Амортизаторы

Назначение амортизатора.

При наезде колесом на неровности дороги, колесо стремится изменить своё положение, любое возмущение передаётся на кузов. Если подвески нет (колесо жёстко крепится к кузову), то все нагрузки передаются на кузов и он начинает подпрыгивать. Чтобы этого не происходило, применяют различные типы подвесок колес, в которых всю нагрузку воспринимают упругие элементы – пружины, торсионы и т.д. Эти элементы воспринимают все динамические нагрузки и кузов сохраняет своё положение относительно дороги. В то же время, пока пружина воспринимает нагрузку возникают колебания кузова с некоторой частотой. При наезде на разные препятствия с разной скоростью пружина может колебаться с резонансной частотой и колесо начнёт отрываться от дороги. Чтобы этого не произошло, в любой подвеске автомобиля есть амортизаторы. Амортизатор служит для гашения колебаний кузова автомобиля и колёс автомобиля. Гашение колебаний происходит при перетекании жидкости из одной полости амортизатора в другую. Перетекание происходит через калиброванные отверстия, жидкость при перетекании создаёт сопротивление, которое зависит от вязкости жидкости. Механическая энергия переходит в тепловую. При работе амортизатора скорость перетекания жидкости достигает 20...30 м/с и он может нагреваться до 160º С и выше.

Основные требования к конструкциям амортизаторов:

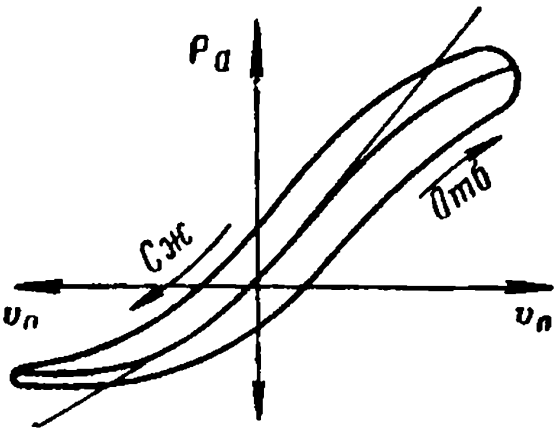
- обеспечение заданных параметров плавности хода и эффективности гашения колебаний;
- уменьшение тряски на малых неровностях;
- разгрузка от динамических воздействий при резком перемещении колеса;
- надёжность в работе, в частности стабильность действия при различных режимах движения и длительное сохранение характеристик;

Заданные параметры плавности хода обеспечиваются правильным выбором коэффициента апериодичности (затухания колебаний), поскольку при этом создаётся рациональная зависимость между жёсткостью подвески (частотой собственных колебаний) и сопротивлением амортизаторов.

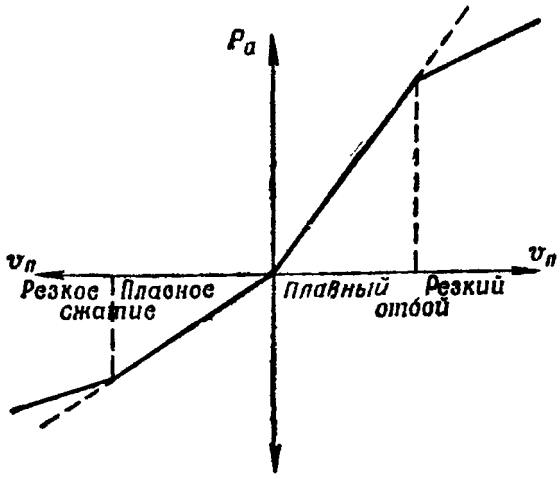
Примерные графики затухания колебаний при проезде единичных неровностей дороги.

Характеристика амортизатора

Так как характеристика амортизатора зависит от вязкости и температуры жидкости, скорости перемещения поршня, наличия дополнительного рабочего поля (например, газа в компенсационной полости), то график будет представлять собой гистерезис. Для простоты понимания можно представить характеристику амортизатора по средней линии.



Резкие перемещения колеса вызывают значительное возрастание сопротивления амортизатора. Чтобы уменьшить нагрузку на амортизатор, в конструкцию поршня вводят разгрузочные клапаны. Эти клапаны настраиваются на резкие перемещения поршня при высоких скоростях, при этом характеристика становится ступенчатой.



Линейная характеристика амортизатора с разгрузочными клапанами

Недостаток линейной характеристики в том, что сопротивление растёт пропорционально от скорости перемещения поршня. Мягкую подвеску будет пробивать на неровной дороге, а жёсткая подвеска будет отрабатывать сильные удары, но на мелкий неровноятях дороги кузов машины будет трясти. Амортизатор должен мягко отрабатывать мелкие неровности на малых скоростях машины, а под конец хода амортизатор должен быть жёстким для отработки неровной на больших скоростях машины. Различают также прогрессивную или регрессивную характеристику. Прогрессивная характеристика

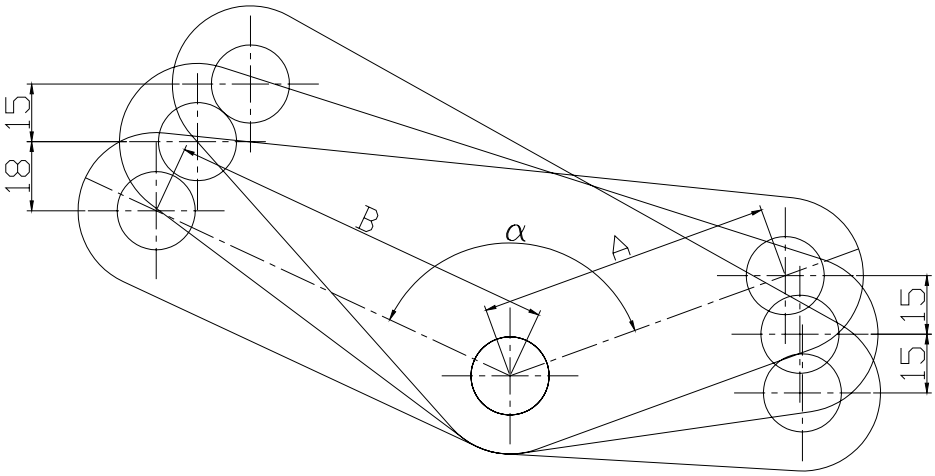
отличается тем, что сила сопротивления растёт многократно по отношению к возрастанию скорости поршня. Регрессивная характеристика – скорость поршня растёт многократно по отношению к силе сопротивления. в амортизаторах она практически не используется. Прогрессивность можно задавать двумя способами – изменением кинематики или изменением характеристики амортизатора.

1 – линейная характеристика, 2 – прогрессивная, 3 – регрессивная

Изменить характеристику амортизатора можно добавив второе рабочее тело. Газомаслянные или газовые амортизаторы как раз удовлетворяют этим требованиям ввиду особенностей сжатия газа. Чем больше газ сжимается, тем жёстче становится характеристика.

Изменение кинематики для задания прогрессии подвески можно сделать следующим способом – усилие от рычага передаётся на амортизатор через промежуточный (треугольный) элемент. Впервые такое решение применили Колин Чепмэн и Морис Филлипп на спортивном автомобиле Лотус.

Схема, при которой ось качания расположена по середине элемента.

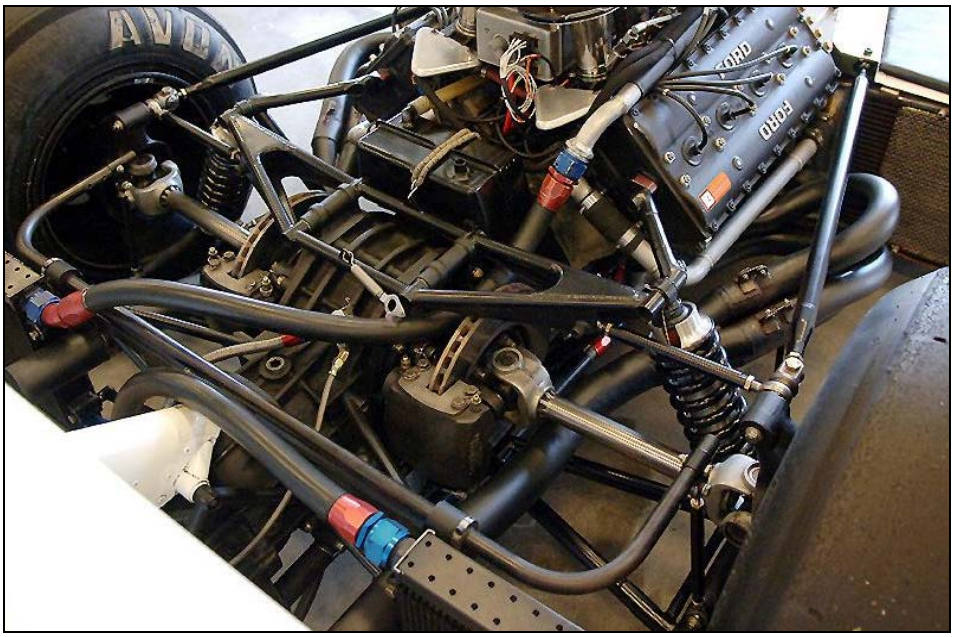


Промежуточный элемент

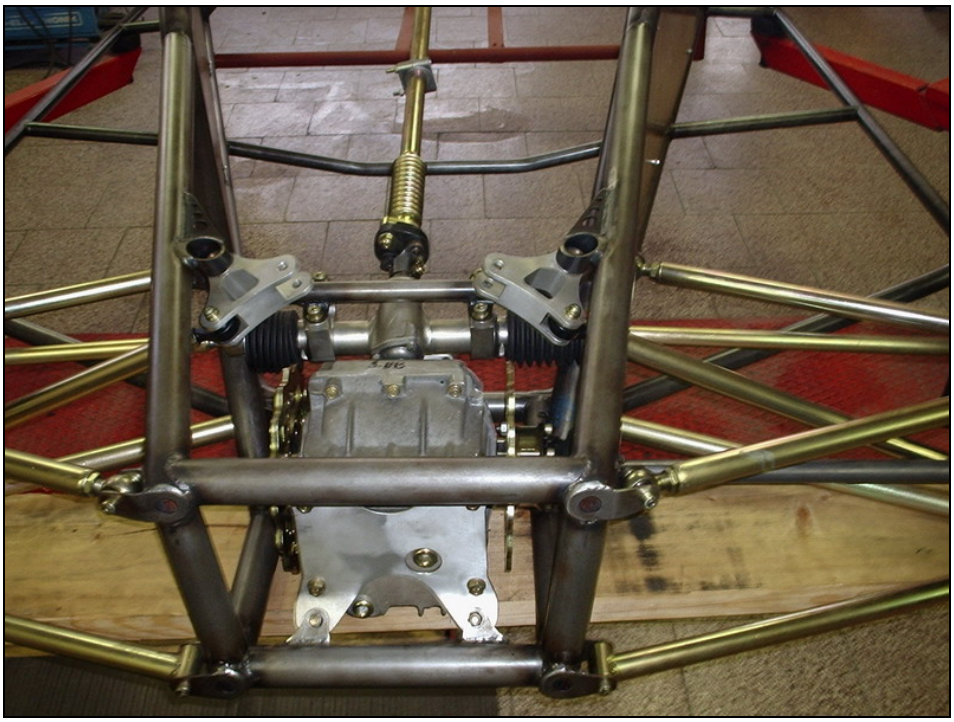
Ось качания может быть на любом отверстии, очень многое зависит от компоновки подвески.

Смысл этого элемента в том, что элемент выполняется с разными плечами (плечи ***A*** и ***B***) рычага и задаётся некий угол ***α*** между ними. Как видно из следующей схемы, при перемещении крайней точки на плече ***A*** на равные расстояния, точка крепления на плече ***B*** перемещается на разные Меняя эти три параметра можно добиваться интересных результатов. Очень много подобных решений с разной реализацией (попытка сохранить принцип работы и обойти патенты конкурентов) есть на спортивных мотоциклах. В последнее время часто встречаются такие элементы и на кроссовых машинах.

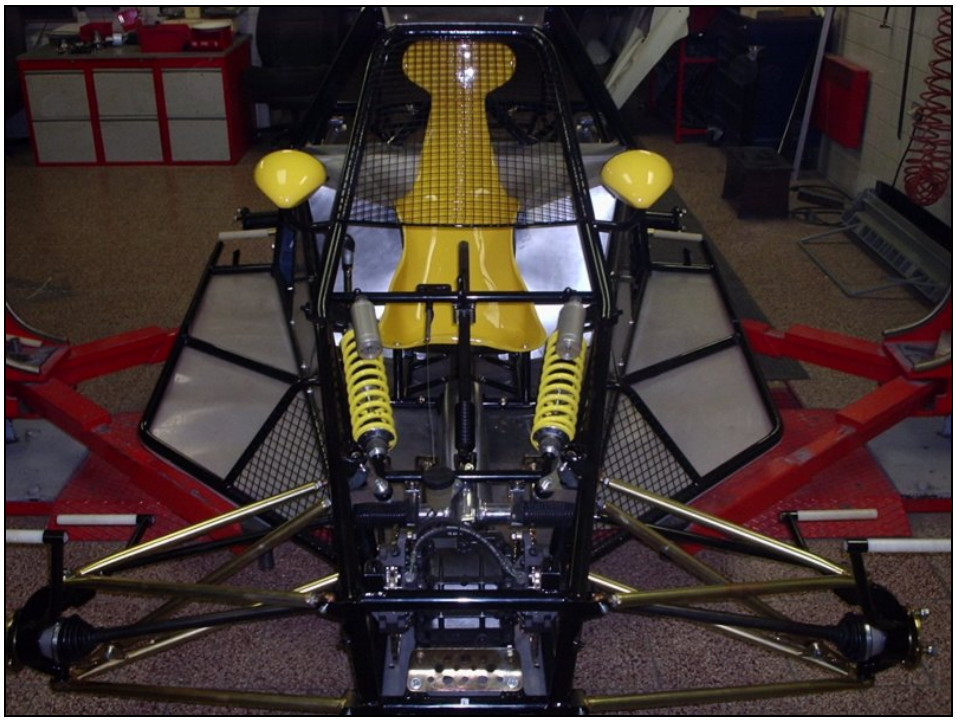
Подвеска PRO-LINK мотоциклов Honda



Подвеска автомобиля Mclaren M23



Шасси чешской багги дивизиона Д3. Промежуточный элемент для задания прогрессии



Шасси чешской багги дивизиона Д3.

Характеристика амортизатора отличается от характеристики демпфирования подвески. Это отличие обусловлено типом направляющего устройства подвески, расположением амортизатора (соотношением плеч при установке амортизатора на рычаге), установлен ли амортизатор отдельно от пружины или внутри её.

Конструкция амортизатора.

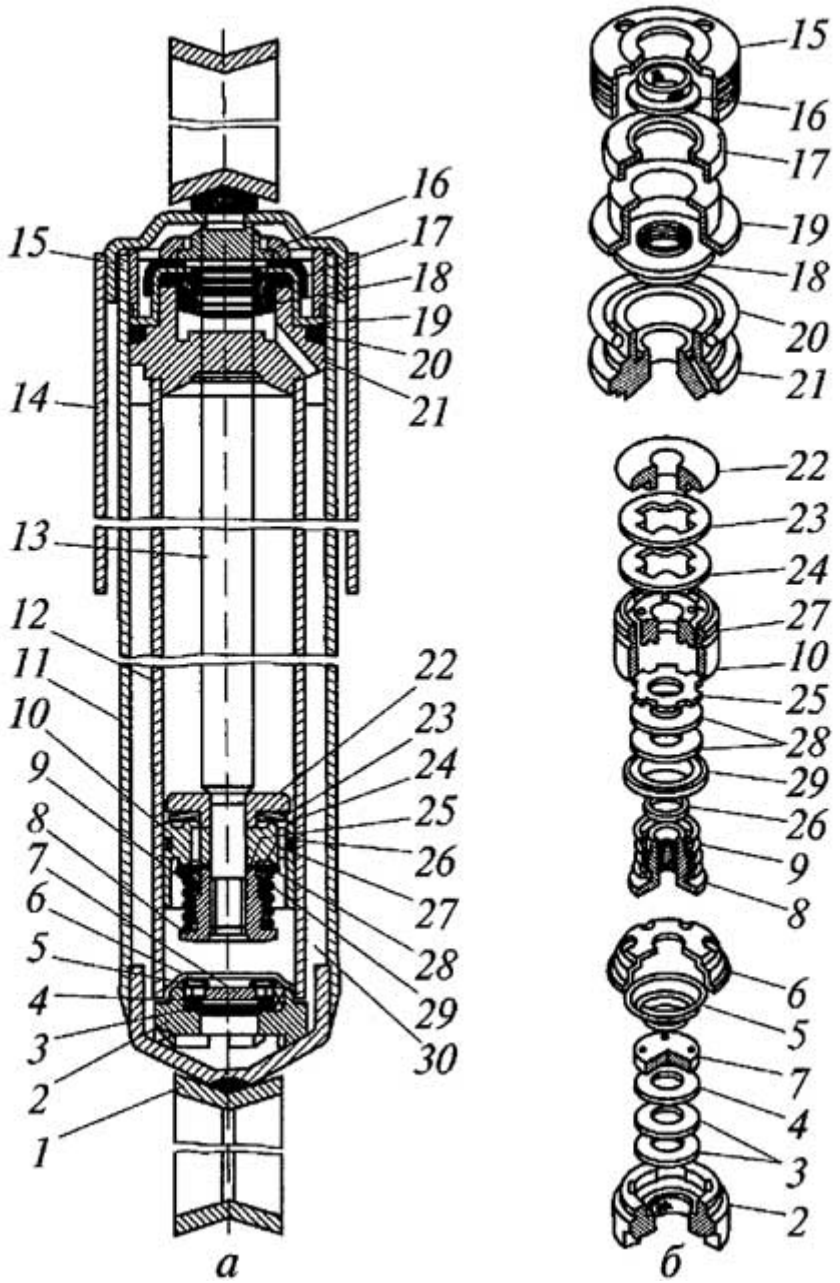
Амортизаторы могут быть двухтрубными и однотрубными. Двухтрубные амортизаторы имеют рабочий цилиндр и резервуар, в который перетекает жидкость, в однотрубных амортизаторах есть только рабочий цилиндр. Так как в надпоршневом пространстве объём меньше (на объём штока, то жидкость перетекает в резервуар и гидроудар не происходит).

Внутри однотрубного амортизатора располагается дополнительный поршень, под которым находится закачанный газ. В амортизаторах низкого давления внутреннее давление газа составляет около 0,1 МПа; амортизаторах высокого давления – 1,0 МПа и выше. Эти амортизаторы называются газонаполненными, что не совсем правильно – оба амортизатора наполнены газом. В отличие от жидкости, газ может сжиматься и газ выполняет роль резервуара. Так как конструкция проще и корпус имеет одну стенку, то перенос тепла в окружающую среду идёт интенсивнее, чем в двухтрубном амортизаторе.

Все амортизаторы работают на сжатие и на отбой.

На отечественные доноры устанавливаются амортизаторы всех типов.

Передний амортизатор автомобиля ВАЗ-2101. Амортизатор двухтрубный, низкого давления, двухстороннего действия.



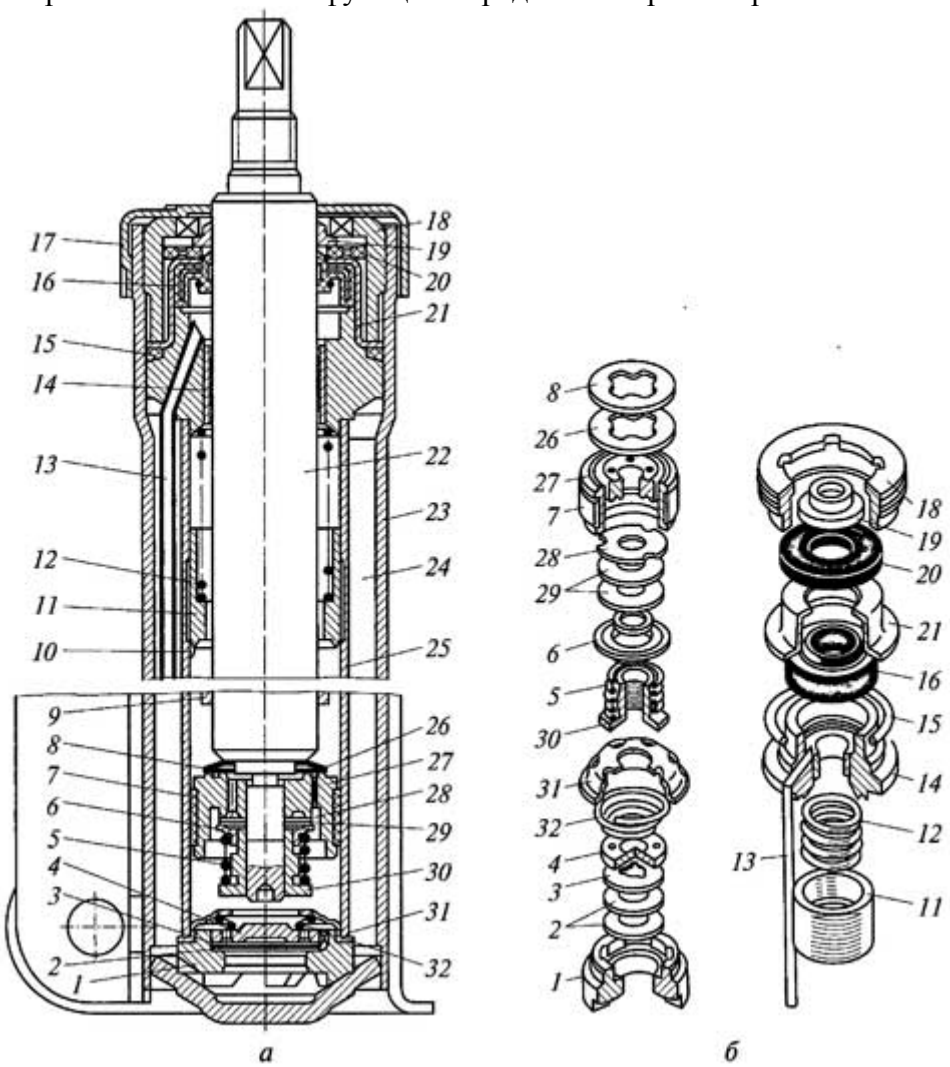
Амортизатор состоит из трёх основных узлов – цилиндра *12* с днищем *2*, поршня *10* со штоком *13* и направляющей втулки *21* с уплотнителями *17*, *20* и манжетой *18*. В поршне амортизатора имеются два ряда сквозных отверстий, расположенных по окружности и установлено поршневое кольцо *27*. Отверстия наружного ряда сверху закрыты клапаном отдачи *29* с дисками *28*, гайкой *8*, шайбой *26* и сильной пружиной 9. В днище цилиндра амортизатора расположен клапан сжатия с дисками *3*, *4* и пружиной *5*, обойма *6* и тарелка *7* которого имеют ряд сквозных отверстий. Цилиндр *12* заполнен амортизаторной жидкостью, вытеканию которой препятствует манжета *18* с обоймой *19*, поджимаемая гайкой *15*, которая ввёрнута в резервуар *11* с проушиной *1*. Полость амортизатора. Заключённая между цилиндром *12* и резервуаром *11*, служит для компенсации изменения объёма жидкости в

цилиндре по обе стороны поршня. Объём жидкости изменяется из-за перемещения штока *13* амортизатора, защищённого кожухом *14*.

При ходе колеса вверх поршень *10* движется вниз, шток *13* входит в цилиндр *12*, а защитное кольцо *16* снимает грязь со штока. Давление, оказываемое поршнем на жидкость, вытесняет её по двум направлениям – в пространство над поршнем в компенсационную камеру *30*. Пройдя через наружный ряд отверстий в поршне, жидкость открывает перепускной клапан *24* и поступает из-под поршня в пространство над ним. Часть жидкости, объём которой равен объёму вводимого в цилиндр штока, поступает через клапан сжатия в компенсационную камеру, повышая при этом давление находящегося в камере воздуха. При плавном сжатии жидкость в компенсационную камеру перетекает через специальный проход в диске *4* клапана сжатия. При резком сжатии поршень перемещается быстро и давление жидкости в цилиндре значительно возрастает. Под действием высокого давления прогибается внутренний край дисков *3* и *4*, и поток жидкости проходит через кольцевую щель между тарелкой 7 и диском 4 клапана сжатия. В результате дальнейшее увеличение сопротивления амортизатора резко замедляется. Клапан сжатия разгружает амортизатор и подвеску от больших усилий, которые могут возникнуть при высокочастотных колебаниях и ударах во время движения по плохой дороге. Кроме того, он исключает возрастание сопротивления амортизатора при повышении вязкости амортизаторной жидкости в холодное время.

При ходе отдачи, поршень перемещается вверх и шток выходит из цилиндра амортизатора. Перепускной клапан *24* закрывается, и давление жидкости над поршнем увеличивается. Жидкость через внутренний ряд отверстий в поршне и клапан отдачи *29* поступает в пространство под поршнем. Одновременно под действием давления воздуха часть жидкости из компенсационной камеры также поступает в цилиндр амортизатора. При плавной отдаче клапан *29* закрыт, и жидкость проходит через пазы его дроссельного диска *25*. При резкой отдаче скорость движения поршня увеличивается, под действием возросшего давления открывается клапан *29*, и жидкость проходит через него. Клапан отдачи разгружает амортизатор и подвеску от больших нагрузок, возникающих при высокоскоростных колебаниях при движении автомобиля по неровной дороге. Клапан также ограничивает увеличение сопротивления амортизатора в случае возрастания вязкости жидкости при низких температурах. Сопротивление, создаваемое амортизатором при ходе сжатия, в четыре раза меньше, чем при ходе отдачи. Это необходимо для того, чтобы толчки и удары от дорожных неровностей в минимальной степени передавались на кузов автомобиля.

Передний амортизатор автомобиля ВАЗ-2108. Телескопическая стойка передней подвески одновременно выполняет функции переднего амортизатора.



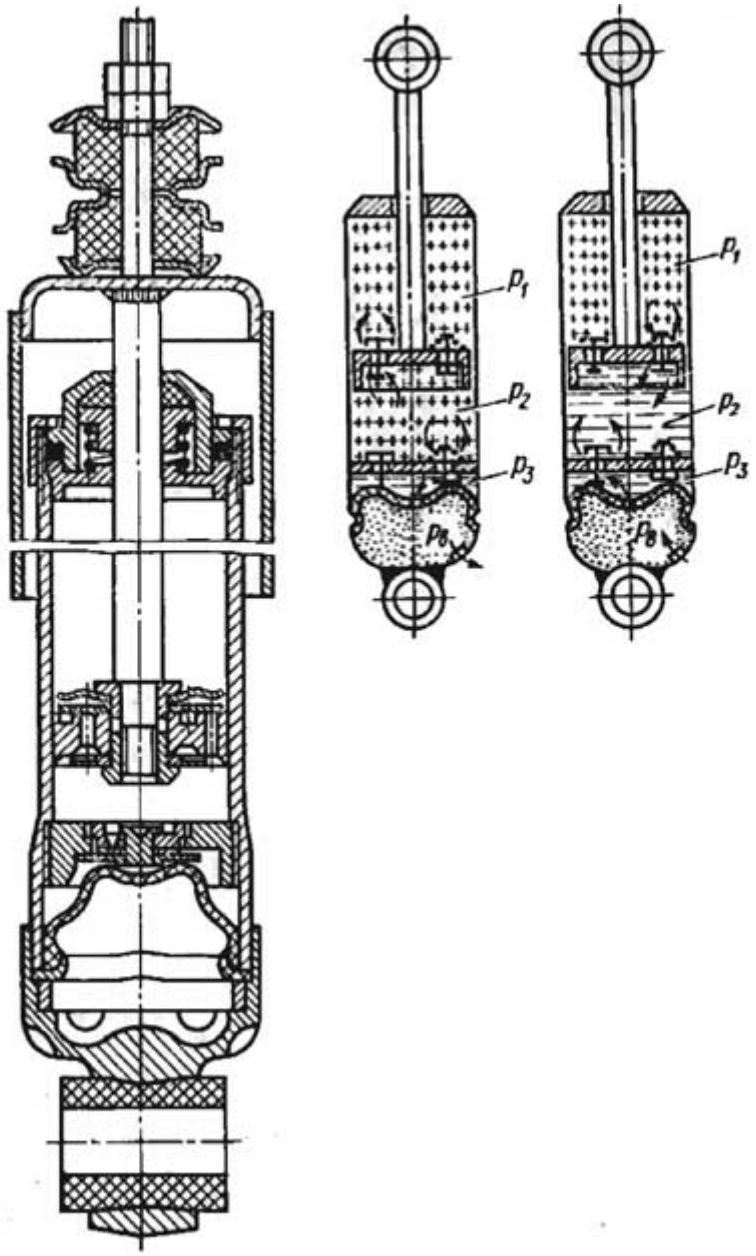
Корпус *23* телескопической стойки является резервуаром, в котором размещены все детали гидравлического амортизатора. Внутри корпуса стойки находится цилиндр *25*, в нижней части которого расположен клапан сжатия, состоящий из корпуса *1*, дисков *2* и *3*, тарелки *4*, пружины *32* и обоймы *31*. В цилиндре находится поршень *27* со штоком *22* и двумя клапанами: перепускным и отдачи. Поршень выполнен из спечённых материалов, имеет два ряда сквозных отверстий (наружный и внутренний), расположенных по окружности. Наружный ряд отверстий закрыт сверху перепускным клапаном, состоящим из тарелки *26* и пружины *8*. Внутренний ряд отверстий закрыт снизу клапаном отдачи, включающим в себя пружину *5*, тарелку *6*, диски *28* и *29*, гайку *30*. Поршень уплотняется в цилиндре пластмассовым кольцом 7, повышающим износостойкость цилиндра и поршня. В верхней части цилиндра расположена направляющая втулка *14* штока *22* с уплотнителями *15*, *20* и манжетой *16*. Во втулке установлена трубка *13*, по которой сливается в компенсационную камеру *24* амортизаторная жидкость, прошедшая через зазор между направляющей втулкой и штоком. На штоке *22* внутри цилиндра размещён гидравлический буфер отдачи и приварена специальная втулка *9*. Буфер состоит из плунжера *11* и пружины *12*, которая поджимает плунжер к выступу *10* цилиндра.

Гидравлический буфет ограничивает перемещение штока при ходе отдачи. В цилиндре *25* находится амортизаторная жидкость, вытеканию которой препятствуют манжета *16* с обоймой *21*, поджимаемая гайкой *15*, которая ввёрнута в корпус телескопической стойки. Защитное кольцо *19* очищает шток поршня от грязи при его движении внутрь цилиндра. В верхней части корпуса стойки размещена опора *17*, в которую упирается буфер сжатия, ограничивающий ход колеса вверх. При ходе сжатия жидкость из-под поршня проходит в пространство над ним через перепускной клапан, а в компенсационную камеру *24* через клапан сжатия. При плавном сжатии жидкость перетекает в компенсационную камеру только через вырезы в диске *3* клапана сжатия, который находится в закрытом состоянии. При резком сжатии жидкость отжимает внутренние края дисков *2* и *3* проходит через кольцевую щель между тарелкой *4* и диском *3* открытого клапана сжатия.

При ходе отдачи жидкость поступает под поршень из пространства над ним через клапан отдачи, а из компенсационной камеры – через клапан сжатия. При плавной отдаче жидкость проходит через пазы дроссельного диска 28 клапана отдачи, находящегося в закрытом состоянии. При резкой отдаче клапан отдачи открывается и жидкость проходит через него.

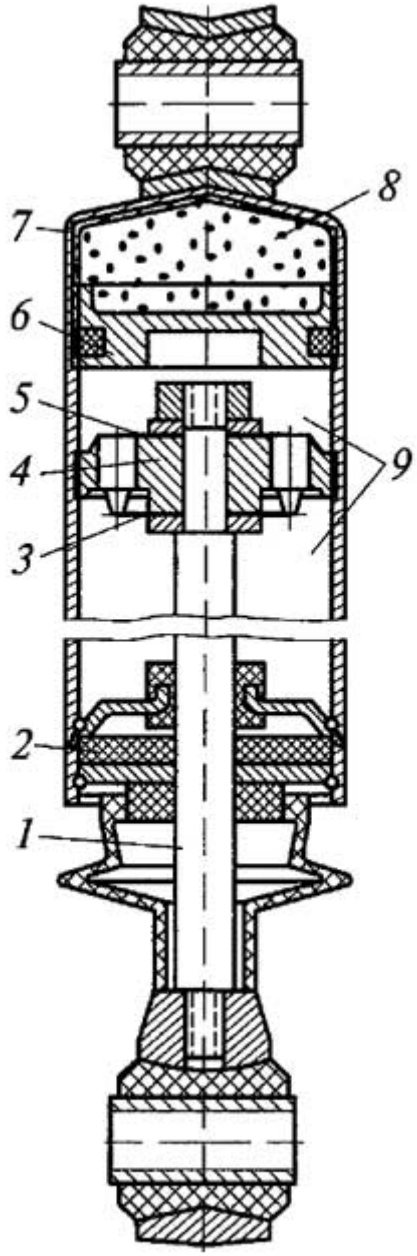
Ограничение хода отдачи осуществляется гидравлическим буфером отдачи. При ходе отдачи, когда втулка *9* штока ещё не упирается в плунжер *11* буфера отдачи, полости над плунжером и под ним свободно сообщаются через зазор между плунжером и штоком *22*, не создавая дополнительного сопротивления движению поршня *27*. При упоре втулки *9* штока в торец плунжера *11* перекрывается зазор между плунжером и штоком, и плунжер вместе со штоком перемещается вверх. В этом случае жидкость из пространства над плунжером проходит в пространство под ним через калиброванный зазор между плунжером *11* и цилиндром 25, испытывая сопротивление. Причём сопротивление истечению жидкости через калиброванный зазор изменяется постепенно и возрастает с увеличением хода отдачи за счёт увеличения длины калиброванного зазора. Постепенное нарастание сопротивления обеспечивает плавное ограничение хода отдачи, что исключает передачу значительных нагрузок на подвеску и кузов и повышает плавность хода автомобиля.

Конструкция и схема работы заднего однотрубного амортизатора ВАЗ-2108.



Слева – конструкция амортизатора. В центре – схема работа при сжатии. Справа – схема работа при отбое. P_1 – низкое давление жидкости; P_2 – высокое давление жидкости; P_3 – давление воздуха

Газонаполненный амортизатор – однотрубный, высокого давления. Амортизатор состоит из рабочего цилиндра *7*, поршня *4* со штоком *1* и узла уплотнения *2* высокого давления. На поршне размещены два клапана – сжатия *3* и отдачи *5*.



Внутри цилиндра амортизатора находятся рабочая полость *9*, заполненная амортизаторной жидкостью и компенсационная камера *8*, заполненная газом. Камера компенсирует изменение объёма рабочей жидкости в рабочей полости при её нагреве и охлаждении, при входе штока поршня в цилиндр и выходе из него за счёт изменения объёма сжатого газа в камере. Газ и жидкость разделены плавающим поршнем *6*, который ограничивает рабочую полость *9*.

В процессе работы амортизатора жидкость перетекает через каналы переменного сечения, выполненные в поршне *4* и клапаны сжатия *3* и отдачи *5*. При ходе отдачи поршень *4* перемещается вниз, и жидкость из-под поршня перетекает в полость над поршнем через клапан отдачи *5*, испытывая при этом сопротивление. Давление сжатого газа перемещает

разделительный поршень *6* вниз, компенсируя изменение объёма жидкости вследствие выхода штока *1* из цилиндра амортизатора.

При ходе сжатия поршень *4* перемещается вверх, и жидкость из надпоршневого пространства перетекает в полость под поршнем через клапан сжатия *3*, также испытывая сопротивление. Давление жидкости перемещает вверх разделительный поршень, который сжимает газ в компенсационной камере *8* и компенсирует изменение объёма жидкости в рабочей полости амортизатора из-за входа штока внутрь цилиндра.

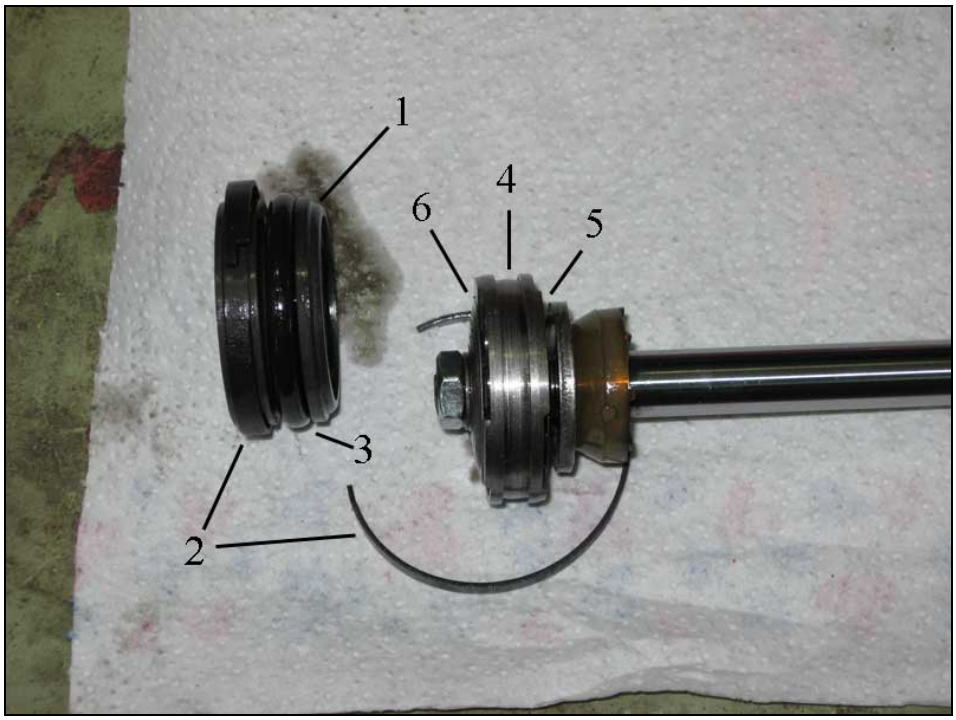
Газомаслянный амортизатор Плаза-Стандарт

В мои руки попали три амортизатора – задние амортизаторы автомобилей АЗЛК-2141, ВАЗ-2108 и уаз. Конструктивно эти амортизаторы изготовлены из одинаковых запчастей – труба корпуса, поршни, отличие в диаметре штока, ходе амортизатора, пакетах клапанов и креплениями к кузову. Все амортизаторы выполнены по однотрубной схеме. Диаметр поршня 41 мм, корпус всех амортизаторов выполнен из трубы Ø45х2 мм.

Общий вид амортизатора АЗЛК-2141

Отверстие для стравливания газа

Давление азота в компенсационной полости примерно 15...20 кгс/см^2, поэтому перед разборкой сверлим отверстие для стравливания давления.



1 – разделительный поршень, 2 – кольцевой пластиковый уплотнитель, 3 – кольцевой резиновый уплотнитель, 4 – основной поршень амортизатора, 5 – клапан сжатия, 6 – клапан отбоя.

Вид на клапан отбоя

Отверстия на поршне нужны для перетекания жидкости. Различают дроссельный и клапанный режимы работы. Если скорость перетекания жидкости мала, то жидкость свободно перетекает через дроссельные отверстия поршня. При резком открытии поршня

жидкость начинает перетекать также через другие отверстия, которые закрыты клапаном. Клапан представляет собой пакет дисковых пружин.

Вид на клапан сжатия

Верхняя крышка амортизатора с кольцевым уплотнителем штока

Поршень с пакетом пластин.

Вид на поршень со стороны клапана отбоя.

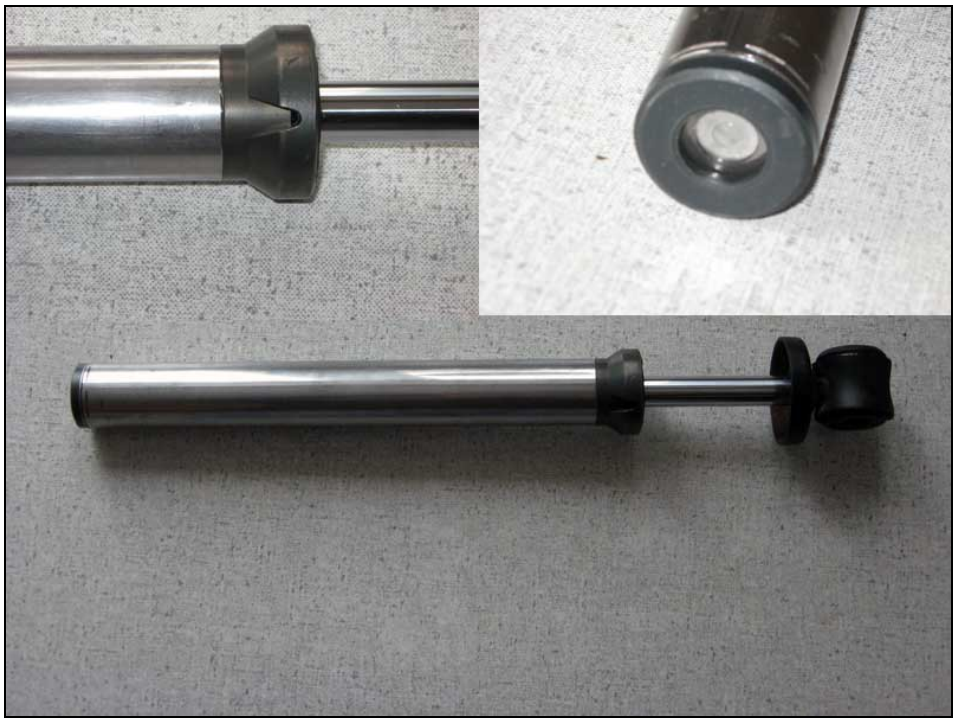
Вид на поршень со стороны клапана сжатия

Пластины клапанов. Слева – клапан отбоя (в данном случае 7 шт), справа – клапан сжатия (в данном случае 5 пластин).

Газомаслянный амортизатор Фенокс.

Если рассмотреть выгодность покупки, то можно сказать следующее – уазовский (Плаза Стандарт) продаётся по цене около 1200 рублей, вазовский – примерно 1500 (тоже Плаза Стандарт), но при этом уазовский амортизатор выполнен с одинаковыми креплениями и оснащён резинками (на фото они отсутствуют). Для вазовского придётся делать верхнюю опору. Шайба на штоке амортизатора поможет увеличить пятно контакта на чашке пружины. Газелевский мне достался бесплатно (и уже практически мёртвый), но в магазине его цена около 700 р.

Сверху – газелевский амортизатор, снизу – уазовский. Разница по длине – 16 мм.



Внутри корпуса амортизатора установлен картридж. Внизу картриджа есть клапан, сверху – компенсационное отверстие для выравнивание давления. Несколько секунд работы болгаркой и виден поршень.

Я не рассматриваю амортизаторы с претензией на спортивность, так как их цена неадекватно высокая, а с точки зрения самоделки надо выбирать то что дешевле, выгоднее и эффективнее.

На корпусе вазовского амортизатора еть проточка и чашка опирается на стопорное кольцо. Так как корпуса выполнены из одинаковой трубы, можно пройтись по гаражам и найти чашки и колечки. После этого на корпусе можно наточить канавок под нужное положение чашки.

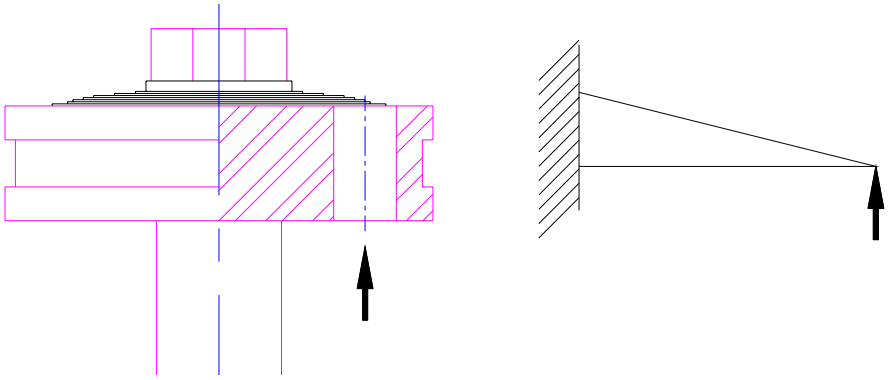
Поршень амортизатора.

Донный клапан.

Донный клапан запрессован, поэтому чтобы его вытащить, пришлось ударить по нему дюралевым прутком, который попал под руки. Соответственно, он уже не работоспособен. Интересная конструкция амортизатора, в корпусе амортизатора нет разделительного поршня, который отделяет компенсационную полость от масла. Газ закачан в корпус амортизатора и он перетекает по принципу сообщающихся сосудов.

Клапан сжатия, поршень, клапан отбоя. Пружина увеличивает жёсткость клапана.

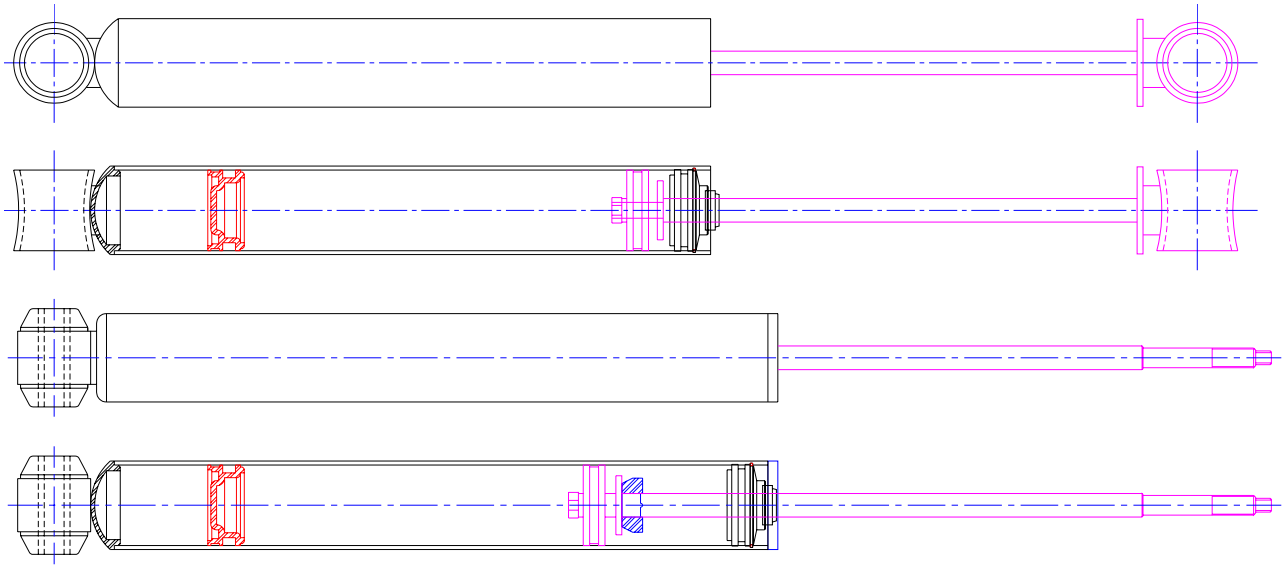
На жёсткость пакета пластин влияет материал пластины, диаметр и толщина. Если рассмотреть настройку стандартного амортизатора, то мы можем влиять на характеристику только двумя методами – увеличение или уменьшение вязкости жидкости, заливаемую в амортизатор или изменением жёсткости пластин. Если рассмотреть пакет пластин, то можно увидеть следующее – при истечении жидкости через отверстие, возникает сила, которая действует на пакет пластин. Если перейти к сопромату, получается консольно заделанная балка с сечением переменного сопротивления изгибу.



Понимая, как сопротивляется пакет пластин, можно добавлять разные по диаметру пластины и воздействовать на характеристику. Чтобы быть более объективным – надо разобрать амортизаторы от разных автомобилей и анализируя какие пластины набраны, можно самому добавить пластины и увеличить жёсткость амортизатора.

Сверху пакета пластин стоит шайба. Она предохраняет верхние пластины от деформации при затяжке гайки штока.

Можно и не изменять пакет пластин, просто выбрать нужный амортизатор исходя из конструктивных элементов крепления амортизатора или переделать стандартные. Сейчас можно заказать различные амортизаторы, всё ограничено толщиной кошелька.



Амортизаторы УАЗ-3151 и АЗЛК-2141

Для самодельщика больший интерес может представлять амортизатор от автомобиля УАЗ или Газель. Главное отличие – настройка клапанов и наличие нормальных ушей для крепления. Неподрессоренная масса выше, так как все детали у УАЗа имеют большую массу – амортизатор гасит колебания от массы моста и большей массы колёс. Переднеприводные автомобили ВАЗ или АЗЛК имеют в несколько раз меньшую массу узлов, и если посмотреть настройку клапанов по таблицам (сжатие/отбой), то можно увидеть следующее:

- ВАЗ-2108 – 247...390/565...750 Н
- ВАЗ-2121 – 235/1342 Н
- ВАЗ-2123 – 350/1860 Н
- УАЗ Хантер – 686...980/2254...2548 Н
- Газель – 882/2450 Н

Характеристика стандартных амортизаторов[1]

Несмотря на то, что производитель предъявляет к производимой продукции свои требования, характеристика амортизаторов может отличаться ввиду конструктивных особенностей амортизаторов. Также конструкторы могут вносить свои коррективы на выпускаемую продукцию. У меня есть такая табличка, не помню где она была скачана, поэтому ссылку на оригинал дать не смогу.

Так как всегда идёт работа на улучшение продукции, ввиду упрощения производства, удешевления, пересмотра некоторых параметров работы, сами параметры могут отличаться. Отличия в разы быть не может, но в некотором интервале оно наблюдается. Чем больше диаметр поршня, тем лучше он работает – он может пропустить больше жидкости, масло меньше вспенивается и проч.

Основные параметры амортизаторов

Изготовитель	Обозначение	Тип	Диаметр штока, мм	Наружный диаметр резервуара, мм	Длина в сжатом положении (Lсж), мм	Ход штока* и (или) длина в растянутом положении	Усилие сопротивления, Н (при скорости поршня, м/с)				Цвет Резервуара
							Сжатие		Растяжение		
							Дроссельный режим	Клапенный режим	Дроссельный режим	Клапенный режим	
Параметры ВАЗа 1	2110-2905002/003 (лев/прав)	Д	22	52	361,9	н.н .(167,4) Lраст= 529,3	94 (0,105)	153 (0,314)	612 (0,105)	752 (0,314)	
САА3	2110-2905002/003 (лев/прав)	Соответствует значениям ВАЗа									
	2110-2905002/003 (лев/прав)	Соответствует значениям ВАЗа									
ГЗАА	22.2905008-50	ПТ, Д	22	45	425	168	н. н.	208,7 (0,314)	н. н.	752 (0,314)	
	19.1. 2905008	ПТ, О	39,3	44	н. н.	110Lраст = 543	н. н.	208,7 (0,314)	н. н.	752 (0,314)	
«Плаза»	АВ 65. 00. 00	ПТ, О	38,02	45,3	409,5	111	Соответствует значениям ВАЗа***				
	АП12. 2905004	ПТ, ДГ	22	45,3	352**	188	Соответствует значениям ВАЗа				
«Лада-Комплект»	2210-2905002/003 (лев/прав)	Д	22	52	361,5	167,6	98 (0,105)	147 (0,314)	617,4 (0,105)	852,6 (0,314)	
	2210-2905002-10/003-10 (лев/прав)	ДГ	22	52	361,5	167,6	113,68 (0,105)	211,68 (0,314)	705,6 (0,105)	921,2 I (0,314)	
KONI	86-261 Серия SPECIAL	ПТ, Д	21,7	43,7	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	
	8610-1348 Серия Sport	ПТ. Д	21,7	43,7	410**	168	320 (0,12)	500 (0,33)	390 (0,12)	750 (0,33)	
KAYABA	665089	ПТ. Д	22	н.д.	н.д.	174 Lраст 536**	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	

[1] **По материалам сайтов vip-agro.com и ОАО САА3**

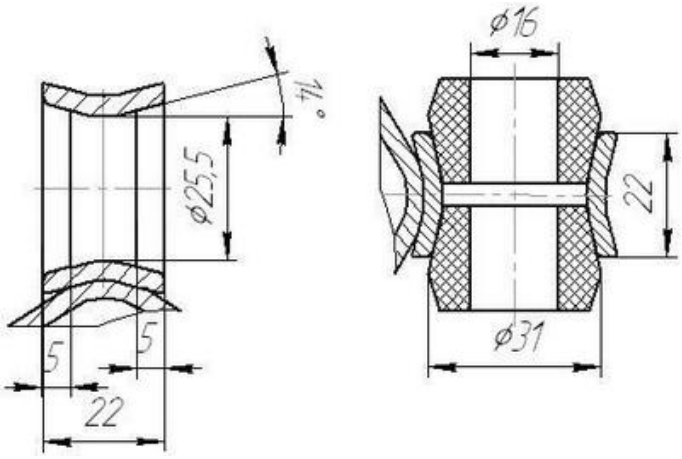
Автомобиль ВАЗ-2101

Передний

Задний

Наименование параметров		2101-2905006-01[2]	2101-2905006-02
Внутренний диаметр цилиндра	мм	27	27
Номинальный диаметр штока	мм	11	11
Ход штока	мм	100 ± 2	182 ± 2
Длина в сжатом состоянии	мм	218 ± 2	310 ± 2
Длина по присоединительным размерам (шток вытянут)	мм	318 +3 /-2	492 +2/-3
Номинальное усилие амортизатора			
ход сжатия	Н	360 ± 72	360 ± 72
ход отбоя	Н	660 ± 99	1150 ± 172
Объём жидкости	$см^3$	140 ± 5	230 ± 5
Усилие затяжки гайки резервуара	Н•м	80...100	80...100
Масса, не более	кг	1,25	1,65

Присоединительные размеры амортизаторов



[2] **Передний амортизатор с индексом -01, задний -02**

Амортизаторы ВАЗ-2121

Наименование параметров		2121-2905004-03 (2121-2905402-03)[3]	2121-2905004-10
Тип		маслянный	газонаполненный
Ход штока	мм	105	105
Длина в сжатом состоянии	мм	220	220
Длина по присоединительным размерам (шток вытянут)	мм	325	325
Номинальное усилие амортизатора при скорости пошня 0,251 м/с			
ход сжатия	Н	235	235
ход отбоя	Н	1342	1342
Масса	кг	1,07 (1,14)	1,07

Наименование параметров		2121-2915006-03	2121-2915402-03	2121-2915006-10
Тип		маслянный		газонаполненный
Ход штока	мм	181,5	181,5	181,5
Длина в сжатом состоянии	мм	310,5	310,5	310,5
Длина по присоединительным размерам (шток вытянут)	мм	492	492	492
Номинальное усилие амортизатора при скорости пошня 0,251 м/с				
ход сжатия	Н	283	283	283
ход отбоя	Н	1271	1271	1271
Масса	кг	1,274	1,314	1,34

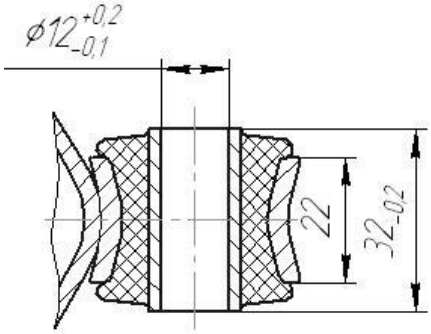
[3] **Здесь и далее по тексту – с большей массой усиленные амортизаторы**

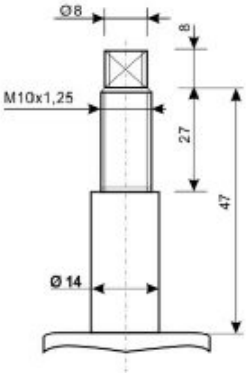
Амортизаторы ВАЗ-2123

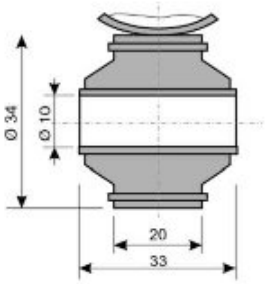
Наименование параметров		45.2905010
Тип		маслянный
Ход штока	мм	118
Длина в сжатом состоянии	мм	233
Длина по присоединительным размерам (шток вытянут)	мм	351
Номинальное усилие амортизатора при скорости пошня 0,251 м/с		
ход сжатия	Н	350
ход отбоя	Н	1860
Масса	кг	1,24

Наименование параметров		45.2915010
Тип		маслянный
Ход штока	мм	200
Длина в сжатом состоянии	мм	326
Длина по присоединительным размерам (шток вытянут)	мм	526
Номинальное усилие амортизатора при скорости пошня 0,251 м/с		
ход сжатия	Н	350
ход отбоя	Н	1860
Масса	кг	1,66

Присоединительные размеры амортизаторов





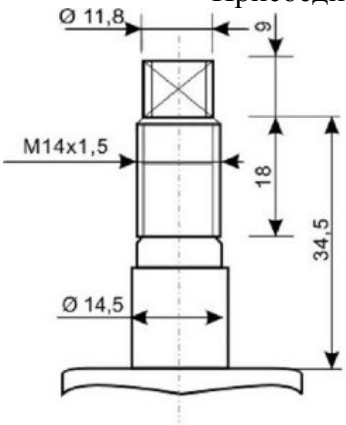


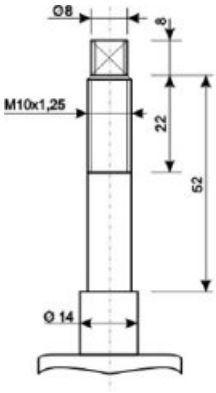
Амортизаторы ВАЗ-2108

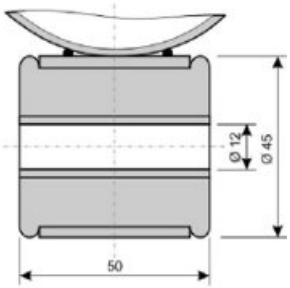
Наименование параметров		2108-2905002-03 2108-2905003-03	2108-2905002-40 2108-2905003-40
Тип		маслянный	газонаполненный
Ход штока	мм	179,6	
Длина в сжатом состоянии	мм	361,9	
Длина по присоединительным размерам (шток вытянут)	мм	541,5	
Номинальное усилие амортизатора при скорости пошня 0,31 м/с			
ход сжатия	Н	160	200
ход отбоя	Н	752	1000
Масса	кг	5	5

Наименование параметров		2108-2915004-01	2108-2915004-40	2108-2915004-20
Тип		маслянный	газонаполненный	
Ход штока	мм	229		
Длина в сжатом состоянии	мм	364,5		
Длина по присоединительным размерам (шток вытянут)	мм	593,5		
Номинальное усилие амортизатора при скорости пошня 0,31 м/с				
ход сжатия	Н	247	390	247
ход отбоя	Н	565	750	565
Масса	кг	2,2	2,25	2,25

Присоединительные размеры амортизаторов





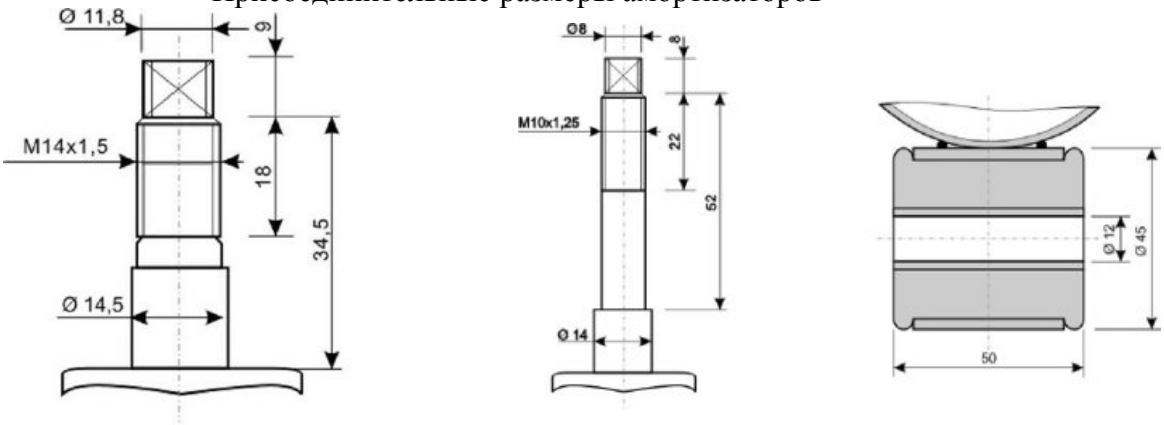


Амортизаторы ВАЗ-2110-2112

Наименование параметров		2110-2905002-03 2110-2905003-03	2110-2905002-40 2110-2905003-40	2110-2905002-30 2110-2905003-30
Тип		маслянный	газонаполненный	газонаполненный
Ход штока	мм	163,4	167,4	
Длина в сжатом состоянии	мм	361,9	361,9	
Длина по присоединительным размерам (шток вытянут)	мм	525,3	529,3	
Номинальное усилие амортизатора при скорости пошня 0,31 м/с				
ход сжатия	Н	160	250	160
ход отбоя	Н	890	1250	890
Масса	кг	4,8	4,8	4,8

Наименование параметров		2110-2915004-01	2110-2915004-40	2110-2915004-20
Тип		маслянный	газонаполненный	
Ход штока	мм	229		
Длина в сжатом состоянии	мм	364,5		
Длина по присоединительным размерам (шток вытянут)	мм	593,5		
Номинальное усилие амортизатора при скорости пошня 0,31 м/с				
ход сжатия	Н	247	390	247
ход отбоя	Н	799	1100	799
Масса	кг	2,2	2,25	2,25

Присоединительные размеры амортизаторов

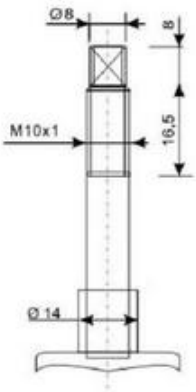


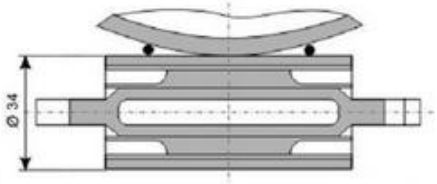
Автомобили ГАЗ

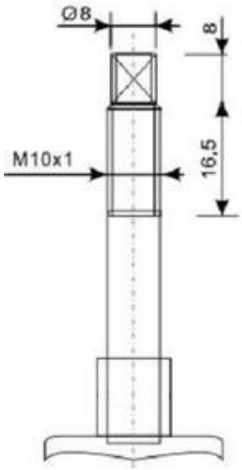
Наименование параметров		3102-2905004-10	3102-2905402-03	37.2915010	37.2915402
Тип		маслянный		газонаполненный	
Ход штока	мм	125			
Длина в сжатом состоянии	мм	241,5			
Длина по присоединительным размерам (шток вытянут)	мм	366,2			
Номинальное усилие амортизатора при скорости пошня 0,42 м/с					
ход сжатия	Н	490			
ход отбоя	Н	1666			
Масса	кг	1,37	1,6	1,37	1,6

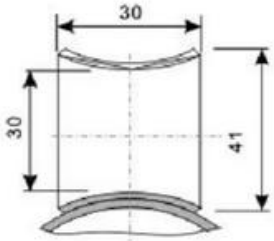
Наименование параметров		3102-2915006-10	3102-2915402-02	37.2915010	37.2915402
Тип		маслянный		газонаполненный	
Ход штока	мм	200			
Длина в сжатом состоянии	мм	372,5			
Длина по присоединительным размерам (шток вытянут)	мм	572,5			
Номинальное усилие амортизатора при скорости пошня 0,42 м/с					
ход сжатия	Н	490			
ход отбоя	Н	1296			
Масса	кг	1,7	1,9	1,7	2,0

Присоединительные размеры амортизаторов









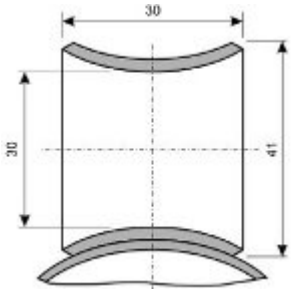
Автомобиль ГАЗЕЛЬ[4]

Амортизатор устанавливается как на передней подвеске, так и на задней.

Наименование параметров		3302-2905006-01	3302-2905006-02
Внутренний диаметр цилиндра	мм	30	30
Номинальный диаметр штока	мм	16	16
Ход штока	мм	185 ± 2	185 ± 2
Длина в сжатом состоянии	мм	360 ± 2	360 ± 2
Номинальное усилие амортизатора			
ход сжатия	Н	217 ± 1,5	217 ± 1,5
ход отбоя	Н	740 ± 1,5	740 ± 1,5
Объём жидкости	$см^3$	330 ± 5	330 ± 5

Наименование параметров		35.2905006	44.2905010	44.2905010
Тип		маслянный	маслянный	маслянный
Ход штока	мм	225		
Длина в сжатом состоянии	мм	360		
Длина по присоединительным размерам (шток вытянут)	мм	585		
Номинальное усилие амортизатора при скорости пошня 0,42 м/с				
ход сжатия	Н	882		
ход отбоя	Н	2450		
Масса	кг	2,12	1,95	2,0

Присоединительные размеры амортизаторов

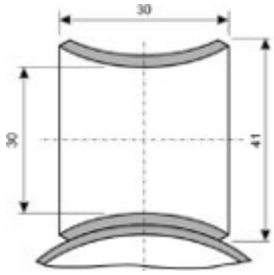


[4] **Две таблицы с разными параметрами опубликованы у разных производителей.**

Автомобиль УАЗ

Наименование параметров		**381.2905010**	**381.2915006**	**38.2905010**	**38.2905402**
Автомобиль		Хантер		469	
Подвеска		передняя	задняя	передняя / задняя	
Тип		маслянный			
Ход штока	мм	165	210	200	
Длина в сжатом состоянии	мм	320	350	350	
Длина по присоединительным размерам (шток вытянут)	мм	485	560	550	
Номинальное усилие амортизатора при скорости пошня 0,42 м/с					
ход сжатия	Н	980	686	612.5	
ход отбоя	Н	2254	2548	1387	
Масса	кг	1,9	1,95	1,78	1.84

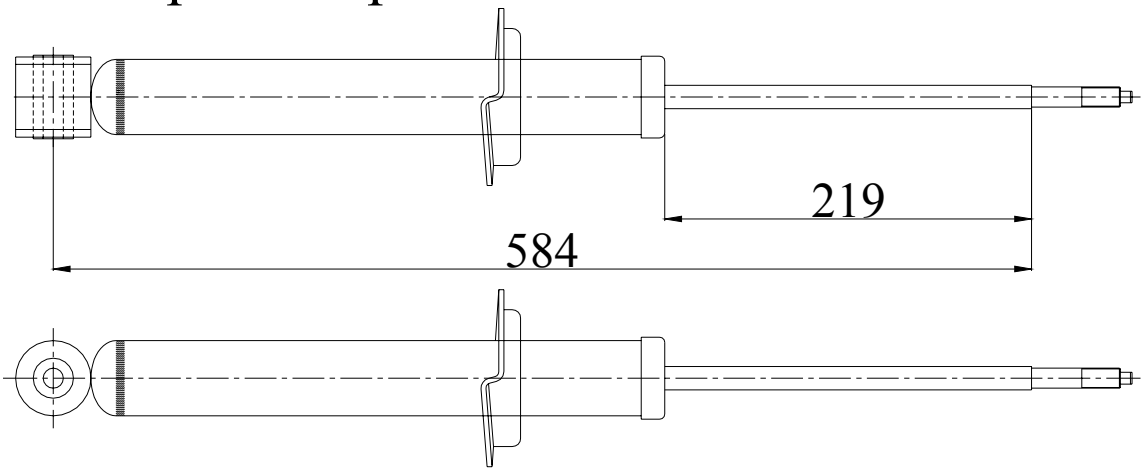
Присоединительные размеры амортизаторов



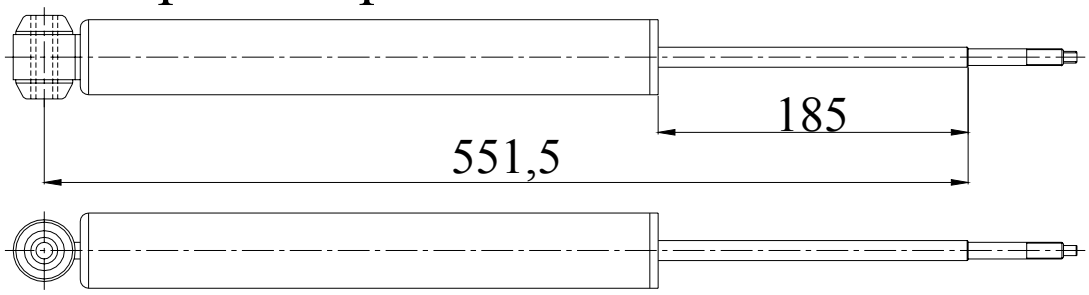
Параметры в таблицах взяты с сайтов, гарантировать точное соответствие параметрам изготовителя я не могу. Не так много размеров дано, тем не менее самая главная информация кроется в настройке клапанов. Прежде чем понимать, что лучше будет работать на самодельном автомобиле, необходимо достаточно полно изучить конструкцию и назначение амортизаторов.

Сравнение размеров амортизаторов

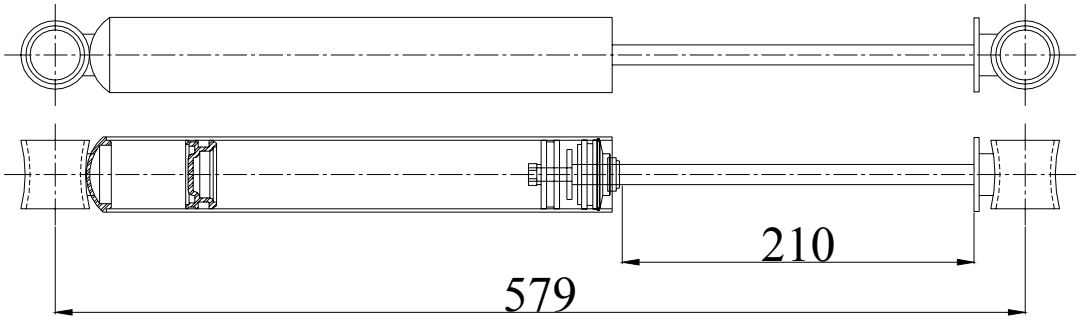
Амортизатор ВАЗ-2108 СААЗ задний



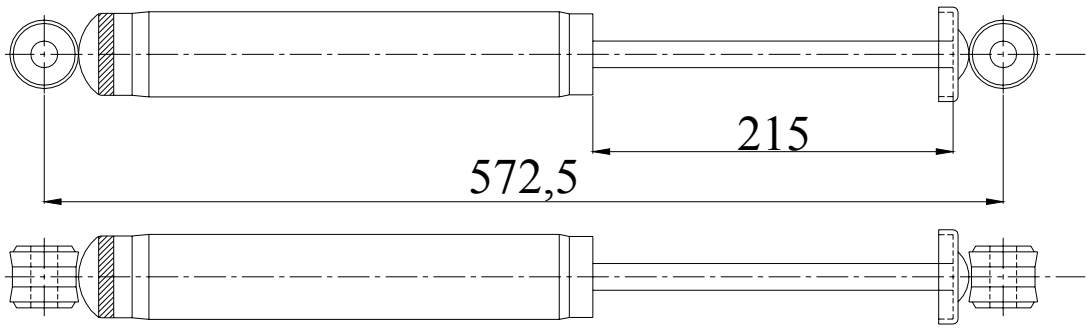
Амортизатор М-2141 Плаза задний



Амортизатор УАЗ Плаза



Амортизатор ГАЗель Фенокс



Список литературы:

1. Техническая информация производителей:
   - ЗАО «Санкт-Петербургский Амортизаторный Завод «ПЛАЗА» http://www.plaza.spb.ru/
   - Гродненский Завод Автомобильных Агрегатов http:// www.gzaa-grodno.com
   - ОАО "Скопинский автоагрегатный завод" http://www.z-saaz.ru/
   - FENOX Automotive Components http://www.fenox.com
2. Вахламов В.К. Автомобили. Конструкция и элементы расчета. М. – Издательский дом "Академия", 2006 г, 480 с
3. Армейские автомобили. Конструкция и расчёт. В двух томах. Воениздат, 1970 г
4. Лукин. П.П. Конструирование и расчёт автомобиля. М. – Машиностроение, 1984 г.

1. Классификация багги
   1.1.Определение багги как транспортного средства
  1.2. Багги в США
   1.2.1. Спортивные багги, грузовики, прераннеры – классификация, примерные бюджеты
   1.2.2. Песчаные багги Sandrail
   1.2.3. Пляжные багги Dune buggy
   1.2.4. Канадские багги
   1.2.5. Багги – краулеры
  1.3. Багги в России
   1.3.1. Спортивные багги
   1.3.2. Обзор халявных чертежей
   1.3.3 Архив
  1.4. Багги в Европе
   1.4.1. Обзор машин
  1.5. Багги в Латинской Америке
  1.6. Багги в Австралии
  1.7. Военные багги
  1.8. Прототипы Хаммера
2. Подвеска транспортного средства
  2.1. Основные положения, термины и определения
  2.2. Определение основных параметров подвески на поперечных А-образных рычагах
  2.3. Определение основных параметров подвески на диагональных рычагах
  2.4. Определение основных параметров подвески с неразрезной балкой
  2.5. Определение основных параметров подвески для триального автомобиля.
  2.6. Изготовление поворотных кулаков по американской технологии
  2.7. Процесс изготовления подвески для багги на примерах
  2.8. Отличие настроек подвески под конкретные трассы
  2.9. Негативный эффект при понижении стандартной подвески
  2.10. Определение основных параметров подвески на стойке макферсон
  2.11. Расчёт витых пружин
3. Повышение мощности поршневого двигателя внутреннего сгорания
  3.1. Что такое мощность
  3.2. Что такое крутящий момент
  3.3. Способы повышения эффективной мощности двигателя
  3.4. Отличие европейской и американской школ двигателестроения
  3.5. Системы изменения фаз газораспределения. Отличие немецкой и японской школ.
  3.6. Роторно-поршневые двигатели внутреннего сгорания
  3.7. Система выпуска отработавших газов двухтактного и четырёхтактного двигателей. Расчёт основных параметров
  3.8. Десмодромный привод МГР
4. Трансмиссия транспортного средства
  4.1. Расчёт передаточных чисел трансмиссии