**Выполнил: студент гр. 2203-т**

**Бербасов В. М.**

**ПОДВЕСКА**

**Назначение, основные устройства и типы**

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

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

Плавность хода — свойство автомобиля защищать перевозимых людей и грузы от воздействия неровностей дороги. Смягчая толчки и удары от дорожных неровностей, подвеска обеспечивает воз­можность движения автомобиля без дискомфорта и быстрой утом­ляемости людей и повреждения грузов.

Подвеска повышает безопасность движения автомобиля, обеспе­чивая постоянный контакт колес с дорогой и исключая их отрыв от нее.

Подвеска разделяет все массы автомобиля на две части — под­рессоренные и неподрессоренные.

Подрессоренные — части, опирающиеся на подвеску: кузов, рама и закрепленные на них механизмы.

Неподрессоренные — части, опирающиеся на дорогу: мосты, колеса, тормозные механизмы.

При движении по неровной дороге подрессоренные части ав­томобиля колеблются с низкой частотой (60...150 мин"1), а не­подрессоренные — с высокой чистотой (350...650 мин'1).

Подвеска автомобиля (рис. 6.1) состоит из четырех основных устройств — направляющего *1,* упругого *2,* гасящего *3* и стабили­зирующего *4.*

*Направляющее устройство* подвески направляет движение ко­леса и определяет характер его перемещения относительно кузова и дороги. Направляющее устройство передает продольные и попе­речные силы и их моменты между колесом и кузовом автомобиля.

*Упругое устройство* подвески смягчает толчки и удары, пере­даваемые от колеса на кузов автомобиля, при наезде на дорожные неровности. Упругое устройство исключает копирование кузовом неровностей дороги и улучшает плавность хода автомобиля.

*Гасящее устройство* подвески уменьшает колебания кузова и колес автомобиля, возникающие при движении по неровностям дороги, и приводит к их затуханию. Гасящее устройство превращает механическую энергию колебаний в тепловую энергию с последующим ее рассеиванием в окружающую среду.

*Стабилизирующее устройство* подвески уменьшает боковой крен и поперечные угловые колебания кузова автомобиля.

Подвеска обеспечивает движение автомобиля, и ее работа осу­ществляется следующим образом. Крутящий момент *Мк,* переда­ваемый от двигателя на ведущие колеса, создает между колесом и дорогой силу тяги Рт, которая приводит к возникновению на ве­дущем мосту толкающей силы *Рх.* Толкающая сила через направля­ющее устройство *1* подвески передается на кузов автомобиля и приводит его в движение. При движении по неровностям дороги колесо перемещается в вертикальной плоскости вокруг точек *0{* и *О2.* Упругое устройство 2 подвески деформируется, а кузов и колеса совершают колебания, гасит которые амортизатор. Корпус амортизатора *3,* заполненный амортизаторной жидкостью, при­креплен к балке моста. В корпусе находится поршень с отверстиями и клапанами, шток которого связан с кузовом автомобиля. В про­цессе колебаний кузова и колес поршень совершает возвратно-поступательное движение. При ходе сжатия (колесо и кузов сбли­жаются) амортизаторная жидкость из полости под поршнем вы­тесняется в полость над поршнем, а при ходе отдачи (колесо и кузов расходятся) перетекает в обратном направлении. При этом жидкость проходит через отверстия в поршне, прикрываемые кла­панами, испытывает сопротивление, и в результате жидкостного трения обеспечивается гашение колебаний кузова и колес авто­мобиля. Боковой крен и поперечные угловые колебания кузова автомобиля уменьшает стабилизатор *4* поперечной устойчивости, который представляет собой специальное упругое устройство, устанавливаемое поперек автомобиля. Средней частью стабилиза­тор связан с кузовом, а концами — с рычагами подвески. При боковых кренах и поперечных угловых колебаниях кузова концы стабилизатора перемещаются в разные стороны: один опускает­ся, а другой поднимается. Вследствие этого средняя часть стаби­лизатора закручивается, препятствуя тем самым крену и попереч­ным угловым колебаниям кузова автомобиля. В то же время стаби­лизатор не препятствует вертикальным и продольным угловым колебаниям кузова, при которых он свободно поворачивается в своих опорах.

На автомобилях в зависимости от их класса и назначения при­меняются различные типы подвесок (рис. 6.2).

По направляющему устройству все подвески автомобилей раз­деляются на два основных типа — зависимые и независимые.

*Зависимой* называется подвеска (рис. 6.3, *а),* при которой колеса одного моста связаны между собой жесткой балкой, вследствие чего перемещение одного из колес вызывает перемещение друго­го колеса.

На легковых автомобилях зависимые подвески применяются обычно для задних колес. Они просты по конструкции и в обслу­живании, имеют малую стоимость.

*Независимой* называется подвеска (рис. 6.3, *б),* при которой колеса одного моста не имеют между собой непосредственной связи, подвешены независимо друг от друга и перемещение одно­го колеса не вызывает перемещения другого колеса.

По направлению движения колес относительно дороги и кузова автомобиля независимые подвески могут быть с перемещением колес в поперечной, продольной и одновременно в продольной и поперечной плоскостях. Независимые подвески в легковых автомобилях применяются для передних и задних колес. Эти подвески обеспечивают более высокую плавность хода, чем зависимые подвески, но сложнее по конструкции, при обслуживании и более дорогостоящие. Тип подвески автомобиля также определяет и ее упругое устройство, которое может быть выполнено в виде листовой рессоры, спи­ральной пружины, торсиона и пневмобаллона. При этом упру­гость подвески обеспечивается за счет упругих свойств металла, из которого изготовлены рессоры, пружины и торсионы.

В соответствии с упругим устройством подвески называются рессорными, пружинными, торсионными и пневматическими.

*Рессорные подвески* в качестве упругого устройства имеют листо­вые рессоры (рис. 6.4, *а).*

Рессора состоит из собранных вместе отдельных листов выгну­той формы. Стальные листы имеют обычно прямоугольное сече­ние, одинаковую ширину и различную длину. Кривизна листов неодинакова и зависит от их длины. Она увеличивается с умень­шением длины листов, что необходимо для плотного прилегания их друг к другу в собранной рессоре. Вследствие различной кри­визны листов также обеспечивается разгрузка листа *1* рессоры.

Взаимное положение листов в собранной рессоре обычно обес­печивается стяжным центровым болтом *2.* Кроме того, листы скреплены хомутами *3,* которые исключают боковой сдвиг одно­го листа относительно другого и передают нагрузку от листа (разгружают его) на другие листы при обратном прогибе рессоры. Лист /, имеюший наибольшую длину, называется коренным. Ча­сто он имеет и наибольшую толщину. С помощью коренного листа концы рессоры крепят к раме или кузову автомобиля. От способа крепления рессоры зависит форма концов коренного листа, ко­торые в легковых автомобилях делаются загнутыми в виде ушков.

При сборке рессоры ее листы смазывают графитовой смазкой, которая предохраняет их от коррозии и уменьшает трение между ними. В рессорах легковых автомобилей для уменьшения трения между листами по всей длине или на концах листов часто уста­навливают специальные прокладки *4* из неметаллических анти­фрикционных материалов (пластмассы, фанеры, фибры и т.п.).

Основным преимуществом листовых рессор является их спо­собность выполнять одновременно функции упругого, направля­ющего, гасящего и стабилизирующего устройств подвески.

Листовые рессоры способствуют также гашению колебаний кузова и колес автомобиля. Кроме того, листовые рессоры просты в изготовлении и легко доступны для ремонта в эксплуатации. По сравнению с упругими устройствами других типов листовые рессоры имеют повышенную массу (наиболее тяжелые), менее долговечны, обладают сухим (межлистовым) трением, ухудшают плавность хода автомобиля и требуют ухода (смазывания) в про­цессе эксплуатации.

Листовые рессоры получили наибольшее применение в зави­симых подвесках. Обычно их располагают вдоль автомобиля.

Концы рессоры шарнирно соединяют с рамой или кузовом автомобиля. Передний конец закрепляют с помощью пальца, а задний — чаще всего подвижной серьгой. При таком соединении концов рессоры ее длина может изменяться во время движения автомобиля. Для крепления концов рессоры применяют шарниры различных типов.

*Пружинные подвески* в качестве упругого устройства имеют спи­ральные (витые) цилиндрические пружины (рис. 6.4, *6).*

Пружины подвески изготавливают из стального прутка круг­лого сечения.

В подвеске витые пружины воспринимают только вертикаль­ные нагрузки и не могут передавать продольные и поперечные усилия и их моменты от колес на раму и кузов автомобиля. Поэтому при их установке требуется применять направляющие устройства. При использовании витых пружин также необходимы гасящие устройства, так как в пружинах отсутствует трение. По сравнению с листовыми рессорами спиральные пружины имеют меньшую массу, более долговечны, просты в изготовлении и не требуют технического обслуживания.

Спиральные пружины в качестве основного упругого элемента применяются главным образом в независимых подвесках и значительно реже в зависимых. Их обычно устанавливают вертикально на нижние рычаги подвески.

*Торсионные подвески* в качестве упругого устройства имеют торсионы (рис. 6.4, *в).*

Торсион представляет собой стальной упругий стержень, ра­ботающий на скручивание. Он может быть сплошным круглого сечения, а также составным — из круглых стержней или прямо­угольных пластин. На концах торсиона имеются головки (утолще­ния) с нарезанными шлицами или выполненные в форме мно­гогранника (шестигранные и т.д.). С помощью головок торсион одним концом крепится к раме или кузову автомобиля, а другим — к рычагам подвески. Упругость связи колеса с рамой обеспечива­ется вследствие скручивания торсиона.

Торсионы, как и пружины, требуют применения направляющих и гасящих устройств. По сравнению с листовыми рессорами тор­сионы имеют те же преимущества, что и спиральные пружины. Однако по сравнению со спиральными пружинами торсионы ме­нее долговечны. Торсионы наиболее распространены в независи­мых подвесках. Их располагают вдоль или поперек автомобиля.

*Пневматические подвески* в качестве упругого устройства име­ют пневматические баллоны различной формы. Упругие свойства в таких подвесках обеспечиваются за счет сжатия воздуха. Наиболь­шее применение в пневматических подвесках получили двойные (двухсекционные) круглые баллоны.

Двойной круглый баллон (рис. 6.4, г) состоит из эластичной оболочки *8,* опоясывающего или разделительного кольца 7 и при­жимных колец *6* с болтами 5. Оболочка баллона резинокордовая обычно двухслойная. Корд оболочки капроновый или нейлоно­вый. Внутренняя поверхность оболочки покрыта воздухонепро­ницаемым слоем резины, а наружная — маслобензостойкой рези­ной. Для упрочнения бортов оболочки внутри размещена металлическая проволока, как у покрышки пневматической шины Опоясывающее кольцо /служит для разделения секций баллона и позволяет уменьшить его диаметр. Прижимные кольца *6с* болта­ми 5 предназначены для крепления баллона. Грузоподъемность двойных круглых баллонов обычно составляет 2... 3 т при внутрен­нем давлении воздуха 0,3...0,5 МПа. Двойные круглые баллоны распространены в подвесках автобусов, грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов. Обычно баллоны располагают верти­кально в количестве от двух (передние подвески) до четырех (зад­ние подвески).

*Резиновые упругие элементы* широко применяются в подвесках современных автомобилей в виде дополнительных упругих уст­ройств, которые называются ограничителями, или буферами. Часто внутрь буферов вулканизируют металлическую арматуру, которая повышает их долговечность и служит для крепления буферов.

Буфера подразделяются на буфера сжатия и отдачи. Первые ограничивают ход колес вверх, а вторые — вниз. При этом буфера сжатия ограничивают деформацию упругого устройства подвески и увеличивают его жесткость. Буфера сжатия и отдачи совместно применяют обычно в независимых подвесках. В зависимых подвес­ках используют главным образом буфера сжатия.

**Конструкция**

Передняя подвеска легковых автомобилей ВАЗ представлена на рис. 6.6. Верхние *8* и нижние *20* рычаги подвески установлены поперек автомобиля и имеют продольные оси качания. Ось *19* нижнего рычага прикреплена к штампованной из листовой ста­ли поперечине передней подвески, а ось *14* верхнего рычага — к верхней опоре, связанной с кузовом автомобиля. Для соединения рычагов подвески с их осями используются резинометаллические шарниры, а для соединения с поворотным кулаком *4—* неразбор­ные шаровые шарниры Ри *25.* Витая цилиндрическая пружина *2!* подвески установлена между нижней *24* и верхней *13* опорными чашками, которые связаны соответственно *с* нижним рычагом подвески и верхней опорой на кузове. Между верхней опорой и верхней опорной чашкой пружины установлена виброшумозащитная прокладка. Гидравлический телескопический амортизатор 22 размещен внутри пружины подвески. Верхний его конец крепится к опорному стакану *11* через резиновые подушки *12, а* нижний — к кронштейну *23* нижнего рычага подвески с помощью резинометаллического шарнира. Ход колеса вверх ограничивается буфером сжатия *10,* установленным в кронштейне на кузове автомобиля. При ходе колеса вверх буфер упирается в специальную опорную площадку верхнего рычага подвески. Ход колеса вниз ограничива­ется буфером отдачи, который установлен внутри гидравлического амортизатора на его штоке. Стабилизатор поперечной устойчивости торсионного типа. Стержень *18* стабилизатора крепится помощью резиновых опор *17* средней частью к кузову автомобиля, а концами — к нижним рычагам подвески. Подвеска обеспечивает ход колес вверх 95 мм и ход колес вниз 65 мм.

Передняя подвеска переднеприводных автомобилей ВАЗ (рис. 6.7) — независимая телескопическая, с амортизаторными стойками и стабилизатором поперечной устойчивости. Амортизаторная (телескопическая) стойка *8* нижним концом соединена поворотным кулаком 72 при помощи штампованного клеммового кронштейна *11* и двух болтов. Верхний болт *10* с эксцентриковой шайбой *9* является регулировочным. С его помощью регулируется развал переднего колеса, так как при повороте болта изменяется положение поворотного кулака относительно амортизаторной стойки. Верхний конец стойки *8* через резиновую опору 7 связан с кузовом. В опору вмонтирован шариковый подшипник *30,* и она защищена от загрязнения пластмассовым колпаком *31.* Высокая эластичность резиновой опоры обеспечивает качание стойки при перемещении колеса и гашение высокочастотных вибраций, а ша­риковый подшипник — вращение стойки при повороте управля­емых колес. Нижний поперечный рычаг *21* подвески соединен с поворотным кулаком *12* шаровым шарниром *20, а* с кронштей­ном 26 кузова резинометаллическим шарниром. Растяжка 27ниж­него рычага подвески через резинометаллические шарниры од­ним концом связана с рычагом *21,* а другим концом с кронштей­ном, прикрепленным к кузову автомобиля. Шайбы 22 служат для регулировки продольного наклона оси поворота управляемых колес, Стержень стабилизатора *24* поперечной устойчивости крепится к кузову автомобиля с помощью резиновых опор 25, а к нижнему! рычагу подвески через стойки *23* с резинометаллическими шар- нирами. Концы стержня стабилизатора одновременно выполняю]! функции дополнительных растяжек нижних рычагов подвески, которые, как и растяжки 27, воспринимают продольные силы и их моменты, передаваемые от передних колес на кузов. Телескопическая стойка *8* является одновременно гидравлическим амортизатором. На ней установлены витая цилиндрическая пружина 5 между опорами *2* и *6, а* также буфер сжатия *3,* ограничивающий ход колеса вверх. При ходе колеса вверх буфер упирается в специ­альную опору *4,* находяшуюся в верхней части стойки. Буфер сжа­тия соединен с защитным кожухом *29,* который предохраняет шток амортизаторной стойки от загрязнения и механических повреж­дений. Со стойкой связан поворотный рычаг 7 рулевого привода автомобиля. Ход колеса вниз ограничивается гидравлическим бу­фером отдачи, который находится внутри амортизаторной стойки.

На рис. 6.10 показана задняя подвеска легковых автомобилей ВАЗ.

Подвеска зависимая, пружинная с гидравлическими аморти­заторами. Задние колеса автомобиля связаны между собой балкой заднего моста.

Направляющим устройством задней подвески являются про­дольные нижние *3* и верхние 17, а также поперечная *20* штанги, упругим устройством — витые цилиндрические пружины *9,* гася­щим устройством — телескопические гидравлические амортиза­торы *21* двухстороннего действия. Задний мост 2 соединен с кузо­вом автомобиля с помощью четырех продольных *3* и 17 и одной поперечной *20* штанг. Штанги *3* и *20 —* стальные, трубчатые, а штанги 17 — сплошные, круглого сечения. Концы всех штанг, кроме передних концов верхних продольных штанг 17, закрепле­ны в кронштейнах на кузове автомобиля и балке заднего моста. Передние концы штанг 17 закреплены консольно на пальцах 7 на кронштейнах *8.* Для крепления всех штанг применены резинометаллические шарниры 7, обеспечивающие бесшумную работу зад­ней подвески и не требующие смазки в эксплуатации. Пружины *9* подвески установлены между нижними опорными чашками 5, приваренными к балке заднего моста, и верхними опорными чаш­ками *10* и 12, связанными с кузовом автомобиля. Между концами пружин и опорными чашками установлены виброшумоизолирующие прокладки *4* и 17. Амортизаторы 21 верхними концами кре­пятся консольно на пальцах *14* к поперечине 15 кузова автомобиля, а нижними концами — к балке заднего моста. Для крепления амортизаторов применяют резинометаллические шарниры. Ход колес вверх ограничивается буферами сжатия *6,* которые закреп­лены на опорах, установленных внутри пружин подвески.

Дополнительный буфер *16,* закрепленный на кронштейне ку­зова, при ходе колес вверх ограничивает ход передней части карте­ра заднего моста, исключая при этом касание картером моста и карданным валом пола кузова. Ход колес вниз ограничивается амор­тизаторами, которые уменьшают перемещение заднего моста при движении его вниз. Ход колес вверх (ход сжатия), обеспечивае­мый задней подвеской, составляет 100 мм, а ход колес вниз (ход отдачи) — 125 мм.

На рис. 6.14, *а* показана передняя подвеска грузовых автомоби­лей ГАЗ. Подвеска зависимая, рессорная, с амортизаторами. Лис­товая рессора 7 прикреплена к балке моста двумя стремянками *8,* а к раме — через резиновые опоры. Резиновые опоры закреплены

в кронштейнах 7 и *4,* приклепанных к раме. Эти кронштейны имеют крышки *6,* которые позволяют монтировать и демонтировать рес­соры, а также заменять резиновые опоры. Листы рессоры стянуты центровым болтом. Два коренных листа, концы которых отогнуты под углом 90°, образуют торцовую упорную поверхность. К ото­гнутым концам коренных листов приклепаны специальные чаш­ки 5 и *10,* увеличивающие площадь соприкосновении листов с резиновыми опорами. Передний конец рессоры неподвижный. Он закреплен в кронштейне *1* между верхней *2* и нижней *11* резиновы­ми опорами, а также упирается в торцовую резиновую опору *12.* Задний конец рессоры подвижный, закреплен в кронштейне *4* только с помощью двух резиновых опор. При прогибе рессоры он перемещается в результате деформации этих опор. Прогиб рессо­ры вверх ограничивает резиновый буфер *9,* установленный на ней между стремянками *8.* Амортизатор *3* обеспечивает гашение коле­баний кабины и передних колес автомобиля.

Задняя подвеска грузовых автомобилей ГАЗ (рис. 6.14, *б)* зави­симая, рессорная, без амортизаторов. Она выполнена на двух продольных полуэллиптических листовых рессорах с дополнительны­ми рессорами (подрессорниками). Рессора *16* и подрессорник *15* крепятся к балке заднего моста стремянками *14* с помощью на­кладок *13* и *17.* Концы рессоры закреплены в кронштейнах в рези­новых опорах, как в передней подвеске автомобиля. Подрессор­ник имеет такое же устройство, как и рессора, но состоит из меньшего числа листов. Концы подрессорника не связаны с рамой. При увеличении нагрузки на автомобиль подрессорник своими концами упирается в резиновые опоры, закрепленные в крон­штейнах рамы, после чего он работает совместно с рессорой. Га­шение колебаний кузова и колес автомобиля в задней подвеске происходит за счет трения между листами рессор и подрессор­ников.

Амортизаторами называются устройства, преобразующие ме­ханическую энергию колебаний в тепловую с последующим ее рассеиванием в окружающую среду.

Амортизаторы служат для гашения колебаний кузова и колес автомобиля и повышения безопасности движения автомобиля.

На автомобилях в передних и задних подвесках применяются гидравлические амортизаторы телескопического типа (рис. 6.20).

Гидравлические амортизаторы по конструкции аналогичны поршневым насосам. Отличие состоит в том, что амортизаторная жидкость (масло) перекачивается только внутри амортизато­ров из одной камеры в другую по замкнутому кругу циркуляции. При этом амортизаторы работают при давлении 3,0...7,5 МПа, скорости перетекания жидкости 20...30 м/с и при работе могут нагреваться до 160 "С и более.

Гидравлические амортизаторы гасят колебания кузова и колес автомобиля в результате создаваемого ими сопротивления (жидкост­ного трения) перетеканию жидкости через клапаны и калиброван­ные отверстия.

Амортизаторы повышают безопасность движения автомобиля, так как предотвращают отрыв колес от поверхности дороги и обес­печивают их постоянный контакт с дорогой.

Двухтрубные амортизаторы имеют рабочий цилиндр и резер­вуар, а однотрубные — только рабочий цилиндр. В двухтрубных амортизаторах амортизаторная жидкость и воз­дух соприкасаются между собой, а внутреннее давление воздуха составляет 0,08...0,1 МПа.

В однотрубных амортизаторах амортизаторная жидкость и газ разделены и не соприкасаются друг с другом.

В амортизаторах низкого давления внутреннее давление газа до 0,1 МПа или несколько больше, а в амортизаторах высокого дав­ления 1,0 МПа и выше. Однотрубные амортизаторы высокого дав­ления называются газонаполненными амортизаторами.

Однотрубные газонаполненные амортизаторы по сравнению с двухтрубными лучше охлаждаются, имеют меньшее рабочее дав­ление, проще по конструкции, легче по массе, более надежны в работе и могут устанавливаться на автомобиле в любом положе­нии — от горизонтального до вертикального. Однако они имеют большую длину и стоимость и требуют высокой точности изготов­ления и уплотнений.

На рис. 6.21 представлен гидравлический телескопический амор­тизатор автомобиля. Амортизатор двухтрубный, низкого давления, двухстороннего действия. Он гасит колебания кузова и колес как при ходе сжатия (колеса и кузов сближаются), так и при ходе отдачи (колеса и кузов расходятся).

Амортизатор состоит из трех основных узлов: цилиндра *12* с днишем *2,* поршня *10* со штоком *13* и направляющей втулки *2!* с уплотнителями *17, 18, 20.* В поршне амортизатора имеются два ряда сквозных отверстий, расположенных по окружности, и уста­новлено поршневое кольцо *27.* Отверстия наружного ряда сверху закрыты перепускным клапаном *24с* ограничительной тарелкой 22, находящимся под воздействием слабой пластинчатой пружины *23.* Отверстия внутреннего ряда снизу закрыты клапаном отдачи *29* с дисками *25, 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 аморти-заторной жидкостью, вытеканию которой препятствует уплотни­тель *18 с* обоймой *19,* поджима­емый гайкой *15,* которая вверну­та в резервуар *11 с* проушиной *1.*

Полость амортизатора, заключенная между цилиндром *12* и резер­вуаром *11,* служит для компенсации изменения объема жидкости в цилиндре по обе стороны поршня, возникающего из-за переме­щения штока *13* амортизатора, который защищен кожухом *14.*

При ходе сжатия (колеса и кузов автомобиля сближаются) пор­шень *10* движется вниз и шток *13* входит в цилиндр *12,* а защит­ное кольцо *16* снимает со штока грязь. Давление, оказываемое поршнем на жидкость, вытесняет ее по двум направлениям: в пространство над поршнем и 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, объем которой равен объему 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 года.

При ходе отдачи (колеса и кузов автомобиля расходятся) пор­шень перемешается 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 отдачи *29,* и жидкость про­ходит через него. Клапан отдачи разгружает амортизатор и под-веску 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.

Телескопическая стойка передней подвески легкового автомо­биля (рис. 6.22) одновременно выполняет функции переднего амортизатора. В корпусе *23* телескопической стойки размещены все детали гидравлического амортизатора. Внутри корпуса стойки находится цилиндр *25,* в нижней части которого расположен кла­пан сжатия, состоящий из корпуса /, изготовленного из спечен­ных материалов, дисков *2 и 3,* тарелки *4,* пружины *32 а* обоймы *31.* В цилиндре находится поршень 27со штоком *22* и двумя клапана­ми: перепускным и отдачи. Поршень — из спеченных 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 *28н 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 /5, *16* и *20.* 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 размешен гидравлический буфер отдачи и приварена специальная втулка *9. бу*фер состоит из плунжера *11* и пружины *12,* которая поджимает плунжер к выступу *10* цилиндра. Гидравлический буфер ограничивает перемещение штока при ходе отдачи. В цилиндре *25* находится амортизаторная жидкость, вытеканию которой препятствуют уплотнитель *16* с обоймой *21,* поджимаемый гайкой *18,* которая ввернута 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 При резком сжатии жидкость отжимает внутренние края дис­ков *2* и *3* и 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 (хода колеса вниз) осуществляется гидравлическим буфером отдачи. При ходе отдачи, когда втулка *9* штока еще 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* и испытывает сопротивление. Причем сопротивление истечению жидкости че- рез калиброванный зазор изменяется постепен­но и возрастает с увеличением хода отдачи за счет увеличения длины калиброванного зазора. Постепенное нарастание сопротивления обес­печивает плавное ограничение хода отдачи, что исключает передачу значительных нагрузок на подвеску и кузов, обеспечивая тем самым по­вышение плавности хода автомобиля.

На рис. 6.23 показан газонаполненный амор­тизатор автомобиля. 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 объема жидкости в рабочей полости при ее нагревании и охлаж­дении, при входе штока поршня в цилиндр и выходе из него за счет изменения объема 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. В этом случае давление сжатого газа перемещает разделительный поршень *6* вниз, компенсируя изменение объема 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. При этом давлением жидкости перемещается вверх разделительный пор­шень, сжимает газ в компенсационной камере *8* и компенсирует изменение объема жидкости в рабочей полости амортизатора из-за входа штока внутрь цилиндра.