

Audi Q7 (пневматика)

Адаптивная подвеска

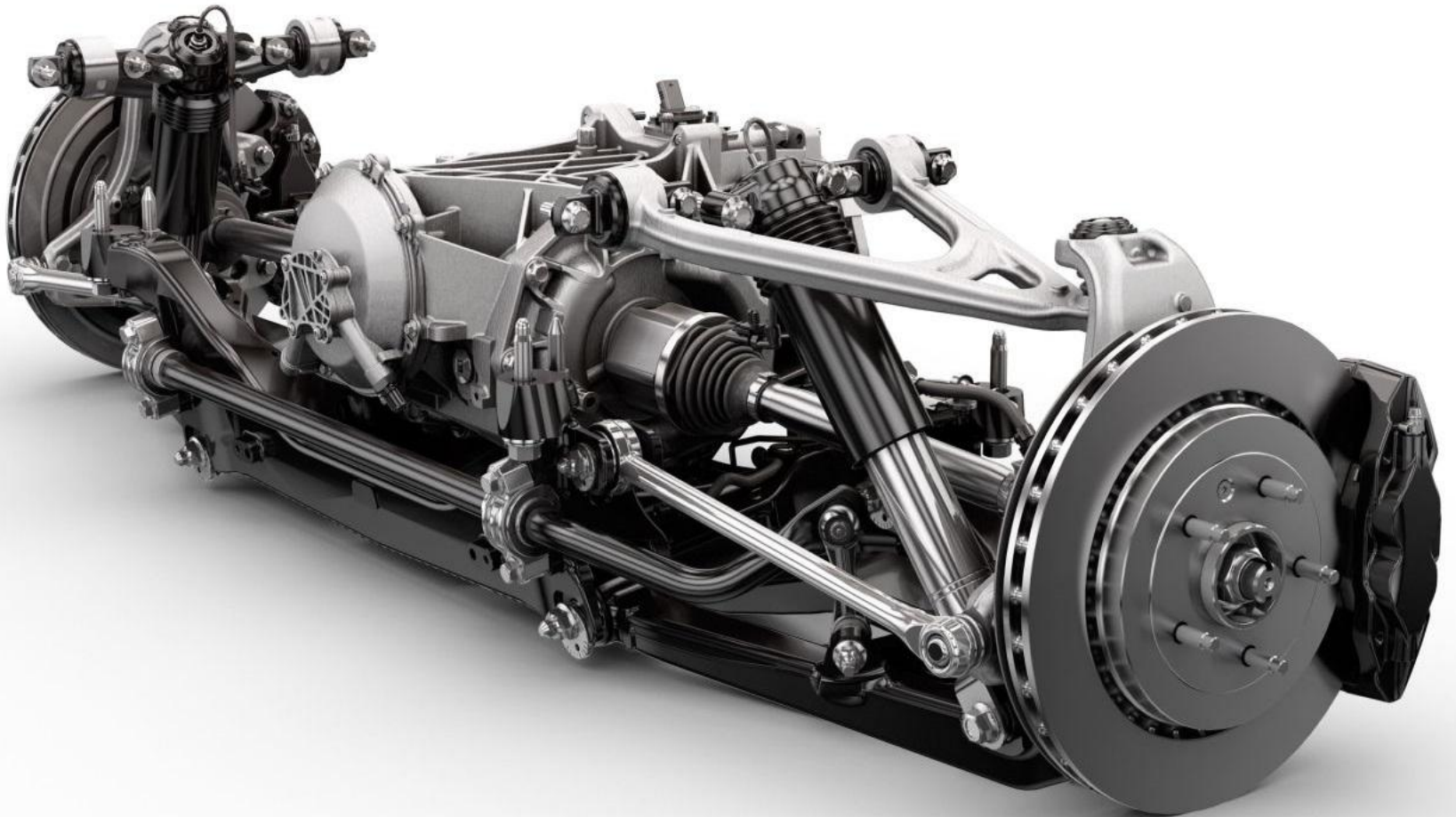
Электромагнитные подвески автомобиля

<http://fb.ru/article/238660/elektromagnitnaya-podveska-avtomobilya-opisanie-printsip-deystviya-dostoinstva>

Что такое подвеска автомобиля?



Подвеской автомобиля называется.....совокупность устройств, осуществляющих упругую связь колес с несущей системой автомобиля (рамой или кузовом)



Зачем нужна автомобилю подвеска?



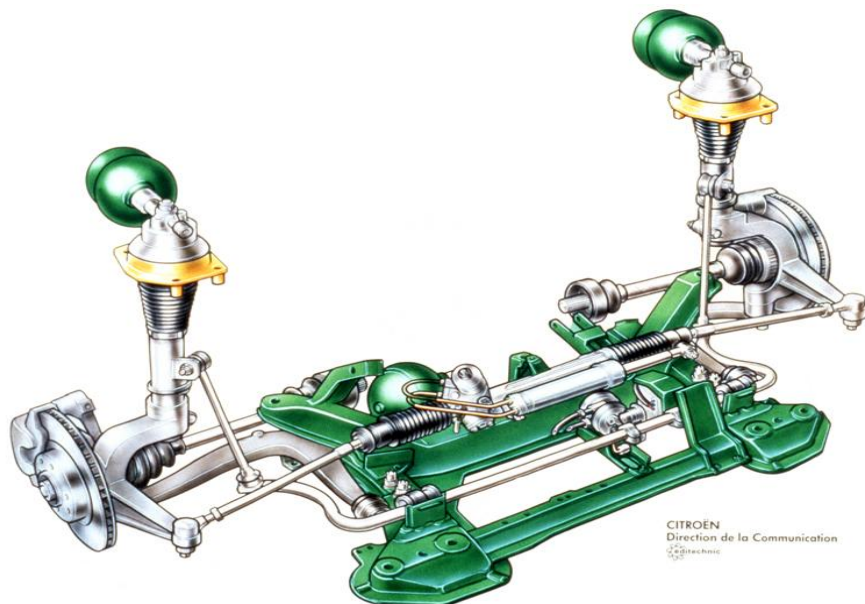
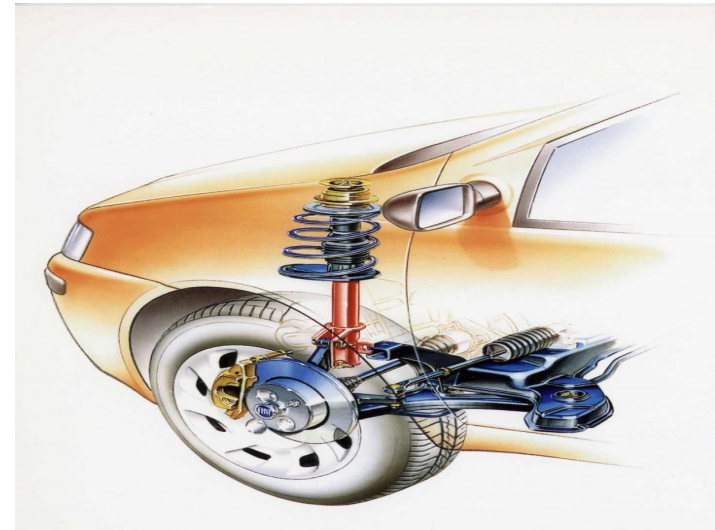
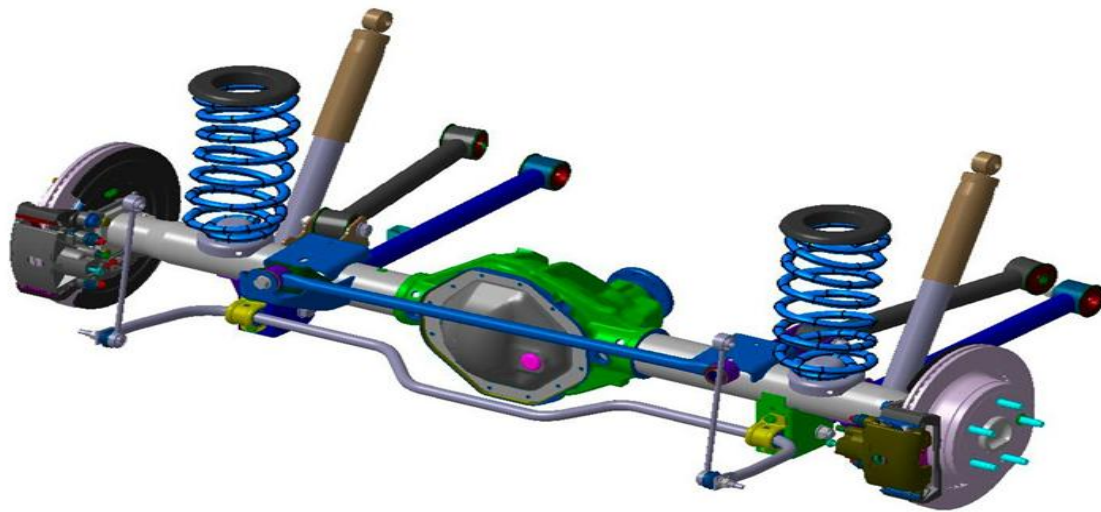
Подвеска служит для обеспечения плавности хода
автомобиля и повышения безопасности его
движения



Какие типы подвесок применяются на автомобилях?



Это все типы подвесок которые применяются на автомобилях?



**ПОЛУНЕЗАВИСИМАЯ
ПОДВЕСКА**

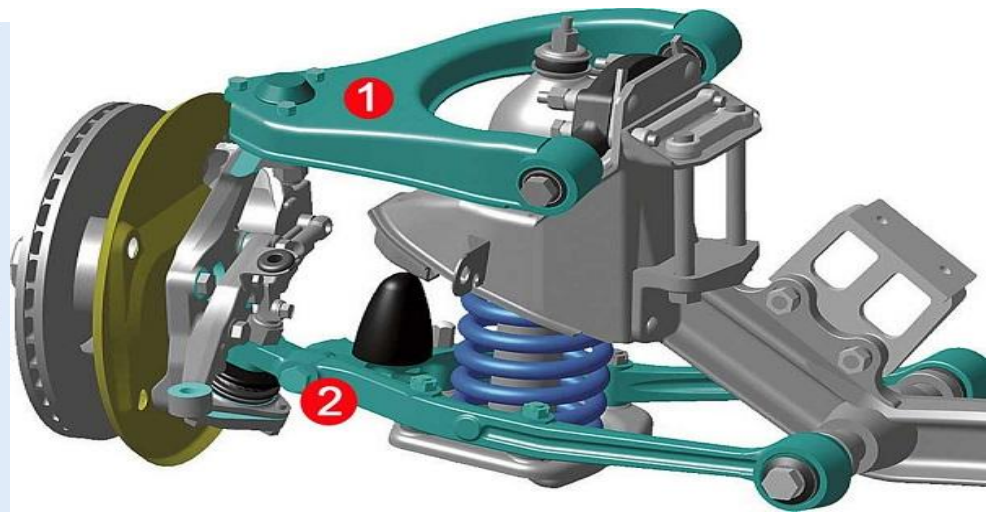
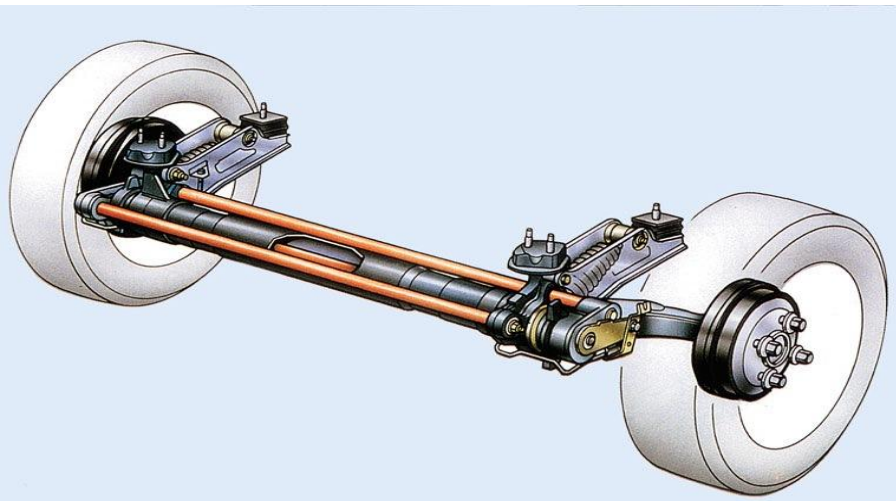


БАЛКА-ТОРСИОН



Рис. 37.2. Типы подвесок

Это все типы подвесок которые
применяются на автомобилях?



Без чего подвеска?



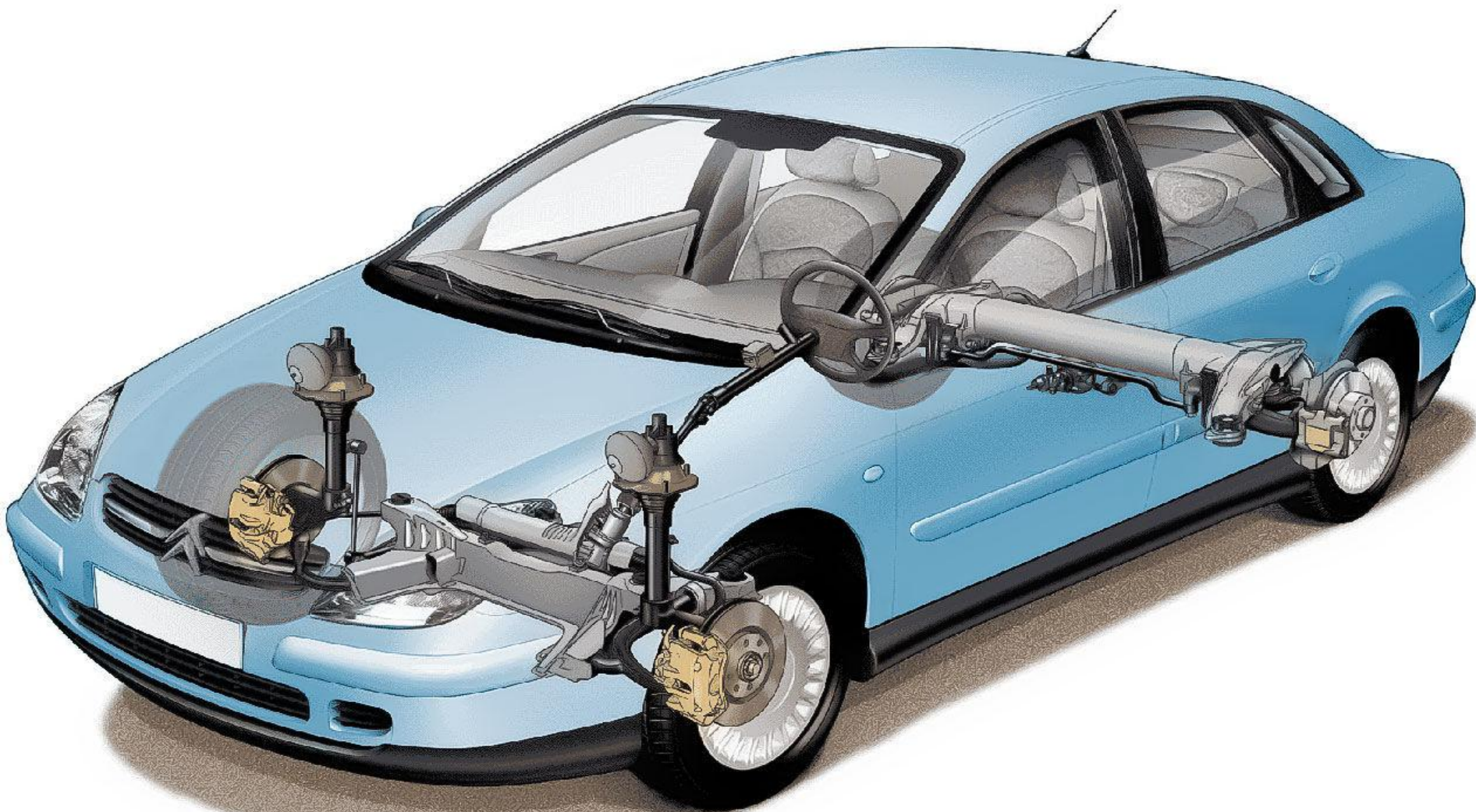
Без чего подвеска?



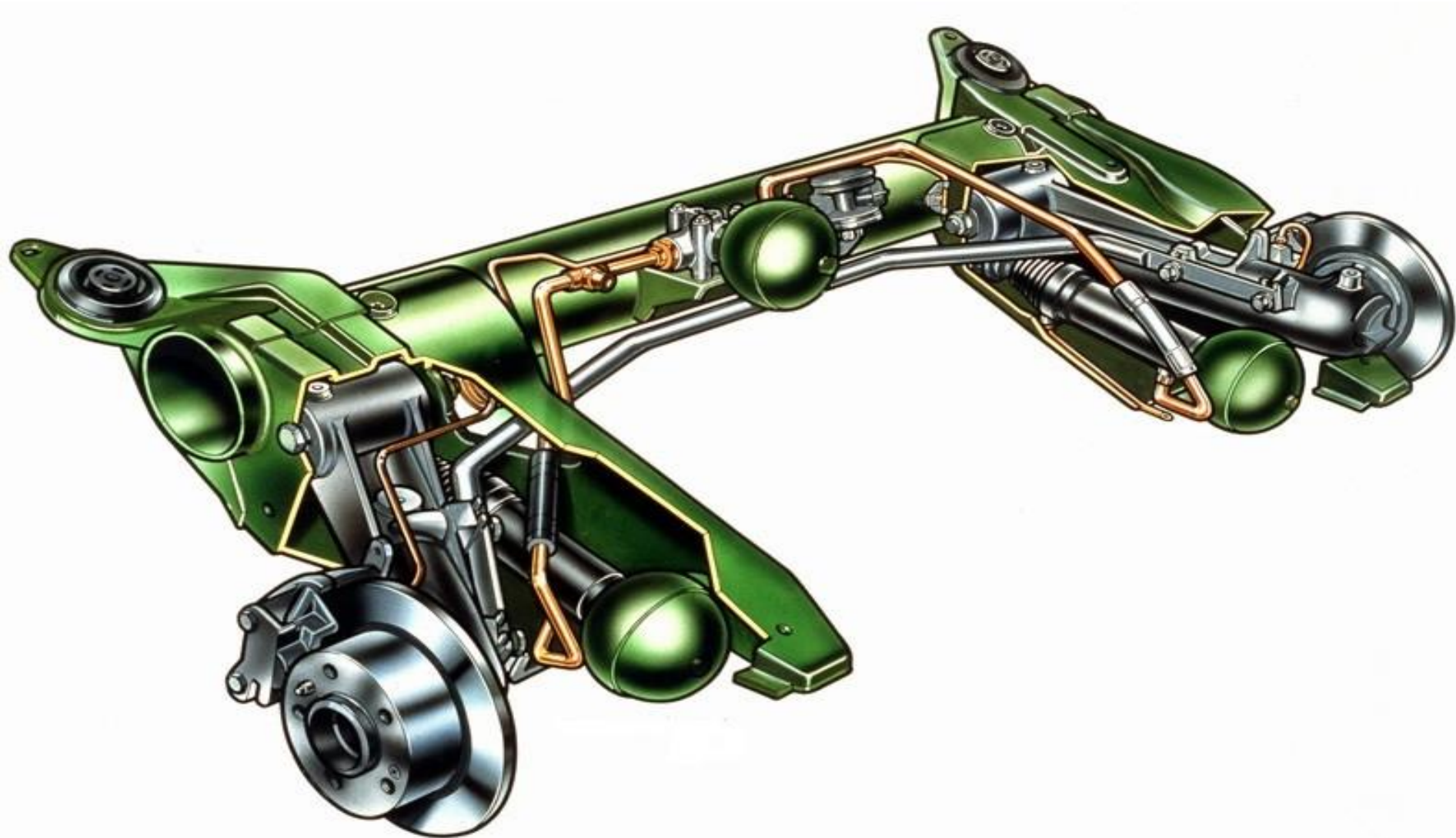
Какого типа подвеска на автомобиле?



Какого типа подвеска на автомобиле?



Какого типа подвеска на автомобиле?



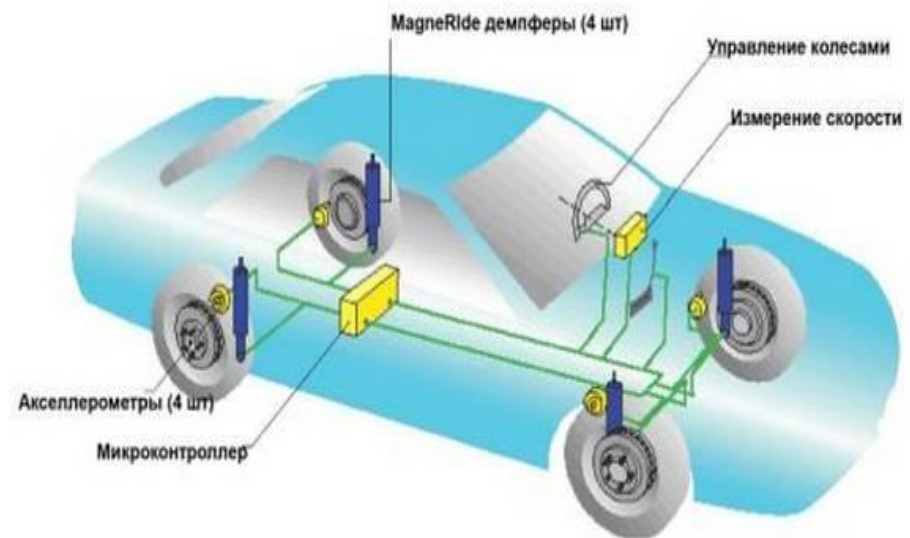
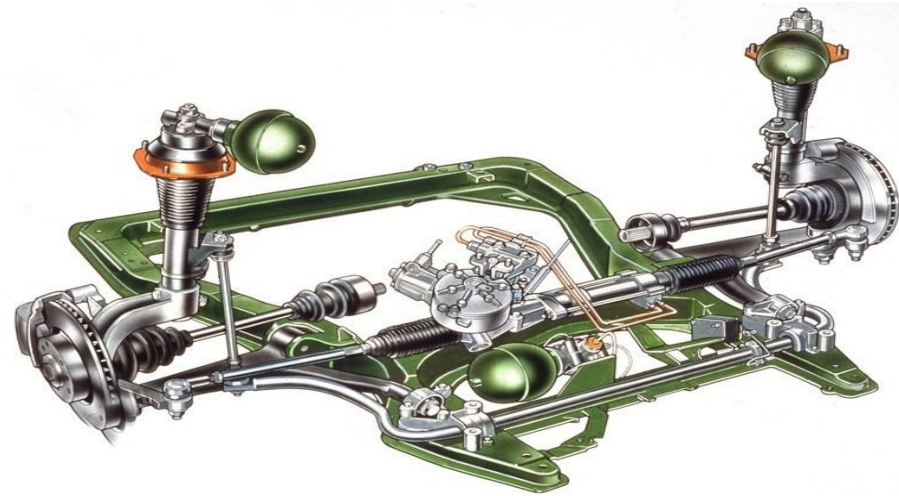
Какие подвески называются
«активными»?



Подвески в которых мы можем менять степень демфирования - активные

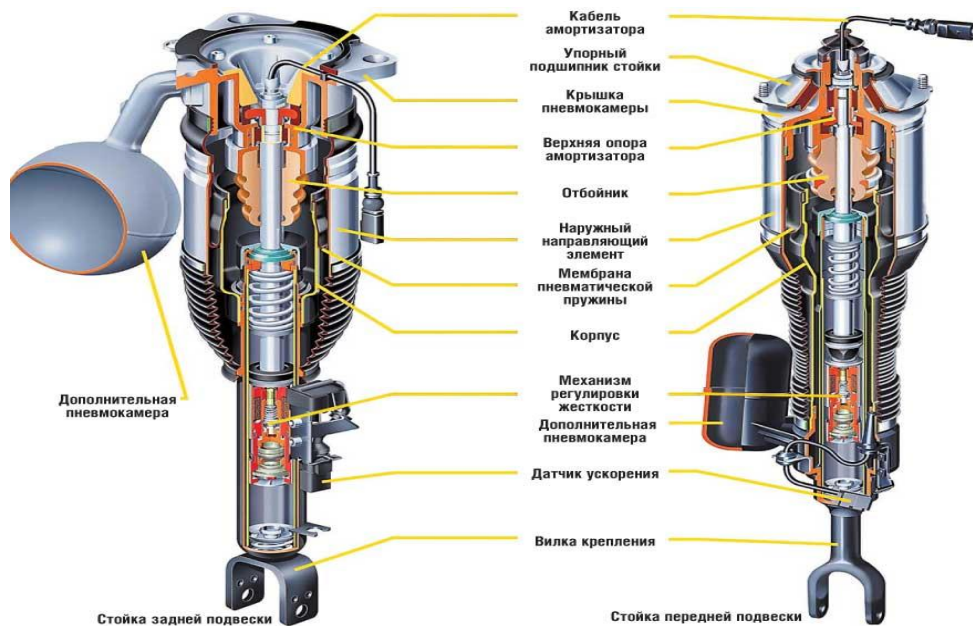


Какие существуют виды активных подвесок?

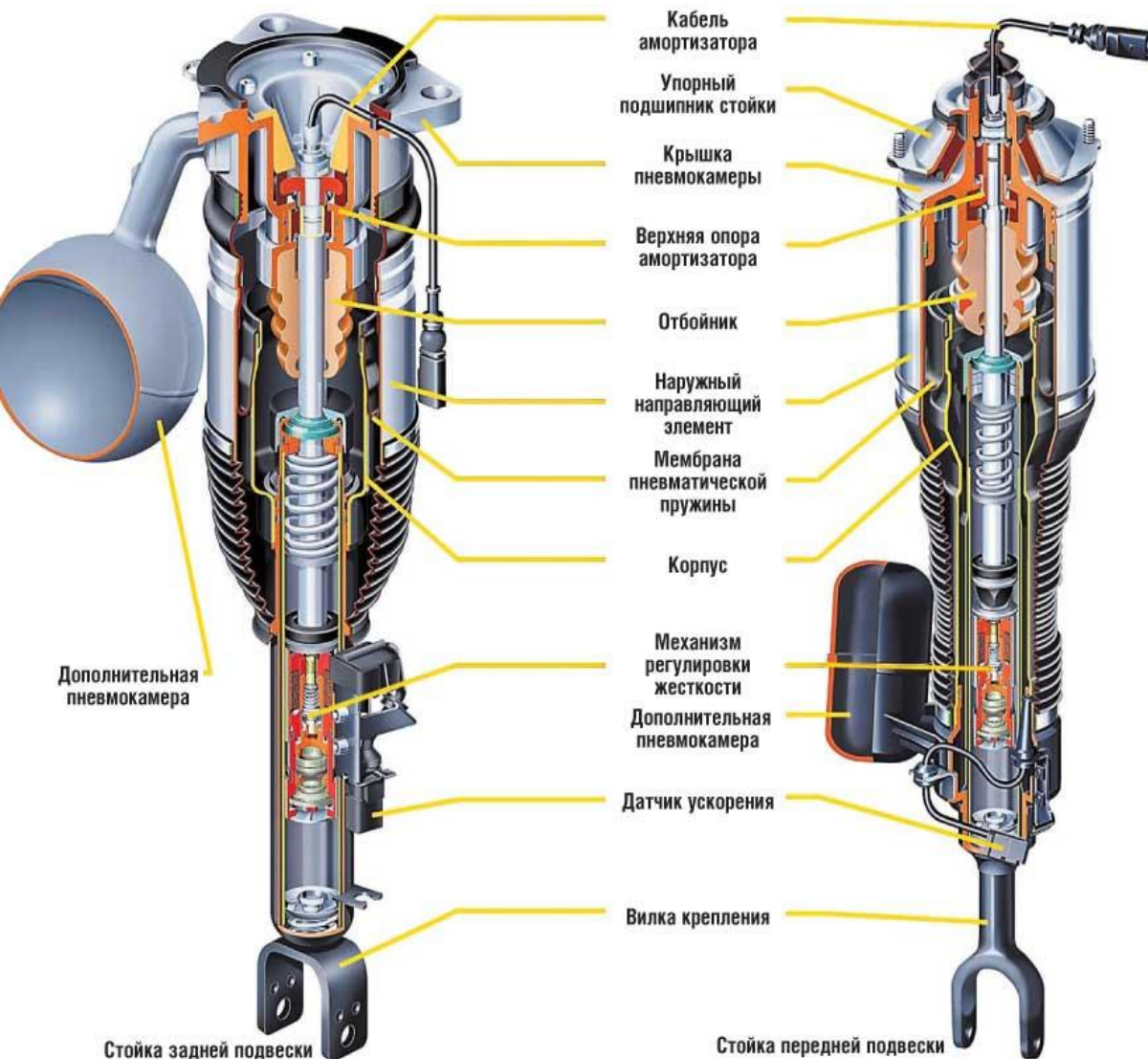


Адаптивная подвеска

- Адаптивная подвеска (другое наименование *полуактивная подвеска*) – разновидность активной подвески, в которой степень демпфирования амортизаторов изменяется в зависимости от состояния дорожного покрытия, параметров движения и запросов водителя



Адаптивная подвеска



Под степенью демпфирования понимается быстрота затухания колебаний, которая зависит от сопротивления амортизаторов и величины поддрессоренных масс.

Адаптивная подвеска



В современных конструкциях адаптивной подвески используется два способа регулирования степени демпфирования амортизаторов:

Адаптивная подвеска

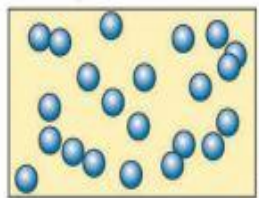


В современных конструкциях адаптивной подвески используется два способа регулирования степени демпфирования амортизаторов

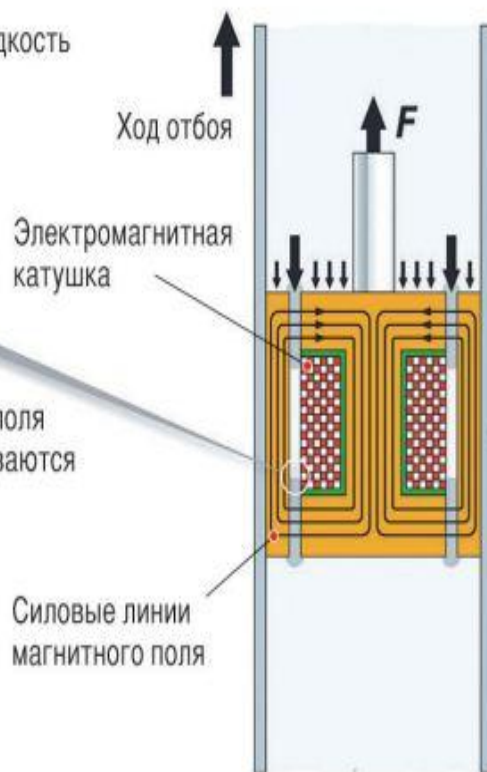
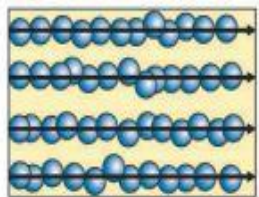
- 1) с помощью электромагнитных клапанов;

Адаптивная подвеска

Магнито-реологическая жидкость
вне магнитного поля



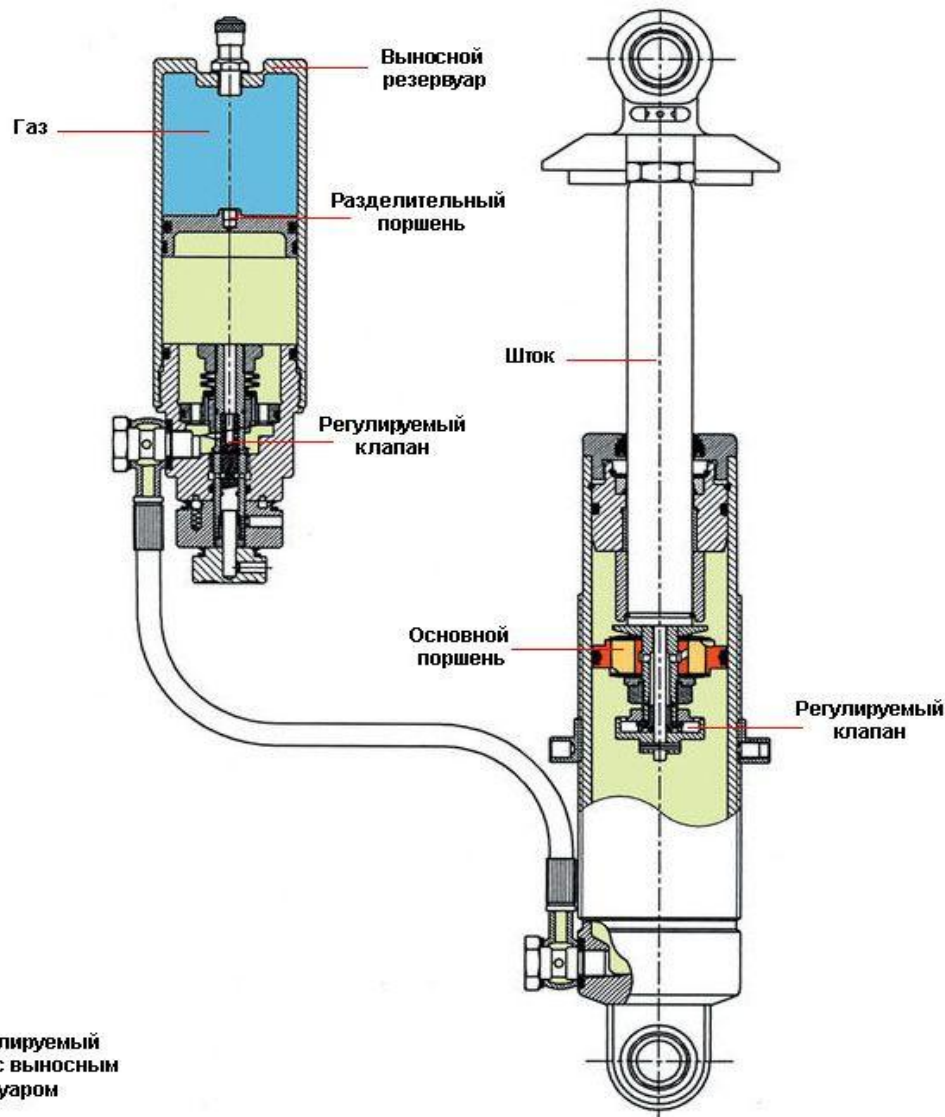
Под действием магнитного поля
частицы жидкости выстраиваются
вдоль его силовых линий



В современных конструкциях адаптивной подвески используется два способа регулирования степени демпфирования амортизаторов

- 1) с помощью датчиков и управляющей электроники
- 2) с помощью магнито-реологической жидкости

Адаптивная подвеска



При регулировании с помощью электромагнитного регулировочного клапана изменяется его проходное сечение в зависимости от величины воздействующего тока.

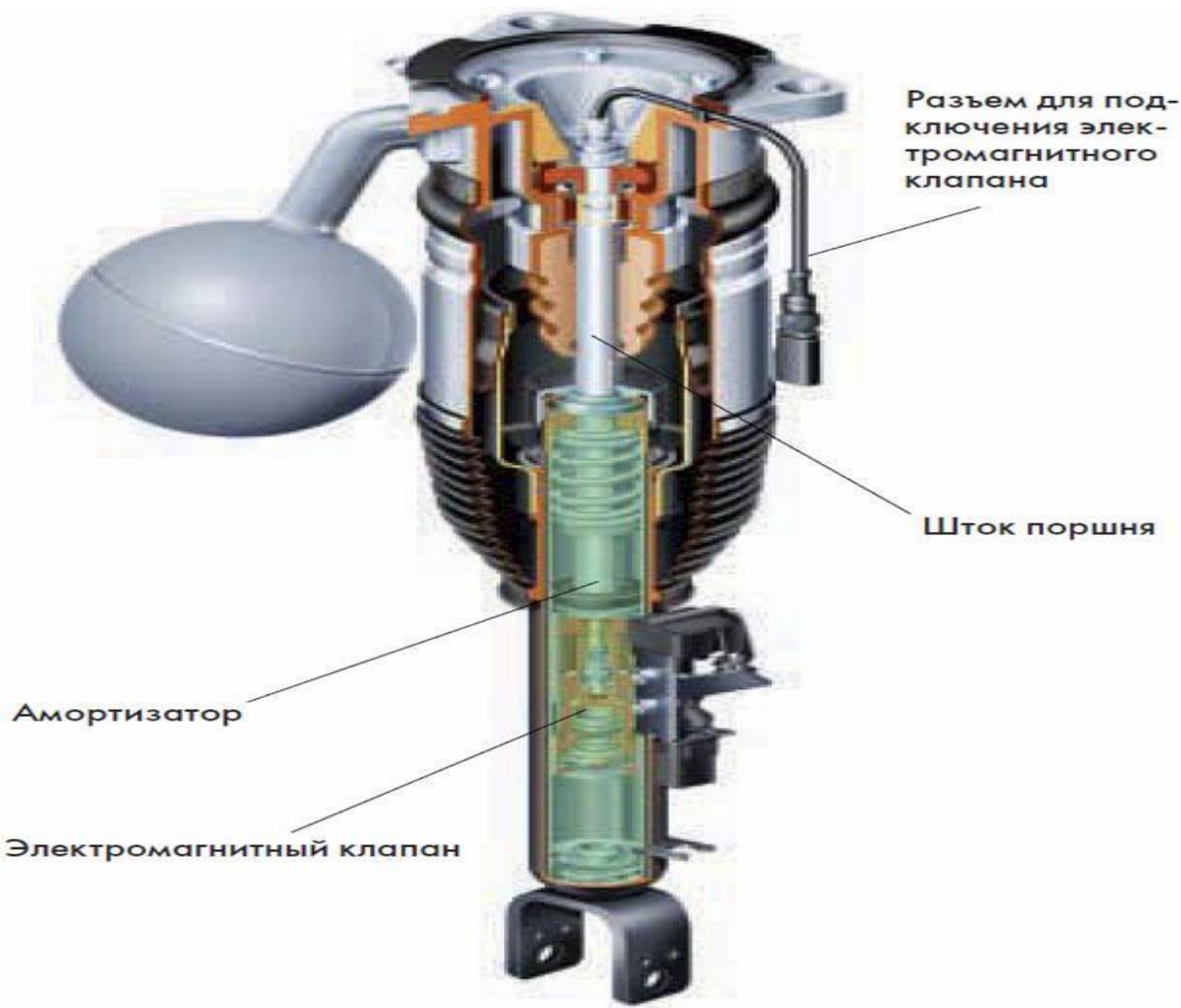
Рис. 4. Регулируемый амортизатор с выносным резервуаром

Адаптивная подвеска



Чем больше ток, тем меньше проходное сечение клапана и соответственно выше степень демпфирования амортизатора (жесткая подвеска).

Адаптивная подвеска



С другой стороны, чем меньше ток, тем больше проходное сечение клапана, ниже степень демпфирования (мягкая подвеска)

Адаптивная подвеска



Регулировочный клапан устанавливается на каждый амортизатор и может располагаться внутри или снаружи амортизатора

Адаптивная подвеска



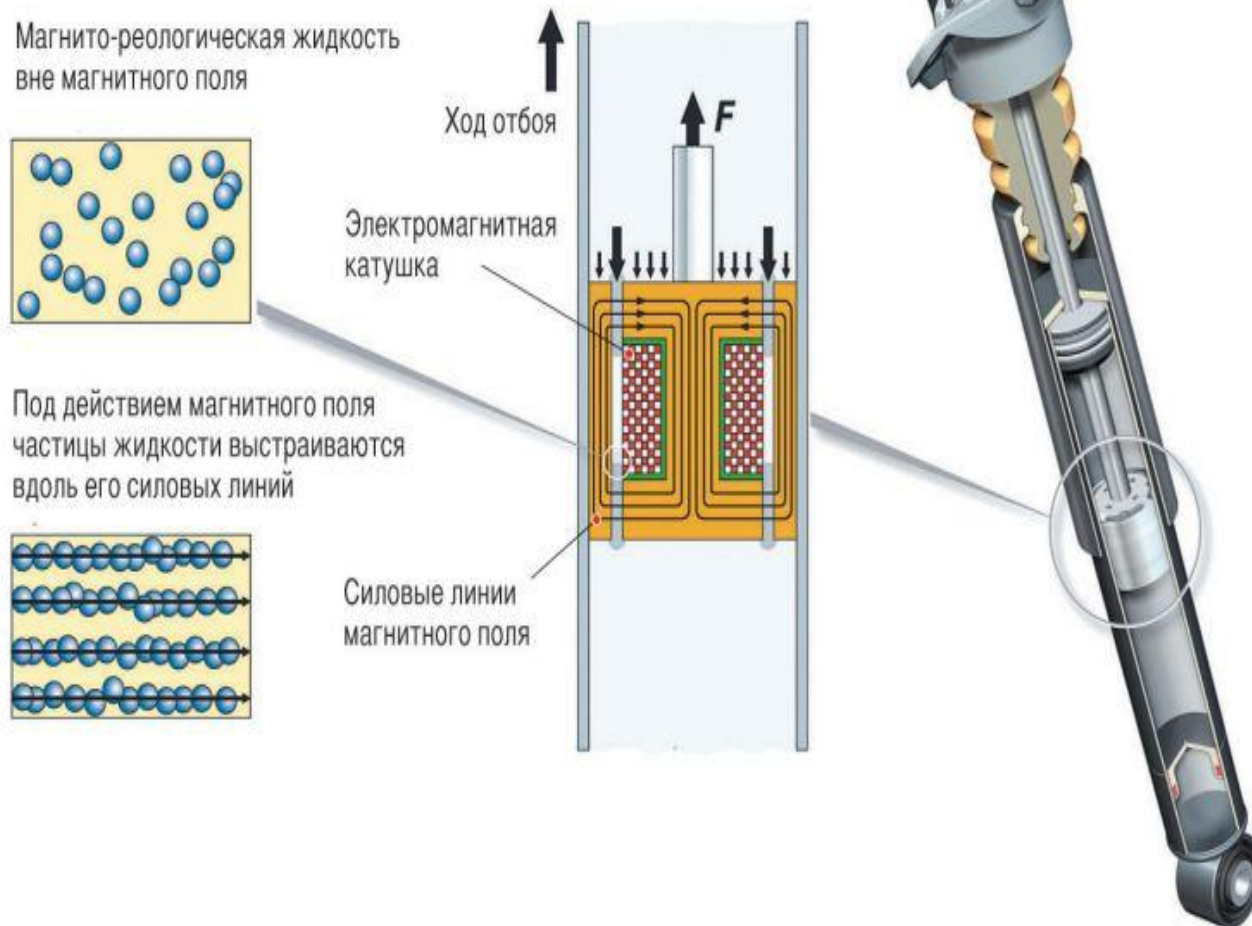
Амортизаторы с электромагнитными регулировочными клапанами используются в конструкции следующих адаптивных подвесок:

Адаптивная подвеска



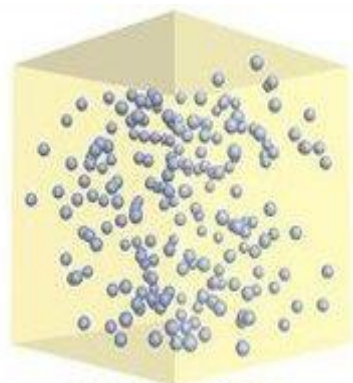
- Adaptive Chassis Control, DCC от Volkswagen;
- Adaptive Damping System, ADS от Mercedes-Benz (в составе пневматической подвески Airmatic Dual Control);
- Adaptive Variable Suspension, AVS от Toyota;
- Continuous Damping Control, CDS от Opel;
- Electronic Damper Control, EDC от BMW (в составе активной подвески Adaptive Drive).

Адаптивная подвеска

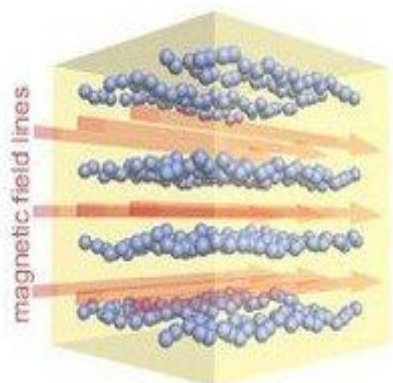


Магнитно-реологическая жидкость включает металлические частицы, которые при воздействии магнитного поля выстраиваются вдоль его линий. В амортизаторе, заполненном магнитно-реологической жидкостью, отсутствуют традиционные клапаны

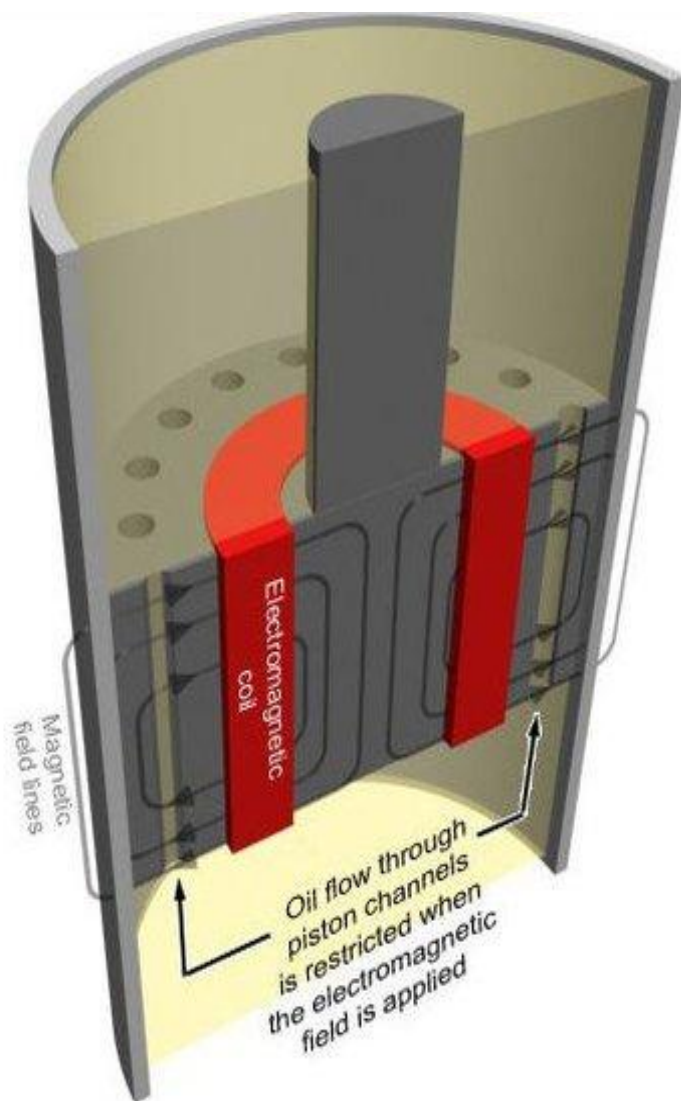
Адаптивная подвеска



Magneto-rheological fluid in its unmagnetised state



Magneto-rheological fluid in a magnetic field



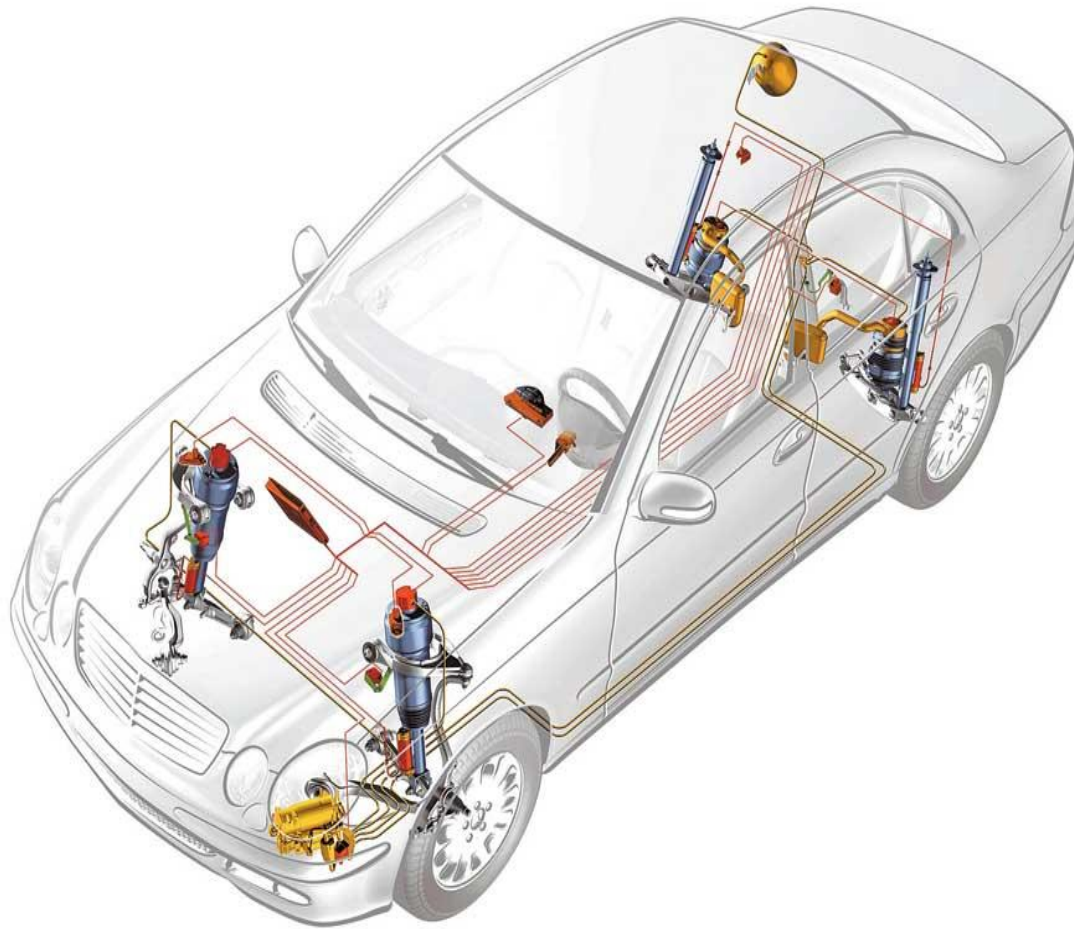
Вместо них в поршне имеются каналы, через которые свободно проходит жидкость. В поршень также встроены электромагнитные катушки. При подаче на катушки напряжения частицы магнитно-реологической жидкости выстраиваются по линиям магнитного поля и создают сопротивление движению жидкости по каналам, чем достигается увеличение степени демпфирования (жесткости подвески).

Адаптивная подвеска



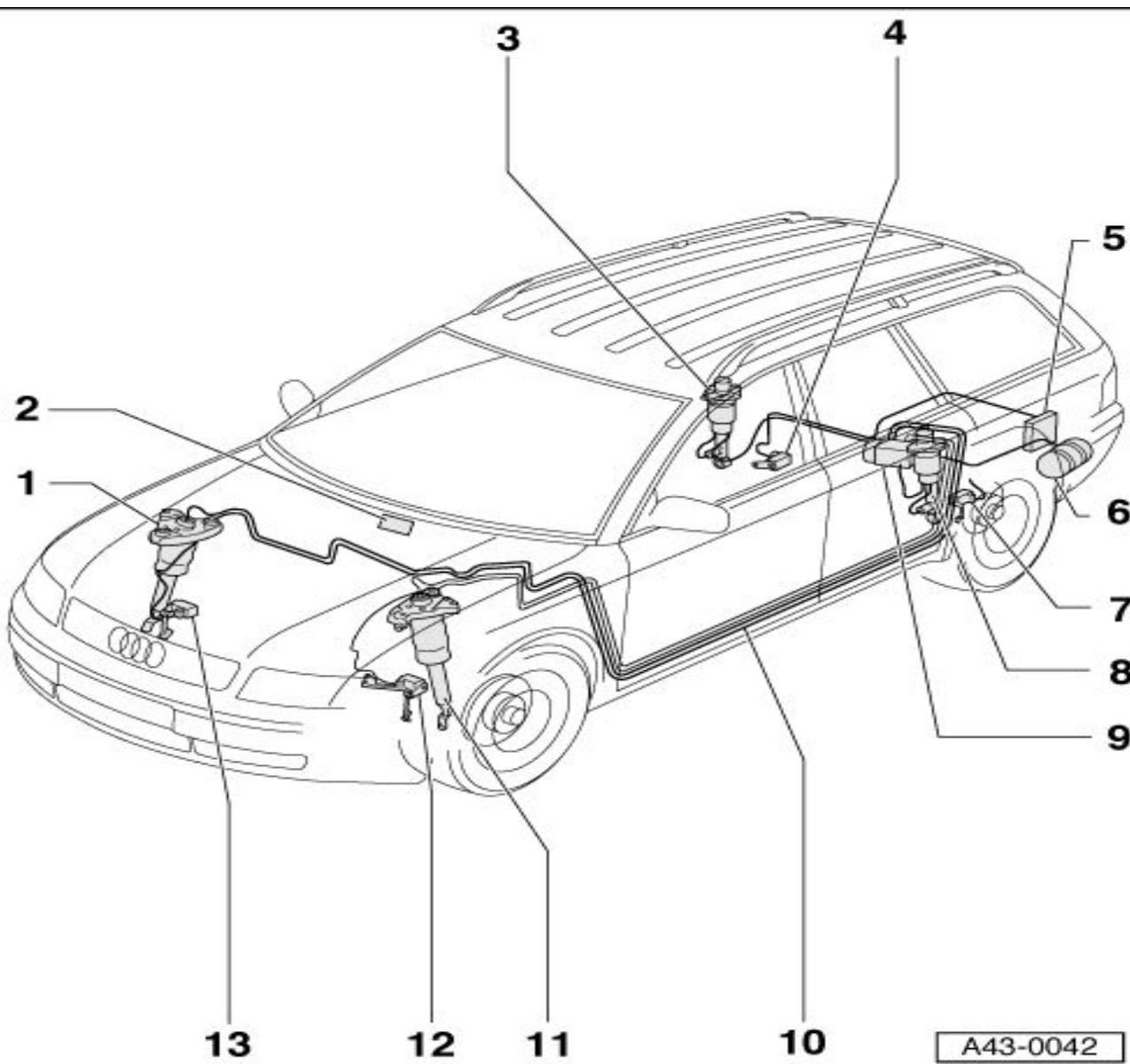
Магнитно-
реологическая
жидкость
используется в
конструкции
адаптивной
подвески
значительно реже:
MagneRide от
General Motors
(автомобили
Cadillac, Chevrolet);
Magnetic Ride от
Audi.

Адаптивная подвеска



Регулирование
степени
демпфирования
амортизаторов
обеспечивает
электронная система
управления, которая
включает входные
устройства, блок
управления и
исполнительные
устройства.

Адаптивная подвеска



В работе системы управления адаптивной подвески используются следующие входные устройства: датчики дорожного просвета и ускорения кузова, переключатель режимов работы

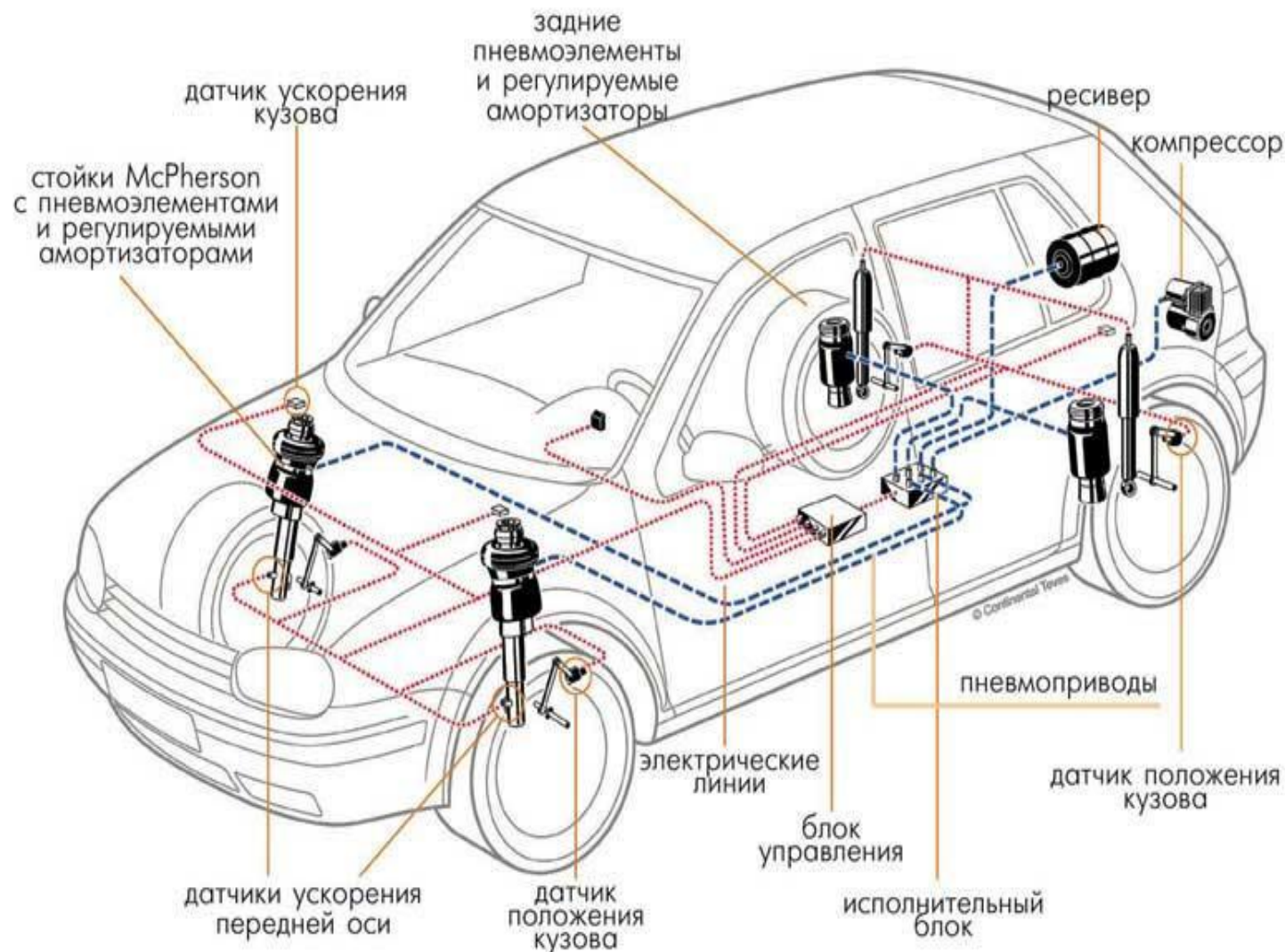
Адаптивная подвеска



С помощью переключателя режимов работы производится настройка степени демпфирования адаптивной подвески.

Адаптивная подвеска

Структура регулируемой пневмоподвески (ESS)



Датчик
дорожного
просвета
фиксирует
величину
хода
подвески на
сжатие и на
отбой

Адаптивная подвеска



- Датчик ускорения кузова определяет ускорение кузова автомобиля в вертикальной плоскости. Количество и номенклатура датчиков различается в зависимости от конструкции адаптивной подвески

Адаптивная подвеска



- Например, в подвеске DCC от Volkswagen устанавливается два датчика дорожного просвета и два датчика ускорения кузова впереди автомобиля и по одному - сзади

Адаптивная подвеска



Сигналы от датчиков поступают в электронный блок управления, где в соответствии с заложенной программой происходит их обработка и формирование управляющих сигналов на исполнительные устройства — регулировочные электромагнитные клапаны или электромагнитные катушки.

Адаптивная подвеска



В работе блок управления адаптивной подвески взаимодействует с различными системами автомобиля:

- 1) усилителем рулевого управления,
- 2) системой управления двигателем,
- 3) автоматической коробкой передач, другими.

Адаптивная подвеска



- В конструкции адаптивной подвески обычно предусмотрено три режима работы:
нормальный,
спортивный и
комфортный

Адаптивная подвеска

- Режимы выбираются водителем в зависимости от потребности. В каждом режиме осуществляется автоматическое регулирование степени демпфирования амортизаторов в пределах установленной параметрической характеристики



Адаптивная подвеска

- Показания датчиков ускорения кузова характеризуют качество дорожного покрытия. Чем больше неровностей на дороге, тем активнее раскачивается кузов автомобиля. В соответствии с этим система управления настраивает степень демпфирования амортизаторов



Адаптивная подвеска

- Датчики дорожного просвета отслеживают текущую ситуацию при движении автомобиля: торможение, ускорение, поворот. При торможении передняя часть автомобиля опускается ниже задней, при ускорении – наоборот.



Адаптивная подвеска



Датчики дорожного просвета отслеживают текущую ситуацию при движении автомобиля: торможение, ускорение, поворот. **При торможении передняя часть автомобиля опускается ниже задней, при ускорении – наоборот.**

Адаптивная подвеска

- Для обеспечения горизонтального положения кузова регулируемая степень демпфирования передних и задних амортизаторов будет различаться



Адаптивная подвеска

- При повороте автомобиля вследствие инерционной силы одна из сторон всегда оказывается выше другой. В данном случае система управления адаптивной подвески отдельно регулирует правые и левые амортизаторы, чем достигается устойчивость при повороте.



Адаптивная подвеска

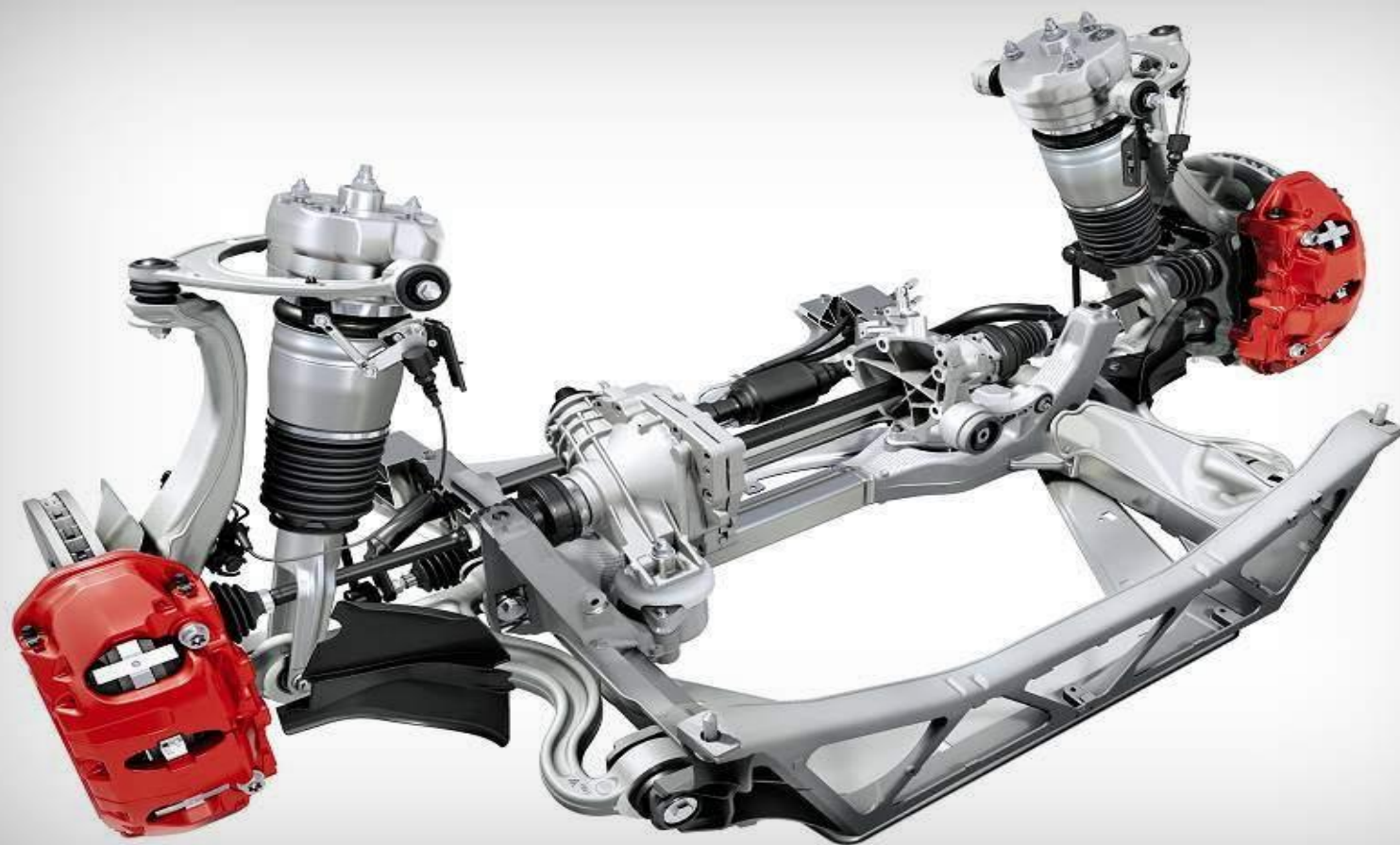


Таким образом, на основании сигналов датчиков блок управления формирует управляющие сигналы для каждого амортизатора в отдельности, что позволяет обеспечить максимальную комфортность и безопасность для каждого из выбранных режимов

THE END

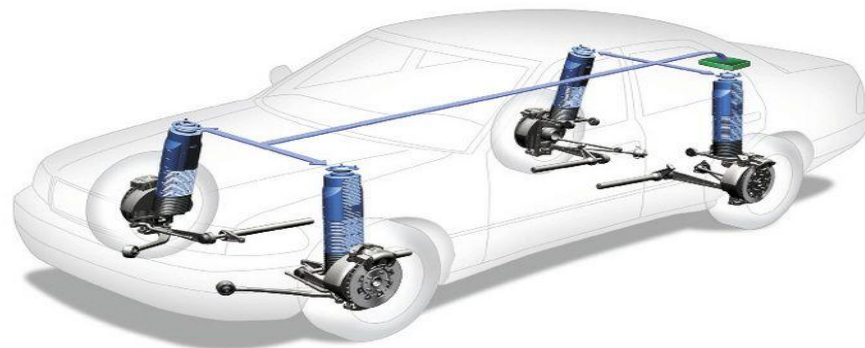


Рассмотрим электрические подвески



Электромагнитная подвеска, как и любая другая, выполняет такие функции:

- 1. Соединение колёс или мостов автомобиля с его кузовом или рамой.
- 2. Передача на несущую систему (кузов, рама) моментов и сил, которые возникают при взаимодействии колёс с дорогой.
- 3. Обеспечение нужного характера перемещений колёс относительно автомобильного кузова или рамы.
- 4. Обеспечение плавности хода автомобильного средства.



Автомобильные подвески состоят из таких основных компонентов:

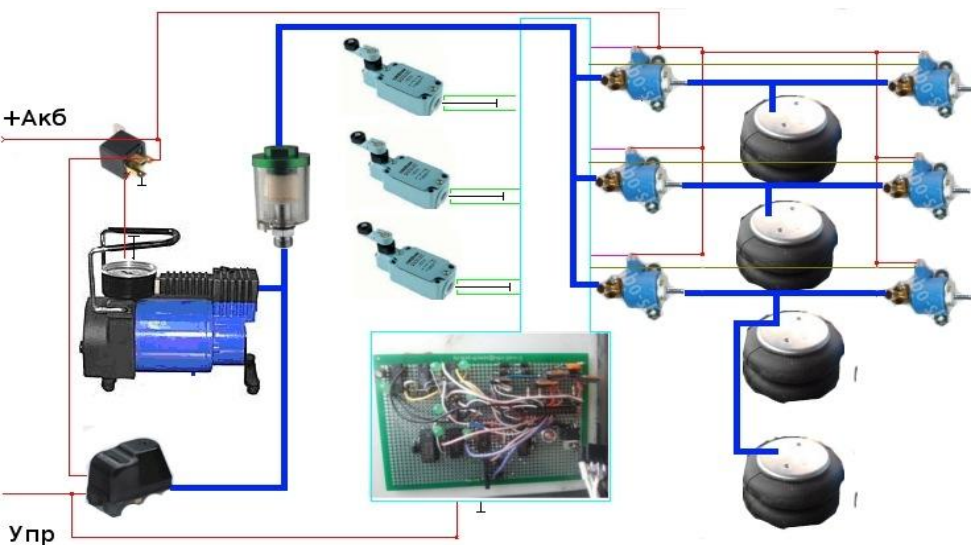
1. Упругие составляющие, которые способны принимать и передавать силы в вертикальной плоскости.
2. Направляющие составляющие, которые формируют особенности перемещения автомобильных колёс, их связи между собой, а также воспринимают и передают боковые и продольные силы.
3. Амортизаторы, которые предназначены для гашения колебаний несущей системы во время передвижения по дороге.



Как работает электромагнитная подвеска. Многим, наверное, уже стало интересно, как работает электромагнитная подвеска. В основе работы электромагнитной подвески лежит принцип электромагнетизма, то есть зависимости электрического и магнитного полей

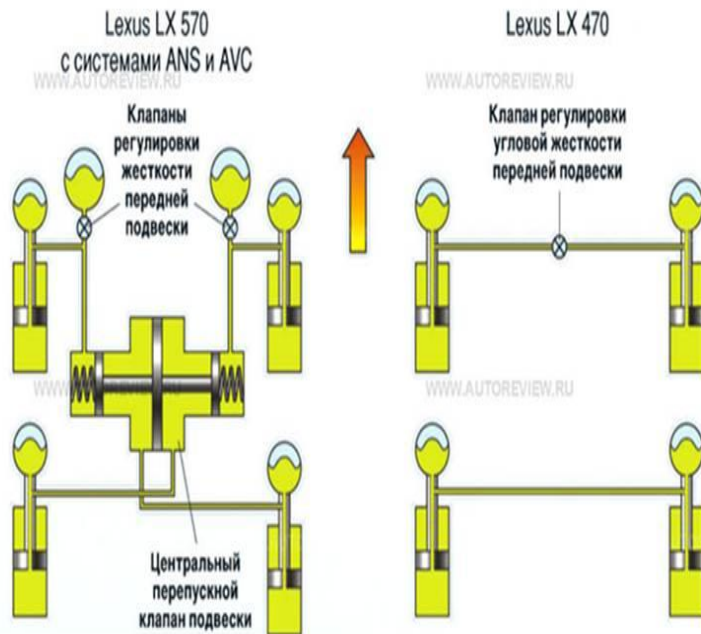


Амортизаторы Обычные механические подвески работают благодаря наличию пружин или упругих элементов. Гидравлические подвески используют в качестве рабочего элемента жидкость. Что касается электромагнитных подвесок, то в их конструкции используются электромагниты, от которых и произошло название подвески



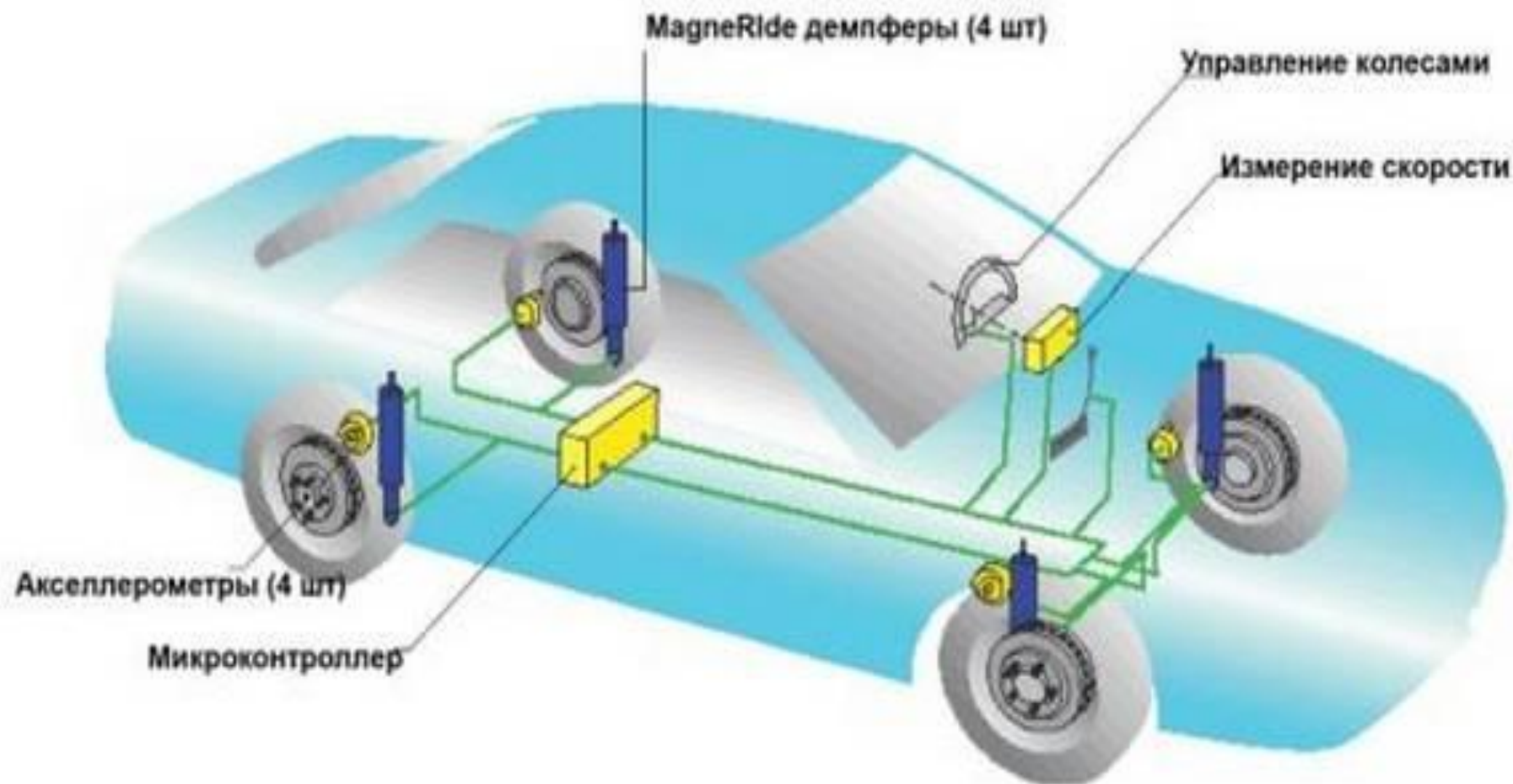
Гидропневматические подвески автомобилей LEXUS LX570 и LX470 Toyota

Схема гидропневматических подвесок Lexus LX 570 и LX 470

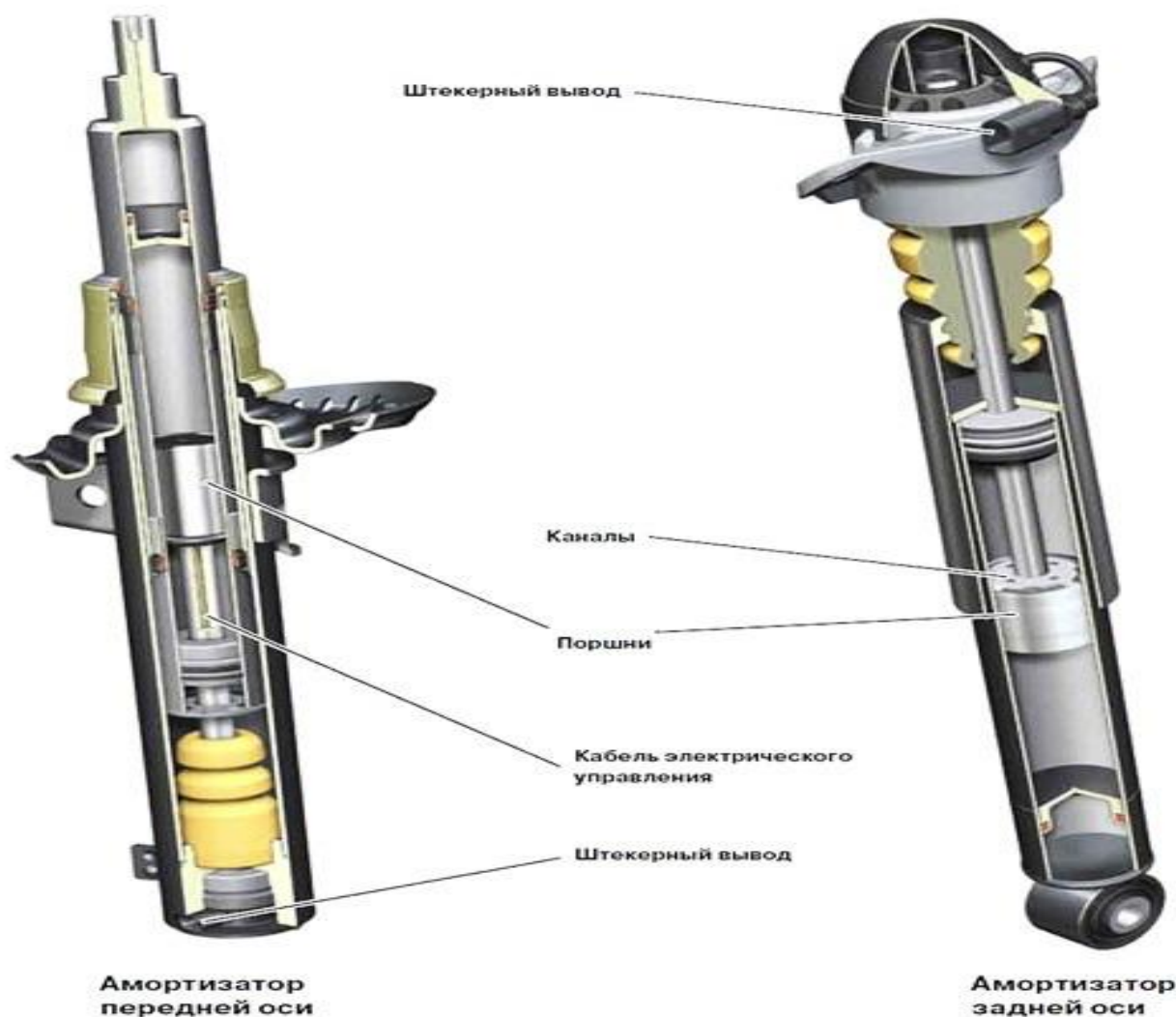


У Лексуса LX 470 амортизаторы соединялись попарно и боролись только с кренами, у Лексуса LX 570 - с клевками.

Вся система управляется при помощи бортового компьютера (электронного узла), который в режиме реального времени снимает показатели с колёс и по всему периметру автомобильного кузова и посылает соответствующие команды на подвеску. Управлять электромагнитами намного проще, чем управлять жидкостью, пружинами и другими механическими элементами

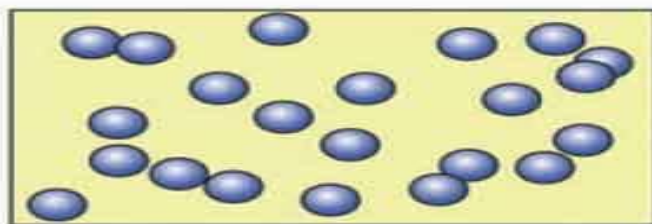


Отличие магнитной подвески от классических ее предшественниц заключается в возможности работы при полном отсутствии пружин, торсионов, стабилизаторов, амортизаторов и других вспомогательных элементов



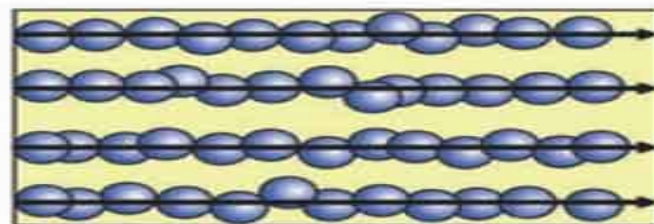
Здесь функции этих компонентов выполняют электромагнитные клапаны или магнитно-реологическая жидкость

Магнитно-реологическая жидкость
в магнитном поле

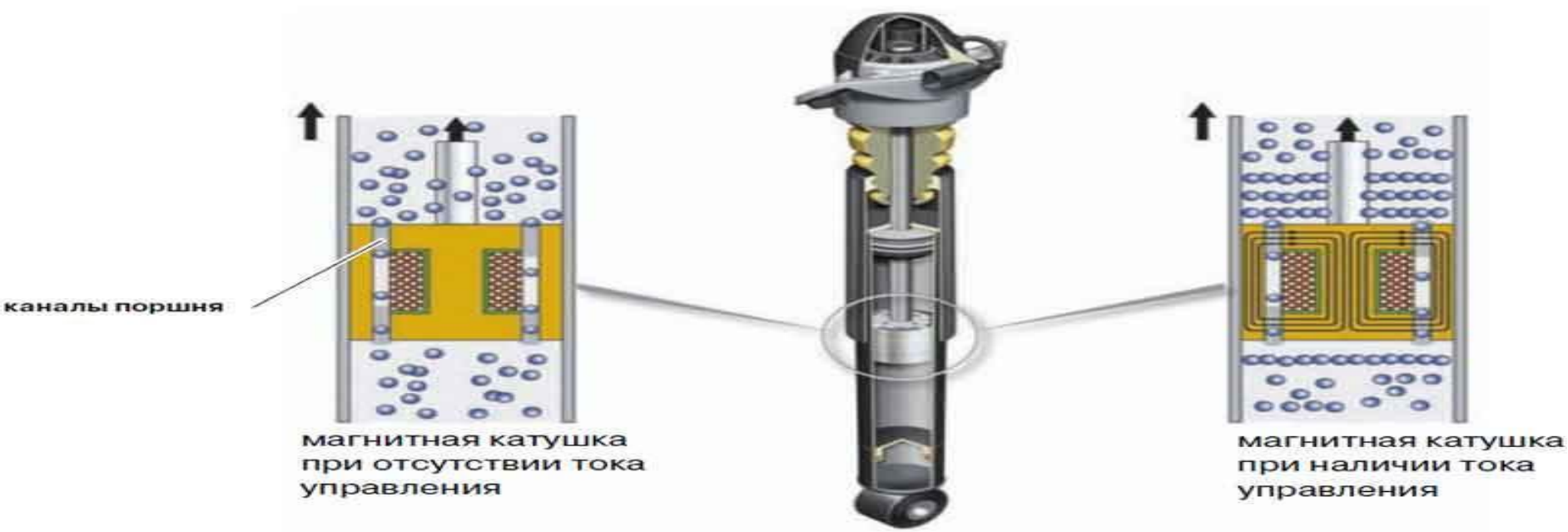


магнитные частицы

Магнитно-реологическая жидкость
при отсутствии магнитного поля



магнитное поле



каналы поршня

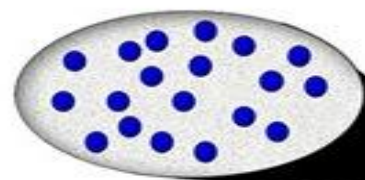
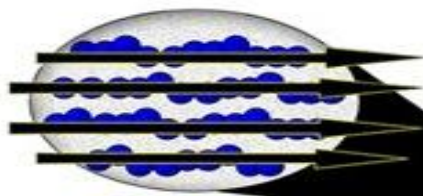
магнитная катушка
при отсутствии тока
управления

магнитная катушка
при наличии тока
управления

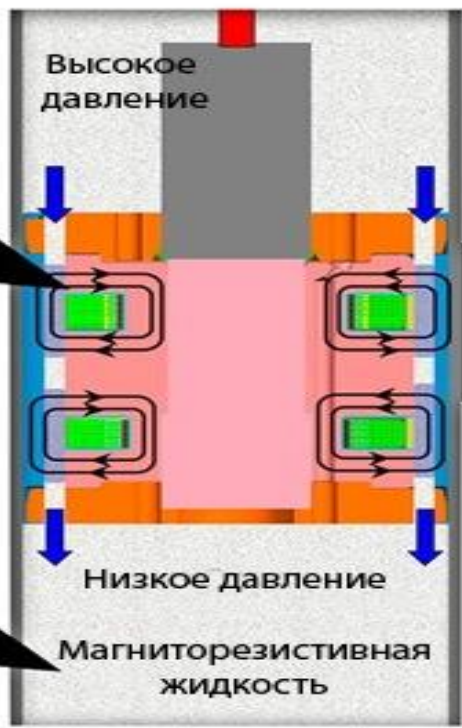
Хотя некоторые подвески оснащены пружинами и амортизаторами на случай, если выйдет из строя автоматическая система управления

FSO™ autoparts

Магнитное поле
выстраивает частицы

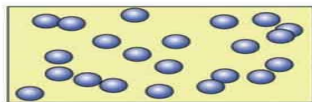


В отсутствие магнитного поля
частицы перемещаются свободно



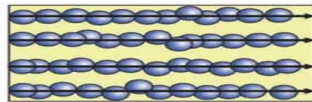
Если в гидравлических подвесках функциональным элементом служит специальная жидкость, в механических – упругие элементы (пружины), в пневматических – воздух, то в случае магнитного аналога эта роль отводится электромагнитам. Фактически это позволяет автолюбителю отслеживать все показатели положения кузова и колес в режиме реального времени

Магнитно-реологическая жидкость в магнитном поле

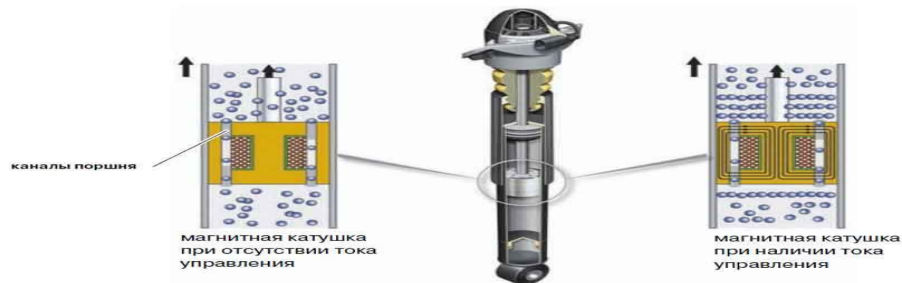


● магнитные частицы

Магнитно-реологическая жидкость при отсутствии магнитного поля



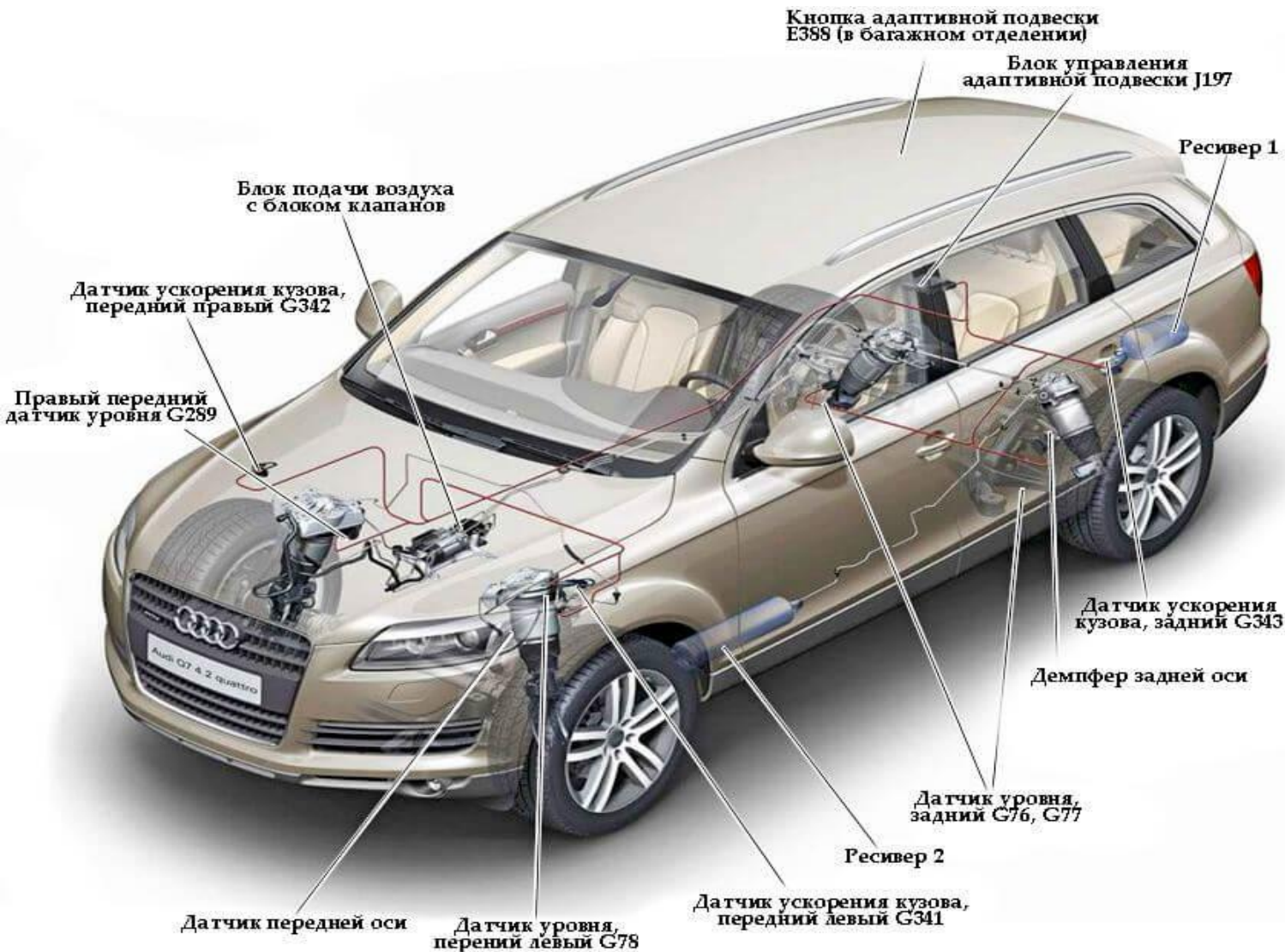
магнитное поле



THE END



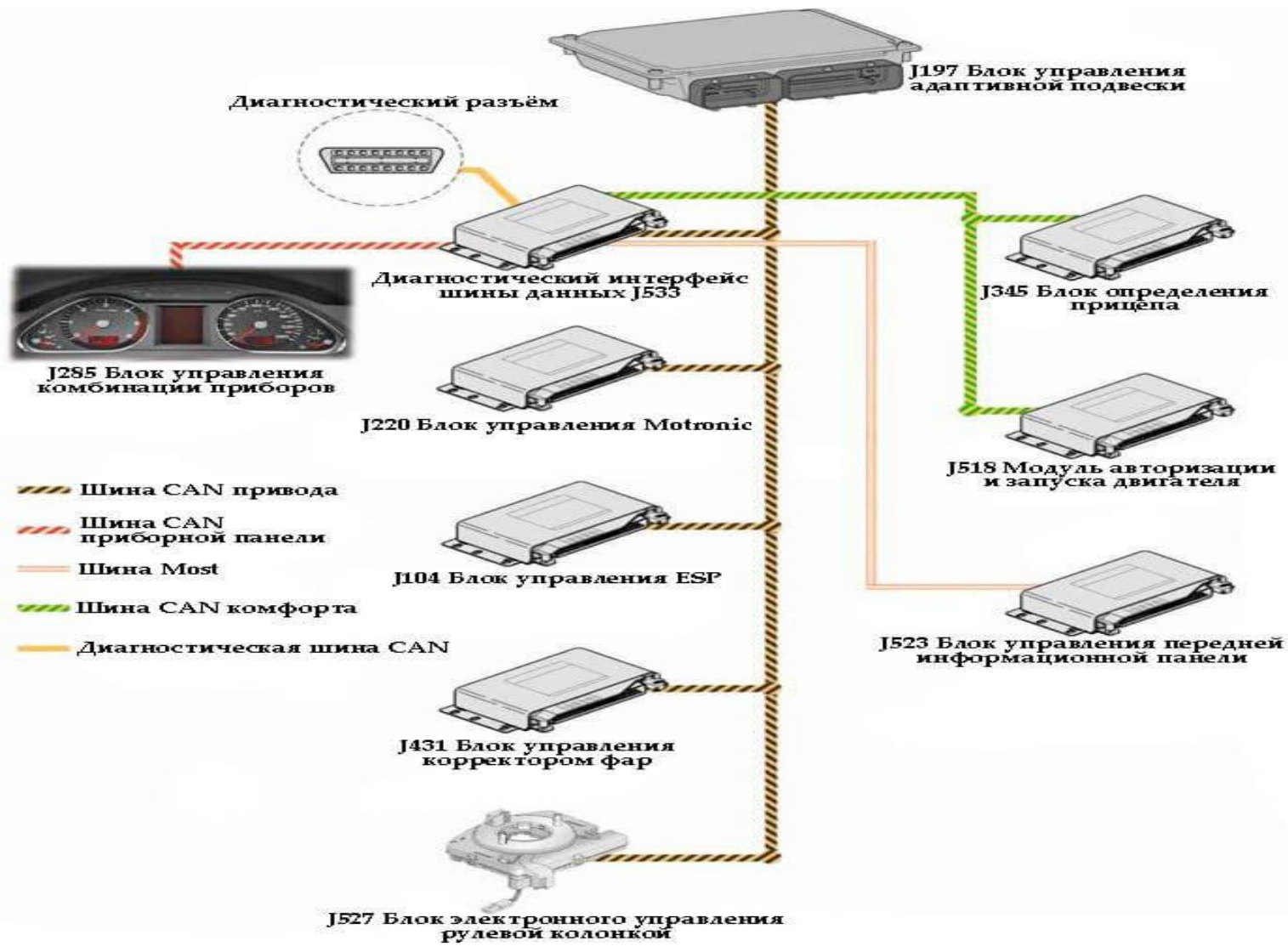
Система адаптивной подвески Audi Q7 (пневматики):



- Как уже было сказано, контроль над работой адаптивной подвески возложен на блок управления. В его подчинении находится россыпь датчиков, которые отслеживают ускорение машины в вертикальной плоскости, а также величину дорожного просвета, зависящую от хода подвески.
- Система может выполнять некоторые действия как автоматически, так и управляться водителем.
- В первом случае ей позволяет менять уровень жёсткости подвески в зависимости от состояния дорожного полотна, а также поддерживать стабильность кузова в поворотах, при ускорениях и торможениях.
- автомобилях.

Система адаптивной подвески Audi Q7 (пневматика):

- Водитель, как правило, может вручную задать степень жёсткости амортизаторов, и обычно ему на выбор предоставлено три режима: комфортный (самый мягкий), спортивный (максимально жёсткий) и нормальный (некоторое среднее между первыми двумя)



Система адаптивной подвески Audi Q7



- В завершении несколько слов о плюсах и минусах... Хотя, какие у адаптивной подвески могут быть недостатки, кроме высокой стоимости, в остальном же только преимущества, чем и обусловлено её использование в самых дорогих и роскошных

THE END

