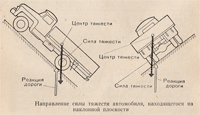
**Основные элементы теории движения автомобиля**

**Силы, действующие на автомобиль**

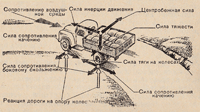
На автомобиль, независимо от того, движется он или неподвижен, действует сила тяжести (вес), направленная отвесно вниз.

Сила тяжести прижимает колеса автомобиля к дороге. Равнодействующая этой силы, размещена в центре тяжести. Распределение веса автомобиля по осям зависит от расположения центра тяжести. Чем ближе к одной из осей расположен центр тяжести, тем больше будет нагрузка на эту ось. На легковых автомобилях нагрузка на оси распределяется примерно поровну.

[[](http://avtonov.info/video/foto/teorija/t1.gif)](http://avtonov.info/video/foto/teorija/t1.gif)

Большое значение на устойчивость и управляемость автомобиля имеет расположение центра тяжести не только в отношении продольной оси, но и по высоте. Чем выше центр тяжести, тем менее устойчивым будет автомобиль. Если автомобиль находится на горизонтальной поверхности, то сила тяжести направлена отвесно вниз. На наклонной поверхности она раскладывается на две силы (см. рисунок): одна из них прижимает колеса к поверхности дороги, а другая стремится опрокинуть автомобиль. Чем выше центр тяжести и чем больше угол наклона автомобиля, тем скорее нарушится устойчивость и автомобиль может опрокинуться.

Во время движения, кроме силы тяжести, на автомобиль действует и ряд других сил, на преодоление которых затрачивается мощность двигателя.

[[](http://avtonov.info/video/foto/teorija/t2.gif)](http://avtonov.info/video/foto/teorija/t2.gif)

На рисунке показана схема сил, действующих на автомобиль во время движения. К ним относятся:

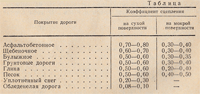
* сила сопротивления качению, затрачиваемая на деформирование шины и дороги, на трение шины о дорогу, трение в подшипниках ведущих колес и др.;
* сила сопротивления подъему (на рисунке не показана), зависящая от веса автомобиля и угла подъема;
* сила сопротивления воздуха, величина которой зависит от формы (обтекаемости) автомобиля, относительной скорости его движения и плотности воздуха;
* центробежная сила, возникающая во время движения автомобиля на повороте и направленная в противоположную от поворота сторону;
* сила инерции движения, величина которой состоит из силы, необходимой для ускорения массы автомобиля в его поступательном движении, и силы, необходимой для углового ускорения вращающихся частей автомобиля.

Движение автомобиля возможно только при условии, что его колеса будут иметь достаточное сцепление с поверхностью дороги.

Если сила сцепления будет недостаточной (меньше величины силы тяги на ведущих колесах), то колеса пробуксовывают.

Сила сцепления с дорогой зависит от веса, приходящегося на колесо, от состояния покрытия дороги, давления воздуха в шинах и рисунка протектора.

Для определения влияния состояния дороги на силу сцепления служит коэффициент сцепления, который определяют делением силы сцепления ведущих колес автомобиля на вес автомобиля, приходящийся на эти колеса.

[[](http://avtonov.info/video/foto/teorija/t3.gif)](http://avtonov.info/video/foto/teorija/t3.gif)

Коэффициент сцепления зависит от вида покрытия дороги и от его состояния (наличия влаги, грязи, снега, льда); величина его приведена в таблице (см. рисунок).

На дорогах с асфальтобетонным покрытием коэффициент сцепления резко уменьшается, если на поверхности имеется влажная грязь и пыль. В этом случае грязь образует пленку, резко уменьшающую коэффициент сцепления.

На дорогах с асфальтобетонным покрытием в жаркую погоду появляется на поверхности маслянистая пленка из выступающего битума, снижающая коэффициент сцепления.

Уменьшение коэффициента сцепления колес с дорогой наблюдается также при увеличении скорости движения. Так, при возрастании скорости движения на сухой дороге с асфальтобетонным покрытием с 30 до 60 км/ч коэффициент сцепления уменьшается на 0,15.

**Разгон, ускорение, накат**

Мощность двигателя затрачивается на приведение во вращение ведущих колес автомобиля и преодоление сил трения в механизмах трансмиссии.

Если величина усилия, с которым вращаются ведущие колеса, создавая тяговую силу, будет больше чем суммарная сила сопротивления движению, то автомобиль будет двигаться с ускорением, т.е. с разгоном.

Ускорением называется прирост скорости за единицу времени. Если тяговое усилие равно силам сопротивления движению, то автомобиль будет двигаться без ускорения с равномерной скоростью. Чем выше максимальная мощность двигателя и меньше величина суммарных сил сопротивления, тем быстрее автомобиль достигнет заданной скорости.

Кроме того, на величину ускорения влияет вес автомобиля, передаточное число коробки передач, главной передачи, количество передач и обтекаемость автомобиля.

Во время движения накапливается определенный запас кинетической энергии, и автомобиль приобретает инерцию. Благодаря инерции автомобиль может двигаться некоторое время с отключенным двигателем – накатом. Движение накатом используют для экономии топлива.

**Торможение автомобиля**

Торможение автомобиля имеет большое значение для безопасности движения и зависит от его тормозных качеств. Чем лучше и надежнее тормоза, тем быстрее можно остановить движущийся автомобиль и тем с большей скоростью можно двигаться, а следовательно, и больше будет его средняя скорость.

Во время движения автомобиля накопленная кинетическая энергия поглощается при торможении. Торможению помогают силы сопротивления воздуха, сопротивления качению и сопротивления подъему. На уклоне силы сопротивления подъему отсутствуют, а к инерции автомобиля добавляется составляющая сила тяжести, которая затрудняет торможение.

При торможении между колесами и дорогой возникает тормозная сила, противоположная направлению силы тяги. Торможение зависит от соотношения между тормозной силой и силой сцепления. Если сила сцепления колес с дорогой будет больше тормозной силы, то автомобиль затормаживается. Если тормозная сила будет больше силы сцепления, то при заторможенных колесах произойдет их скольжение относительно дороги. В первом случае при торможении колеса катятся, постепенно замедляя вращение, а кинетическая энергия автомобиля превращается в тепловую энергию, нагревающую тормозные колодки и диски (барабаны). Во втором случае колеса перестают вращаться и будут скользить по дороге, поэтому большая часть кинетической энергии будет превращаться в тепло трения шин о дорогу. Торможение с остановившимися колесами ухудшает управляемость автомобиля, особенно на скользкой дороге, и приводит к ускоренному износу шин.

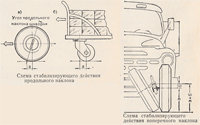
Наибольшую тормозную силу можно получить только тогда, когда тормозные моменты на колесах будут пропорциональны нагрузкам, приходящимся на них. Если такая пропорциональность не будет соблюдена, то тормозная сила на одном из колес не будет полностью использована.

Эффективность торможения оценивается по тормозному пути и величине замедления.

Тормозной путь – это расстояние, которое проходит автомобиль от начала торможения до полной остановки. Замедление автомобиля – это величина, на которую уменьшается скорость автомобиля за единицу времени.

**Управляемость автомобиля**

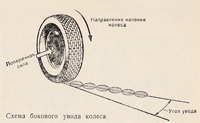
Под управляемостью автомобиля понимают его способность изменять направление движения.

[[](http://avtonov.info/video/foto/teorija/t4.gif)](http://avtonov.info/video/foto/teorija/t4.gif)

Во время движения автомобиля по прямой очень важно, чтобы управляемые колеса не поворачивались произвольно и водителю не нужно было бы затрачивать усилия для удержания колес в нужном направлении. На автомобиле предусмотрена стабилизация управляемых колес в положении движения в прямом направлении, которая достигается продольным углом наклона оси поворота и углом между плоскостью вращения колеса и вертикалью. Благодаря продольному наклону колесо устанавливается так, что его точка опоры по отношению оси поворота снесена назад на величину *а* и его работа подобна ролику (см. рисунок).

При поперечном наклоне повернуть колесо всегда труднее, чем вернуть его в исходное положение – движения по прямой. Это объясняется тем, что при повороте колеса передняя часть автомобиля приподнимается на величину *б*(водитель прилагает сравнительно большее усилие к рулевому колесу).

Для возвращения управляемых колес в положение, соответствующее движению по прямой, вес автомобиля помогает поворачиванию колес и водитель прикладывает к рулевому колесу небольшое усилие.

[[](http://avtonov.info/video/foto/teorija/t5.gif)](http://avtonov.info/video/foto/teorija/t5.gif)

На автомобилях, особенно у тех, где давление воздуха в шинах невелико, возникает боковой увод. Боковой увод возникает в основном под действием поперечной силы, вызывающей боковой прогиб шины; при этом колеса катятся не по прямой, а смещаются в сторону под действием поперечной силы (см. рисунок).

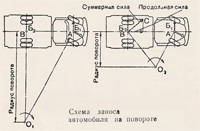
Оба колеса передней оси имеют одинаковый угол увода. При уводе колес меняется радиус поворота, который увеличивается, уменьшая поворачиваемость автомобиля, а устойчивость движения при этом не изменяется.

При уводе колес задней оси радиус поворота уменьшается, особенно это заметно, если угол увода задних колес больше, чем у передних, стабильность движения нарушается, автомобиль начинает «рыскать» и водителю все время приходится подправлять направление движения. Для уменьшения влияния увода на управляемость автомобиля давление воздуха в шинах передних колес должно быть несколько меньше, чем у задних. Увод колес будет тем больше, чем большей будет боковая сила, действующая на автомобиль, например, на крутом повороте, где возникают большие центробежные силы.

**Занос автомобиля**

Заносом называется боковое скольжение задних колес при продолжающемся поступательном движении автомобиля. Иногда занос может привести к повороту автомобиля вокруг своей вертикальной оси.

Занос может возникать в результате ряда причин. Если резко повернуть управляемые колеса, то может оказаться, что инерционные силы станут больше, чем сила сцепления колес с дорогой, особенно часто это случается на скользких дорогах.

[[](http://avtonov.info/video/foto/teorija/t6.gif)](http://avtonov.info/video/foto/teorija/t6.gif)

При неодинаковых тяговых или тормозных силах, приложенных на колеса правой и левой сторон, действующих в продольном направлении, возникает поворачивающий момент, приводящий к заносу. Непосредственной причиной заноса при торможении являются неодинаковые тормозные силы на колесах одной оси, неодинаковое сцепление колес правой или левой стороны с дорогой или неправильное размещение груза относительно продольной оси автомобиля. Причиной заноса автомобиля на повороте может быть также торможение его, так как при этом к поперечной силе добавляется продольная сила и их сумма может превысить силу сцепления, препятствующую заносу (см. рисунок).

Чтобы предотвратить начавшийся занос автомобиля, необходимо: прекратить торможение, не выключая сцепление (на автомобилях с МКПП); повернуть колеса в сторону заноса.

Эти приемы выполняют сразу же, как только начался занос. После прекращения заноса нужно выровнять колеса, чтобы занос не начался в другом направлении.

Чаще всего занос получается при резком торможении на мокрой или обледенелой дороге, особенно быстро нарастает занос на большой скорости, поэтому при скользкой или обледенелой дороге и на поворотах нужно уменьшать скорость, не применяя торможение.

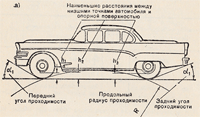
**Проходимость автомобиля**

Проходимостью автомобиля называется его способность двигаться по плохим дорогам и в условиях бездорожья, а также преодолевать различные препятствия, встречающиеся на пути. Проходимость определяется:

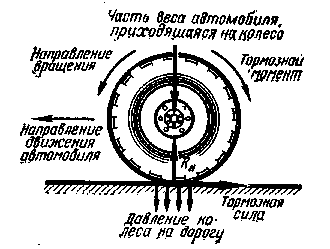
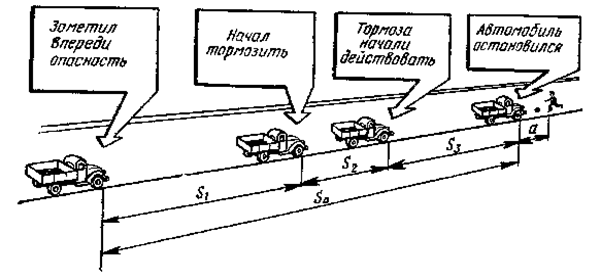
* способностью преодолевать сопротивление качению, используя тяговые силы на колесах;
* габаритными размерами транспортного средства;
* способностью автомобиля преодолевать препятствия, встречающиеся на дороге.

Основным фактором, характеризующим проходимость, является соотношение между наибольшей тяговой силой, используемой на ведущих колесах, и силой сопротивления движению. В большинстве случаев проходимость автомобиля ограничивается недостаточной силой сцепления колес с дорогой и в связи с этим невозможностью использовать максимальную тяговую силу. Для оценки проходимости автомобиля по грунту пользуются коэффициентом сцепного веса, определяемым делением веса, приходящегося на ведущие колеса, на общий вес автомобиля. Наибольшую проходимость имеют автомобили, у которых все колеса являются ведущими. В случае применения прицепов, увеличивающих общий вес, но не изменяющих сцепной вес, проходимость резко снижается.

На величину сцепления ведущих колес с дорогой значительное влияние оказывает удельное давление шин на дорогу и рисунок протектора. Удельное давление определяется давлением веса, приходящегося на колесо, на площадь отпечатка шины. На рыхлых грунтах проходимость автомобиля будет лучше, если удельное давление будет меньше. На твердых и скользких дорогах проходимость улучшается при большем удельном давлении. Шина с крупным рисунком протектора на мягких грунтах будет иметь отпечаток большей площади и имеет меньшее удельное давление, а на твердых грунтах отпечаток этой шины будет меньшей площади и удельное давление увеличивается.

[[](http://avtonov.info/video/foto/teorija/t7.gif)](http://avtonov.info/video/foto/teorija/t7.gif)

Проходимость автомобиля по габаритным размерам определяется по:

* продольному радиусу проходимости;
* поперечному радиусу проходимости;
* наименьшему расстоянию между низшими точками автомобиля и дорогой;
* переднему и заднему углу проходимости (углы въезда и съезда);
* радиусу поворотов горизонтальной проходимости;
* габаритным размерам автомобиля;
* высоте центра тяжести автомобиля.
* ОРМОЖЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ
* Надежные и эффективные тормоза позволя­ют водителю уверенно вести автомобиль с большой ско­ростью и вместе с тем обеспечивают необходимую без­опасность движения.
* В процессе торможения кинетическая энергия авто­мобиля переходит в работу трения между фрикционны­ми накладками колодок и тормозными барабанами, а также между шинами и дорогой (рис. 2).
* Величина тормозного момента, развиваемого тормоз­ным механизмом, зависит от его конструкции и давле­ния в приводе. Для наиболее распространенных типов тормозных приводов, гидравлического и пневматическо­го, сила нажатия на колодку прямо пропорциональна давлению, развиваемому в приводе при торможении.
* Тормоза современных автомобилей могут развивать момент, значительно превышающий момент силы сцеп­ления шины с дорогой. Поэтому весьма часто в прак­тике наблюдается юз, когда при интенсивном торможе­нии колеса автомобиля блокируются и скользят по до­роге, не вращаясь. До блокировки колеса между тор­мозными накладками и барабанами действует сила трения скольжения, а в зоне контакта шины с дорогой — сила трения покоя. После блокировки, наоборот, между трущимися поверхностями тормоза действует сила тре­ния покоя, а в зоне контакта шины с дорогой — сила трения скольжения. При блокировке колеса затраты энергии на трение в тормозе и на качение прекращаются и почти все тепло, эквивалентное поглощаемой кине­тической энергии автомобиля, выделяется в месте кон­такта шины с дорогой. Повышение температуры шины приводит к размягчению резины и уменьшению коэф­фициента сцепления. Поэтому наибольшая эффектив­ность торможения достигается в случае качения колеса на пределе блокировки.
* При одновременном торможении двигателем и тор­мозами достижение величины силы сцепления на веду­щих колесах происходит при меньшей силе нажатия на педаль, чем при торможении только тормозами. Дли­тельное торможение (например, во время движения на затяжных спусках) в результате нагрева тормозных ба­рабанов резко уменьшает коэффициент трения фрикци­онных накладок, а следовательно, и тормозной момент. Таким образом, торможение с неотъединенным двигате­лем, применяемое в качестве дополнительного способа уменьшения скорости, позволяет увеличить срок службы тормозов. Кроме того, при торможении с неотъединен­ным двигателем увеличивается поперечная устойчивость автомобиля.
* 
* **Рис. 2. Силы, действую­щие на колесо автомоби­ля при торможении**
* Различают экстренное и служебное торможение.
* **Служебным**называется торможение для остановки автомобиля или снижения скорости движения в заранее назначенном водителем месте. Снижение скорости в этом случае осуществляется плавно, чаще комбиниро­ванным торможением.
* **Экстренным**называется торможение, которое произ­водится в целях предотвращения наезда на неожиданно появившееся или замеченное препятствие (предмет, ав­томобиль, пешеход и пр.). Это торможение может быть охарактеризовано остановочным путем и тормозным пу­тем автомобиля.
* Под **остановочным путем**понимают расстояние, кото­рое пройдет автомобиль от момента обнаружения води­телем опасности до момента остановки автомобиля.
* **Тормозным путем**называют часть остановочного пу­ти, который пройдет автомобиль с момента начала тор­можения колес до полной остановки автомобиля.
* Общее время t0, необходимое для остановки автомо­биля с момента возникновения препятствия («остано­вочное время»), можно представить в виде суммы не­скольких составляющих:
* **t0 = tр + tпр + tу + tT,**
* где tр — время реакции водителя, с;
* tпр — время между началом нажатия на тормозную педаль и началом действия тормозов, с;
* tу — время увеличения замедления, с;
* tT — время полного торможения, с.
* Сумму **tnp+ty** часто называют временем срабатыва­ния тормозного привода.
* Автомобиль в течение каждого из составляющих ин­тервалов времени проходит определенный путь, и их сумма является остановочным путем (рис. 3):
* **S0 = S1 + S2 + S3, м,**
* где S1, S2, S3 — соответственно пути, пройденные авто­мобилем за время tр, tПр+tу, tт.
* За время tр водитель осознает необходимость тормо­жения и переносит ногу с педали подачи топлива на пе­даль тормоза. Время tр зависит от квалификации води­теля, его -возраста, утомляемости и других субъектив­ных факторов. Оно колеблется от 0,2 до 1,5 с и более. При расчетах обычно принимают tр = 0,8 с.
* Время tnp необходимо для выбирания зазоров и пе­ремещения всех деталей привода (педали, поршней тор­мозных цилиндров или диафрагмы тормозных камер, тормозных колодок). Это время зависит от конструкции тормозного привода и его технического состояния.
* 
* **Рис. 3. Путь торможения и дистанция безопасности автомобиля**
* В среднем для исправного гидравлического привода мо­жно принять tпp = 0,2 с, а для пневматического — 0,6 с, У автопоездов с пневматическим приводом тормозов время tпр может достигать 2 с. Отрезок tу характеризу­ет время постепенного увеличения замедления от нуля (начало действия тормозов) до максимального значения. Это время составляет в среднем 0,5 с.
* В течение времени tp+tпp автомобиль движется рав­номерно с начальной скоростью Vа. За время tу скорость несколько уменьшается. В течение временя tт замедле­ние сохраняется примерно постоянным. В момент оста­новки автомобиля замедление уменьшается до нуля практически мгновенно.
* Остановочный путь автомобиля без учета силы сопро­тивления дороги можно определить по формуле
* **S = (t\*V0/3.6) + kэ(Va2/254Фх)**
* где S0 — остановочный путь, м;
* VA — скорость движения автомобиля в начальный момент торможения, км/ч;
* kэ — коэффициент эффективности торможения, ко­торый показывает, во сколько раз действи­тельное замедление автомобиля меньше теоре­тического, максимально возможного на данной дороге. Для легковых автомобилей kэ~1,2, для грузовых автомобилей и автобусов kэ~1,3 — 1,4;
* Фх — коэффициент сцепления шин с дорогой,
* **t=tр + tпр + 0,5tу.**
* Выражение kэ= V2 /(254 ух) — представляет тормозной путь, величина которого, как это видно из формулы, пропор­циональна квадрату скорости, с которой двигался авто­мобиль перед началом торможения. Поэтому при увели­чении скорости движения вдвое, например, с 20 до 40 км/ч, тормозной путь увеличится в 4 раза.
* Нормативы эффективности действия ножного тормо­за автомобилей в условиях эксплуатации приведены в табл. 1 (начальная скорость торможения 30 км/ч).
* При торможении на снежных и скользких дорогах тормозные силы всех колес автомобиля достигают зна­чения силы сцепления практически одновременно. По­этому при Фх<0,4 следует принимать кэ= 1 для всех ав­томобилей.
* **Таблица 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид транспортного средства | Тормозной путь, м, не более | Максималь­ное замедле­ние, м/с2, не менее |
| Легковые автомобили и другие, сконструи­рованные на их базе | 7,2 | 5,8 |
| Грузовые автомобили с разрешенной мас­сой до 8 т, а также автопоезда, сконструи­рованные на их базе; автобусы длиной до 7,5 м | 9,5 | 5,0 |
| Грузовые автомобили с разрешенной мас­сой более 8т, а также автопоезда, сконст­руированные на их базе; автобусы длиной более 7,5 м | 11,0 | 4,2 |

* Замедление величины изменения (уменьшения) ско­рости движения автомобиля в течение одной секунды является важным оценочным показателем эффективно­сти действия тормозов. Величина замедления при тор­можении пропорциональна тормозной силе, действую­щей на автомобиль, зависит она также и от величины коэффициента сцепления:
* **jз= (Фхg)/kэ, м/с2.**
* Нормы эффективности торможения, которые преду­смотрены правилами движения, рассчитаны на дороги с асфальто- или цементобетонным покрытием с коэффи­циентом сцепления не ниже 0,6. При торможении авто­мобиля под действием силы инерции создается момент, увеличивающий нагрузку на передние колеса и умень­шающий нагрузку на задние, т. е. происходит так назы­ваемое перераспределение динамического веса между осями. В этом случае передняя часть автомобиля нагру­жается и прижимается к дороге, а задняя, наоборот, разгружается и приподнимается. Это явление проявля­ется тем заметнее, чем интенсивнее торможение. В ре­зультате происходящей разгрузки задние колеса более склонны к затормаживанию «на юз», особенно у автомо­билей, имеющих в статическом состоянии примерно рав­ную нагрузку на оси. Во время торможения автомобиля величины тормозных сил на колесах правой и левой стороны могут быть неодинаковы. В результате этого образуется момент, поворачивающий автомобиль вокруг вертикальной оси, что может вызвать занос автомобиля. Причинами подобного явления могут быть различное состояние накладок и барабанов, разрегулировка и уве­личение зазора между накладками и барабаном, раз­личное состояние шин и т. д.
* Ухудшение тормозной динамичности может также на­ступить вследствие проникновения в тормоза масла, во­ды или грязи, уменьшающих тормозной момент.
* Значительное влияние на величину тормозного пути оказывает состояние покрытия. Новое покрытие имеет шероховатую поверхность, микроскопические выступы которой, вдавливаясь в резину покрышки, увеличивают её сцепление с дорогой. По мере износа покрытия микронеровности уменьшаются, поверхность становится гладкой и. коэффициент сцепления уменьшается.
* На зимних заснеженных и обледенелых дорогах ус-, ловия сцепления резко ухудшаются, и стирается разлит чне в.тормозной динамичности автомобилей всех типов, характерное при торможении на сухих покрытиях.
* УПРАВЛЯЕМОСТЬ АВТОМОБИЛЯ
* Под управляемостью понимают способ­ность автомобиля сохранять или изменять направление движения, заданное водителем, с минимальной затра­той физической энергии. Именно поэтому управляемость автомобиля больше, чем другие его эксплуатационные свойства, связана с водителем. Для обеспечения хорошей управляемости автомобиля его конструктивные па­раметры должны соответствовать психофизиологическим особенностям водителя.
* Управляемые колеса под воздействием случайных, ударов и толчков постоянно отклоняются от нейтраль­ного положения даже во время прямолинейного движения автомобиля по дороге с ровным асфальтобетонным покрытием. Свойство управляемых колес сохранять ней­тральное положение и автоматически в него возвращать­ся называется стабилизацией. Автомобиль с плохой ста­билизацией колес произвольно меняет направление сво­его движения, вследствие чего водитель вынужден непрерывно поворачивать рулевое колесо то в одну, то в другую сторону, чтобы возвратить управляемые колеса в исходное положение. Плохая стабилизация требует значительных затрат физической энергии водителя, ухуд­шает устойчивость автомобиля, повышает износ шин и деталей рулевого механизма.
* У автомобиля с хорошей стабилизацией колеса при выходе из поворота автоматически возвращаются в ней­тральное положение, и автомобиль сохраняет прямоли­нейное направление, даже если водитель не держит ру­левое колесо.
* Для достижения хорошей управляемости конструк­ция а.втомобиля должна удовлетворять следующим тре­бованиям:
* — управляемые колеса при повороте должны катить­ся без бокового скольжения;
* — рулевой привод должен обеспечивать правильное соотношение углов поворота управляемых колес;
* — размеры направляющих элементов подвесок и упругие характеристики подвесок и шин должны быть подобраны таким образом, чтобы углы увода передней и задней осей находились в определенном соотношении;
* — управляемые колеса должны иметь хорошую ста­билизацию и отсутствие произвольных колебаний;
* — в рулевом управлении обязательно наличие об­ратной связи, позволяющей водителю судить о величине и направлении сил, действующих на управляемые, ко­леса.
* Значительное влияние на управляемость оказывает боковая эластичность шин. Это влияние возрастает с увеличением боковых сил, действующих на автомобиль-
* и имеет существенное значение при движении автомо­биля по криволинейной траектории.
* Такая эластичность характеризуется углом бокового увода между плоскостью качения диска колеса и осью отпечатка шины на дороге, образуемым под действием боковой силы. Она зависит от конструктивных особен­ностей шины: высоты и ширины профиля, количества слоев кордной ткани, угла наклона нитей корда, жестко­сти боковины, нагрузки на колесо, внутреннего давле­ния в шине.
* Увод шин вызывает отклонение траектории движения автомобиля от той, которая определяется положением управляемых колес, т. е. задается водителем.
* Качение колес с боковым уводом оказывает различ­ное влияние на движение автомобилей разных конст­рукций в зависимости от распределения их массы по осям и величины сопротивления уводу передних и зад­них колес. В случае если угол увода передних колес больше угла увода задних колес, считают, что автомо­биль обладает недостаточной поворачиваемостью. Такой автомобиль устойчиво сохраняет прямолинейное направ­ление движения. В противоположном случае автомобиль характеризуется излишней поворачиваемостью. Он более склонен к потере управляемости и устойчивости. Однако недостаточная поворачиваемость затрудняет работу во­дителя, так как для изменения направления движения автомобиля требуется большая сила. Чтобы получить нужное значение показателя поворачиваемое™ автомо­билей, конструкторы несколько уменьшают давление в передних шинах по сравнению с задними и стремятся расположить центр тяжести автомобиля ближе к перед­ней части.
* Управляемость автомобиля зависит от технического состояния его ходовой части и рулевого управления. Уменьшение давления з одной из шин увеличивает ее сопротивление качению и уменьшает поперечную жест­кость. Поэтому автомобиль будет постоянно отклоняться в сторону шины с уменьшенным давлением. Изнашива­ние деталей рулевой трапеции и шкворневого соединения приводит к образованию зазоров, нарушающих уста­новленные кинематические связи и облегчающих воз­никновение произвольных колебаний колес. Большие зазоры могут настолько увеличить виляние и подпрыгивание передних колес, что нарушится сцепление их с до­рогой. Причиной колебаний колес может явиться и их дисбаланс. Этот недостаток особенно часто наблюдается при установке шин, отремонтированных методом нало­жения манжет. Как правило, отремонтированное место имеет большую массу по сравнению с близлежащими участками шины, вызывает влияние колеса, особенно за­метное при движении с большими скоростями (более 80 км/ч) и затрудняющее управление автомобилем.
* Стабилизация может ухудшиться и вследствие непра­вильной регулировки рулевого управления. Чрезмерная затяжка пробок продольной тяги, конических подшипни­ков и рабочей пары рулевого механизма увеличивает момент трения, затрудняя возвращение колес в ней­тральное положение, ухудшая обратную связь и услож­няя управление автомобилем.
* Управляемость автомобиля и точность выполнения маневра в большой степени зависит от квалификации водителя. Недостаточно опытные водители допускают при повороте много ошибок: выводят автомобиль за осе­вую линию дороги или за пределы занимаемого ряда, «срезают» углы при маневрировании, развивают ско­рость движения, не соответствующую кривизне дороги по условиям устойчивости, и т. д. Точное выполнение поворота возможно лишь при правильном согласовании скорости автомобиля с уголовой скоростью управляемых колес. Вводя автомобиль в поворот и выходя из него, водитель должен правильно выбрать момент, в который следует начать вращение рулевого колеса, а также опре­делить, какова должна быть его угловая скорость.
* ПРОХОДИМОСТЬ АВТОМОБИЛЯ
* Проходимость — это конструктивное свойство автомобиля, определяющее возможность его произ­водительной работы в тяжелых дорожных условиях и вне дорог. Такие условия характеризуются труднопрохо­димыми участками с различного рода препятствиями, затрудняющими или ограничивающими движение авто­мобиля. К ним относятся грунтовые дороги, скользкие крутые подъемы и спуски, канавы, большие неровности, водные преграды.
* *По проходимости все автомобили условно делят на три группы:*
* — автомобили ограниченной проходимости — двухос­ные и трехосные с неведущей передней осью (колесные формулы 4X2, 6X4);
* — автомобили повышенной проходимости — двухос­ные, трехосные со всеми ведущими осями (колесные формулы 4X4, 6X6);
* — автомобили высокой проходимости, имеющие спе­циальную компоновку или конструкцию, — четырехос­ные или многоосные со всеми ведущими осями, а также полугусеничные и автомобили-амфибии.
* Автомобили повышенной и высокой проходимости, специально сконструированные для тяжелых дорожных условий, могут работать без снижения производитель­ности, несмотря на препятствия и труднопроходимые, участки. Эти автомобили являются специфическими транспортными средствами, имеющими свои конструк­тивные и компоновочные особенности, продиктованные их назначением и характером использования.
* К основным показателям проходимости автомобиля относят геометрическ