

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области

«Уральский колледж технологий и предпринимательства»

(ГАПОУ СО «УКТП»)

Преподаватель – Югринов Владимир Евгеньевич

Обратная связь осуществляется : +79086330053; yugrinov59@mail.ru

Профессия : Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

ПМ 01. Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта

МДК 01.03. «Устройство автомобилей»

Тема: **Ходовая часть. Конструкционные особенности амортизаторов.
Конструкционные особенности рессор.**

Вид учебного занятия:

изучение нового материала, закрепление изученного материала.

Дата проведения: 06.11.2021 Группа № 310 Курс 3 (4 часа)

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ:

Изучение нового материала по конспекту.

Просмотреть видео блоки.

Раскрыть в личном конспекте следующие определения:

1. Общее устройство ходовой части.
2. **Конструкционные особенности амортизаторов.**
3. **Конструкционные особенности рессор**

Повторение пройденного материала

Описать составные части подвески Макферсон. Ответы направить на эл почту до 09.11.2021

КОНСПЕКТ

Упругие элементы подвески автомобиля

- Упругие элементы подвески машины - упругие элементы подвески автомобиля предназначены для смягчения толчков и ударов, а также снижения вертикальных ускорений и динамической нагрузки, которая передается на конструкцию при движении автомобиля. Упругие элементы подвески позволяют избежать прямого воздействия дорожных неровностей на профиль кузова и обеспечивают необходимую плавность хода. Пределы оптимальной плавности хода колеблются от 1-1,3 Гц.

СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ

Любая, какой бы она ни была, подвеска должна включать в себя следующие элементы:

направляющие/связывающие элементы (рычаги, штанги);

демпфирующие элементы (амортизаторы);

<https://yandex.ru/video/preview/12330134993167579924>

упругие элементы (пружины, пневматические подушки).

ДЕМПФИРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Демпфирующие элементы — это элементы подвески, призванные гасить колебания подвески при движении автомобиля. А зачем гасить колебания? Упругий элемент подвески, каким бы он ни был, призван сводить на нет все ударные нагрузки, возникающие при наезде колеса на препятствия на дороге. Но будь то пружина или воздух в пневмоподушке, после сжатия или разжатия упругого элемента сразу последует возврат в исходное положение. Сожмите в руках любую пружинку, а потом отпустите ее, и она полетит настолько далеко, насколько позволят ей силы, возникшие при разжатии. Еще пример: возьмите обычный медицинский шприц, наберите в него чистого воздуха, зажмите выходное отверстие и попробуйте переместить поршень — он переместится, но до определенного момента (пока у вас сил хватит сжимать воздух), после отпускания штока воздух начнет расширяться, возвращая поршень в исходное положение. Так и в автомобиле: при наезде автомобиля на какое-либо препятствие пружина в подвеске сожмется, но потом под действием упругих сил начнет разжиматься. Поскольку автомобиль имеет определенную массу, то пружина, распрямляясь, вынуждена будет преодолевать инерцию автомобиля, что будет выражаться покачиванием с постепенным затуханием колебаний. Ввиду постоянных разнонаправленных перемещений подвески такое раскачивание недопустимо, так как в определенный момент может наступить резонанс, что в конечном итоге просто-напросто разрушит подвеску частично или полностью. Чтобы не допустить таких колебаний, в конструкцию подвески внедрили еще один элемент — **амортизатор**.

<https://yandex.ru/video/preview/7990244994374239832>

Принцип работы амортизатора.

В подвеске объединили амортизатор с пружиной (или другим упругим элементом) и получили отличный «механизм», в котором один элемент не позволяет раскачиваться, а второй воспринимает все нагрузки.

Самыми распространенными типами демпферов на легковых автомобилях являются двухтрубные и однотрубные газонаполненные амортизаторы.

Примечание

У любого амортизатора есть две важнейшие характеристики: сила сопротивления на отбой и на сжатие.

Сила сопротивления амортизатора на сжатие меньше, чем сила сопротивления на отбой. Сделано это для того, чтобы при наезде на препятствие колесо как можно легче и быстрее переместилось вверх, а при проезде выбоины оно как можно медленнее опускалось в нее. Таким образом достигаются наилучшие показатели по комфорту езды.

ДВУХТРУБНЫЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ АМОРТИЗАТОРЫ

Название амортизатора данного типа говорит само за себя. Простейший вид амортизатора — это две трубы, внешняя и внутренняя (представлен на рисунке 6.9). Внешняя труба еще выполняет роль корпуса всего амортизатора и резервуара для рабочей жидкости.

Внутренняя труба амортизатора называется цилиндром. Внутри цилиндра установлен поршень, выполненный как одно целое со штоком. В поршне есть отверстия, в которые установлены односторонние клапаны, часть клапанов направлена в одну сторону, остальные — в обратную. Одни клапаны называются компенсационными, другие — клапанами отбоя.

Примечание

Односторонний клапан — это клапан, открывающийся только в одном направлении.

Применительно к амортизатору клапаны называются клапанами отбоя и сжатия.

Отбой и сжатие — это растягивание и сжатие амортизатора соответственно.

Полость между цилиндром и корпусом называется компенсационной. Эта полость, а также цилиндр амортизатора заполнены рабочей жидкостью. Цилиндр с одной стороны имеет отверстие для штока поршня, а с другой стороны заглушен пластиной с отверстиями и односторонними клапанами в них — компенсационными и клапанами сжатия.

При перемещении поршня в цилиндре масло перетекает из полости под поршнем в полость над поршнем, при этом часть масла выдавливается через клапан, находящийся снизу цилиндра. Часть жидкости через клапаны сжатия перетекает во внешний

компенсационный резервуар, где сжимает воздух, прежде находившийся под атмосферным давлением в верхней части корпуса амортизатора. Поскольку эта жидкость имеет определенную вязкость и текучесть, то быстрее, чем предопределено, процесс перетекания проходить не будет. То же самое, только в обратном направлении, происходит на ходе отбоя, когда поршень перемещается вверх. При этом задействуются компенсационные клапаны пластины цилиндра и клапаны отбоя в поршне.

Однако данная конструкция имеет один, но существенный недостаток: при длительной работе амортизатора рабочая жидкость нагревается, начинает смешиваться с воздухом в компенсационном резервуаре и вспенивается, в результате происходит потеря эффективности работы и выход из строя.

ДВУХТРУБНЫЕ ГАЗО-ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ АМОРТИЗАТОРЫ

Чтобы решить проблему вспенивания рабочей жидкости в амортизаторе, решили в компенсационный резервуар вместо воздуха закачать инертный газ (обычно используют азот). Давление может колебаться от 4 до 20 атмосфер.

Принцип работы ничем не отличается от двухтрубного гидравлического амортизатора, с той лишь разницей, что рабочая жидкость не вспенивается так интенсивно.

ОДНОТРУБНЫЕ ГАЗОНАПОЛНЕННЫЕ АМОРТИЗАТОРЫ

Отличительной особенностью данных амортизаторов от вышеупомянутых конструкций является то, что у них есть только одна труба — она выполняет роль и корпуса, и цилиндра. Устройство такого амортизатора отличается только тем, что в нем нет компенсационных клапанов (рисунок 6.10). В поршне есть клапаны отбоя и сжатия. Однако особенностью данной конструкции является плавающий поршень, отделяющий резервуар с рабочей жидкостью от камеры с газом, который закачан под очень высоким давлением (20–30 атмосфер).

Однако не стоит думать, что, если корпус не двойной, значит цена ниже. Так как всю работу выполняет только поршень, то львиную долю цены амортизатора составляет стоимость расчета и подбора поршня. Правда, результатом столь трудоемких работ является повышенная эффективность всех характеристик амортизатора.

Одно из преимуществ данной схемы состоит в том, что рабочая жидкость в амортизаторе значительно лучше охлаждается ввиду того, что в корпусе всего одна стенка. Следующими преимуществами можно назвать уменьшение массы и габаритов и возможность установки «вверх тормашками» — таким образом можно снизить величину неподрессоренных масс *.

Примечание

* Неподрессоренной массой является все, что находится между поверхностью дороги и элементами подвески. Углубляться в теорию подвески и колебаний не будем, скажем

лишь, что, чем меньше неподрессоренная масса, тем меньше ее инерционность и тем быстрее колесо вернется в исходное положение после наезда на какое-либо препятствие.

Однако существуют и значительные недостатки газонаполненных амортизаторов, такие как:

уязвимость для внешних повреждений: любая вмятина обернется заменой амортизатора;

чувствительность к температуре: чем она выше, тем выше давление газового подпора и жестче работает амортизатор.

УПРУГИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

ПРУЖИНЫ

Самым простым и часто используемым упругим элементом, применяемым в конструкции подвески, является пружина. В наиболее простом варианте используется цилиндрическая витая пружина, но, вследствие гонки за оптимизацией и улучшением эффективности работы подвески, пружины могут принимать самые разнообразные формы. Так, пружины могут быть бочкообразными, вогнутыми, конусообразными и с переменным диаметром сечения витка. Сделано это для того, чтобы характеристика жесткости пружины стала прогрессивной, то есть при увеличении степени сжатия упругого элемента должно увеличиваться и его сопротивление этому сжатию, причем функция зависимости должна быть нелинейной и непрерывно возрастающей. Пример графика зависимости возникающей жесткости от величины.

Бочкообразные пружины иногда называют «миниблоком». Такие пружины при тех же характеристиках жесткости, что и у обычной цилиндрической пружины, имеют меньшие габаритные размеры. Также исключается контакт витков при полном сжатии пружины.

В обычных цилиндрических витых пружинах эта зависимость линейная. Чтобы как-то решить эту проблему, стали изменять сечение и шаг витка.

РЕССОРЫ

<https://yandex.ru/video/preview/1381054524520861603>

Рессора — самый простой и древний вариант упругого элемента в подвесках автомобилей. Чего проще: взять несколько стальных листов, соединить их вместе и подвесить на них элементы подвески. К тому же, рессора обладает свойством гашения колебаний за счет трения между листами. Рессорная подвеска хороша для тяжелых внедорожников и пикапов, в отношении которых нет особых требований к комфорту передвижения, но есть высокие требования к грузоподъемности.

Также рессора до недавнего времени применялась и в таком автомобиле, как Chevrolet Corvett, правда, там она располагалась поперечно и была выполнена из композитного материала.

<https://yandex.ru/video/preview/12034352212319383006>

Рессора – это элемент подвески автомобиля, компенсирующий удары, толчки и колебания, возникающие из-за неровностей на дорогах. Есть несколько типов автомобильных рессор: двойные эллиптические, трехчетвертные, четвертные, поперечные, половинные, но все они служат одной цели – обеспечивают транспортному средству плавное движение, а вам – комфортную поездку.

Интересный факт! Не смогла обойтись без рессоры и обычная деревенская телега. Первые примитивные аналоги амортизаторов представляли собой обычную цепь или кожаный ремень.

Устройство и принцип работы автомобильной рессоры

Подвеска в вашем авто не является принципиально сложной инженерной конструкцией. Из чего состоит рессора, знает практически каждый автолюбитель. Обычно это листы из специальной стали разной длины, которые фиксируются хомутами. В легковых автомобилях рессора чаще всего крепится под мостом, а в грузовых – над ним. Концы рессор присоединяют к кузову с помощью шарниров. Автомобильная рессора передает нагрузку на ходовую часть от кузова или рамы. Есть также конструкции, где листовая рессора работает на изгиб, словно упругая балка. Обычно в ней используется несколько листов. Но в последнее время наметилась тенденция более частого применения монолистовых рессор. В таких конструкциях большая роль отводится амортизаторам, которые серьезно помогают гасить колебания кузова. Важно! Импортные рессоры лучше гасят вертикальные колебания. Они предельно компактны и могут

использоваться без амортизаторов.



Разновидности рессор

В автомобилестроении нашего времени существует несколько типов рессор, но для обычных серийных авто самое большое распространение получил листовой тип конструкции.

Данная разновидность представляет собой набор стальных листов, которые между собой соединяются специальными хомутами и монтируются на ходовую часть транспортного средства.

Поскольку этот автомобильный узел должен выдерживать повышенные нагрузки, его производят из прочной закаленной стали. По своей форме данная часть ходового агрегата является листами стали прямоугольной формы, которые изогнуты на подобии «серпа».

Чтобы обеспечить всей конструкции дополнительную упругость, каждый лист модифицирован так, что обладает разной степенью изогнутости. Чтобы предотвратить боковое смещение и обеспечить максимально надежную фиксацию, листы имеют форму желоба.

Поскольку рессоры всегда эксплуатируются в условиях постоянных деформирующих движений, то специфика их производства обеспечивает высочайшую стойкость к механическому износу.

В современных моделях легковых автомобилей такой тип узлов используется очень редко. Этому есть несколько причин. Основной из них является то, что легковые машины обычно предназначены для использования на высоких скоростях. При этом к подвеске выдвигаются повышенные требования по надежности и управляемости. Но листовой тип рессор имеет свойство незначительно смещать продольно мест автомобиля, к которому они прикреплены. Это немного ухудшает управляемость машиной на высокой скорости.



Достоинства и недостатки рессор

Важное преимущество рессорной подвески – простота конструкции. Также она довольно недорогая и надежная. Рессоре не страшны перегрузки и плохие автомобильные дороги с ямами и выбоинами, что особенно актуально для нашей страны. Рессора универсальна. Она гасит не только нагрузки, которые возникают во время торможения или разгона, но и те, что появляются на поворотах. В пользу рессорных подвесок говорит и тот факт, что они компактны, располагаются внизу автомобиля и потому не занимают часть погрузочной площадки багажника. Но есть у рессоры и недостатки. Во-первых, она быстро изнашивается.

Виноваты в этом и сами автолюбители, когда нагружают свои машины под завязку, от чего подвеска быстро проседает. Во-вторых, за рессорой необходимо постоянно ухаживать – смазывать и чистить листы. Если этого не делать, то застрявший там мусор будет издавать скрипы. Сегодня рессора применяется не так часто – лишь для некоторых моделей легковых автомобилей и УАЗов. Причина, по которой ее реже стали использовать, – сильная нагрузка на листы при движении автомобиля, что приводит к ухудшению управляемости на высокой скорости. Важно! Качественную

термообработку рессорных листов, их упрочнение и горячую правку можно сделать только на авторемонтном заводе, поскольку для этого требуется специальное оборудование, которого нет на обычных СТО.

Советы по уходу за рессорами

При эксплуатации рессорных подвесок водитель, в первую очередь, должен:

- учитывать покрытие дорог, по которым он ездит;
- не перегружать автомобиль;
- резко не трогаться и не тормозить;
- своевременно менять поломанные листы на новые;
- прислушиваться и обращать внимание на скрежет рессор;
- вовремя обновлять графитную смазку и подтягивать резьбовые соединения.

Поэтому долговечность и рабочий потенциал рессор зависит не только от многих конструктивных, технологических и эксплуатационно-ремонтных задач, но также и от профессионализма механиков и водителей.



Расположение рессор

Чаще всего в автомобилестроении рессоры устанавливаются на грузовые транспортные средства. При этом выделяют передние и задние конструкции.

Передние в основном предназначены для обеспечения комфортабельности езды в кабине. Задние же обычно имеют другое назначение – несение большей части нагрузки, для этого данный тип автомобильного узла усиливают.



Такое усиление обычно достигается благодаря добавлению большего количества листов. Самой высокой нагрузке подвергается нижняя часть конструкции, в результате чего туда устанавливаются 2-3 специальные коренные рессоры. Хотя такое решение и способствует снижению комфортабельности езды, но значительно увеличивает жесткость подвески.

Почему редко устанавливают на легковые машины?

Все же рессоры заточены на большие веса и перегрузки, а вот на легковых машинах такого нет! Еще одна особенность это то, что пружины делают подвеску намного комфортнее (ямы глотаются «на раз»), вы не будете прыгать на сиденьях как на «козлике».

Рессорная же подвеска, установленная на легковой авто, сделает подвеску не выносимо жесткой, любая кочка будет чувствоваться «пятой точкой». Также страдает и управляемость, ведь ход подвески сильно ограничен.

Если сказать проще — то на легковых вариантах, такая конструкция просто не нужна! Вы же не будете перевозить грузы в 3 – 5 тонн.

<https://youtu.be/6sijAaqsypY>

ТОРСИОН

Торсион — тип упругого элемента, который часто применяется для экономии места. Он представляет собой стержень, один конец которого подсоединен к рычагу подвески, а второй зажат с помощью кронштейна на кузове автомобиля. Когда рычаг подвески перемещается, этот стержень скручивается, выступая в роли упругого элемента. Основное преимущество заключается в простоте конструкции. К недостаткам можно отнести то, что торсион для нормальной работы должен быть достаточно длинным, но из-за этого возникают проблемы с его размещением. Если торсион расположен продольно, то он «съедает» место под кузовом или внутри него, если он поперечный — уменьшает параметры геометрической проходимости автомобиля.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ

По мере загрузки автомобиля ручной поклажей и пассажирами, задняя подвеска проседает, уменьшается дорожный просвет, возрастает вероятность пробоя подвески (о том, что это такое, мы говорили выше). Чтобы этого избежать, сначала решили заменить пружины задней подвески пневматическими элементами (пример такого элемента представлен на рисунке 6.17). Данные элементы представляют собой резиновые подушки, в которые закачан воздух. Если задняя подвеска нагружена, в пневматических элементах поднимается давление воздуха, положение кузова относительно поверхности и ход подвески остаются неизменными, вероятность замыкания элементов ходовой части сводится к минимуму.

Для расширения возможностей пневмоэлементов установили мощные компрессоры, электронный блок управления и предусмотрели возможность автоматического и ручного управления подвеской. Так получилась полуактивная подвеска, которая, в зависимости от режима движения и дорожной обстановки, автоматически изменяет величину дорожного просвета. После введения в конструкцию амортизаторов с изменяемой жесткостью на выходе получили активную подвеску.