системе подвески. Он объединяет электродвигатель, аксиально-поршневой насос, электронный блок управления, электромагнитные клапаны регулирования высоты кузова, запорный клапан (предотвращает опускание кузова в нерабочем состоянии), предохранительный клапан. **Электронный блок** управления и электромагнитные клапаны являются элементами системы управления подвески.



Гидропневматический упругий элемент

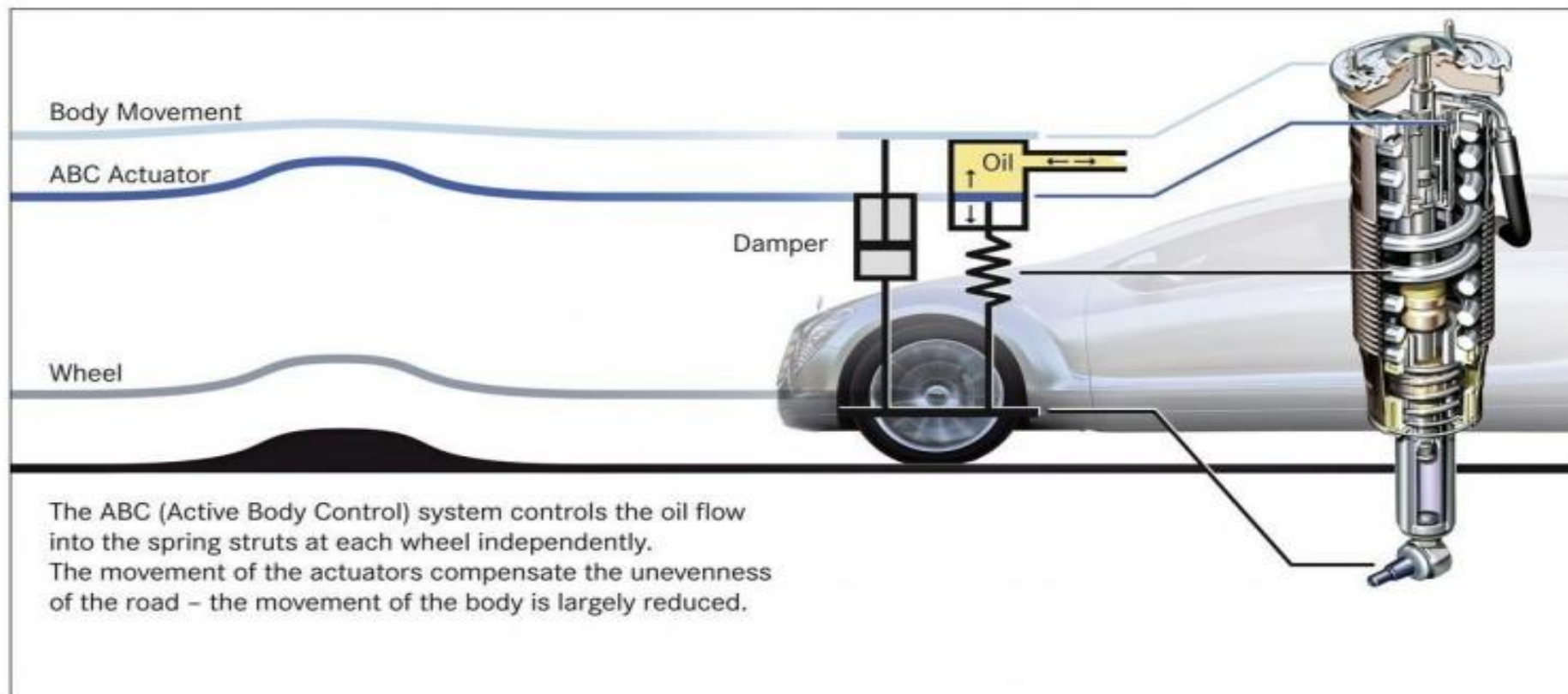
- Гидропневматический упругий элемент

представляет собой металлическую сферу, которая внутри разделена эластичной многослойной мембраной. Над мембраной находится сжатый газ — азот, под мембраной — специальная жидкость. Жидкость передает давление в системе, а газ выступает упругим элементом



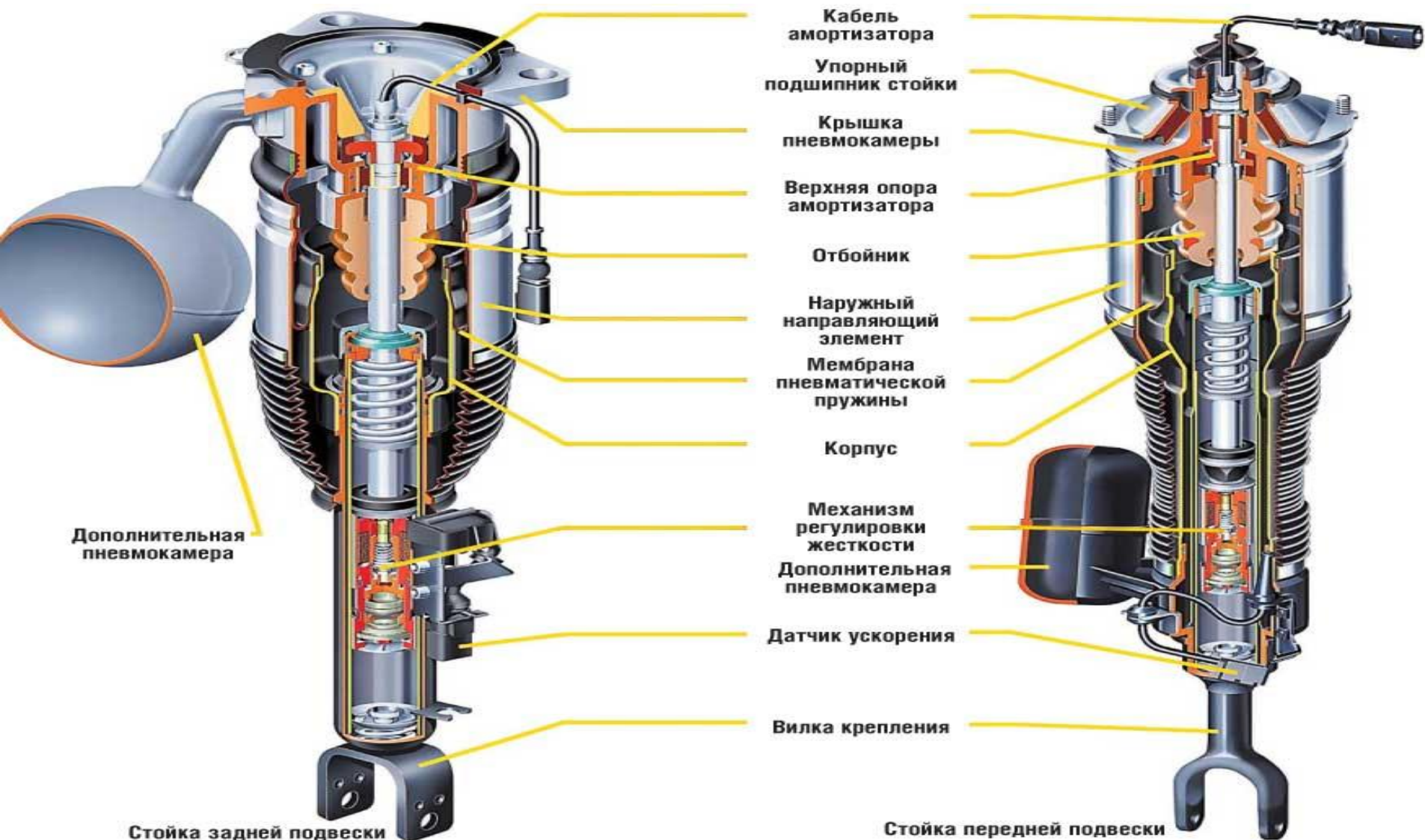
Гидропневматическая подвеска обеспечивает:
автоматическое регулирование дорожного просвета;
автоматическое регулирование жесткости

Mercedes-Benz F 700 PRE-SCAN® system control



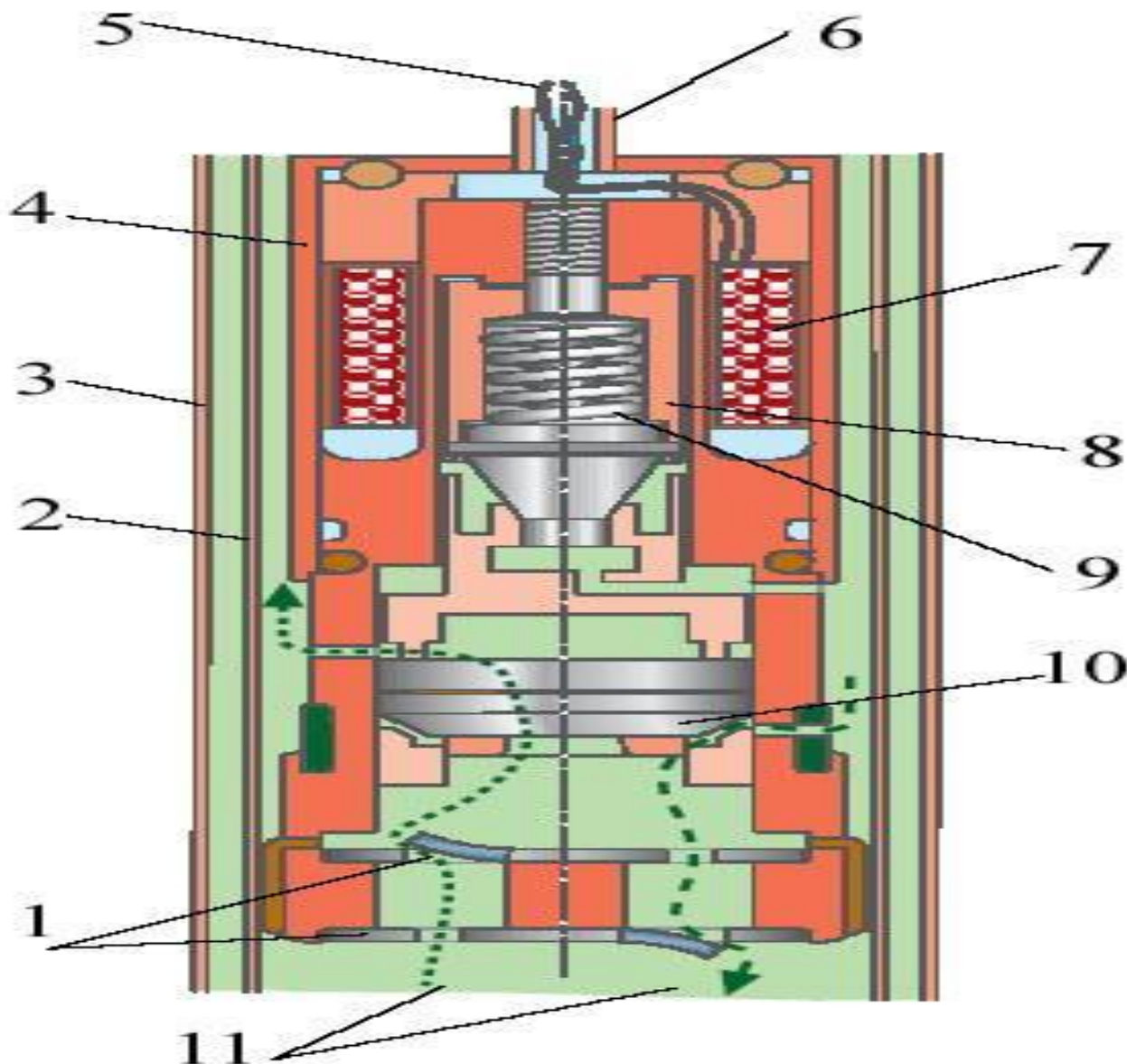
Mercedes-Benz

гидропневматический упругий элемент, между которыми расположен амортизаторный клапан, обеспечивающий гашение колебаний кузова.



Гидропневматическая подвеска - Амортизатор

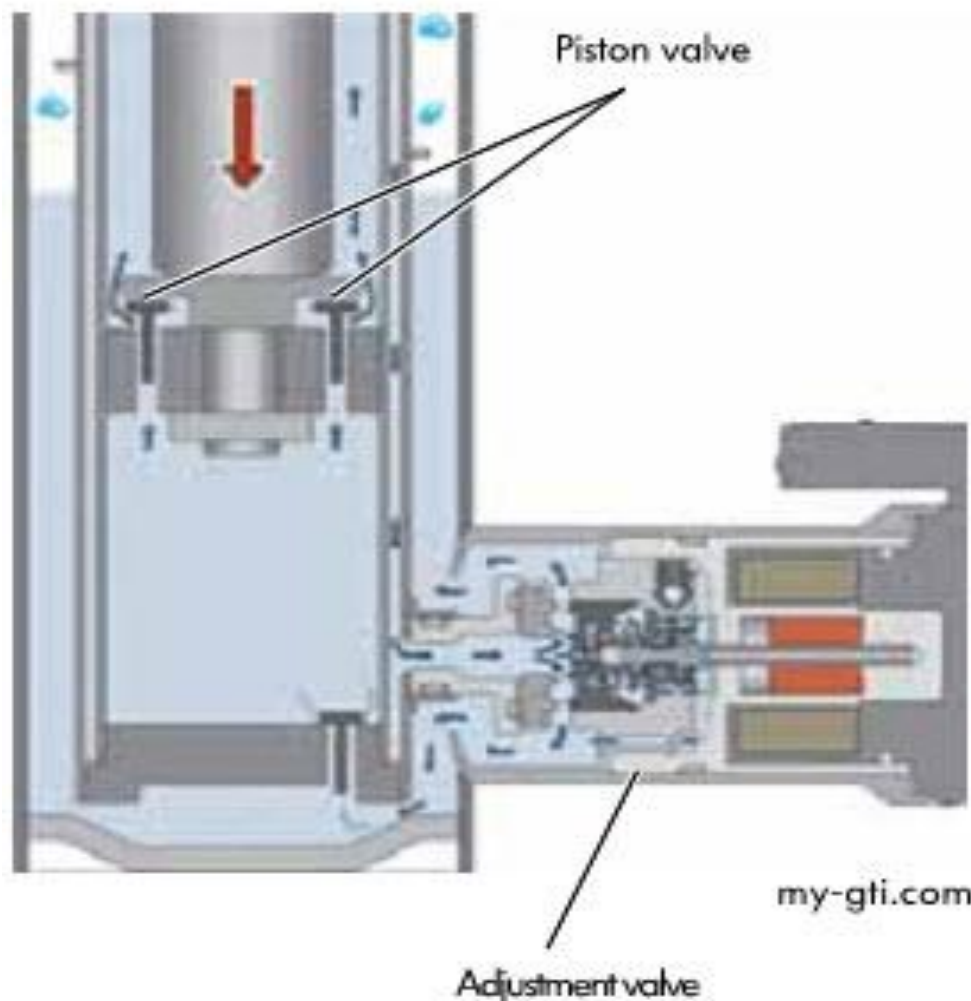
- Двухтрубный газонаполненный амортизатор типа CDC (амортизатор с гидравлическим демпфированием) **оснащен встроенным в поршень или установленным снаружи амортизатора электромагнитным клапаном**, который позволяет изменять степень демпфирования амортизатора.



КАК РЕГУЛИРУЕТСЯ ЖЕСТКОСТЬ АМОРТИЗАТОРА?

- Изменением тока, проходящего по обмотке электромагнитного клапана, **можно в течение нескольких миллисекунд изменить его проходное сечение и, следовательно, сопротивление амортизатора в соответствии с текущей потребностью.**

Compression Cycle



Гидропневматическая подвеска

Расчет потребного сопротивления амортизаторов

при данных условиях движения автомобиля производится на основании сигналов датчиков всех ускорений колес автомобиля, установленных на каждом из амортизаторов, и датчиков ускорений кузова. Благодаря высокой скорости распознавания и регулирования процессов демпфирования при ходе сжатия и отдачи обеспечивается установка характеристики сопротивления амортизатора строго в соответствии с моментальным состоянием движения автомобиля. Многопараметровые зависимости сопротивления амортизаторов от условий движения автомобиля записаны в памяти блока управления уровнем кузова

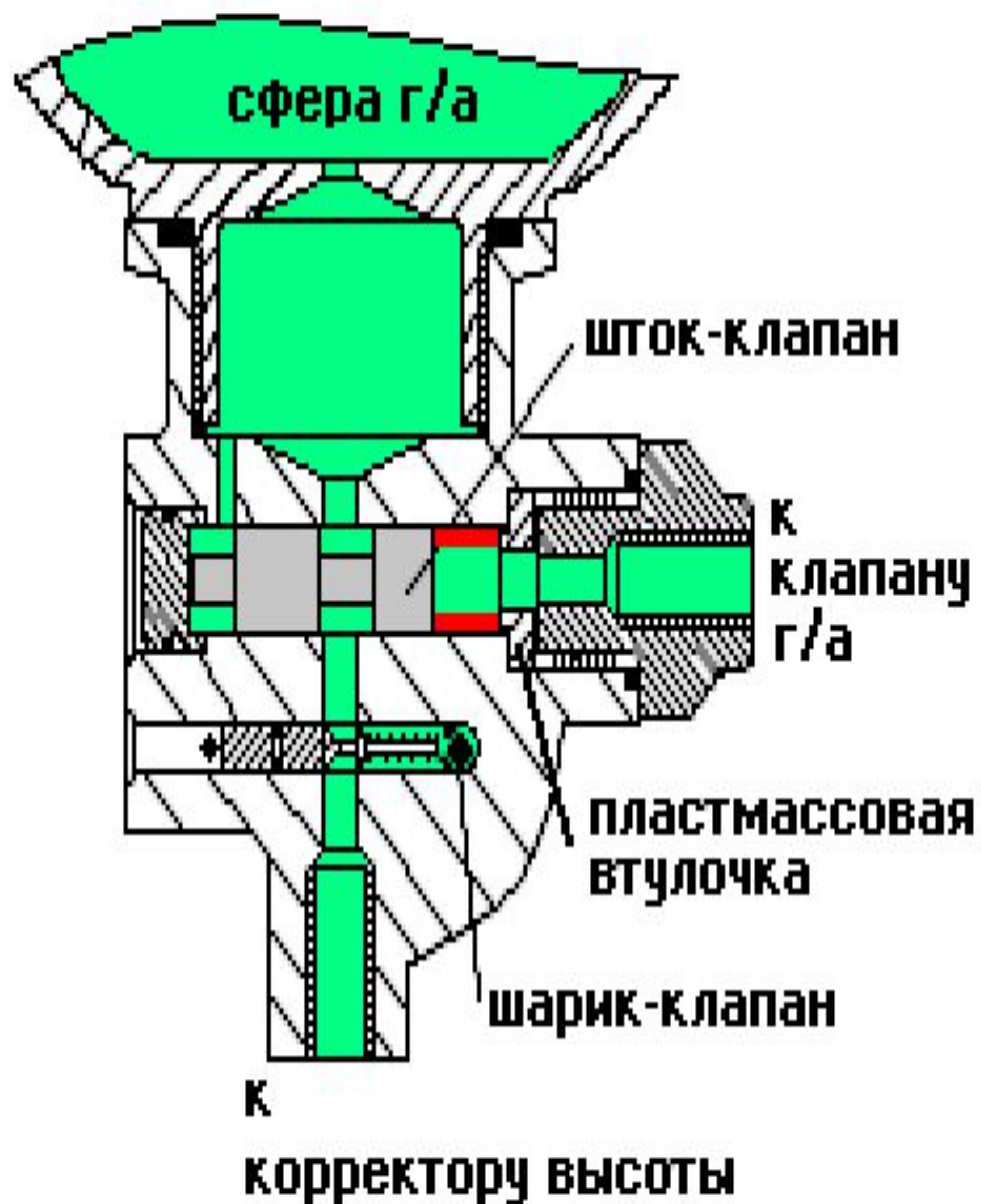


Регулятор жесткости

- Регулятор жесткости служит для изменения жесткости подвески. Он включает электромагнитный клапан регулирования жесткости, золотник, два дополнительных амортизаторных клапана. На регуляторе жесткости закреплена дополнительная сфера.

Регулятор жесткости

устанавливается на передней и задней подвеске. В мягком режиме подвески регулятор жесткости объединяет все гидропневматические упругие элементы между собой, при котором достигается максимальный объем газа. Электромагнитный клапан при этом обесточен. При подаче напряжения на электромагнитный клапан включается жесткий режим подвески, при котором стойки, задние цилиндры и дополнительные сферы изолируются друг от друга.



ПРИНЦИП РАБОТЫ ГИДРОПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ПОДВЕСКИ

- Электродвигатель под управлением изменяет скорость вращения, соответственно изменяется производительность насоса и давление в системе. В подвеске Hydractive 3 используется 4 электромагнитных клапана регулирования высоты - два на переднюю подвеску (впускной и выпускной) и два на заднюю подвеску (впускной и выпускной). Электромагнитные клапаны регулирования жесткости расположены в регуляторах жесткости.

Audi A4

Vierlenker-Vorderachse

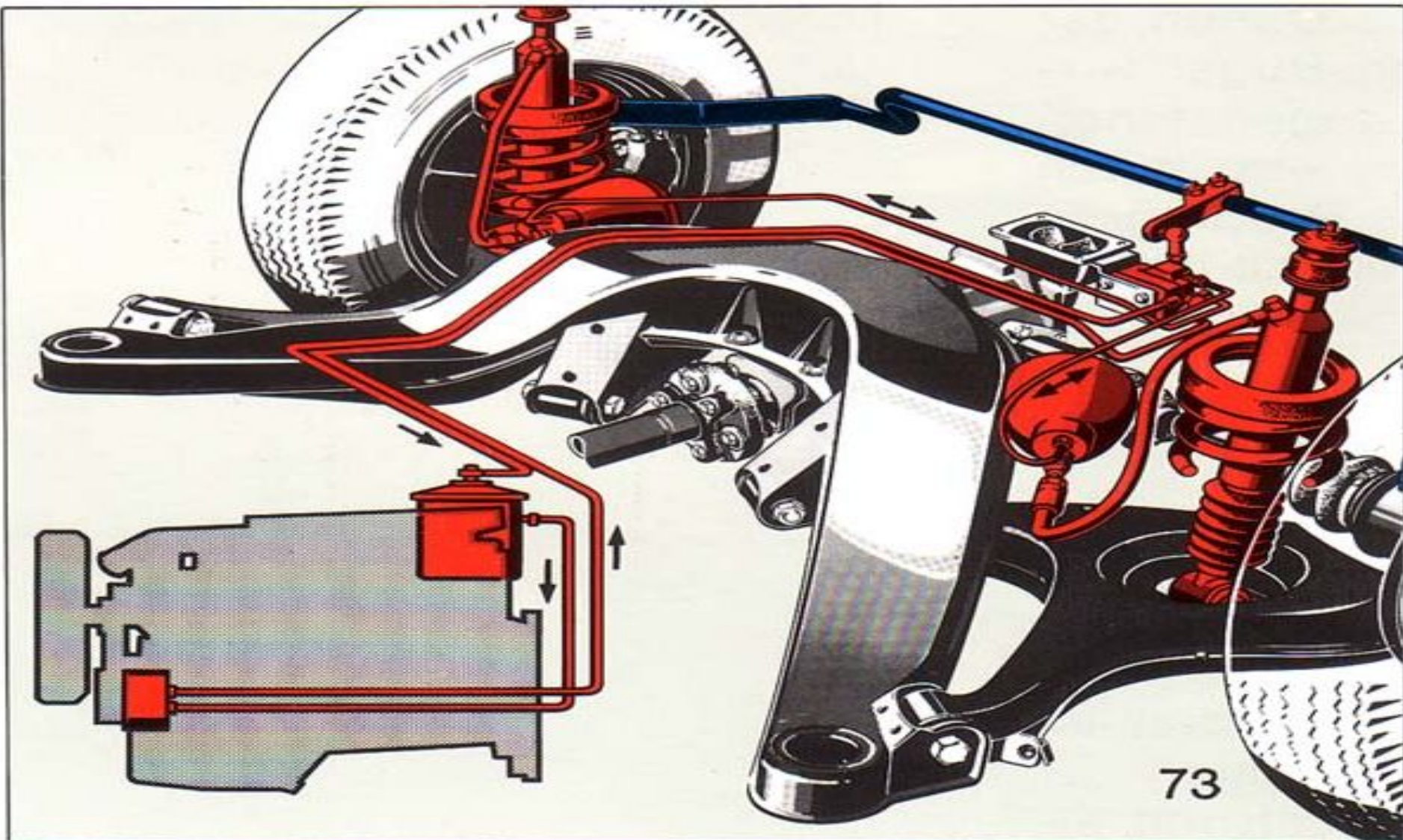
Four link front axle

09/04

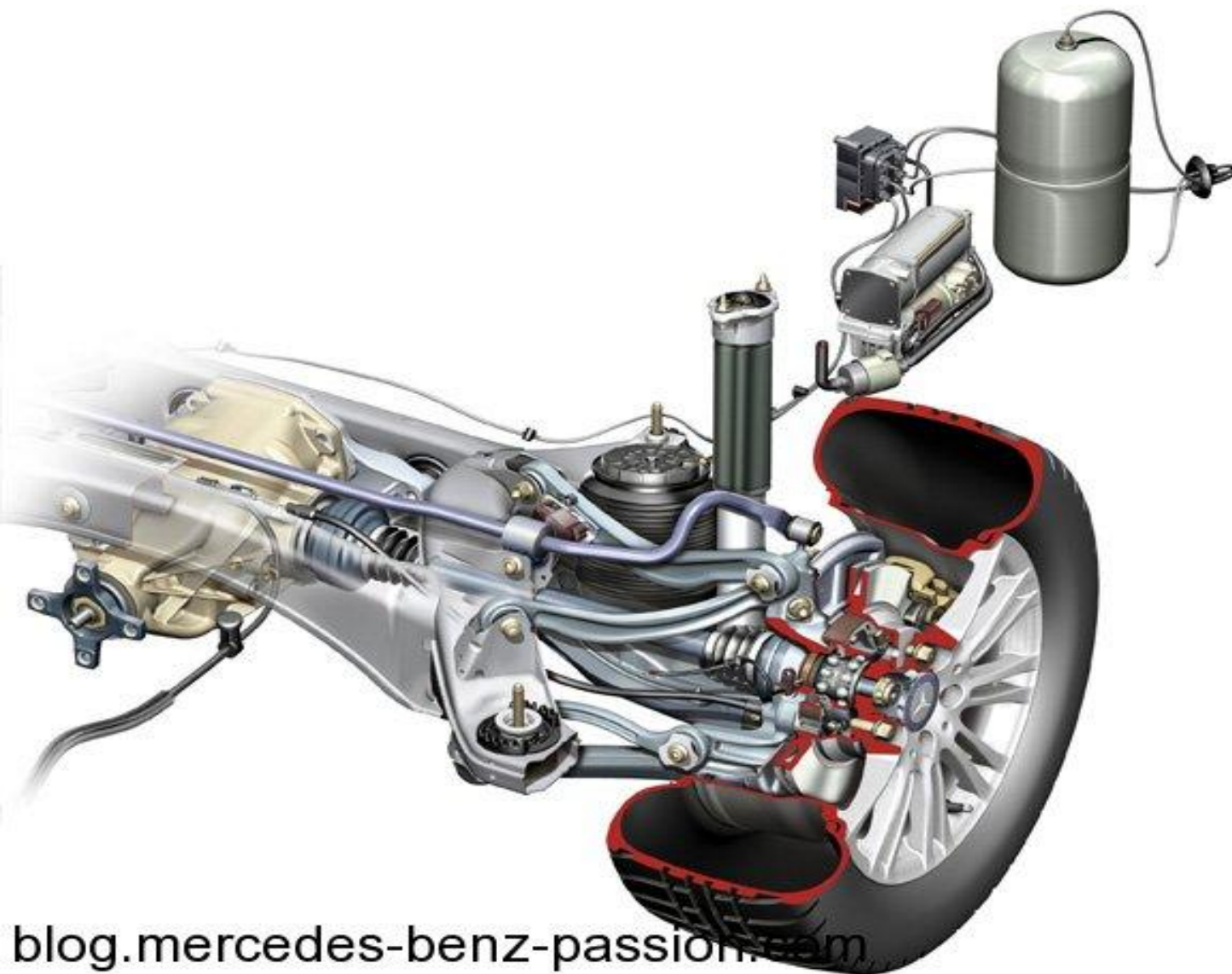


NetCarShow.com

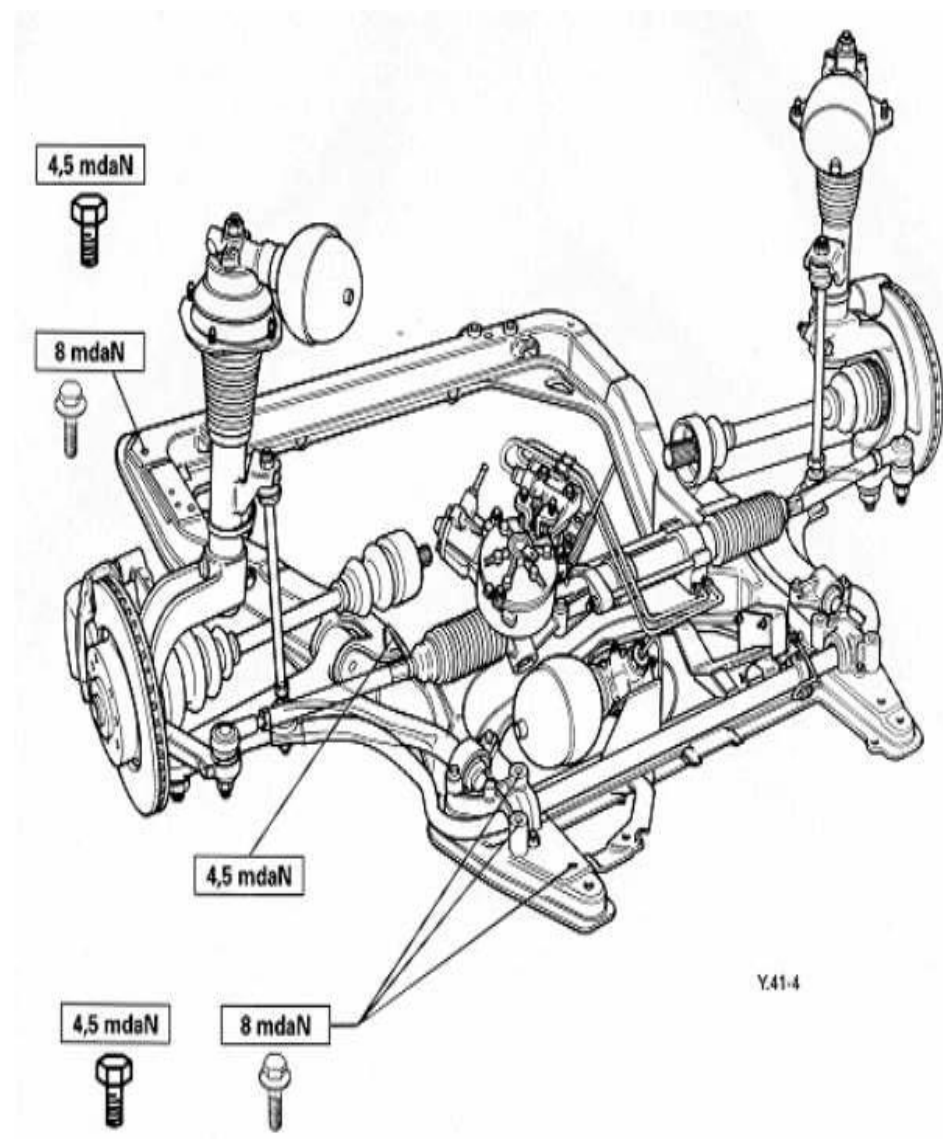
ЧТО ЭТО И КАК РАБОТАЕТ ?



Гидравлические цилиндры предназначены для нагнетания жидкости в упругие элементы и регулирования высоты положения кузова относительно дорожного покрытия. Гидроцилиндр снабжен поршнем, шток которого соединен с соответствующим рычагом подвески.

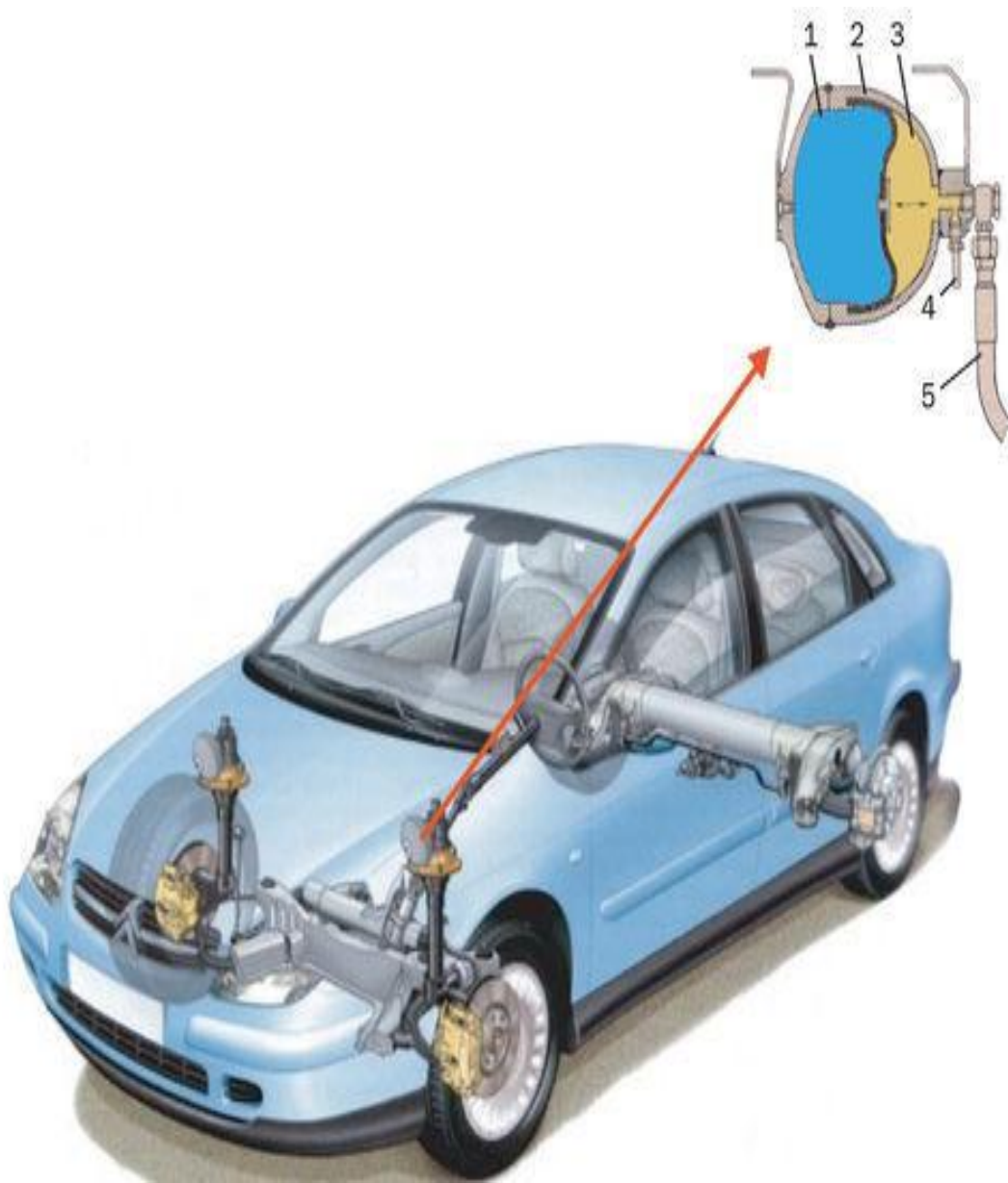


Задние гидропневматические цилиндры по конструкции аналогичны передним стойкам, но расположены под углом к горизонтальной плоскости.

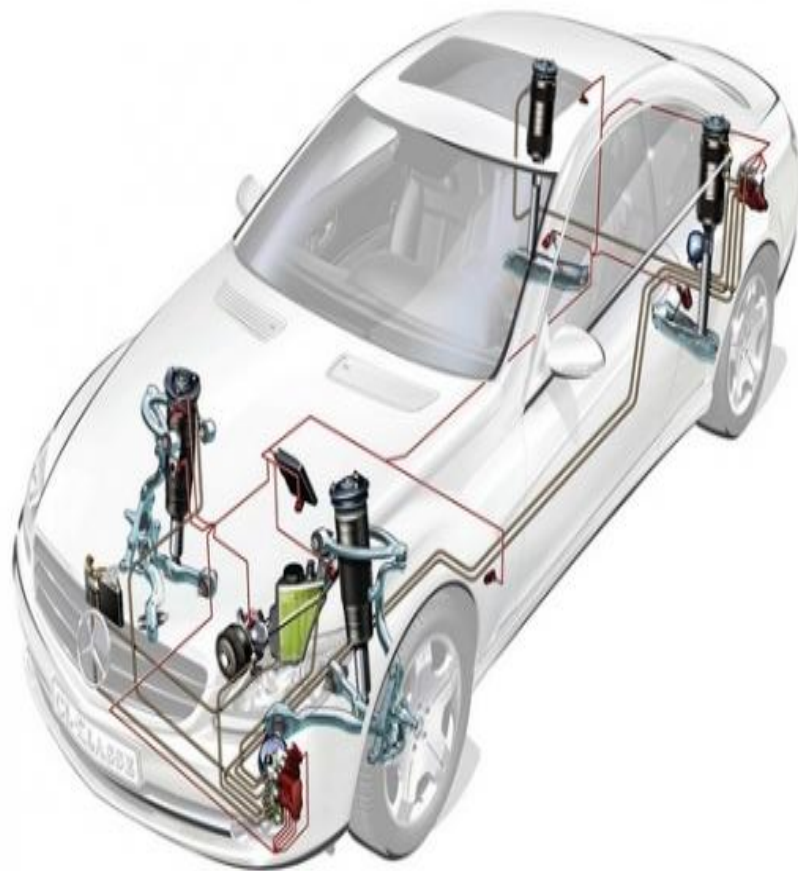


Резервуар рабочей жидкости

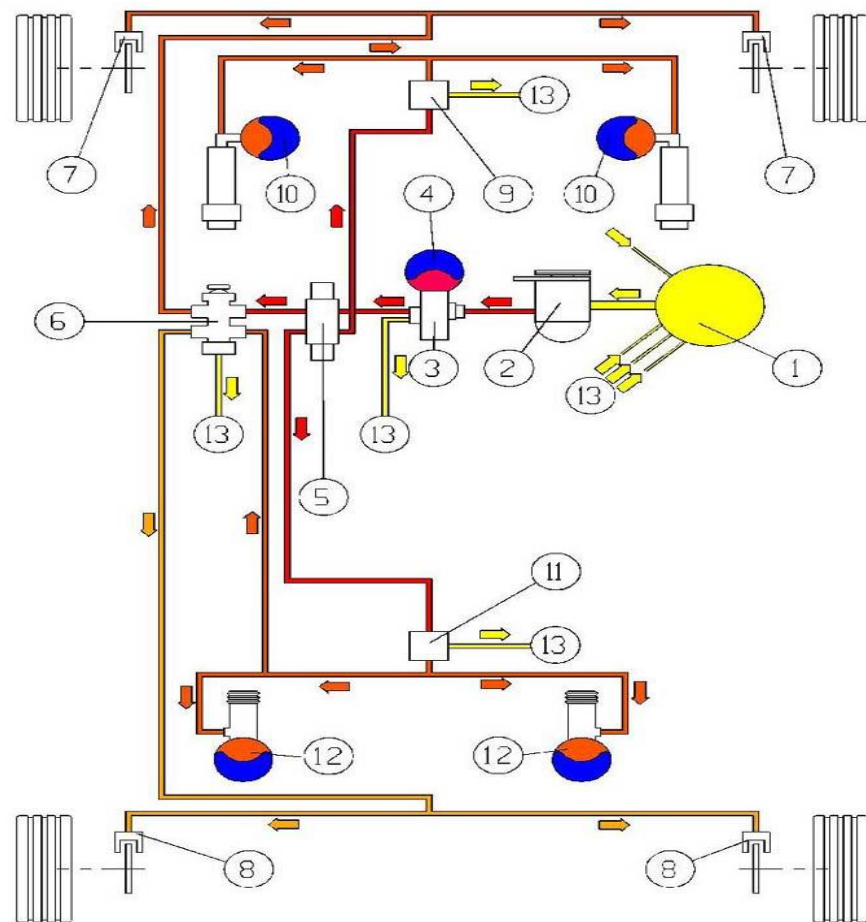
- Резервуар рабочей жидкости располагается непосредственно над гидроэлектронным блоком. В подвеске Hydractive 3 используется рабочая жидкость LDS (оранжевый цвет), пришедшая на смену жидкости LHM (зеленый цвет).



система управления гидропневматической подвески, включая входные устройства, электронный блок управления и исполнительные устройства. К входным устройствам относятся входные датчики и переключатель режимов работы. Входные датчики преобразуют соответствующие характеристики в электрические сигналы. В гидропневматической подвеске Hydraction 3 используются датчики положения кузова по высоте и угловой датчик рулевого колеса.



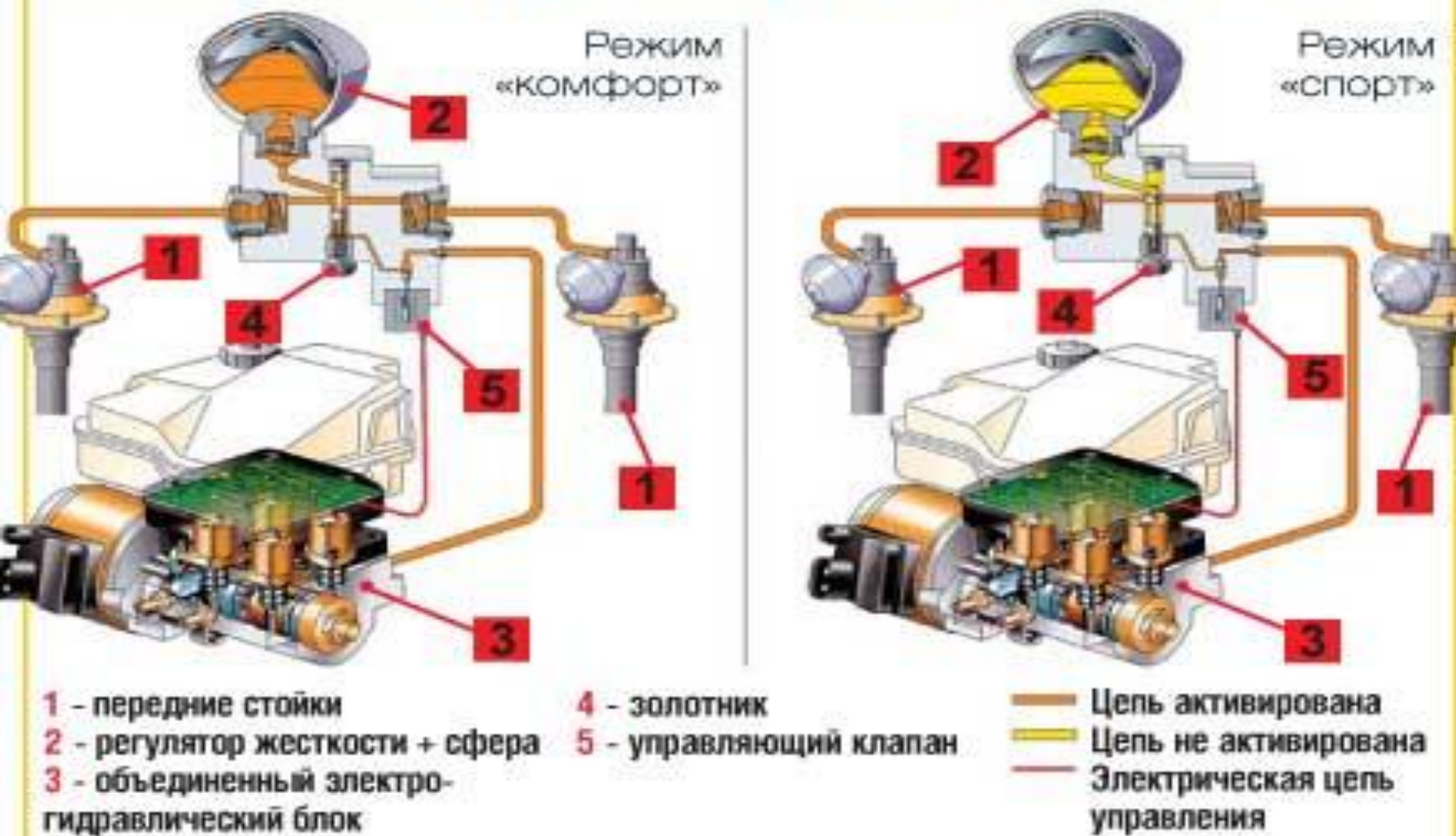
SYNOPTIQUE DU CIRCUIT HYDRAULIQUE



- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 1 - Réservoir | 8 - Freins arrière |
| 2 - Pompe hydraulique | 9 - Correcteur de hauteur avant |
| 3 - Conjoncteur-disjoncteur | 10 - Suspension avant |
| 4 - Accumulateur | 11 - Correcteur de hauteur arrière |
| 5 - Vanne de sécurité | 12 - Suspension arrière |
| 6 - Doseur compensateur | 13 - Retour de fuite |
| 7 - Freins avant | |

ОПИШИТЕ КАК РАБОТАЮТ РЕЖИМЫ ПОДВЕСКИ ?

Схема работы подвески Hydractive 3 от Citroën

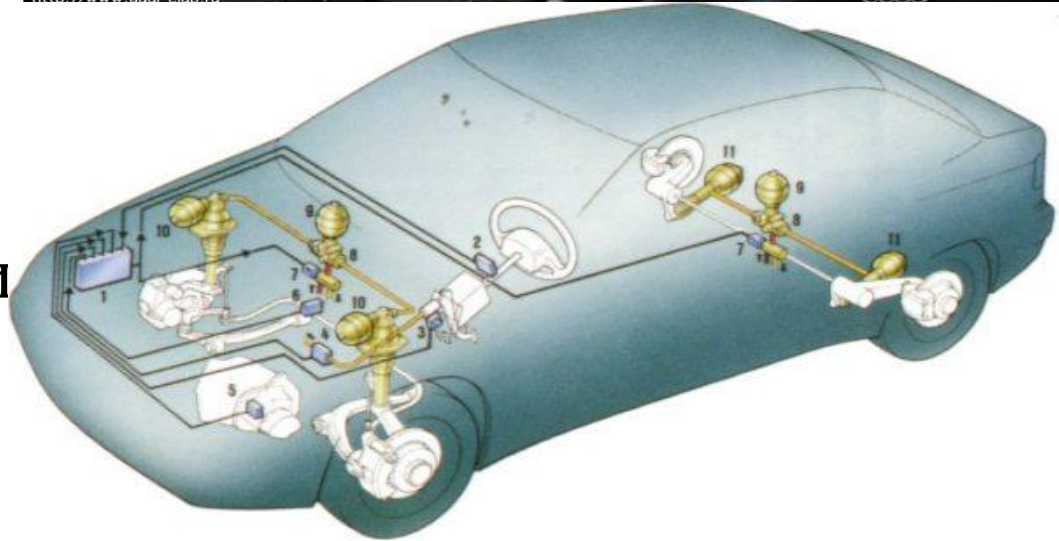


КАКИЕ ДАТЧИКИ РЕГУЛИРУЮТ ПОЛОЖЕНИЕ КУЗОВА ?



Датчик положения кузова по высоте

- Датчик положения кузова по высоте представляет информацию о средней высоте кузова. На автомобилях Citroen устанавливается 2 или 4 таких датчика.
- Датчик угла поворота рулевого колеса измеряет направление и скорость вращения рулевого колеса



Исполнительные устройства

- К исполнительным устройствам системы управления подвески Hydractive 3 относятся:
 - электродвигатель насоса;
 - электромагнитные клапаны регулирования высоты;
 - электромагнитные клапаны регулирования жесткости;
 - электрический корректор фар.



Гидропневматическая подвеска позволяет:

- автоматическое регулирование дорожного просвета;
- автоматическое регулирование жесткости;
- принудительное изменение дорожного просвета и жесткости.



Автоматическое регулирование жесткости подвески реализовано в расширенной версии подвески Hydractive 3+. Изменение режимов жесткости производится в зависимости от характера движения (ускорение, торможение, движение по прямой, в поворотах). Для принятия решения используются следующие параметры: скорость автомобиля, продольное и поперечное ускорение, изменение высоты, угол и скорость поворота рулевого колеса, изменение крутящего момента, изменение давления в тормозной системе. В зависимости от условий система автоматически воздействует на электромагнитный клапан регулятора жесткости и приводит подвеску в жесткий или мягкий режим. Изменение жесткости осуществляется как для отдельного упругого элемента (при повороте автомобиля), так и всей системы (при прямолинейном движении).



Гидропневматическая подвеска **Hydractive**

- История гидравлической подвески Hydractive насчитывает три поколения:
- Hydractive 1
- с 1989 года;
- Hydractive 2
- с 1993 года;
- Hydractive 3
- с 2000 года.



Автоматическое регулирование дорожного просвета осуществляется в зависимости от скорости движения автомобиля, качества дорожного покрытия и стиля вождения конкретного человека. При движении по автомагистрали со скоростью более 110 км/ч высота кузова автоматически снижается на 15 мм. При плохих дорожных условиях и скорости ниже 60 км/ч клиренс автоматически увеличивается на 20 мм.



ПЛОХО УЧИЛИСЬ ТАК И ПОЛУЧИЛИСЬ



КАКАЯ ПОДВЕСКА НА МОСТАХ ?

