

Основы Безопасности Движения



Глава I. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ДВИЖЕНИЯ

АВТОМОБИЛЯ

СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА АВТОМОБИЛЬ

Автомобиль перемещается с определенной скоростью в результате действия на него движущих сил и сил, оказывающих сопротивление движению (рис. 1).

К силам, препятствующим движению автомобиля, относятся: силы сопротивления качению P_f , сопротивление, создаваемое подъемом дороги P_a , сопротивление воздуха P_w , сопротивление сил инерции P_j . Для преодоления этих сил автомобиль оснащен источником энергии — двигателем. Возникающий в результате работы двигателя крутящий момент передается через силовую передачу и полуоси на ведущие колеса автомобиля. Их вращению препятствует сила трения, которая появляется между колесами и поверхностью дороги.

Во время вращения ведущие колеса создают окружные силы, которые действуют на дорогу, стремясь как бы оттолкнуть ее назад. Дорога, в свою очередь, оказывает равное противодействие (касательную реакцию) на колеса, что и вызывает движение автомобиля. Силу, которая приводит автомобиль в движение, называют силой тяги и обозначают P_h . Связь между этими величинами или предельное условие движения автомобиля, при котором обеспечивается равновесие между силой тяги и силами сопротивления движения, можно выразить формулой

$$P_k = P_f \pm P_a + P_w + P_j.$$

Это уравнение называется уравнением тягового баланса и позволяет установить, как тяговая сила распределяется по различным видам сопротивлений.

Сопротивление дороги

Сопротивление качению шины по дороге является следствием затрат энергии на гистерезисные (внутренние) потери в шине и на образование колеи (внешние) потери. Кроме того, часть энергии теряется в результате поверхностного трения шин о дорогу, сопротивления в подшипниках ступиц ведомых колес и сопротивления воздуха вращению колес. Ввиду сложности учета всех факторов сопротивление качению колес автомобиля оценивают по суммарным затратам, считая силу сопротивления качению внешней по отношению к автомобилю. При качении эластичного колеса по твердой дороге внешние потери незначительны. Слои нижней части шины то сжимаются, то растягиваются. Между отдельными частицами шины возникает трение, выделяется тепло, которое рассеивается, и работа, затрачиваемая на деформацию шины, не возвращается полностью при последующем восстановлении формы шины. При качении эластичного колеса деформации в передней части шины возрастают, а в задней — уменьшаются.

Когда жесткое колесо катится по мягкой деформируемой дороге (грунт, снег), потери на деформацию шины практически отсутствуют и энергия затрачивается лишь на деформацию дороги. Колесо врезается в грунт, выдавливает его в сторону, спрессовывая отдельные частицы, образуя колею.

Когда же деформируемое колесо катится по мягкой дороге, энергия затрачивается на преодоление как внутренних, так и внешних потерь.

При качении упругого колеса по мягкой дороге деформация его меньше, чем при качении по твердой дороге, а деформация грунта меньше, чем при качении жесткого по тому же грунту.

Величина силы сопротивления качению может быть определена из формулы

$$P_f = Gf \cos a,$$

где:

P_f — сила сопротивления качению;

G — вес автомобиля;

a — угол, характеризующий крутизну подъема или спуска;

f — коэффициент сопротивления качению, который учитывает действие сил деформации шин и покрытия, а также трение между ними в различных дорожных условиях.

Величина коэффициента сопротивления качению колеблется от 0,012 (асфальтобетонное покрытие) до 0,3 (сухой песок).

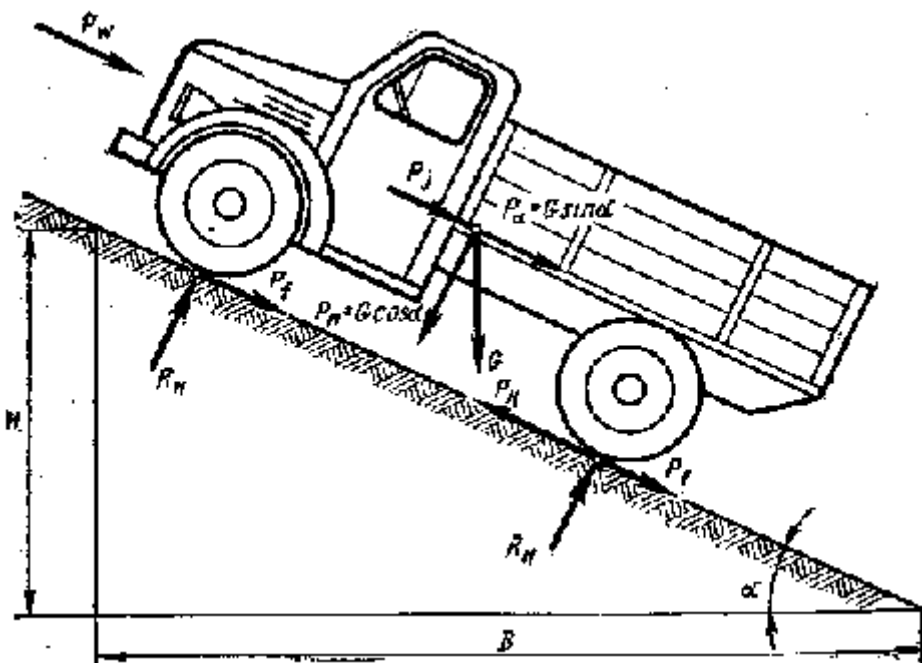


Рис. 1. Силы, действующие на движущийся автомобиль

Сопротивление подъему. Автомобильные дороги состоят из чередующихся между собой подъемов и спусков и крайне редко имеют горизонтальные участки большой длины. Крутизну подъема характеризуют величиной угла α (в градусах) или величиной уклона дороги i , представляющей собой отношение превышения H к заложению B (см. рис. 1): $i = H/B = \operatorname{tg} \alpha$.

Вес автомобиля G , движущегося на подъеме, можно разложить на две составляющие силы: $G \sin \alpha$, направленную параллельно дороге, и $G \cos \alpha$, перпендикулярную к дороге. Силу $G \sin \alpha$ называют силой сопротивления подъему и обозначают P_a .

На автомобильных дорогах с твердым покрытием углы подъема невелики и не превышают $4 - 5^\circ$. Для таких малых углов можно считать $i = \operatorname{tg} \alpha \sim \sin \alpha$, тогда $P_a = G \sin \alpha = G i$.

При движении на спуске сила P_a имеет противоположное направление и действует как движущая сила. Угол α и уклон i считают положительными на подъеме и отрицательными при движении на спуске.

У современных автомобильных дорог нет четко выраженных участков с постоянным уклоном; их продольный профиль имеет плавные очертания. На таких дорогах уклон и сила P непрерывно меняются в процессе движения автомобиля.

Сопротивление неровностей. Ни одно дорожное покрытие не является абсолютно ровным. Даже новые цементобетонные и асфальтобетонные покрытия имеют неровности высотой до 1 см. Под действием динамических нагрузок неровности быстро увеличиваются, уменьшая скорость автомобиля, сокращая срок его службы и увеличивая расход топлива.

Неровности создают дополнительное сопротивление движению.

При попадании колеса в длинную впадину оно ударяется о ее дно и подбрасывается вверх. После сильного удара колесо может отделиться от покрытия и снова удариться (уже с меньшей высотой), совершая затухающие колебания. Переезд через короткие впадины и выступы сопряжен с дополнительной деформацией шины под действием силы, возникающей при ударе о выступ неровности. Таким образом, движение автомобиля по неровностям дороги сопровождается непрерывными ударами колес и колебаниями осей и кузова. В результате происходит дополнительное рассеивание энергии в шине и деталях подвески, достигающее иногда значительных величин.

Дополнительное сопротивление, вызываемое неровностями дороги, учитывают, условно увеличивая коэффициент сопротивления качению.

Величины коэффициента сопротивления качению f и уклона i в совокупности характеризуют качество дороги. Поэтому часто говорят о силе сопротивления дороги P , равной сумме сил P_f и P_a :

$$P = P_f - f P_a = G (f \cos \alpha - f \sin \alpha) \sim G (f + i).$$

Выражение, стоящее в скобках, называют коэффициентом сопротивления дороги и обозначают буквой Φ . Тогда сила сопротивления дороги

$$P = G (f \cos a - f \sin a) = G \phi.$$

Сопротивление воздуха. При движении автомобиля на него оказывает сопротивление и воздушная среда. Затраты мощности на преодоление сопротивления воздуха складываются из следующих величин:

- лобового сопротивления, появляющегося в результате разности давлений спереди и сзади движущегося автомобиля (около 55 — 60% всего сопротивления воздуха);
- сопротивления, создаваемого выступающими частями: подножками, крыльями, номерным знаком (12 — 18%);
- сопротивления, возникающего при прохождении воздуха через радиатор и подкапотное пространство (10-15%);
- трения наружных поверхностей о близлежащие слои воздуха (8 — 10%);
- сопротивления, вызванного разностью давлений сверху и снизу автомобиля (5 — 8%).

При увеличении скорости движения увеличивается и сопротивление воздуха.

Прицепы вызывают увеличение силы сопротивления воздуха вследствие значительного завихрения воздушных потоков между тягачом и прицепом, а также из-за увеличения наружной поверхности трения. В среднем можно принять, что применение каждого прицепа увеличивает это сопротивление на 25% по сравнению с одиночным автомобилем.

Сила инерции

Кроме сил сопротивления дороги и воздуха влияние на движение автомобиля оказывают силы инерции P). Всякое изменение скорости движения сопровождается преодолением силы инерции, и ее величина тем больше, чем больше масса автомобиля:

$$P = G * j / g$$

Время равномерного движения автомобиля обычно мало по сравнению с общим временем его работы. Так, например, при работе в городах автомобили движутся равномерно 15 — 25% времени. От 30% до 45% времени занимает ускоренное движение автомобиля и 30 — 40% — движение накатом и торможение. При трогании с места и увеличении скорости автомобиль движется с ускорением — его скорость при этом неравномерна. Чем быстрее автомобиль увеличивает скорость, тем больше ускорение автомобиля. Ускорение показывает, как за каждую секунду возрастает скорость автомобиля. Практически ускорение автомобиля достигает 1 — 2 м/с². Это значит, что за каждую секунду скорость будет возрастать на 1 — 2 м/с.

Сила инерции изменяется в процессе движения автомобиля в соответствии с изменением ускорения. Для преодоления силы инерции расходуется часть тяговой силы. Однако в тех случаях, когда автомобиль движется накатом после предварительного разгона или при торможении, сила инерции действует по направлению движения автомобиля, выполняя роль движущей силы. Принимая это во внимание, некоторые труднопроходимые участки пути можно преодолевать с предварительным разгоном автомобиля.

Величина силы сопротивления разгону зависит от ускорения движения. Чем быстрее разгоняется автомобиль, тем большей становится эта сила. Ее величина меняется даже при трогании с места. Если автомобиль трогается плавно, то сила эта почти отсутствует, а при резком трогании она может даже превысить тяговую силу. Это приведет или к остановке автомобиля, или к буксованию колес (в случае недостаточной величины коэффициента сцепления).

В процессе работы автомобиля непрерывно меняются условия движения: тип и состояние покрытия, величина и направление уклонов, сила и направление ветра. Это приводит к изменению скорости автомобиля. Даже в наиболее благоприятных условиях (движение по усовершенствованным автомагистралям вне городов и населенных пунктов) скорость автомобиля и тяговая сила редко остаются неизменными в течение продолжительного времени. На средней скорости движения (определяемой как отношение пройденного пути ко времени, затраченному на прохождение этого пути с учетом времени остановок в пути) сказывается помимо сил сопротивления влияние весьма большого количества факторов. К ним относятся: ширина проезжей части, интенсивность движения, освещенность дороги, метеорологические условия (туман, дождь), наличие опасных зон (железнодорожные переезды, скопление пешеходов), состояние автомобиля и т. д.

В сложных дорожных условиях может случиться так, что сумма всех сил сопротивления превысит тяговую силу, тогда движение автомобиля будет замедленным и он может остановиться, если водитель не примет необходимых мер.

Сцепление колеса автомобиля с дорогой

Для того чтобы неподвижный автомобиль привести в движение, одной силы тяги недостаточно. Необходимо еще трение между колесами и дорогой. Иначе говоря, автомобиль может двигаться лишь при условии сцепления ведущих колес с поверхностью дороги. В свою очередь, сила сцепления зависит от сцепного веса автомобиля G_v , т. е. вертикальной нагрузки на ведущие колеса. Чем больше вертикальная нагрузка, тем больше сила сцепления:

$$P_{сц} = \Phi G_k,$$

где $P_{сц}$ — сила сцепления колес с дорогой, кгс; Φ — коэффициент сцепления; G_k — сцепной вес, кгс. Условие движения без буксования колес

$$P_k < P_{сц},$$

т. е. если тяговая сила меньше силы сцепления, то ведущее колесо катится без буксования. Если же к ведущим колесам приложена тяговая сила, большая, чем сила сцепления, то автомобиль может двигаться только с пробуксовкой ведущих колес.

Коэффициент сцепления зависит от типа и состояния покрытия. На дорогах с твердым покрытием величина коэффициента сцепления обусловлена главным образом трением скольжения между шиной и дорогой и взаимодействием частиц протектора и микронеровностей покрытия. При смачивании твердого покрытия коэффициент сцепления уменьшается весьма заметно, что объясняется образованием пленки из слоя частиц грунта и воды. Пленка разделяет трущиеся поверхности, ослабляя взаимодействие шины и покрытия и уменьшая коэффициент сцепления. При скольжении шины по дороге в зоне контакта возможно образование элементарных гидродинамических клиньев, вызывающих приподнимание элементов шины над микровыступами покрытия. Непосредственный контакт шины и дороги в этих местах заменяется жидкостным трением, при котором коэффициент сцепления минимален.

На деформируемых дорогах коэффициент сцепления зависит от сопротивления грунта срезу и величины внутреннего трения в грунте. Выступы протектора ведущего колеса, погружаясь в грунт, деформируют и уплотняют его, что вызывает увеличение сопротивления срезу. Однако после некоторого предела начинается разрушение грунта, и коэффициент сцепления уменьшается.

На величину коэффициента сцепления влияет также рисунок протектора шины. Шины легковых автомобилей имеют протектор с мелким рисунком, обеспечивающим хорошее сцепление на твердых покрытиях. Шины грузовых автомобилей имеют крупный рисунок протектора с широкими и высокими выступами-грунтозацепами. Во время движения грунтозацепы врезаются в грунт, улучшая проходимость автомобиля. Истирание выступов в процессе эксплуатации ухудшает сцепление шины с дорогой.

При увеличении внутреннего давления в шине коэффициент сцепления вначале увеличивается, а затем уменьшается. Максимальное значение коэффициента сцепления соответствует примерно величине давления, рекомендуемого для данной шины.

При полном скольжении шины по дороге (буксование ведущих колес или юз тормозящих колес) величина ϕ может быть на 10 — 25% меньше максимальной. Коэффициент поперечного сцепления зависит от тех же факторов, и его обычно принимают равным $0,7\Phi$. Средние значения коэффициента сцепления колеблются в широких пределах от 0,1 (обледенелое покрытие) до 0,8 (сухое асфальто- и цементобетонное покрытие).

Сцепление шин с дорогой имеет первостепенное значение для безопасности движения, так как оно ограничивает возможность интенсивного торможения и устойчивого движения автомобиля без поперечного скольжения.

Недостаточная величина коэффициента сцепления является причиной в среднем 16%, а в неблагоприятные периоды года — до 70% дорожно-транспортных происшествий от общего их числа. Международной комиссией по борьбе со скользкостью дорожных покрытий установлено, что величина коэффициента сцепления по условиям безопасности движения не должна быть меньше 0,4.

ТОРМОЖЕНИЕ 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 неразъединенным двигателем, применяемое в качестве дополнительного способа уменьшения скорости, позволяет увеличить срок службы тормозов. Кроме того, при торможении с неразъединенным двигателем увеличивается поперечная устойчивость автомобиля.

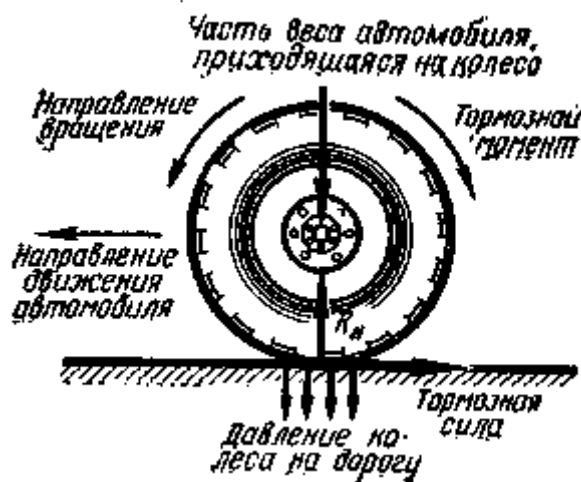


Рис. 2. Силы, действующие на колесо автомобиля при торможении

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 t_0 , необходимое для остановки автомобиля с момента возникновения препятствия («остановочное время»), можно представить в виде суммы нескольких составляющих:

$$t_0 = t_p + t_{np} + t_y + t_r,$$

где t_p - время реакции водителя, с;

t_{np} - время между началом нажатия на тормозную педаль и началом действия тормозов, с;

t_y - время увеличения замедления, с;

t_r - время полного торможения, с.

Сумму $t_{np}+t_y$ 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):

$$S_0 = S_1 + S_2 + S_3, \text{ м,}$$

где S_1, S_2, S_3 - соответственно пути, пройденные автомобилем за время $t_p, t_{np}+t_y, t_r$.

За время t_p водитель осознает необходимость торможения и переносит ногу с педали подачи топлива на педаль тормоза. Время t_p 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 $t_p = 0,8$ с.

Время t_{np} 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.

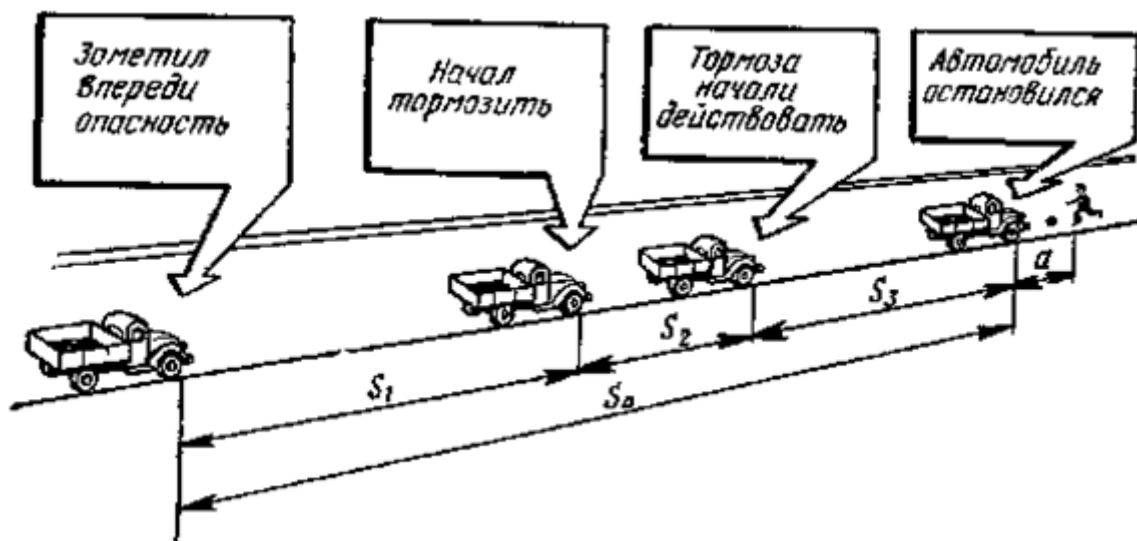


Рис. 3. Путь торможения и дистанция безопасности автомобиля

В среднем для исправного гидравлического привода можно принять $t_{np} = 0,2$ с, а для пневматического — 0,6 с, у автопоездов с пневматическим приводом тормозов время t_{np} может достигать 2 с. Отрезок t_y характеризует время постепенного увеличения замедления от нуля (начало действия тормозов) до максимального значения. Это время составляет в среднем 0,5 с.

В течение времени t_p+t_{np} автомобиль движется равномерно с начальной скоростью V_a . За время t_y скорость несколько уменьшается. В течение времени t_r 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

$$S = (t \cdot V_0 / 3.6) + k_{\Sigma} (V_a^2 / 254 \Phi_x)$$

где S_0 — остановочный путь, м;

V_a — скорость движения автомобиля в начальный момент торможения, км/ч;

k_{Σ} — коэффициент эффективности торможения, который показывает, во сколько раз действительное замедление автомобиля меньше теоретического, максимально возможного на данной дороге. Для легковых автомобилей $k_{\Sigma} \sim 1,2$, для грузовых автомобилей и автобусов $k_{\Sigma} \sim 1,3 - 1,4$;

Φ_x - коэффициент сцепления шин с дорогой,

$$t = t_p + t_{np} + 0,5 t_y.$$

Выражение $k_{\Sigma} = V^2 / (254 u_x)$ — 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 $\Phi_x < 0,4$ следует принимать $k_3 = 1$ для всех автомобилей.

Таблица 1

Вид транспортного средства	Тормозной путь, м, не более	Максимальное замедление, м/с ² , 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: $j_3 = (\Phi_x g) / k_3$, 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 условия сцепления резко ухудшаются, и стирается различие в тормозной динамичности автомобилей всех типов, характерное при торможении на сухих покрытиях.

УСТОЙЧИВОСТЬ АВТОМОБИЛЯ

Под устойчивостью понимают способность автомобиля противостоять заносу (скольжению) и опрокидыванию. В зависимости от направления скольжения или опрокидывания различают продольную и поперечную устойчивость. Более вероятно нарушение поперечной устойчивости, возникающее вследствие действия боковых сил: центробежной силы, поперечной составляющей силы тяжести, бокового ветра, ударов о неровности дороги.

Устойчивость движущегося автомобиля зависит от следующих факторов: массы автомобиля, высоты его центра тяжести, базы, ширины колеи; размера шин, их конструкции и состояния; радиусов кривизны дороги и состояния ее поверхности; конструкции и состояния тормозов; скорости и направления движения; умения управлять автомобилем.

Установлено, что чем выше расположен центр тяжести автомобиля и чем уже колея, тем выше вероятность опрокидывания. Для повышения устойчивости колея должна быть возможно шире, а центр тяжести — ниже. Наличие груза в кузове, особенно крупногабаритного (контейнеров, тюков, прессованного сена и т. д.), увеличивает высоту центра тяжести, тем самым снижая устойчивость.

На повороте существенное влияние на устойчивость кроме перечисленных факторов оказывает также скорость поворота управляемых колес. Резкий поворот может в определенных условиях явиться основным фактором, вызвавшим нарушение устойчивости автомобиля.

Движение по кособогу и по кривой связано с некоторыми дополнительными явлениями, усиливающими вероятность опрокидывания автомобиля. Сюда относится, например, перемещение пассажиров и грузов в сторону действия поперечной силы. Это перемещение вызывает изменение положения центра тяжести подрессоренных масс, вследствие которого возрастает опасность опрокидывания автомобиля. Под действием поперечных сил происходит деформация шин одновременно в двух направлениях — радиальном и поперечном.

При больших значениях поперечных сил шина соприкасается с проезжей частью дороги не только протектором, но и частью боковины, менее эластичной по сравнению с протектором. При весьма больших перегрузках возможно также полное сплющивание шин и врезание обода колеса в верхний слой дорожного покрытия. Механическое зацепление, возникающее в этом случае, резко увеличивает общую силу поперечного сцепления шин с дорогой, а вместе с этим и вероятность опрокидывания автомобиля.

Максимальную допустимую скорость движения автомобиля на поворотах до появления бокового скольжения можно определить по следующей формуле:

$$V_3 = \sqrt{gR\Phi_y}$$

где V_3 - максимальная скорость на повороте до появления бокового скольжения автомобиля, м/с;

g — ускорение силы тяжести, м/с²;

R — радиус поворота автомобиля, м;

Φ_y — коэффициент поперечного сцепления шины с дорогой.

Во всех случаях заноса на автомобиль действует поперечная (центробежная) сила, которая появляется при всяком отклонении автомобиля от прямолинейного направления. Как видно из последней формулы, возникновение заноса наиболее вероятно при крутых поворотах автомобиля на скользкой дороге.

В практике редко наблюдается одновременное скольжение обеих осей в поперечном направлении. Гораздо чаще начинают скользить колеса одной оси — передней или задней. Наиболее вероятен занос задней оси автомобиля, на колеса которой при разгоне и преодолении больших сопротивлений действует касательная реакция, в десятки раз большая, чем на переднюю ось. Во время торможения же сила сцепления задних колес уменьшается вследствие перераспределения нагрузки, что также способствует их заносу. Занос задней оси у большинства автомобилей не только вероятнее, но и опаснее заноса передней оси. Последний погашается автоматически, так как возникающие центробежная сила и инерционный момент противодействуют повороту передней части автомобиля в сторону заноса. Для гашения заноса задней оси обычно рекомендуется поворачивать управляемые колеса в сторону заноса, уменьшая тем самым величину центробежной силы. Если передние колеса будут повернуты на достаточно большой угол, центробежная сила направится в сторону, противоположную заносу, и он прекратится.

Однако резкий поворот передних колес на чрезмерно большой угол может вызвать скольжение задней оси в обратную сторону и движение автомобиля в направлении повернутых колес. Поэтому сразу после прекращения заноса передние колеса следует повернуть в обратном направлении и вывести автомобиль на прямолинейное движение.

Поперечная сила может вызвать также опрокидывание автомобиля относительно опоры внешних колес. Максимальная скорость движения на повороте до опрокидывания определяется по формуле

$$V_0 = \sqrt{\frac{g R B}{2 h}},$$

где B — ширина колес автомобиля, м; h — высота центра тяжести, м.

Формула дает несколько завышенное (на 10 — 12%) значение допустимой скорости. Это объясняется тем, что в ней не учитывается ряд факторов, в частности таких, как крен кузова, неравномерное распределение груза по ширине кузова и т. д. Как видно из формулы, чем выше расположен центр тяжести автомобиля, тем ниже допустимая скорость движения на повороте по условиям опрокидывания,

В практике эксплуатации автомобилей потеря поперечной устойчивости наблюдается чаще всего при торможении. В этом случае в контактах шин с дорогой действуют большие тормозные силы, и колеса утрачивают способность воспринимать поперечные силы. При полной блокировке колес их движение становится неустойчивым. В случае блокировки колес задней оси автомобиль легко входит в состояние прогрессирующего заноса, из которого, однако, его можно вывести поворотом передних колес, если они еще не использовали полностью силу сцепления и не заблокированы. Если же раньше блокируются колеса передней оси, то прогрессирующего заноса автомобиля не возникает; однако он полностью утрачивает управляемость, так как поворот заблокированных колес не меняет направления движения.

Безопасность движения автомобиля должна быть сохранена в течение всего срока его работы. Из многочисленных факторов, изменяющихся во время эксплуатации, на устойчивость в большей степени влияет техническое состояние шин и тормозов.

По мере износа протектора шин ухудшается сцепление колеса с дорогой и увеличивается вероятность бокового заноса. Коэффициент сцепления шины, протектор которой изношен до полного исчезновения рисунка, почти вдвое меньше коэффициента сцепления новой шины. Поэтому эксплуатация автомобиля с изношенными шинами недопустима и запрещена правилами движения.

Неправильная регулировка тормозов может привести к различной величине тормозных моментов на колесах правой и левой сторон автомобиля, а возникающий при этом поворачивающий момент — вызвать потерю устойчивости. Неравномерность тормозных усилий на передних колесах опаснее, чем на задних.

Для безопасного вождения на высоких скоростях необходимо стремиться к повышению устойчивости автомобиля. Это достигается понижением центра тяжести, удлинением базы и расширением колеи автомобиля, а также правильной регулировкой тормозов и соблюдением скорости движения, соответствующей состоянию дороги.

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 вернуть 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 автомобиля 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 поворачиваемости 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 в 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 влияние 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 зависят 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 угловой 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 геометрические и опорно-тяговые.

Геометрические показатели.

1. Просвет — это расстояние Π между низшей точкой автомобиля и дорогой, характеризующее возможность движения автомобиля без задевания сосредоточенных препятствий (рис. 4).

2. Радиусы продольной $r_{пр}$ и поперечной $r_{поп}$ проходимости представляют собой радиусы окружностей, касательных к колесам и к низшей точке автомобиля, расположенной внутри базы (колеи). Эти радиусы характеризуют высоту и очертание препятствия, которое может преодолеть автомобиль, не задевая за него. Чем они меньше, тем у автомобиля больше способность преодолевать значительные неровности дороги без задевания за них своими низшими точками.

3. Передний $\alpha_{П1}$ и задний $\alpha_{П2}$ углы проходимости — углы, образованные опорной поверхностью дороги и плоскостью, касательной к передним или задним колесам и к выступающим низшим точкам передней или задней части автомобиля.

4. Максимальная высота порога, которую может преодолеть колесо. Для ведомых колес практически его максимальная высота составляет 0,35 — 0,65 R. Максимальная высота препятствия, преодолеваемого ведущим передним колесом, может быть больше радиуса колеса R, и часто ограничивается не тяговыми возможностями автомобиля или сцеплением ведущего колеса с дорогой, а малыми величинами углов проходимости или просвета.

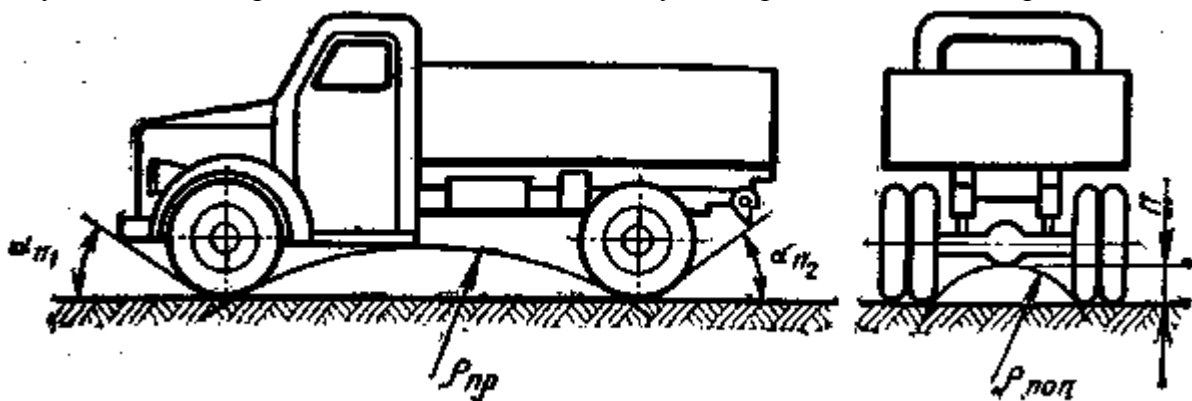


Рис. 4. Геометрические показатели проходимости

Максимальная высота порога значительно зависит и от формы его кромки. Так, приведенные величины порогов справедливы для прямоугольной кромки. Если же кромка имеет закругленную форму или сминается в процессе преодоления неровности, предельная высота порога увеличивается.

5. Минимально необходимая ширина проезда, связанная с минимальной величиной радиуса поворота автомобиля. Эта величина характеризует свойство автомобиля маневрировать на малых площадках, например, в карьерах, на товарных дворах железнодорожных станций, на стройках и т. п. Поэтому проходимость автомобиля в горизонтальной плоскости часто определяют как отдельное эксплуатационное свойство — маневренность. Наиболее маневренными являются автомобили со всеми управляемыми колесами. В случае буксировки прицепов или полуприцепов маневренность автомобиля ухудшается, так как при поворотах автомобильного поезда прицеп смещается к центру поворота. Именно поэтому ширина полосы движения автопоезда больше, чем у автомобиля без прицепа.

Ширина полосы движения автопоезда увеличивается с увеличением количества буксируемых прицепов, базы и ширины прицепа, а также длины дышла.

Опорно-тяговые показатели.

1. Удельное давление шин $q_{ш}$ на опорную поверхность. Определяется как отношение вертикальной статической нагрузки на шину $G_{ш}$ к площади контакта F , замеренной по контуру:

$$q_{ш} = \frac{G_{ш}}{F}.$$

Давление колес на опорную поверхность имеет большое значение для проходимости автомобиля, в особенности при движении по песку, свету, пашне, грязи и т. д. Чем меньше давление колес, тем меньше глубина образуемой колеи, следовательно, меньше сопротивление качению и больше проходимость автомобиля.

2. Коэффициент совпадения колеи k_c представляет собой отношение ширины колеи a_n , образованной передними колесами, к ширине колеи a_z , образованной остальными колесами. При полном совпадении колеи задние колеса катятся по грунту, уплотненному передними колесами, и сопротивление качению при этом минимально. При $a_z > a_n$ затрачивается дополнительная энергия на разрушение задними колесами уплотненных стенок колеи, образованной передними колесами. Поэтому у автомобилей повышенной проходимости часто на задние колеса устанавливают одинарные шины, уменьшая тем самым сопротивление качению.

3. Проходимость автомобиля по скользким дорогам. На скользких дорогах (влажные и обледенелые покрытия, укатанный снег) проходимость ограничивается буксованием колес (см. гл. 4).



Глава 2. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОЖДЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ ПОНЯТИЕ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОДИТЕЛЯ

Физические и психофизиологические требования к водителям транспортных средств могут быть определены исходя из анализа деятельности водителя автомобиля. Водитель должен воспринимать большое количество информации о характере и режиме движения всех его участников, о состоянии значительного количества параметров дороги, окружающей среды, средств регулирования, о состоянии узлов и агрегатов автомобиля (с помощью различных приборов) и т. д. Водитель должен не только воспринимать большой поток информации, но и проводить ее переработку (анализ), в результате чего принимать соответствующее решение и на его основании производить действия. Весь этот процесс от восприятия до совершения действия требует определенной затраты времени. Учитывая скоротечность сложившейся дорожно-транспортной ситуации, водитель может совершить неправильные действия. К ним приводят следующие причины:

- 1) недостаток (дефицит) времени на весь процесс восприятия, переработки, принятия решения и совершения ответного действия;
- 2) восприятие водителем исходной информации не соответствует действительности (например, красный сигнал светофора принят за зеленый);

- 3) информация воспринята правильно, однако ее переработка неверна (например, водитель при приближении к перекрестку считает, что горящий желтый сигнал светофора сменится зеленым, однако включается красный);
- 4) восприятие, переработка информации правильны, однако принято решение неверно (например, вместо маневра, единственно необходимого в сложившейся дорожно-транспортной ситуации, водитель принимает решение экстренно тормозить);
- 5) все предыдущие ответному действию элементы процесса (восприятие, переработка информации, принятие решения) правильны, однако ошибочно само действие (например, принято правильное решение провести экстренное торможение, однако водитель ошибочно нажимает на педаль акселератора, увеличивая тем самым скорость).

Необходимо отметить, что перечисленные причины могут явиться, кроме того, следствием психического состояния водителя в данный момент. Вот почему водителю при управлении автомобилем важно сохранять длительное время оптимальное психическое состояние, при котором наиболее быстро и качественно протекает весь процесс от восприятия информации до совершения ответных действий в постоянно меняющихся дорожно-транспортных ситуациях. Отклонения в ту или другую сторону от оптимального психического состояния (возбуждение «ли, напротив, депрессия) затрудняют процесс восприятия и переработки информации и тем самым увеличивают вероятность ошибочных действий водителя. Именно поэтому психические особенности водителя имеют большое значение для производительной и безаварийной работы.

Для правильного понимания индивидуально-психологических особенностей водителя недостаточно только изучение отдельных психических процессов, необходимо знание психических свойств, характеризующих человека как личность. Ведь личность складывается из большого многообразия качеств, взаимосвязанных между собой. Это — способности, интересы, темперамент, характер, склонности, отношение к своей профессии и другим видам деятельности, к общественной работе и т. д. Личностные качества водителя во многом определяют его профессиональные качества, что подтверждается бытующим выражением «Человек водит автомобиль так, как он живет».

Статистика говорит о большом количестве ДТП по вине водителей.

Анализ этих происшествий позволяет выявить факторы, их вызвавшие (превышение скорости, несоблюдение очередности проезда перекрестков и т. п.), однако не всегда удается выяснить истинные причины ДТП. И если можно квалифицировать действия водителя, совершившего ДТП, как неосторожные, легкомысленные и пр., то причину подобных действий прежде всего следует искать в самой личности водителя с его переживаниями, жизненными потребностями, конфликтами, радостями и огорчениями. Это закономерно. Заботы, неприятности, обиды не оставляют водителя даже во время езды, хотя внимание его должно быть полностью направлено на восприятие дорожной обстановки. И если во время этой весьма напряженной деятельности водитель думает о обоих конфликтах, то возникшее в связи с этим отрицательное эмоциональное состояние может оказаться причиной дорожно-транспортного происшествия.

Деятельность водителя способствует формированию черт характера, имеющих непосредственное значение в его профессии. К таким чертам относятся ответственность, инициатива, воля, настойчивость и т. д.

ЗРИТЕЛЬНЫЕ ОЩУЩЕНИЯ

Ощущения — это отражение в сознании человека отдельных свойств предметов и явлений материального мира, непосредственно воздействующих на органы чувств. Различают ощущения зрительные, слуховые, кожные, обонятельные, двигательные, вибрационные и др. В процессе движения на автомобиле зрительный анализатор является основным источником информации об окружающей среде. Снижение видимости влечет за собой увеличение дорожно-транспортных происшествий. Статистика указывает на большое количество ДТП (до 60%) в темное время суток, несмотря на снижение в это время интенсивности движения до 10 — 15% от ее дневной величины. Поэтому некоторые особенности физиологии зрения должны учитываться водителем при выборе режима движения в условиях искусственного освещения дороги.

Зрительным полем называют измеряемую в градусах область, видимую фиксированным (неподвижным) глазом. В среднем поле зрения для белого цвета распространяется к наружной стороне на 90° , к внутренней — на 65° , кверху — на 65° , книзу — на 75° . Поле зрения для цветных объектов значительно меньше. Водители с суженным полем зрения могут допускать ошибки в управлении автомобилем, связанные с невозможностью обнаружения объектов за пределом его поля зрения (например, пешеход или автомобиль на обочине, обгоняемый автомобиль, объекты, находящиеся на перекрестке, и т. д.). Совмещенное поле зрения человека (зрение двумя глазами) равно приблизительно 120 — 130° . Если объект рассматривается совместным для обоих глаз участком поля зрения, то глаза видят наиболее отчетливо, рельефно. Это так называемое бинокулярное зрение.

Способность глаза видеть форму предмета и четко различать его очертания называется остротой зрения. Наиболее острое зрение — центральное в конусе с углом около 3° , хорошая острота зрения в конусе 5 — 6° , удовлетворительная — в конусе 12 — 14° , причем по вертикали эти углы несколько больше. Предметы, расположенные за пределами угла 14° , видны без ясных деталей и цвета. Для рассмотрения предмета, находящегося в периферическом (боковом) поле зрения, человек рефлекторно переводит на этот предмет глаза так, чтобы он попал в зону острого зрения. Это требует времени. Так, при проезде перекрестка водитель может затратить на перевод взгляда с фиксацией с одной стороны пересечения до другой от $0,5$ до $1,16$ с. В зависимости от скорости это соответствует расстоянию от нескольких метров до нескольких десятков метров. Определение расстояния до предмета, находящегося в поле зрения, возможно, когда оба глаза нацелены на этот предмет. Такое нацеливание называется конвергенцией, и производится совместно мышцами и хрусталиками глаз. Среднее время конвергенции составляет около $0,165$ с.

Восприятие величины предмета основано на оценке соотношения его угловой величины в поле зрения и расстояния до предмета. Предметы кажутся тем меньше, чем дальше расположены от наблюдателя. Глаз способен воспринимать также пространственное расположение предметов относительно друг друга и расстояние между ними.

Таким образом, восприятие формы, удаленности и размеров предметов обеспечивается остротой зрения, конвергенцией и аккомодацией хрусталика (изменение его кривизны с помощью глазных мышц). Точность этих восприятий важна для уверенного управления автомобилем, так как именно с их помощью оцениваются положение автомобиля на дороге, размеры проезжей части, расстояние до препятствия, и т. д.

Решающее значение для зрения имеют условия освещенности. Для того чтобы глаза могли распознать предмет, необходим определенный уровень освещенности. Предметы могут распознаваться по силуэту, когда яркость объекта ниже яркости окружающего его фона (это бывает при невысокой освещенности дороги); по обратному силуэту, когда яркость препятствия больше окружающего его фона, но детали поверхности неразличимы; по высокой яркости, когда видны детали на поверхности предмета.

При изменении условий освещенности глаз к ней приспосабливается. Этот процесс называется адаптацией. Время адаптации, т. е. время, необходимое для перестройки глаз на новый режим освещения, является важной физиологической особенностью зрения, непосредственно сказывающейся на безопасности движения. При переходе от темноты к свету глаз приспосабливается быстрее, чем при переходе от света к темноте. Наибольшие затруднения у водителя возникают при резких изменениях освещенности дороги, при движении в условиях недостаточной освещенности, при недостаточной контрастности. Во всех этих случаях процесс зрительного восприятия существенно замедляется.

Быстрое изменение уровней освещенности вызывает настолько сильное раздражение сетчатки глаз, что наступает временное ослепление. Ослепление может наступить от освещения водителя светом фар встречных автомобилей, лучами светильников, блеском отраженного света и т. д. Время ослепления колеблется в широких пределах и в зависимости от субъективных качеств человека и от степени раздражения сетчатки может продолжаться от нескольких секунд до нескольких минут.

При управлении автомобилем исключительно важная роль принадлежит зрительному восприятию скорости, направления движения и их изменений. Водитель по видимому относительноному перемещению поверхности дороги и различных неподвижных предметов

может судить о скорости и направлении собственного движения. Известно, что опытный водитель довольно точно воспринимает скорость движения автомобиля, не глядя на спидометр. Однако после продолжительной езды с большой скоростью он значительно переоценивает снижение скорости, вследствие чего нередко превышает допустимую скорость автомобиля. Эту ошибку восприятия всегда необходимо учитывать после продолжительной езды с большой скоростью.

Значительное влияние на безопасность движения оказывает способность к цветоразличению. Глаз человека может различать все цвета, однако в зависимости от цвета рассматриваемого предмета меняются размеры поля зрения. Граница поля зрения для голубого цвета на $10 - 15^\circ$ меньше, чем для белого, а для красного цвета граница меньше, чем для голубого. Поле зрения для зеленого цвета почти вдвое меньше, чем для белого. У некоторых людей могут быть врожденные отклонения в цветоразличении — дальтонизм. Наиболее часто наблюдается неразличение красного и зеленого цветов.

ЗРИТЕЛЬНЫЕ ВОСПРИЯТИЯ

Восприятие — более сложный опознавательный процесс, нежели ощущение. При ощущении отражаются отдельные качества и свойства предметов окружающего нас мира, при восприятии же эти качества и свойства предметов отражаются во взаимодействии, т. е. в виде единого образа.

Процесс восприятия связан с пониманием сущности предметов и явлений. Водитель, управляя автомобилем, должен воспринимать большое количество зрительных, звуковых и других раздражителей. Качество восприятия, т. е. его быстрота, полнота и точность, зависит от знаний и опыта водителя. Опытный водитель при одних и тех же условиях «увидит» больше и быстрее, чем новичок. Очень важны для водителя восприятия пространства и времени.

Восприятие пространства. Обычно человек воспринимает пространство как трехмерное. Удаленные предметы видны под меньшим углом, чем близкие, имеющие те же размеры. Для водителя наиболее важно восприятие расстояний между предметами к их удаленности. Ничто не воспринимается изолированно, в отрыве от общего окружения. Вот почему так важно для водителя знание размеров предметов, наиболее часто встречающихся при управлении автомобилем. Систематическая тренировка в определении расстояний развивает глазомер.

Значительно сложнее восприятие и оценка расстояний от водителя до двигающихся объектов (автомобили, пешеходы и пр.) и между объектами.

На оценку расстояния до предметов влияет цвет, в который окрашены эти предметы. Например, расстояние до автомобиля, окрашенного в темные тона (в черный или синий цвет), переоценивается, т. е. автомобиль кажется водителю дальше, а автомобиль, окрашенный в яркие, светлые тона (оранжевый, желтый), наоборот, кажется ближе. Правильное восприятие времени — важнейшее качество водителя. Умение точно оценивать временные интервалы, особенно при совершении различных маневров на больших скоростях, имеет в ряде случаев решающее значение в обеспечении безопасности движения. Оценка скорости движения автомобилей, пешеходов и других подвижных объектов лежит в основе динамического глазомера, который является одним из основных элементов, определяющих мастерство водителя. Неправильная оценка временного интервала приводит к нервозности, резким приемам управления -и, как следствие, к аварийной обстановке. Так, например, большинство ошибок водителей при обгоне связано с неправильной оценкой интервала времени, расстояния до встречного автомобиля и его скоростью.

Водители могут допускать ошибки в восприятии и оценке коротких временных интервалов. Наиболее опасна тенденция к их переоценке, когда при недостатке времени водителю кажется, что времени для выполнения маневра вполне достаточно; ошибка, как правило, обнаруживается слишком поздно. На точность восприятия времени оказывают влияние индивидуальные особенности человека, его эмоциональное состояние. В практике управления автомобилем иногда встречается неправильное восприятие окружающих объектов, называемое иллюзией. Причины иллюзий различны: контрастность восприятия, особенности перспективы, меняющийся рельеф и др. Чем больше скорость автомобиля, тем больше искажается соотношение пропорций окружающих предметов. Водитель, совершая обгон на большой скорости, считает дорогу более узкой, чем это есть

на самом деле, вследствие чего он может произвольно отклоняться в сторону осевой линии. Часто круговые кривые в плане воспринимаются как эллипсы, длина кривых водителю кажется уменьшенной, а крутизна поворотов увеличенной. Относительно пологие подъемы за длинными спусками воспринимаются более крутыми.

Иллюзорные восприятия опасны. Даже при незначительном искажении действительности они могут привести к аварийным ситуациям. Так, например, иллюзорное восприятие пешехода впереди автомобиля, встречного автомобиля или какого-либо препятствия, как правило, вызывают неправильную реакцию водителя: резкий поворот, экстренное торможение и др.

Предрасполагающими условиями для возникновения иллюзий у водителя могут быть: утомление, отрицательные эмоции (неуверенность, страх), ослабление внимания, состояние алкогольного опьянения и пр.

Иллюзии следует отличать от галлюцинаций, которые являются результатом болезненного состояния человека. При галлюцинациях водитель видит предметы или слышит звуки, которых в действительности нет. При иллюзиях объект восприятия всегда существует, но воспринимается искаженно.

ОЩУЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ, УСКОРЕНИЙ, ВИБРАЦИИ

Равновесие — это способность восприятия изменения положения тела в пространстве, а также действия на организм ускорений и перегрузок. В сохранении равновесия важную роль играют вестибулярный аппарат, зрение, мышечно-суставное чувство и кожная чувствительность. Сохранение равновесия является результатом сложного взаимодействия возникающих рефлексов. Статическое равновесие связано с сохранением определенной позы, а динамическое — с восстановлением равновесия в условиях, которые способствуют его нарушению,

Ускорение появляется при изменении скорости или направления движения тела. Линейные ускорения возникают при увеличении или уменьшении скорости движения без изменения его направления (разгон, торможение на прямолинейном участке дороги); радиальные или центростремительные ускорения — при изменении направления движения (движение по кривой). Линейные и радиальные ускорения в зависимости от времени их действия условно делят на ударные (до десятых долей секунды) и длительные.

Направление сил инерции всегда противоположно направлению ускорения. В медицине и биологии часто употребляют термин «перегрузка» (инерционные силы). Перегрузки не имеют размерности и выражаются относительными единицами, по существу, показывающими, во сколько раз увеличился вес тела при данном ускорении по сравнению с обычной земной гравитацией, т. е. это отношение динамического веса к его статическому весу в покое или при равномерном прямолинейном движении. В зависимости от направления действия перегрузок по отношению к вертикальной оси тела различают продольные и поперечные перегрузки. Если вектор перегрузки направлен от головы к ногам, говорят о положительных, а от ног к голове — об отрицательных перегрузках, Кроме того, различают поперечные (спина — грудь и грудь — спина), а также боковые (бок — бок) перегрузки. Направление вектора перегрузки имеет важное значение для определения характера ответных реакций организма. Реакция человека на ускорение определяется рядом факторов, среди которых существенное значение принадлежит величине ускорения, времени его действия, скорости нарастания и направлению вектора перегрузки по отношению к туловищу, а также исходному функциональному состоянию организма, зависящему от многих условий внешней и внутренней среды.

Общее состояние человека при действии ускорений характеризуется появлением чувства тяжести во всем теле, болевых ощущений за грудиной или в области живота, вначале затруднением, а в дальнейшем (при значительных перегрузках) и полным отсутствием возможности движений, особенно конечностями. Большие величины ускорений приводят к расстройству зрения. Своевременное прекращение ускорений приводит к нормализации всех функций.

В реальных условиях движения величины ускорений, действующих на водителя, невелики. Даже при высокой скорости движения на кривых малых радиусов перегрузки теоретически не могут быть больше 5 — 10 ($49 — 98 \text{ м/с}^2$) при времени воздействия таких ускорений на организм не более 10 с. Эти ускорения не могут вызвать у водителя значительных физиологических расстройств. Однако во время и после прохождения

кривой наблюдается изменение тонуса мышц, вследствие чего человек не всегда может выдержать прямолинейное направление движения. Так, при прохождении со значительными скоростями кривых малых радиусов и при последующем выходе на прямолинейный участок водитель рефлекторно смещает автомобиль на наружную сторону дороги, в ряде случаев заезжая на полосу встречного движения. В результате длительного периодического воздействия ускорений (подъемы и спуски, движение по кривым малых радиусов) возможно возникновение болезненного состояния, так называемой морской болезни. Основные проявления: плохое самочувствие, головокружение, тошнота.

Вибрация (механические колебания) оказывает существенное влияние на человеческий организм, причем интенсивность и характер ее воздействия зависят от вида колебаний, способа их возбуждения и интенсивности.

Вибрация, как и любая форма периодических движений тела около положения равновесия, имеет определенные физические параметры. Основными из них являются: амплитуда — наибольшее отклонение вибрирующего или колеблющегося тела от положения равновесия; частота — число полных колебаний, происходящих в течение 1 с; период — величина, обратная частоте, т. е. длительность одного полного колебания.

Под влиянием вибрации в организме наступают различные органические и функциональные изменения, в том числе изменения в системе кровообращения (особенно в кровеносных сосудах), в центральной и вегетативной нервных системах, в мозге, костно-суставной системе и в мышцах. Под действием вибраций ухудшается зрительное восприятие, снижается качество внимания, замедляется реакция, понижается точность действий.

Чаще влиянию вибраций подвергаются водители тяжелых грузовых автомобилей. Наиболее опасными являются резонансные колебания, т. е. колебания, частота которых соответствует собственной частоте колебаний отдельных органов тела. Этим можно объяснить нарушение деятельности органов пищеварения и возникновение болевых ощущений в соответствующих областях тела у водителей большегрузных автомобилей.

Уменьшение влияния на организм ускорений и вибраций заключается в тренировке вестибулярного аппарата, т. е. в совершении движений, раздражающих его: наклоны, повороты, прыжки, упражнения на батуте, перекладине и т. п. Кроме того, повторное воздействие на организм угловых и прямолинейных ускорений с помощью вращающихся установок (центрифуги), качелей и др.

СЛУХОВЫЕ ОЩУЩЕНИЯ И ВОСПРИЯТИЯ

Как средство получения информации слуховое восприятие является для человека вторым по значению психическим процессом. Слуховое восприятие зависит от трех факторов: слухового анализатора, источника звука, среды, которая передает изменения давления от источника звука к уху.

Слуховым ощущением называют реакцию слуховой системы на звук.

Обычно считается, что человек воспринимает звуки в интервале частот от 20 до 20000 Гц.

Уровень звукового давления зависит от амплитуды колебаний и измеряется в условных единицах — децибелах (дБ).

Шум внутри легковых автомобилей находится в пределах норм, принятых для производственных рабочих мест. В кабинах грузовых автомобилей, особенно большой грузоподъемности, интенсивность шума превышает эти нормы и может достигать значительных величин. Допустимым пределом шума в кабине автомобиля считают 74 — 75 дБ при частоте 1000 Гц.

Слушание двумя ушами позволяет точно определить источник звука в пространстве и характер его перемещения. Водитель оценивает качество работы агрегатов автомобиля с помощью слуха; воспринимает информацию, передаваемую звуковыми сигналами других водителей, звонки у железнодорожных переездов, сирены спецавтомобилей, зуммеры внутренней сигнализации, а также различные шумы, интенсивность и частота которых дает некоторое представление о скорости движения и ее изменении.

Постоянно действующий шум оказывает отрицательное воздействие на органы слуха. Под его влиянием удлиняется скрытый период двигательной реакции, снижается зрительное восприятие, ослабевает сумеречное зрение, нарушаются координация движения и функции вестибулярного аппарата, наступает преждевременное утомление.

РЕАКЦИИ

Из всех психологических качеств, непосредственно влияющих на безопасность движения, наиболее важным является быстрота реакции водителя на изменение дорожной обстановки.

Реакция — это ответное действие организма на какой-либо раздражитель. Вся деятельность водителя представляет собой непрерывную цепь различных двигательных реакций. Несвоевременные «ли неточные» реакции нередко приводят к дорожно-транспортным происшествиям, поэтому определение времени двигательных реакций имеет большое практическое значение для безопасности движения. Двигательные реакции человека могут быть простыми и сложными.

Простая двигательная реакция — это возможно быстрый ответ заранее известным одиночным движением на внезапно появившийся известный сигнал. Например, нажатие кнопки в ответ на световой или звуковой раздражитель. Среднее время реакции на световой раздражитель равно 0,2 с, а на звуковой — 0,15 с.

При сложных двигательных реакциях ответные действия могут быть неодинаковыми и зависеть от количественных и качественных характеристик различных сигналов, времени и места их появления.

Если при выполнении двигательного акта необходимо выбрать одно конкретное действие из ряда возможных, то такая сложная реакция называется реакцией с выбором. Если же по определенному сигналу или изменению обстановки следует изменить действия, то такая реакция называется реакцией с переключением.

В большинстве случаев реакция водителя на неожиданно возникающий тормозной сигнал относится к сложным двигательным реакциям и время ее может колебаться в широких пределах (0,4 — 1,5 с) в зависимости от профессионального опыта и индивидуальных психофизиологических особенностей водителя. Время двигательных реакций увеличивается в болезненном состоянии, при утомлении, после употребления алкоголя.

Состояние, возникшее под влиянием проделанной работы и сказывающееся на уровне работоспособности, называют утомлением. Субъективно утомление ощущается как чувство усталости, физиологическая сущность которого заключается в сигнализации организма о необходимости прекратить или снизить интенсивность работы. Утомление — сложное и многообразное явление. Часто оно оказывает влияние не прямо, а проявляется по-иному. Например, трудовые операции, которые раньше выполнялись легко, без всякого напряжения, автоматически, через несколько часов работы требуют дополнительного усилия, известного напряжения, особого внимания. Результативность труда в этом случае может и не снизиться, но само это усилие, напряжение уже являются симптомами утомления.

Другим характерным признаком утомления может служить появление мелких, казалось бы, незначительных, ошибочных действий. В некоторых профессиях эти ошибки не играют особой роли и могут не нарушать хода производственного процесса. Однако имеются такие виды трудовой деятельности, в которых нет маленьких ошибок, в которых каждое неправильное действие приводит к весьма серьезным последствиям. Это полностью относится к водительской профессии.

В результате утомления водитель теряет готовность к экстренному действию, т. е. происходит снижение бдительности. Это в свою очередь значительно повышает вероятность дорожного происшествия.

Утомление является гораздо более частой причиной дорожно-транспортных происшествий, чем это принято считать. Иногда нарушение правил движения является не следствием небрежности или недисциплинированности водителя, а результатом развившегося утомления.

Под влиянием утомления ухудшаются зрительные функции, двигательная реакция и координация движений, снижается интенсивность внимания, теряется чувство скорости, водители в большей степени подвержены ослеплению. При утомлении у водителя возникают апатия, вялость, заторможенное состояние. Внимание поглощается мыслями, не имеющими отношения к управлению автомобилем. Возникают иллюзорные восприятия дорожной обстановки. Притупляется чувство ответственности. Основным средством предупреждения утомления и заторможенного состояния является правильная организация режима труда и отдыха водителя.

Большое количество дорожно-транспортных происшествий, в особенности наиболее тяжелых, происходит в результате действия алкоголя на организм водителя. Нет необходимости доказывать, что в состоянии сильного опьянения управлять автомобилем нельзя. Однако даже малая доза алкоголя, которая, казалось бы, никак не влияет на поведение человека, на самом деле производит в его организме значительные изменения. Так, проведенные исследования показали, что алкоголь увеличивает среднее время реакции, значительно уменьшает точность восприятия, особенно ухудшает динамический глазомер. Резко ухудшает распределение и переключение внимания.

Алкоголь снижает критичность мышления, водитель теряет осторожность, перестает считаться с опасностью и по этой причине часто создает на дороге аварийные ситуации.

Установлено, что при приеме 75 г алкоголя время общей реакции водителей увеличивается в 2 — 2,5 раза при приеме 100 г — в 2 — 4 раза, при приеме — 140 г — в 3 — 5 раз и больше, 165 г — в 6 — 9 раз.

Снижение работоспособности наступает даже при приеме очень незначительных доз алкоголя. Снижаются острота зрения и слуха, цветоощущение (особенно красного цвета) и глубинное зрение. Резко замедляются двигательные реакции. Как показали исследования, два-три стакана пива, которое многие водители не считают алкогольным напитком, могут снизить ряд физиологических функций.

В подавляющем большинстве стран водители в состоянии алкогольного опьянения независимо от его степени не допускаются к управлению автомобилем. Водители, нарушившие правила движения в нетрезвом состоянии, несут повышенную ответственность.

Водители за управление транспортным средством в состоянии опьянения лишаются права на управление транспортными средствами на срок до 2 лет а при повторном нарушении — на срок от 2 до 5 лет.

ВНИМАНИЕ

Важнейшей функцией, обеспечивающей прием и переработку информации, является внимание. Внимание — активная направленность сознания человека на те либо иные предметы и явления действительности или на определенные их свойства и качества при одновременном отвлечении от всего остального. Однако в процессе движения и управления автомобилем водитель не может сосредоточить свое внимание только на каких-то заранее определенных предметах, ввиду постоянно меняющейся дорожно-транспортной ситуации. Даже если в сложившейся ситуации только одна линия информации представляет интерес, не всегда безопасно концентрировать на ней внимание до такой степени, что другие события, которые потенциально могут оказаться более важными, пройдут незамеченными. Желательно обладать способностью концентрировать внимание на одном явлении, не исключая другие, только до тех пор, пока не произойдет что-либо более существенное.

Важнейшими качествами внимания, необходимыми водителю автомобиля, являются устойчивость, концентрация, объем, распределение и переключение.

Устойчивость внимания — это способность сосредоточиться в процессе работы в течение длительного времени. Устойчивость внимания определяется временем, в течение которого его интенсивность (напряженность) остается неизменной. Как показали опыты, интенсивность внимания может сохраняться в течение 40 мин без заметного ослабления.

С устойчивостью внимания тесно связано такое его качество, как концентрация — сосредоточение внимания на одном только объекте с одновременным отвлечением от всего остального. У водителя автомобиля такая концентрация внимания может быть в течение незначительных промежутков времени, например, при проезде пешеходных переходов, остановок общественного транспорта, железнодорожных переездов, при встречном разъезде, на мостах, в тоннелях и пр.

Объем внимания характеризуется количеством объектов, которые могут быть восприняты одновременно. Человек может одновременно охватить четыре — шесть объектов, если условия восприятия не слишком сложные. У опытных водителей объем внимания больше, чем у молодых.

Распределение внимания — это способность человека к рассредоточению внимания на несколько объектов, к одновременному спешному выполнению нескольких различных действий.

Обычно человек может распределить внимание между двумя разнородными действиями, причем одно из них для него привычно. Например, вождение автомобиля более безопасно, если водитель все внимание уделяет дорожной обстановке, выполняя необходимые движения рук и ног автоматически. Успешное распределение внимания между двумя совершенно незнакомыми видами деятельности очень затруднительно.

При управлении автомобилем водитель должен одновременно смотреть, думать и действовать. Единство и слаженность этих сторон направленности внимания обеспечивают правильные действия в сложной обстановке.

Переключение внимания — это способность быстро менять объекты внимания или переходить от одного вида деятельности к другому. Быстрота переключения внимания имеет важное значение для водителя. Она помогает ему воспринимать те объекты, которые при распределении внимания он не может охватить одновременно.

Переключение и распределение внимания в сочетании с правильной последовательностью действий и активностью наблюдения являются основой осмотрительности и предосторожности водителя.

Качества внимания не являются неизменными, их можно развивать и совершенствовать.

Основной предпосылкой развития внимания водителя является наличие у него интереса к своей профессии.

Необходимо отметить, что приведенные рассуждения справедливы для так называемого произвольного (активного) внимания, т. е. волевого внимания, которое сознательно направлено на какой-либо объект (или деятельность) с заранее поставленной целью.

В отличие от произвольного непроизвольное (пассивное) внимание возникает без сознательного намерения и не требует от него усилий. Непроизвольное внимание привлекается сильным звуком, вспышкой света или внезапным прекращением звука или света.

НАВЫКИ

Система обучения играет важную роль в обеспечении безопасности движения.

Водитель, воспринимая окружающую обстановку, выполняет различные действия по управлению режимом движения автомобиля: нажимает на педали сцепления, тормоза, управления дросселем, поворачивает рулевое колесо, перемещает рычаг переключения передач. Эти действия будут наиболее совершенными (исходя из сложившейся дорожно-транспортной ситуации), быстрыми и точно дозированными только в случае необходимых знаний, умения и навыков.

Знания — это совокупность усвоенных водителем сведений, необходимых для безопасного управления автомобилем.

Умение — способность своевременно и целеустремленно применять специальные знания и навыки в процессе управления автомобилем.

Навыки — способность совершать необходимые и эффективные действия по управлению автомобилем (степень совершенства, доведенная до автоматизма).

В начале обучения целесообразно выработать у обучаемого навыки автоматического отыскания рычагов и педалей управления к необходимому последовательность действий при работе ими.

Овладение многими двигательными навыками значительно эффективнее в том случае, если внимание обучаемого не отвлекается на решение других задач. В этом отношении обучение на тренажере имеет преимущества перед обучением на автомобиле.

Основной задачей последующего обучения является формирование соответствующих зрительных представлений. В процессе тренировки зрительные представления объединяются в единые комплексы с представлениями мышечно-двигательными и вестибулярными.

Дальнейшее совершенствование навыков управления автомобилем должно быть направлено на увеличение точности и быстроты восприятия дорожной обстановки, быстроты действий при выполнении основных приемов (поворотов, разворотов, остановок в заданном месте, заезда в ворота и т. п.) и привыкания к управлению автомобилем на различных скоростях, а также вождение автомобиля в особых условиях движения (гололед, туман, снег, дождь, темное время суток).

Навыки формируются в процессе упражнений, т. е. повторного выполнения действий для усовершенствования способа их выполнения. Но не всякое повторение действий можно

считать упражнением. Для того чтобы повторное выполнение действий стало упражнением, необходимо уяснить цель и значение вырабатываемого навыка, знать результат каждого отдельного упражнения и быть уверенным в своих силах и возможностях.

Продуктивность навыка зависит также от метода обучения, способностей и эмоционального состояния обучаемых, от правильного распределения упражнений по времени, т. е. планирования тренировок.

РОЛЬ ВОДИТЕЛЯ

В ПРЕДУПРЕЖДЕНИИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Управление автомобилем требует от человека выдерживания такого безопасного режима движения, который учитывал бы постоянное изменение ситуации. Эту сложную психическую деятельность выполняет мышление, которое неразрывно связано с ощущениями, восприятиями, памятью, воображением. Важнейшая роль мышления и заключается в упорядочении, координации и синтезе этих процессов. В процессе мышления происходит ряд умозаключений, следствием которых является выполнение определенных действий. Для водителей важна скорость мышления, так как умозаключения и следующие за ними действия должны производиться тем быстрее, чем выше скорость движения автомобиля. Одновременно с этим у водителя должна быть развита широта мышления, т. е. способность, позволяющая одновременно учесть различные стороны дорожной обстановки и в соответствии с нею оценить имеющиеся возможности. Эта способность, зависящая от того, какое количество впечатлений, органов чувств и знаний возможно использовать в мышлении для обоснования выводов, особенно важна, когда у водителя имеется возможность выбора между различными действиями. В этих случаях особое значение приобретают память и навыки водителя. Память позволяет воспроизвести сведения, необходимые для совершения действия в данном конкретном случае, а навык позволяет произвести эти действия без осмысливания каждого составляющего движения, т. е. автоматически. Это дает возможность, особенно в условиях острого дефицита времени (критическая или аварийная ситуация), сэкономить необходимые доли секунды. У человека, автоматически выполняющего свою работу, могут возникнуть психические процессы, не связанные с работой. В памяти могут происходить одновременно два различных процесса: один связан с работой, а второй, наоборот, отвлекает от нее. От сознательности водителя, от его умения руководить психической деятельностью зависит, насколько он сможет использовать эти процессы для облегчения своего труда. Вместе с ними важную роль играет способность водителя к прогнозированию последующей дорожно-транспортной ситуации. И чем большей способностью к предвидению обладает водитель, тем меньше вероятность его попадания в аварийную ситуацию.

Очень большое значение в деятельности водителя, определяющее во многих случаях правильность и точность его действий, имеет его эмоциональное состояние. Известно, что радостные переживания человека делают его бодрым и уверенным, в результате его действия становятся более точными, реакции более быстрыми, движения более координированными. Горе, тяжелые переживания приводят к противоположным результатам.

Как показывает анализ дорожно-транспортных происшествий, безопасность движения зависит от надежности водителя и в значительной степени определяется его оперативными качествами.

Наиболее важными из них являются следующие:

- высокая эмоциональная устойчивость, обеспечивающая необходимую степень самообладания;
- быстрая сообразительность в сочетании с хорошей координацией, достаточной скоростью и точностью двигательных реакций;
- большая скорость переключения и распределения внимания;
- высокая готовность памяти, от которой зависит быстрее извлечение информации, необходимой для выполнения целенаправленных действий.

Все эти качества в реальной деятельности проявляются в тесном взаимодействии и единстве, а их физиологической основой являются сила, уравновешенность и подвижность нервных процессов коры головного мозга человека.



Глава 3. ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОИСШЕСТВИЯ И ИХ ПРИЧИНЫ КЛАССИФИКАЦИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Автомобильный транспорт наиболее опасный из всех видов транспорта. Каждый год в мире происходит около 55 миллионов дорожно-транспортных происшествий, в которых ежегодно погибает более 300 тысяч человек и примерно в 30 раз больше этого количества людей получают травмы. В высокомоторизованных странах смертность от дорожно-транспортных происшествий превышает смертность от различных инфекционных заболеваний.

Несмотря на серьезные мероприятия и работу, проводимую различными учреждениями и общественными организациями по предупреждению происшествий в нашей стране, их количество и тяжесть последствий еще велики. Причины этого явления разнообразны, однако одной из основных причин можно назвать недостаточно высокий уровень профессиональной подготовки водителей. Это особенно проявляется при интенсивном росте автопарка, т. е. когда армия водителей за короткое время пополняется большим числом новичков, что приводит к снижению среднего уровня квалификации водителей. Вместе с этим при современном уровне развития техники надежность деятельности водителей является решающим фактором безопасности движения.

Хотя обстоятельства, при которых возникают и протекают дорожно-транспортные происшествия, чрезвычайно разнообразны, их анализ позволяет выявить некоторые сходные черты. Это дало возможность разработать классификацию происшествий, что имеет важное значение для всестороннего изучения причин их возникновения и разработки мероприятий по предупреждению. Кроме того, классификация видов происшествий приводит к единообразию учета и возможности проведения успешного анализа на его основе.

В соответствии с существующей классификацией к дорожно-транспортным происшествиям относят происшествия, возникшие в процессе движения механических транспортных средств и повлекшие за собой гибель или телесные повреждения людей, повреждения транспортных средств, сооружений, грузов или иной материальный ущерб.

К механическим транспортным средствам относятся автомобили, мотоциклы, мотороллеры, мотоколяски, мопеды, велосипеды с подвесным двигателем, трамвай, троллейбусы, тракторы и другие самоходные механизмы.

В настоящее время разработана следующая классификация дорожно-транспортных происшествий:

- 1) **столкновение** — движущиеся механические транспортные средства столкнулись между собой или с подвижным составом железных дорог;
- 2) **опрокидывание** — механическое транспортное средство потеряло устойчивость и опрокинулось. К этому виду происшествий не относятся опрокидывания, вызванные столкновением механических транспортных средств или наездов на неподвижные предметы;
- 3) **наезд на препятствие** — механическое транспортное средство наехало или ударилось о неподвижный предмет (опора моста, столб, дерево, ограждение и т. п.);
- 4) **наезд на пешехода** — механическое транспортное средство наехало на человека, или он сам натолкнулся на движущееся механическое транспортное средство, получив травму;
- 5) **наезд на велосипедиста** — механическое транспортное средство наехало на человека, передвигающегося на велосипеде (без подвесного двигателя), или он сам натолкнулся на движущееся механическое транспортное средство, получив травму;
- 6) **наезд на стоящее транспортное средство** — механическое транспортное средство наехало или ударилось о стоящее механическое транспортное средство;
- 7) **наезд на гужевой транспорт** — механическое транспортное средство наехало на упряжных, вьючных, верховых животных либо на повозки, транспортируемые этими животными;
- 8) **наезд на животных** — механическое транспортное средство наехало на диких или домашних животных (исключая указанные в п. 7);
- 9) **падение пассажира** — пассажир (любое лицо, кроме водителя, находящееся в транспортном средстве или на нем) упал с движущегося механического транспортного средства. К этому виду происшествий не относится падение, произошедшее при

столкновении, опрокидывании механических транспортных средств или их наезде на неподвижные предметы;

10) **прочие происшествия** — происшествия, не относящиеся к перечисленным выше видам. К ним относятся сходы трамваев с рельсов (не вызвавшие столкновения или опрокидывания), падение перевозимого груза на людей и другие.

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ АВАРИЙНОСТИ

Детальный анализ всех видов ДТП невозможен без выявления факторов и причин, их вызывающих. Взгляды на факторы и причины, лежащие в основе ДТП, меняются по мере накопления опыта организации движения и исследовательских работ в области безопасности движения.

В большинстве стран общественное мнение и официальная статистика органов регулирования движения чаще всего усматривают основную причину ДТП в небрежности, ошибках водителей. Так, Всемирная организация здравоохранения считает, что девять из десяти происшествий происходит по вине водителей, остальная их часть также в какой-то степени зависит от водителей.

Наиболее частыми причинами ДТП по вине водителей являются: превышение скорости, несоблюдение дистанции, несоблюдение очередности проезда, невнимательность и нетрезвое состояние. По вине пешеходов соответственно: переход в неустановленном месте, ходьба вдоль проезжей части, переход перед близко идущим транспортным средством, нетрезвое состояние.

При анализе происшествия, на первый взгляд, иногда кажется, что техническая неисправность не является причиной аварии. Чаще всего главную причину относят за счет нарушения правил движения. Например, наезд на пешехода обычно объясняют превышенной скоростью или поздним применением тормозов. Но ведь если бы давление в пневматическом приводе тормозов было бы большим, а тормоза отрегулированы более тщательно, то происшествие было бы предотвращено. Поэтому более глубокий анализ причин происшествий позволяет утверждать, что фактическое количество ДТП, вызванных техническими неисправностями, более значительно.

Наиболее опасными неисправностями, вызывающими чаще всего ДТП, являются неисправности в тормозной системе (— 50%), рулевом управлении (— 14%), системе освещения и сигнализации (— 16%).

По материалам мировой статистики распределение причин ДТП примерно следующее: из-за неправильных действий человека 60 — 70%,

из-за неудовлетворительного состояния дороги и несоответствия дорожных условий характеру движения 20 — 30 %,

из-за технической неисправности автомобиля 10 — 15%.

Многие исследователи считают, что более 2/3 всех происшествий происходит по вине людей и только около 1/3 падает на факторы, не зависящие от их воли и деятельности.

Принятая государственной автомобильной инспекцией классификация факторов и причин ДТП отражена в номенклатуре действующей системы учета.

По данной классификации факторы, способствующие возникновению происшествий, разделены на три большие группы: человек (водители, велосипедисты, возчики, пешеходы, пассажиры); транспортные средства; дорога, улица.

Анализ причин, приводящих к ДТП, позволяет свести эти причины в следующие однородные по характеру группы:

- 1) несоблюдение правил дорожного движения участниками этого движения;
- 2) применение водителями таких приемов управления транспортными средствами, которые вызывают их заносы, опрокидывание или потерю управления во время движения и создают возможность поломок и порчи механизмов, приводящих к аварийным ситуациям;
- 3) снижение работоспособности водителей вследствие переутомления, болезни или под влиянием факторов, вызывающих изменение самочувствия и восприятия обстановки движения;
- 4) неудовлетворительное техническое состояние транспортных средств;
- 5) неправильное размещение и крепление груза, приводящее к потере управления, устойчивости, изменению режима работы механизмов, отказу в работе;
- 6) неудовлетворительное устройство и содержание элементов дороги и дорожной обстановки;

7) неудовлетворительная организация дорожного движения,

При анализе происшествия наиболее просто отнести его причину к человеку, который, как считают, обязан мгновенно реагировать на изменение других элементов комплекса и соответствующим образом компенсировать их влияние, добиваясь установления необходимого режима движения. Однако такая уверенность обоснована не в должной мере. Многие ДТП, не связанные с поведением и состоянием водителей, происходят из-за неопытности, недобросовестности либо халатности определенных должностных лиц, например, происшествия из-за дефектов транспортных средств, плохого освещения улиц, состояния проезжей части, неправильной разметки улиц, неверной установки дорожных знаков, неверного режима действия светофоров и т. п.

В отличие от систем автоматического регулирования человек не имеет запрограммированной системы ответов на все случаи сложившейся дорожно-транспортной ситуации. Рассматривая возможные варианты решения возникшей задачи в ограниченный период, он может допускать ошибки, количество которых увеличивается при утомлении. При учете этого обстоятельства за такими строками статистики причин ДТП, как превышение скорости, неправильный обгон, неправильный поворот, недостаточная видимость ночью, даже наезд на велосипедиста или пешехода на дороге, во многих случаях обнаружилось бы, что для основной части водителей причинами происшествий явились трудные условия движения, обусловленные особенностями дороги. Было достаточно самого незначительного ослабления внимания водителя, чтобы возникла опасность дорожно-транспортного происшествия.

Анализируя конкретные происшествия, можно видеть, что чаще всего они вызваны несколькими причинами. Установлено, что на каждые 100 ДТП приходится около 250 причин и сопутствующих факторов.

В отрезке времени, непосредственно предшествующем происшествию, и в процессе развития происшествия влияние каждой из причин неодинаково. В каждой фазе ДТП можно выделить одну главную ведущую причину; в последующих фазах происшествия эта причина может стать второстепенной, сопутствующей, а в главную переводится та, которая в первой фазе являлась сопутствующей. При анализе происшествия такое выявление необходимо, так как в противном случае установить причину происшествия бывает трудно, а подчас и невозможно.

Немаловажное значение имеет выявление обстоятельств, предшествовавших происшествию. Во многих случаях предпосылки для ДТП создаются намного раньше самого происшествия.



Глава 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПРИ УПРАВЛЕНИИ АВТОМОБИЛЕМ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ ВОЖДЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ

Труд водителя характеризуется значительным нервным напряжением при относительно небольших физических усилиях. Поэтому особое значение приобретает весь процесс выполнения сменного задания водителем: от подготовки к выезду на линию до возвращения в парк.

Перед выездом на линию водителю необходимо тщательно изучить маршрут движения, на котором ему предстоит работать, т. е. выработать стратегию и тактику рабочего времени. Разработанная стратегия действий водителя на маршруте заключается в изучении района, а также основных промежуточных пунктов следования.

Водитель должен обратить внимание на характерные особенности профиля, состояния пути, на наиболее опасные места, на типы дорог, по которым предстоит вести автомобиль, на расположение крутых подъемов и спусков, на места возможного скопления пешеходов, на участки наиболее интенсивного движения транспортных средств, на остановки, наметить несколько вариантов остановок собственного транспортного средства, определить, какие участки необходимо преодолевать в светлое, а какие — в темное время суток, т. е., по сути дела, составить программу прохождения маршрута от момента выезда до момента прибытия в пункт назначения. В случае правильного составления стратегической программы проезда маршрута водитель достаточно легко может приспособиться и выбрать правильную тактику управления, понимая под ней безопасное преодоление участков в зависимости от конкретного сочетания дорожных условий.

Перед троганием с места водитель должен хорошо осмотреться и плавно начинать движение. Для плавного, без рывка, трогания автомобиля с места надо правильно включать сцепление.

Педаль сцепления на одну треть хода можно отпускать достаточно быстро, а дальше до половины хода надо отпускать медленно, одновременно постепенно увеличивая скорость вращения коленчатого вала. В этот момент происходит сцепление ведущего и ведомого дисков, и крутящий момент начинает плавно передаваться от двигателя к ведущим колесам. Очень важно правильно определить этот момент, именно от него и зависит плавное трогание автомобиля с места.

При трогании груженого автомобиля, инерция покоя которого будет больше, скорость вращения коленчатого вала перед включением сцепления необходимо увеличить. Таким образом, имея соответствующий навык, можно обеспечить быстрое и в то же время плавное трогание, исключая излишне высокую частоту вращения коленчатого вала двигателя.

Переходить на высшую передачу следует после того, как будет достигнута необходимая скорость. Переключение передач следует производить, пользуясь следующими правилами:

- 1) чем больше разница между передаточными числами соседних передач данной коробки и чем больше скорость, до которой произведен разгон автомобиля до перехода на высшую ступень, тем больше надо делать выдержку в нейтральном положении;
- 2) при переходе с высшей передачи на низшую при отсутствии синхронизатора необходимо раскручивать систему (подгазовка, перегазовка), причем тем сильнее, чем больше скорость автомобиля в момент переключения и чем больше разность в передаточных числах переключаемых передач;
- 3) переключать передачи следует только в порядке прямой последовательности, т. е. с первой на вторую, со второй на третью и т. д.

Разгон (ускорение) при переходе с одной передачи на другую необходимо производить как можно интенсивнее, чтобы быстрее перейти на высшую передачу.

Разгон на каждой из промежуточных передач следует вести до такой скорости, чтобы после ее снижения (за время переключения передач) она находилась в пределах, допускаемых тяговой характеристикой для включаемой передачи. Из этого следует, что разгон при переключении передач на подъеме должен быть большим, чем на горизонтальном участке дороги, а на спусках — меньшим. Переключение надо выполнять быстро, но без рывков. Недостаточный разгон автомобиля при переходе на высшие передачи характеризуется заметным снижением скорости движения, стуками в двигателе и рывками при начале движения на более высокой передаче. Помимо потери скорости движения это вредно отражается на двигателе и трансмиссии, вызывая ускоренный износ их деталей.

Излишний разгон автомобиля на промежуточных передачах характеризуется большой скоростью вращения коленчатого вала двигателя, что увеличивает расход топлива и ускоряет износ деталей двигателя.

Для остановки автомобиля нужно заранее выбрать место, подать соответствующий сигнал для пешеходов и водителей других транспортных средств, снизить скорость движения. Торможение следует производить плавно, постепенно увеличивая силу нажатия на педаль тормоза. Остановленный автомобиль необходимо зафиксировать стояночным тормозом и включить одну из низших передач.

Плавное трогание автомобиля с места, бесшумное переключение передач, отсутствие рывков при включении сцепления, недопускание большой скорости вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу и при переключении передач, быстрый разгон характеризуют мастерство вождения автомобиля.

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УСЛОВИЯ ДВИЖЕНИЯ

Режим движения, выбираемый водителем на дороге, является результатом переработки огромного количества поступающей к нему информации. Отсюда следует, что чем больше опыта у водителя, чем более развиты у него навыки, чем более подготовлен он к маршруту движения, тем безопаснее режим движения в конечном итоге он выбирает, тем больше потенциальная возможность поездки без дорожно-транспортного происшествия.

Движение автомобилей в городах с интенсивными транспортными и пешеходными потоками имеет свои особенности: рядность движения, небольшие расстояния между автомобилями, обилие технических средств регулирования, пешеходных переходов, перекрестков, наличие непрерывного встречного потока автомобилей. В этих условиях особое значение приобретает обязательное выполнение такой последовательности действий: наблюдение, сигнализация, маневр. Необходимо правильно определять и выдерживать дистанцию между автомобилями и интервалы между рядами.

При выборе безопасной дистанции между автомобилями надо учитывать состояние дорожных покрытий, видимость, атмосферные условия, состояние протекторов шин, скорость движения, реакцию водителя, которая может меняться в зависимости от различных ситуаций. В городских условиях безопасной считают дистанцию, равную половине скорости движения, например, при скорости 40 км/ч дистанция должна быть не менее 20 м, при скорости 60 км/ч не менее 30 м и т. д. при условии сухого покрытия. На крутых подъемах и спусках, особенно на перевальных участках, дистанция между автомобилями должна быть увеличена в 2 — 3 раза.

Необходимо соблюдать интервал не только между встречными автомобилями, но также и между автомобилем и тротуарами, обочинами, пешеходами. Чем выше скорость, тем больше интервал. В любом случае интервал не должен быть менее 1 м. Особенно тщательно надо выбирать интервал при разъезде, в условиях плохой видимости, при обгоне велосипедистов и мотоциклистов. Лобовые и боковые столкновения транспортных средств часто вызываются тем, что водители оставляют слишком малые расстояния между бортами машин.

Проезжая пешеходные переходы, водитель должен соблюдать повышенную осторожность и быть готовым остановить автомобиль. Такие же предосторожности необходимо соблюдать, двигаясь мимо остановок общественного транспорта. Основная мера безопасности — заблаговременное снижение скорости движения, готовность к немедленным действиям при появлении пешеходов в непосредственной близости от автомобиля.

Дорожные условия могут быть разнообразны: прямые участки дорог и повороты с изменяющимися радиусами, спуски и подъемы, различные ширина и состояние проезжей части, изменения дальности видимости и условий обзора. Все это оказывает значительное влияние на режим движения.

Для принятия правильного решения при выборе скорости движения водителю необходимо иметь соответствующие знания и навыки в оценке дорожных условий. Особенно важно водителю уметь оценивать сцепные качества дорожного покрытия, а также знать причины его повышенной скользкости. Это поможет правильно определить величину тормозного пути, а следовательно, выбрать безопасную скорость движения.

Опасность на дороге, имеющей хорошие сцепные качества, могут создавать отдельные, зачастую небольшие участки гладкого дорожного покрытия, образующегося в результате его износа и шлифовки колесами автомобилей. Такие участки бывают в местах, где часто изменяется режим движения автомобилей, переключаются передачи и совершаются разгоны и торможения: перед перекрестками, пешеходными переходами, непосредственно на них и за ними, на поворотах, перед подъемами и спусками, в зонах остановок общественных транспортных средств, перед участками с ограниченной видимостью и непосредственно на них.

На дорогах также могут быть участки, которые наиболее часто подвергаются загрязнению и увлажнению. Это примыкания или пересечения с дорогами, не имеющими твердого покрытия, участки дорог с грунтовыми обочинами, подъезды к мостам, водоотводным трубам.

Увлажнение вследствие тумана наблюдается на участках дорог, расположенных вблизи крупных водоемов.

Осенью на участках дорог, проходящих через лесные массивы или лесонасаждения, скользкость дорожного покрытия увеличивается за счет опавших листьев. Резкое ухудшение сцепления колеса с дорогой создает опасность скольжения, заноса, увеличения тормозного пути. Такое ухудшение может произойти при выезде с покрытия, обладающего хорошим сцеплением, на покрытие с худшим сцеплением. Например, с шероховатого на

гладкое, с сухого на мокрое, с твердого на неукатанную, грязную или грунтовую дорогу или обочину.

Неожиданная опасность может возникнуть и в случае наезда колесами одной стороны автомобиля на комья грязи, лежащие на дорожном покрытии. При большой скорости ком грязи, оказавшийся под одним из ведущих колес, может вызвать его пробуксовку, что создаст резкое изменение направления движения автомобиля, т. е. занос.

Опасен заезд на мягкий грунт, грязь, неукатанный снег. Это может произойти при разъезде со встречным автомобилем или обгоне на дорогах с небольшой шириной проезжей части. Колеса одной стороны автомобиля, встретив повышенное сопротивление качению, могут резко изменить направление движения автомобиля, что при значительной скорости представляет серьезную опасность.

Дорожная обстановка имеет существенное значение для выбора скорости движения автомобиля. Она складывается из ряда обстоятельств, которые водителю необходимо учитывать. К ним относятся: наличие светофоров, регулировщиков, дорожных знаков, указателей, линий разметки, скорость транспортных средств, следующих в смежных рядах и во встречном направлении, интервалы между ними, интенсивность движения транспортных средств и пешеходов на пути следования.

Необходимо учитывать также тип автомобиля, вид тормозного привода, характер расположения груза, техническое состояние автомобиля, освещение, собственную квалификацию, физическое и психологическое состояние.

ДВИЖЕНИЕ ПО СНЕЖНЫМ И СКОЛЬЗКИМ ДОРОГАМ

Трогание автомобиля с места при движении на большом снежном покрове затруднено, так как колеса имеют дополнительное сопротивление движению (сопротивление качению). Рыхлый или слежавшийся, но неукатанный снег не обеспечивает достаточного сцепления ведущих колес. В этом случае перед троганием автомобиля надо лопатой убрать снег перед задними и передними колесами на расстоянии 1 — 2 м, чтобы уменьшить сопротивление движению. Для трогания автомобиля с места без буксования следует подсыпать под ведущие колеса песок, гравий, шлак и т. п.

Обычно движение автомобиля возможно при толщине снежного покрова до 30 — 40 см на ровной поверхности дороги.

Движение по неукатанному снегу сходно с движением по песку: нельзя останавливаться и переключать передачи. При выключении сцепления автомобиль быстро остановится, так как колеса будут испытывать большое сопротивление качению, а тяговых усилий не будет.

Небольшие снежные сугробы (наметы) следует преодолевать с ходу, используя инерцию движущегося автомобиля. Если автомобиль все же остановился в сугробе, необходимо дать задний ход, отъехать на 10 — 15 м и, разогнавшись, вновь попытаться преодолеть сугроб.

При встречных разъездах на узких дорогах одному из автомобилей приходится съезжать с укатанной полосы. В таком случае съезжать следует задним ходом, что облегчит последующий выезд на дорогу.

Переезжая железнодорожные пути и трамвайные линии, на которых имеется уплотненный снежный покров, необходимо опасаться попадания колес в углубления (колею около рельс), обычно обледеневшие. Переезжать такие места следует наискось, под небольшим углом к колее, не допуская, чтобы колеса одной оси оказались в пей одновременно.

Двигаясь вдоль трамвайной обледенелой колеи, необходимо опасаться съезда в нее колес. Не следует допускать нахождения колес вблизи колеи: колеса могут легко в нее сползти.

Если все же необходимо двигаться по колее из-за узкой ширины проезжей части или по другим причинам, следует иметь в виду, что слой снега между колеями не должен быть выше дорожного просвета автомобиля.

В противном случае автомобиль низко расположенными частями, обычно картером заднего моста или передней осью, будет передвигать перед собой снег, постепенно его уплотняя, а затем поднимется на уплотненный снег. Колеса заднего моста окажутся вывешенными, потеряют сцепление с дорогой, начнут свободно вращаться, и движение станет невозможным.

Двигаясь по скользкому дорожному покрытию, чрезвычайно важно правильно выбрать скоростной режим. Надо не допускать крутых или резких поворотов, резкого торможения, а также поворотов с одновременным торможением.

Следует учесть, что при торможении передние колеса легко блокируются и изменить направление движения автомобиля даже при значительном повороте рулевого колеса не удастся. Автомобиль становится неуправляемым и будет продолжать прямолинейное движение с повернутыми колесами, что представляет опасность после прекращения торможения, когда автомобиль может резко свернуть в сторону, в которую направлены колеса.

Сцепление шин на обледенелых дорогах можно повысить, используя цепи противоскольжения.

Тормозной путь автомобиля, ведущие колеса которого снабжены такими цепями, при движении со скоростью до 30 км/ч может быть в два раза меньше по сравнению с тормозным путем автомобиля, не имеющего цепей. Движение с цепями противоскольжения при отсутствии в этом надобности, т. е. на хороших участках дороги, не допускается.

Попадающиеся на дорогах участки, закрытые водой, переезжать следует очень осторожно: под водой могут быть рытвины, ямы, выбоины большой глубины.

Тормозить на скользких участках надо, не выключая сцепление в начальный период торможения и не допуская блокирования колес и их движения юзом. Выключать сцепление можно только после снижения скорости автомобиля примерно до 10 км/ч.

Ниже этой скорости двигатель автомобиля, даже работающий в режиме холостого хода, будет уже не способствовать торможению, а напротив, вести автомобиль вперед. К тому же при такой скорости опасность заноса не высока.

ДВИЖЕНИЕ НА ПОДЪЕМЕ

Двигаясь на подъеме, помимо преодоления силы сопротивления качению и силы сопротивления воздуха необходимо дополнительно затрачивать силу на преодоление этого подъема, определяемую весом автомобиля и уклоном продольного профиля дороги.

Чем круче подъем, тем больше сила, затрачиваемая на его преодоление. Именно поэтому режим движения на подъемах выбирается в зависимости от степени их крутизны, протяженности, видимости на участках подъезда и самого подъема, а также интенсивности движения.

Пологий подъем небольшой протяженности при хорошей видимости и свободной дороге преодолевается с разгона за счет накопившейся кинетической энергии без переключения передач. Но может случиться, что на включенной передаче двигатель начинает глохнуть. В этом случае без промедления включается пониженная передача.

Переключение необходимо сделать до того, как двигатель начнет работать с перегрузкой, а автомобиль значительно снизит скорость.

Нельзя доходить до скорости, при которой автомобиль начнет идти рывками. На самом подъеме продолжать разгон нерационально, автомобиль следует вести с установившейся скоростью движения.

Крутые и продолжительные подъемы необходимо проходить на той передаче, которая позволяет преодолеть весь подъем без остановок и переключения передач.

Выполнять переключения передач на подъеме намного сложнее, чем на горизонтальном участке. Водителю необходимо усвоить, что чем круче подъем, тяжелее автомобиль, хуже видимость и дорожные условия, тем ниже должна быть передача.

Заканчивая подъем, следует соблюдать осторожность при проезде через вершину, так как за ней возможен крутой спуск, ремонтируемые участки дороги, транспортные средства или какие-либо другие препятствия.

Скорость на подъезде к вершине подъема всегда должна соответствовать возможной обстановке в пределах видимости. Останавливать автомобиль на подъемах, особенно крутых, не рекомендуется, потому что последующее трогание с места представляет собой трудную задачу. Однако, если в этом возникнет необходимость, следует выключить сцепление, затормозить автомобиль рабочим и стояночным тормозами и принять меры против сползания его назад.

Чтобы начать движение на подъеме, необходимо, удерживая автомобиль на месте с помощью стояночного тормоза, выключить сцепление и включить первую передачу; нажать на педаль управления дроссельной заслонкой и, отпуская педаль сцепления,

продолжать придерживать стояночный тормоз, чтобы автомобиль не мог двигаться назад; нажимая дальше на педаль дроссельной заслонки, отпускать сцепление до тех пор, пока двигатель не наберет достаточную мощность. С началом движения освободить полностью рычаг тормоза одновременно с педалью сцепления и двигаться на первой передаче до набора скорости, достаточной для перехода на вторую передачу. Затем, продолжая разгон, переходить на третью и последующие передачи.

Если во время трогания автомобиля двигатель заглохнет, надо немедленно нажать на педаль тормоза, натянуть рычаг стояночного тормоза, выключить сцепление и перевести рычаг управления коробкой передач в нейтральное положение. После этого отпустить педаль тормоза, пустить стартером двигатель и повторить трогание с места, обеспечив большую мощность двигателя.

Если дорожное покрытие на подъеме влажное или скользкое, следует держать постоянную скорость и не допускать ее резкого изменения, что исключит буксование колес и занос автомобиля. Если же на подъеме колеса все же начинают пробуксовывать, то необходимо сбросить газ и на тормозах осадить автомобиль назад, а затем произвести повторный маневр с большим разгоном. Преодоление крутого скользкого подъема нельзя начинать, пока впереди идущий автомобиль не достиг вершины подъема или встречный не спустился к его началу.

ДВИЖЕНИЕ НА СПУСКЕ

На спусках уменьшается сцепной вес автомобиля, резко снижаются его тормозные возможности, он легко теряет устойчивость. Перед спуском необходимо определить его крутизну, длину и снизить скорость движения автомобиля для того, чтобы увеличить дистанцию до впереди идущего транспортного средства.

На пологом спуске достаточно прикрыть дроссельную заслонку, чтобы автомобиль не развил слишком высокую скорость. На крутых, недлинных спусках необходимо еще и подтормаживать, не выключая сцепления.

На затяжных спусках особое значение приобретает торможение двигателем, так как длительное пользование тормозами вызывает повышенный износ тормозных накладок и нагревание тормозных колодок и барабанов.

Тепло от них передается ступицам колес, смазка нагревается, утрачивает вязкость и вытекает, подшипники выходят из строя, и может произойти авария вследствие заклинивания колеса.

Используя двигатель в качестве дополнительного тормоза во время движения на спуске, надо включить ту передачу, на которой осуществлялся бы подъем, и отпустить педали сцепления и дросселя, чтобы двигатель работал на малых оборотах. Выключать зажигание не следует, так как в этом случае засасываемое в цилиндр топливо будет конденсироваться и, стекая по стенкам цилиндра, смывать с них масло, а попадая в картер, разжижать масло, увеличивая износ деталей двигателя.

Перед очень крутыми или длинными спусками, особенно при полностью нагруженном автомобиле, целесообразно остановить автомобиль и проверить исправность действия тормозов.

Каждому водителю следует ясно представлять, что при нарушении правил движения на крутых спусках, когда двигатель оказывается отключенным и тормоза неисправными, положение становится катастрофическим и необходимо немедленно принять меры к остановке автомобиля, так как при малейшем промедлении скорость автомобиля будет возрастать, увеличивая тяжесть последствий.

Остановить автомобиль можно путем съезда на мягкий грунт, заболоченный участок, наезда на кучу песка или на препятствие, способное погасить скорость движения.

В горной местности автомобиль можно остановить, прижав его борт к прилегающей части горы.

При движении по холмистой местности на горных дорогах, где подъемы обычно чередуются со спусками, необходимо учитывать следующее: если подъем начинается на небольшом расстоянии от конца спуска, то, следовательно, радиус вогнутого перелома дороги может быть невелик. Здесь на автомобиль будет действовать центробежная сила, стремящаяся прижать его к полотну дороги и являющаяся дополнительной к собственному весу автомобиля.

Величина дополнительной нагрузки от центробежной силы находится в зависимости от скорости автомобиля и радиуса перехода от спуска к подъему.

Такая дополнительная нагрузка увеличивает сцепление колес с полотном дороги, повышая устойчивость автомобиля от заноса и снижения возможности буксования колес.

Однако увеличенная нагрузка имеет и отрицательную сторону, так как возникает опасность поломки деталей подвески, повреждения шин и т. д. Избежать этого можно заблаговременным снижением скорости движения на подъездах к таким участкам дороги.

ДВИЖЕНИЕ НА ПОВОРОТАХ

Автомобиль на повороте испытывает действие дополнительных внешних сил, в частности центробежной силы, которые отсутствуют при движении на прямолинейных участках дороги.

Центробежная сила стремится сдвинуть автомобиль к внешней стороне от центра поворота дороги. Ее величина зависит от веса автомобиля, радиуса закругления и квадрата скорости.

Вот почему при большой скорости автомобиля опасно делать резкие повороты рулевого колеса, выполняемые в минимальные промежутки времени: в этом случае радиус резко уменьшается, а центробежная сила соответственно увеличивается.

Существует справедливое мнение, что на дороге нет двух одинаковых поворотов. Каждый поворот имеет другой радиус, другой уклон, другое покрытие, другую видимость или другую окружающую обстановку. Поэтому водитель должен оценивать каждый поворот и выбирать скоростной режим, обеспечивающий безопасность движения именно на этом конкретном повороте с учетом присущих ему особенностей и неожиданностей

На повороте никогда не следует смотреть на дорогу непосредственно перед автомобилем, необходимо смотреть на конец поворота или на более дальний видимый участок дороги. Тогда водитель сможет не только правильно определить радиус поворота, но также увидит, не подъезжает ли кто с противоположной стороны, свободна ли дорога на его стороне.

Двигаясь на повороте, нельзя допускать скольжения, которое может привести к потере управления автомобилем. Если на повороте при сухом покрытии водитель услышит скрип шин, то, значит, он развил чрезмерную скорость. Нельзя срезать повороты, необходимо всегда ехать по правой стороне дороги.

На повороте не следует тормозить, переключать передачи, чересчур резко нажимать на педаль управления открытием дросселя. Все это может послужить причиной возникновения опасной ситуации.

Правильный поворот следует осуществлять следующим образом:

- перед приближением к его началу необходимо уменьшить скорость до соответствующего предела, определяемого на основании опыта;
- начало закругления следует проезжать, не увеличивая скорость вращения коленчатого вала двигателя, но и без торможения даже двигателем;
- одновременно без рывка, постепенно поворачивать рулевое колесо, ускоряя его вращение по мере увеличения кривизны поворота;
- примерно от половины поворота постепенно увеличивая частоту вращения коленчатого вала двигателя так, чтобы выйти из поворота со скоростью, равной по величине скорости перед началом прохождения поворота.

Поворачивать рулевое колесо обратно в основное положение нужно также без рывка и постепенно.

Необходимо помнить, что из-за инерции движения автомобиля начинать выполнение поворота следует несколько раньше начала непосредственного закругления дороги, а выходить из поворота надо также соответственно раньше. Величина этого опережения определяется на основании длительного опыта.

Правильное выполнение поворотов характеризуется отсутствием заноса и плавностью. Рулевое колесо необходимо держать всеми пальцами и ладонями обеих рук достаточно крепко, по возможности, не следует перекладывать руки, а вращать колесо, не отнимая от него рук. Нельзя перекладывать руки крест-накрест. Если на повороте с очень большой кривизной, например на горных серпантинах, водителю нужно переменить положение одной руки, то необходимо, чтобы другая рука всегда плотно обхватывала обод рулевого колеса.

Отнимать от рулевого колеса обе руки одновременно во всех случаях запрещается. Одной из трудных задач для водителя является быстрое и безошибочное определение величины кривизны поворота и отсюда выбор безопасной скорости движения.

МАНЕВРИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

В условиях интенсивных транспортных потоков, движущихся с большими скоростями, важное значение приобретает правильное и четкое взаимодействие водителей транспортных средств.

Одним из основных мероприятий является обязательное выполнение всеми водителями статей Правил дорожного движения, касающихся маневрирования.

Точное расположение транспортных средств в пределах ширины своего ряда и исключение резких поворотов оказывает большое влияние на возможность повышения скоростей автомобилей и обеспечения безопасности движения.

Каждый водитель должен быть уверен, что никто не помешает движению внезапным въездом в его ряд.

Никогда, ни при каких обстоятельствах нельзя внезапно менять место расположения автомобиля и выполнять переезд в другой ряд, поворот и разворот без предварительной, не менее чем за 5 с подачи сигналов поворота.

Помимо выдерживания прямолинейного движения в течение 5 с после подачи сигнала при самом переезде из ряда в ряд надлежит соблюдать следующие правила:

- переезд нельзя выполнять резким поворотом, его надо осуществлять с небольшим углом;

- боковое перемещение автомобиля на 3 — 3,5 м необходимо выполнять на расстоянии, соответствующем не менее половины величины скорости движения автомобиля; при скорости 30 км/ч переезд можно осуществить на расстоянии не менее 15 м, при скорости 50 км/ч — на расстоянии 25 м и т. д.

Соблюдение правил перестроения не должно создавать помех и опасностей для движения других транспортных средств в этих рядах.

Перед началом выезда в смежный ряд необходимо с помощью зеркала заднего вида убедиться в отсутствии в непосредственной близости транспортного средства, которому такой выезд может помешать.

Следует иметь в виду, что если необходимо переехать не в соседний ряд, а во второй или третий ряд, то в каждом из этих рядов нужно также двигаться в прежнем направлении в течение 5 с и только затем, соблюдая указанные правила, переместиться в соседний ряд.

Выполняя рекомендуемый порядок маневрирования, снижать скорости движения не следует, так как такое снижение вызывает задержки в движении других транспортных средств и их водители, чтобы исключить потерю времени, могут начать обгон. В результате возникнет опасная ситуация и, как результат, дорожно-транспортное происшествие.

Выполнять правила маневрирования необходимо и перед преднамеренной остановкой, и началом движения автомобиля; в этих случаях также обязательна подача сигналов поворота.

Движение задним ходом требует от водителя повышенного внимания и осторожности.

Перед началом движения задним ходом и в местах, где могут находиться дети, нельзя полагаться только лишь на зеркало заднего вида, так как в нем не будет замечен находящийся за автомобилем ребенок. Следует выйти из автомобиля, обойти его вокруг и убедиться в отсутствии помех движению.

При маневрировании в ограниченном пространстве или при необходимости ехать с очень малой скоростью, педаль сцепления нужно удерживать в положении неполного включения. Это обеспечит полный контроль над автомобилем и возможность его мгновенной остановки.

Одним из наиболее трудно выполнимых и опасных маневров является маневр обгона.

По правилам движения такой обгон нерельсовых транспортных средств можно выполнять только с левой стороны. Обгон с точки зрения устойчивости автомобиля представляет опасность, потому что при его выполнении автомобиль дважды описывает

кривую с малым радиусом и центром вращения, находящимся то с левой, то с правой стороны.

Малые величины радиусов и повышенные скорости автомобиля при обгоне способствуют увеличению центробежной силы. Неровности и наклон дороги вместе с большой центробежной силой могут вызвать занос или опрокидывание автомобиля..

Для снижения такой опасности водитель должен избегать резких поворотов, стремиться сделать линию выезда на обгон и возвращения в ряд после обгона возможно равномернее и плавнее.

Выезжать на обгон рекомендуется, когда между обгоняющим и обгоняемым автомобилями имеется различие в скорости не менее 15 км/ч. Всегда надо стремиться к выполнению маневра обгона в возможно меньшее время. Не следует забывать, что как перед выездом из своего ряда, так и перед возвращением в него после обгона необходимо подавать соответствующие сигналы поворотов.

Обгон с выездом на полосу встречного движения и с последующим возвращением в свою полосу можно выполнять лишь тогда, когда все расстояние, необходимое для обгона, хорошо просматривается и исключена возможность появления на пути других транспортных средств или пешеходов. При выполнении обгона выезд влево следует начинать на определенном расстоянии от задней части обгоняемого автомобиля.

Возвращение в свой ряд можно начинать при достижении безопасной дистанции от обгоняемого автомобиля. Величину этой дистанции определяют, разделив скорость движения автомобиля на три. Например, при скорости 30 км/ч величина дистанции равна 10 м, при скорости 45 км/ч — 15 м и т. д.

Обгон нельзя выполнять при ограниченной видимости, при подъезде к вершине подъема, на повороте, на узкой дороге, в зоне разъезда встречных автомобилей.

Теоретически кратчайший путь, необходимый для совершения обгона, без учета длины автомобилей представлен в табл. 2.

Таблица 2

Скорость обгоняемого автомобиля, км/ч	Скорость обгоняющего автомобиля, км/ч								
	30	40	50	60	70	80	90	100	110
	Длина пути обгона, м								
20	60	40	41	45	56	59	64	70	73
30	∞	80	60	62	70	71	75	80	83
40		∞	120	90	84	88	90	93	95
50			∞	180	140	117	ИЗ	112	110
60				∞	280	176	150	140	132
70					∞	350	225	186	165
80						∞	450	280	220
90							∞	560	330
100								∞	660

В случае остановки или снижения скорости движения транспортных средств перед пешеходным переходом на пересечении или в других местах нельзя выполнять обгон или опережение следуя по свободной полосе, так как возможно появление пешеходов, заканчивающих переход проезжей части.

Выход пешеходов, как правило, происходит неожиданно из-за стоящих транспортных средств, что не позволяет их своевременно обнаружить.

ДВИЖЕНИЕ ПО ГРУНТОВЫМ ДОРОГАМ

Дорога, не имеющая дорожной одежды, называется грунтовой. Как правило, грунтовые дороги могут обеспечить нормальное движение только в сухой период года.

После дождей поверхность грунта становится скользкой, и колеса автомобиля начинают буксовать. В период дождей на поверхности грунта образуются колеи, которые увеличивают сопротивление движению. Образующийся в них слой грязи еще более затрудняет движение.

При погружении колеса в грунт сопротивление качению складывается из затрат энергии на деформацию грунта, деформацию шины, трения шины о грунт, а также на прилипание грунта к поверхности шины.

Автомобилям, движущимся по грунтовым дорогам, приходится преодолевать труднопроходимые участки, глубокие колеи, ямы, лотки и канавы, вязкий и скользкий грунт, песчаные и заснеженные участки и другие препятствия. Выбор способа преодоления препятствий и неровностей, встречающихся на пути, зависит от их характера. По возможности, их объезжают. Если же на пути встречаются глубокие колеи, то их пропускают между колесами.

Нужно иметь в виду, что грунт на дне такой колеи может быть уплотненным, разжиженным. На раскисшей грунтовой дороге с накатанной колеей лучше всего двигаться по колее. Во всех случаях есть смысл использовать свежие колеи, когда их глубина не вызывает опасения посадить автомобиль на картер ведущего моста. Уплотненный на дне колеи грунт обеспечивает хорошее сцепление колес с дорогой и в то же время, сопротивление качению уменьшается.

Двигаться по колее необходимо на передаче, которая исключала бы остановку автомобиля.

Двигаясь через канаву, необходимо следить за тем, чтобы не зацепить за грунт низко расположенными агрегатами или рамой автомобиля. Небольшие канавы проходят накатом при выключенном сцеплении или на одной из низших передач.

Глубокие канавы «форсируют» под прямым углом. Направлять автомобиль под острым углом нельзя, так как большие перекосы могут вызвать повреждение ходовой части. Чтобы не зацепить задней частью кузова или передним бампером за края канавы, выбирают более пологие въезды и выезды.

На дороге с мягким грунтом очень важно двигаться с равномерной скоростью. Если вдруг выяснилось, что дальше ехать нельзя, то назад следует двигаться только по старой колее.

На мокрой, скользкой или глинистой дороге следует избегать накатанной колеи, так как накапливающаяся в ней грязь затрудняет движение автомобиля. Однако если здесь недавно прошел автомобиль, то следует держаться проложенной им колеи, потому что слой грязи в ней менее глубок.

Двигаясь вне колеи, следует предпочесть участки с жидкой грязью: она оказывает меньшее сопротивление, чем густая застывшая грязь. Труднопроходимые участки с глубокой грязью преодолевают на пониженной передаче и при постоянном числе оборотов двигателя.

Заболоченный участок дороги нужно тщательно разведать, определить, пригоден ли он для движения автомобиля и выбрать соответствующее направление для проезда через него. По такому участку автомобиль нужно вести возможно быстрее, не останавливаясь, не делая крутых поворотов и не направляя колеса по старой колее.

Нельзя допускать буксования колес, так как они будут глубоко зарываться в грунт. В таком случае необходимо сразу же остановиться и подложить под ведущие колеса хворост, сучья, жерди и т. п.

Песчаные участки сильно затрудняют движение автомобиля. Это обусловлено большой удельной нагрузкой колес на слабо связанный грунт, а следовательно, большим сопротивлением движению, что приводит к уменьшению силы тяги.

По песку следует двигаться на низшей передаче, с постоянной скоростью, не допуская остановок, крутых поворотов и переключения передач. Если имеется след прошедшего автомобиля, то целесообразно использовать его: песок в этом месте несколько уплотнен.

Обгон и объезд других автомобилей во время движения по песчаному участку не допускается. Если же колеса забуксовали, следует расчистить дорожки перед передними и задними колесами автомобиля и плавно тронуться с места на пониженной передаче.

В случае продолжения пробуксовки необходимо использовать средства повышения проходимости, подложив под ведущие колеса бревна, доски, веревочные лестницы, фашины и т. п.

Применять цепи противоскольжения при движении по песку недопустимо. Работая в условиях бездорожья, нужно иметь на автомобиле лопаты, второй домкрат, цепи противоскольжения, трос, топор. На грузовых автомобилях дополнительно следует иметь несколько прочных досок, деревянную вагу, песок, пилу и т. п.

Для повышения проходимости применяют специальные средства: звеньевые траковые цепи, цепные браслеты, противобуксовочные колодки, перекидные мостики, дорожки, маты. Мелко-звенчатые цепи используются на автомобиле при движении по мягким грунтам, снежной целине, скользкой и обледенелой дороге, а также в горных районах.

Гусеничные цепи полезны при движении по очень мягким грунтам, заболоченной местности, снежной целине. Цепи противоскольжения надевают на колеса автомобилей при подходе к труднопроходимому участку пути, а не тогда, когда автомобиль уже застрял. Двигаться с такими цепями по дорогам с твердым покрытием не допускается, так как это приводит к преждевременному износу шин и покрытия.

При движении по косогору автомобиль надо вести очень медленно, избегая резких толчков и крутых поворотов, иначе он может опрокинуться. Если же автомобиль начал сползать, то руль следует плавно поворачивать в сторону уклона.

ДВИЖЕНИЕ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Ведя автомобиль в горных условиях, водитель должен всегда помнить о большой сложности движения и тех тяжелых последствиях, к которым может привести малейшее нарушение правил дорожного движения.

Дороги в горной местности характеризуются большим количеством затяжных подъёмов и спусков, крутыми поворотами малого радиуса при переменных направлениях и с крайне ограниченной видимостью, а также узкой проезжей частью с каменистой или покрытой глинистыми наносами дорожной одеждой. Как правило, с одной стороны горных дорог находятся отвесные скалы, а с другой — обрывы.

Резкие колебания температуры воздуха в течение суток сопровождаются выпадением осадков, поэтому обвалы, снежные заносы, туманы и обледенение дорог в горах явление очень частое.

С увеличением высоты атмосферное давление падает, температура и плотность воздуха понижаются, и в связи с этим резко понижается мощность двигателя, увеличивается расход горючего, понижается температура кипения воды, менее надёжной становится работа тормозов с пневматическим приводом, ухудшается действие системы зажигания, снижаются электрические сопротивления изоляции электропроводки, нарушается работа вакуумного корректора, преждевременно выходят из строя конденсатор и катушка зажигания, усиливается испарение электролита из аккумуляторных батарей.

Высокогорные условия оказывают также существенное влияние на организм водителя. Недостаток кислорода в горах затрудняет дыхание, вызывает головные боли. Длительное действие отражённых солнечных лучей, особенно во время преодоления снежных перевалов, нередко раздражает слизистую оболочку глаза, ухудшает зрение.

Отсюда ясно, что режим работы в горах является более напряжённым, нежели в обычных условиях.

Перед тем как совершить рейс в горных условиях, надо тщательно проверить состояние автомобиля, наличие табельного имущества: шанцевого инструмента, буксирного троса, цепей противоскольжения и т. д.

Особое внимание следует обратить на исправность тормозов, рулевого управления, на четкую работу двигателя, правильные показания контрольных приборов.

При осмотре необходимо выявить, нет ли пропуска воздуха, подтекания топлива, воды, тормозной жидкости. Только при полной исправности всех механизмов и агрегатов можно выезжать в рейс.

Скорость движения выбирается в зависимости от состояния дороги.

В туман скорость автомобиля с включёнными фарами должна быть не более 5 км/ч. С такой же скоростью рекомендуется двигаться на крутых и закрытых поворотах.

Использовать в горах движение накатом не допускается. При подъезде к вершине перевала для предупреждения встречного транспортного средства в дневное время целесообразно подавать звуковые, а в ночное — световые сигналы. То же самое необходимо делать в густом тумане.

Перед преодолением подъёмов водитель обязан проверить и оценить местность, выявить характер дороги и заблаговременно включить такую передачу, которая обеспечит преодоление подъёма без переключения передач.

Не разрешается совершать обгон перед вершиной подъема, если дорога закрыта перевалом.

В составе колонны дистанция между автомобилями должна быть не менее 50 м.

На крутых и коротких; подъемах следует соблюдать очередность движения.

Преодоление подъема надо начинать лишь тогда, когда впереди идущий автомобиль достиг вершины, а встречный — спуска. При вынужденной остановке на крутом подъеме следует подложить под колеса башмаки, колодки или клинья. Перед преодолением крутых длинных подъемов колодки целесообразно держать в кабине водителя, а на очень крутых подъемах их обычно привязывают сзади так, чтобы при движении они волочились по дороге на расстоянии 15 — 20 см от колес. При вынужденном откате автомобиля назад колодки попадут под колеса, и автомобиль остановится.

Более активными средствами, обеспечивающими безопасность вождения автомобиля в горных условиях, являются сошники, горный упор, рельс.

Если случится так, что автомобиль повело назад и никакие противооткатные средства не смогли остановить это движение, нужно немедленно включить заднюю скорость и направить автомобиль на естественное препятствие.

Применять стояночный тормоз при движении на спусках не рекомендуется. Нельзя также выключать сцепление, зажигание и передачу. Ни в коем случае на спусках не допускать увеличения скорости движения.

Обязательно надо следить за давлением воздуха в ресивере. Если оно понизилось до 4,5 кгс/см², следует включить пониженную передачу и увеличить обороты двигателя.

На уклонах с поворотами нельзя допускать резкого торможения. Это может вызвать боковой занос или опрокидывание автомобиля.

ПРЕОДОЛЕНИЕ ВОДНЫХ ПРЕГРАД

Переезд реки вброд начинают прежде всего с обследования дна, определения глубины, твердости грунта, выявления ям и больших камней.

Признаками брода могут быть: дороги и тропинки, подходящие к реке с обеих сторон; местное расширение реки на ее прямом участке; места, где поверхность воды покрыта мелкой рябью; пологие берега на изгибах реки; перепады воды, после которых образуется сильное течение.

Выбирая место переезда, надо пройти по реке, проверить брод, установить вешки, вбив в дно колья, для ориентирования движения. Оба берега реки на въезде и выезде должны быть пологими.

Глубина брода, преодолеваемого легковыми автомобилями, обычно не превышает 0,4 — 0,5 м, а грузовыми — 0,6 — 0,8 м. Эта глубина ограничивается шкивом привода вентилятора. Если вода достигает шкива, то она будет поднята ремнем к лопастям вентилятора, воздушный поток которого распылит воду на свечи, и двигатель остановится.

Перед преодолением брода необходимо закрыть жалюзи и при необходимости снять ремень вентилятора. Ехать надо наискось, под углом к течению, на первой передаче, при большой скорости вращения коленчатого вала двигателя, не останавливаясь и не снижая оборотов, иначе вода может залить глушитель, и двигатель остановится.

Остановка автомобиля на реке опасна, потому что грунт, особенно песок, быстро вымывается течением из-под колес и автомобиль быстро погружается в воду. На колеса, погрузившиеся в песок, будет воздействовать большое сопротивление качению, и дальнейшее движение автомобиля окажется невозможным. Выехать можно лишь на буксире другого автомобиля или трактора.

Когда буксирных средств нет, надо колеса автомобиля вывесить домкратом или вагой, подложить под них камни и выложить перед ними дорожку длиной около метра из крупных камней или досок, засыпанных песком.

Если из-за попадания воды в приборы зажигания, двигатель остановится, необходимо протереть ветошью свечи зажигания, провода высокого напряжения, крышку распределителя и катушку зажигания.

Преодолевая водные преграды повышенной глубины, двигатель, агрегаты и узлы автомобиля полностью герметизируют. Для этого используют специальные приспособления, различные пробки, заглушки, пластилин или специальную замазку, состоящую из равных частей пластилина и воска, изоляционную ленту, солидол и т. п. В первую очередь надо произвести герметизацию поддона картера и приборов

электрооборудования. Герметизацию крышки люка, служащей для установки зажигания по меткам маховика, осуществляют с помощью специальной металлической заслонки и солидола. Контрольное отверстие бензонасоса закупоривают деревянной пробкой. Отверстие прерывателя-распределителя закрывают также конусной деревянной пробкой, а крышку прерывателя-распределителя герметизируют с помощью замазки и изоляционной ленты. Маслоналивную трубку двигателя, отверстие масляного щупа, генератор, свечи зажигания, топливные баки герметизируют изоляционной лентой и резиной. Картеры ведущих мостов предохраняют от попадания воды уплотнительными кольцами, набивкой смазки и т. п. На провода высокого напряжения надевают резиновые трубки диаметром около 12 мм. Концы трубок плотно затягивают на стержне свечи и на бобышках крышки прерывателя-распределителя. Исключить попадание воды в двигатель можно также, удлинив выпускную трубу, при этом отверстие выпускной трубы должно быть выше уровня поверхности воды. Надо помнить, что только тщательная герметизация агрегатов и систем автомобиля обеспечит успешное преодоление водных преград повышенной глубины.

После преодоления реки следует остановить автомобиль и тщательно осмотреть двигатель. Убедиться, не попала ли вода в агрегаты трансмиссии. Если вода обнаружена, то ее надо вылить и заправить агрегаты маслом. Затем необходимо установить на свои места ремень вентилятора, аккумуляторные батареи и т. п.

На первом километре движения следует периодически легко притормаживать, чтобы прогреть и просушить намокшие во время переправы тормозные колодки. Убедившись в нормальной работе тормозной системы, притормаживание можно прекратить.

Переправа вброд может осуществляться колонной. В этом случае на обоих берегах ставятся регулировщики, а также выделяется дежурный тягач. Очередной автомобиль въезжает в воду только после того, как впереди идущий автомобиль выедет на противоположный берег.

Перед преодолением водной преграды по льду прежде всего определяют место переправы, толщину и прочность льда, крутизну берегов и состояние льда у берегов. Обычно переправу устраивают в местах с ровными и пологими берегами и крутизной не более 5 — 6°. При разведке места переправы необходимо убедиться, что лед прочно связан с берегом и не висит над водой. Если вода в лунках поднимается на 0,8 — 0,9 толщины льда, можно считать, что лед не висит. Затем устанавливают, нет ли больших трещин, полыней, уточняют глубину снежного покрова на льду и обозначают место переправы вехами и табличками с указанием грузоподъемности льда. Обычно для определения толщины льда через 15 — 25 м вырубает лунки и в них замеряют лед с помощью мерной линейки или лопаты. В расчет берут его наименьшую толщину, учитывая только сплошной, чистый, стекловидной формы лед.

Толщина льда в 15 см вполне достаточна для переправы автомобиля весом до 2 т. Утолщение льда на каждые 5 см допускает увеличение, нагрузки на одну тонну. Ориентировочно можно определить минимально допустимую толщину льда для переезда по формуле:

$$h = 11 \sqrt{G},$$

где h — толщина льда, см;

G — полный вес автомобиля, т.

Для безопасной переправы автопоездов по льду рекомендуется, чтобы расстояние между тягачом и прицепом было равно

$$L = \frac{G}{2} + 6, \text{ м.}$$

Необходимо отметить, что прочность льда морей и озер с соленой водой меньше, чем у пресных водоемов, на 25 — 30%. Если толщина льда недостаточна для переправы, лед в полосе переправы при необходимости можно усилить намораживанием или деревянными настилами. Но это следует делать только при температуре воздуха ниже — 10° С. Допускается усиливать только тот лед, толщина которого не менее половины

предельно допустимой, т. е. не менее 30 см для автомобилей средней грузоподъемности и не менее 40 см для автомобилей большой грузоподъемности.

Полосу переправы по льду необходимо предварительно расчистить от снега. По ширине она должна быть 10 — 15 м.

Движение по льду производится с открытыми дверцами автомобильной кабины. Людей из кузова автомобиля и кабины высаживают. По льду следует двигаться без резких поворотов, торможений, переключений передач и даже кратковременных остановок автомобиля.

Водитель не должен пугаться треска льда и выступившей из-под него воды. В случае появления на льду трещин шириной до 3 см или длиной до 70 см, а также сильного прогиба во время движения необходимо плавно увеличить скорость и выехать из опасной зоны.

Не рекомендуется преодолевать ледяную переправу на автомобиле весной при начавшемся разрушении льда, а также осенью, когда он не прочен. При переправе по льду автоколонны устанавливаются очередность движения и дистанция между автомобилями, которая должна быть не менее 30 — 40 м. Движение автомобилей допускается только в одном направлении, только в один ряд.

Объезд остановившихся на льду автомобилей запрещен. Переправа по льду во встречном направлении допускается на расстоянии не менее 70 — 100 м от основной. По непрочному льду рекомендуется переправляться с буксирным тросом, закрепленным одним концом за крюк движущегося автомобиля, а другим концом за автомобиль, стоящий на берегу. Контрольную проверку прочности льда нужно производить и в том случае, если водителю придется двигаться по использованной ранее ледяной переправе.

ВОЖДЕНИЕ В ТЕМНОЕ ВРЕМЯ И В РАЗЛИЧНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ

Условия вождения автомобиля в темное время резко отличаются от условий вождения в дневное время. С наступлением темноты ухудшается видимость дороги, окружающих объектов, нарушается представление о пространстве, притупляется наблюдательность, зрение утомляется значительно быстрее, чем днем. Кроме того, несмотря на значительное снижение интенсивности движения, ночью опасность движения возрастает.

Статистика показывает, что на темное время суток приходится свыше половины всех дорожно-транспортных происшествий. В связи с этим к каждому ночному рейсу следует заблаговременно готовить автомобиль и изучить предстоящий маршрут.

Скорость движения в темное время почти во всех случаях должна быть меньше скорости движения в дневное время. Следует помнить, что видимость зависит не только от величины освещенности, но также от яркости фона, контрастности предметов.

При движении по дорогам лучи фар создают световую полосу, вне которой видимость практически отсутствует. Следовательно, находящиеся на обочине автомобиля и идущие пешеходы, особенно если на участке дороги имеются повороты, могут не попасть в полосу освещения и, таким образом, быть абсолютно невидимы. Вовремя обнаружить и оценить опасность бывает очень трудно.

Положение усугубляется еще и тем, что окраска автомобиля и одежда пешеходов могут иметь темные цвета и плохо контрастировать с окружающим фоном. На видимость оказывает влияние также и цвет дорожного покрытия. Светлая поверхность обеспечивает лучшую, а темная — худшую видимость.

Особо серьезную опасность представляет ослепление водителя светом фар встречного автомобиля: видимость резко ухудшается, а зачастую и совершенно пропадает. В этот промежуток времени водитель, продолжая движение, подвергает себя и пассажиров чрезвычайной опасности. Ранее указывалось, что процесс адаптации, т. е. восстановления зрительных функций после ослепления, может колебаться в значительных пределах и достигать десяти секунд и более.

За это время автомобиль даже при малой скорости (30 — 40 км/ч) может пройти сто метров и более. Практически в этих условиях водитель не имеет возможности не только увидеть опасность или препятствие, но и выдержать траекторию движения автомобиля по полотну дороги.

Необходимо твердо помнить, что в настоящее время видимость в период встречного разъезда не превышает 25 м. В связи с этим каждый встречный разъезд представляет

большую опасность и необходимо значительное снижение скорости. Максимальная скорость в такой обстановке не должна превышать 30 — 35 км/ч.

Избежать ослепления светом фар встречного автомобиля прежде всего можно своевременным и необходимым переключением с дальнего света на ближний. Такое переключение целесообразно осуществлять не менее чем за 250 — 300 м до встречного автомобиля, как того требуют ПДД.

При движении на неосвещаемых дорогах большую опасность представляет транспортное средство, остановленное или поставленное на стоянку на проезжей части или вблизи от нее. Такую остановку и стоянку исправного автомобиля вообще не следует допускать, а при возникновении неисправности необходимо принять меры по предупреждению водителей других транспортных средств.

Для этого необходимо включить габаритные огни, дополнительно установить позади автомобиля специальный выносной знак или фонарь со стеклом красного цвета, принять энергичные меры к скорейшему удалению автомобиля с проезжей части.

Ночью не следует смотреть в одну точку перед автомобилем, нужно переводить взгляд ближе и дальше по всей ширине дороги в пределах освещаемого участка. Такое наблюдение задерживает наступление утомления и обеспечивает большую остроту зрения.

Повороты ночью также выглядят иначе, чем днем. Трудно определить их радиус кривизны, а следовательно, и безопасную скорость при проезде поворота. Часто повороты оцениваются как значительно более опасные, что у неопытных водителей вызывает значительное изменение средней скорости движения.

На поворотах свет фар не поворачивается в направлении кривизны, а остается направленным прямо и поэтому лучше освещает внешнюю сторону дуги поворота. К этому необходимо привыкать и соответственно повышать внимание. При проезде поворота малой кривизны следует пользоваться фарами ближнего света.

В случае если автомобиль оборудован противотуманными или широкоугольными фарами с очень широким пучком, следует включать эти фары совместно с ближним светом фар.

Если разезд с другим автомобилем происходит на повороте влево, возникает опасность ослепления водителя фарами встречного автомобиля (даже ближним светом фар), часть пучка света которого будет направлена ему прямо в глаза. Поэтому на повороте влево надо подготовиться к возможности ослепления и уже заранее направлять взгляд на правый край дороги, стараясь не смотреть на фары подъезжающего к повороту встречного автомобиля.

Вообще при движении никогда не следует смотреть на фары встречного автомобиля. Необходимо направить взгляд насколько возможно вправо и тем самым сохранить наилучшую в этих условиях видимость. Это же поможет быстрее заметить препятствие, которое может оказаться в данном случае только с правой стороны.

Необходимо научиться определять по количеству фар встречное транспортное средство. Если одновременно видны две фары — это автомобиль, если видна только одна фара, можно думать, что это мотоцикл без коляски, но не исключена возможность, что навстречу движется автомобиль с неисправной фарой. Когда светит одна левая фара, то это не так страшно, так как виден контур автомобиля, когда же исправна только одна правая фара, — опасность вполне реальна: левая сторона автомобиля незаметна, и можно на нее наехать.

Особое внимание следует обратить на правильную регулировку фар, потому что от этого зависит не только дальность освещения, но и величина ослепления фарами водителя встречного автомобиля. Поэтому каждый водитель должен хотя бы раз в год проверять правильность установки фар своего автомобиля на станции обслуживания.

Надо помнить, что с течением времени и увеличением пробега изменяется прогиб рессор и других пружинящих, элементов подвески и автомобиль оседает, что влечет за собой изменение высоты пучков света. Это же относится и к езде с переменной нагрузкой автомобиля.

При подъезде к обгоняемому автомобилю водитель обязан на расстоянии 150 — 200 м от него сменить дальний свет на ближний, чтобы не ослепить водителя через зеркало заднего вида. Дорога видна и так: ее освещают головные фары обгоняемого автомобиля.

Когда обгоняющий автомобиль поравняется с обгоняемым, необходимо переключить свет фар на дальний, так как обгоняемому транспортному средству этим помех не создается.

Водитель обгоняемого автомобиля, заметив, что обгоняющий автомобиль оказался вблизи от него, должен принять вправо и освободить дорогу для обгона. В момент обгона следует немного уменьшить скорость, чтобы сократить время выполнения небезопасного маневра.

Когда обгоняющий автомобиль выдвинется немного вперед, водитель обгоняемого должен изменить дальний свет на ближний и ехать с таким светом до тех пор, пока не перестанет отчетливо видеть дорогу в свете фар автомобиля, едущего впереди, т. е. пока обгоняющий не удалится на расстояние 200 — 250 м.

Движение автомобиля ночью в составе колонны имеет некоторые особенности. Водители должны твердо знать и выполнять все установленные руководителем колонны световые сигналы, соблюдать необходимую дистанцию и уметь вести наблюдение за впереди идущими автомобилями.

Для скрытого передвижения ночью применяются светомаскировочные устройства, подкузовная подсветка, бортовые экраны, а также приборы ночного видения. Светомаскировочные устройства обеспечивают три режима маскировки: недотемненный, частично затемненный, полностью затемненный и состоят из насадок на фары автомобилей и задние фонари, переключателей режима светомаскировки, вставок светомаскирующих подфарников и плафонов.

Светомаскировочные устройства обычно только ограничивают распространение лучей света. Приборы же ночного видения освещают дорогу и предметы инфракрасными лучами. Отраженные лучи воспринимаются и преобразуются специальным электронно-оптическим устройством в видимое глазом изображение.

Подкузовная подвеска служит для лучшей ориентации водителей идущих сзади автомобилей и представляет собой фонарь, который светится на поперечине рамы под кузовом. Этот фонарь освещает картер заднего моста автомобиля и участок дороги, ограниченный колесами машины. Сверху и с боков свет не виден. В случае повреждения подсветки как дублер используется бортовой экран. Скорость при движении с наблюдением светомаскировки должна обеспечивать полную безопасность движения.

Туман значительно ухудшает видимость, закрывает ориентиры, изменяет окраску лучей всех цветов, кроме красного. Так, желтый цвет в тумане становится красноватым, а зеленый — желтоватым. Поэтому, приближаясь к светофору в тумане, надо замедлить ход автомобиля, внимательно присмотреться к сигналам светофора и выезжать на перекресток только при полной уверенности в правильности сигнала.

Кроме того, скорость движения в тумане необходимо устанавливать с учетом дальности видимости пути. Пелена тумана может быть настолько густой, что даже с включенными фарами буквально на несколько метров ничего нельзя различить вокруг.

Из практики известно, что если видимость не превышает 10 м, то скорость движения должна быть не выше 5 км/ч.

Езда в густом тумане, простирающемся выше автомобиля, затруднительна, очень быстро истощает физические силы и создает нервное напряжение у водителя. Фары совсем не освещают дорогу, и свет врезается в туман яркими, ослепляющими пучками.

Поэтому в тумане следует ехать только при ближнем свете фар, которые еще как-то освещают дорогу.

Однако лучше использовать специальные противотуманные фары с низким и широким пучком света, который лучше проникает сквозь туман (вернее, под туман) и вполне удовлетворительно освещает дорогу.

В тумане не разрешается совершать маневр обгона, выезжать из ряда движения, ездить по трамвайным путям, а также буксировать автомобили.

Если необходимо повернуть влево или объехать стоящее транспортное средство, водитель должен предварительно осмотреть путь через приоткрытую дверку и убедиться в отсутствии движущегося сзади или навстречу транспорта.

При движении в густом тумане можно ориентироваться по краю тротуаров, бортовым камням дороги. Надо строго придерживаться правил движения, время от времени подавать звуковые сигналы и отвечать на сигналы других водителей. Как на стоянке, так и во время движения следует включать освещение.

Чрезвычайно затруднительно движение в метель, в сильный дождь, в пыльную бурю. Резко снижается видимость, сужается поле зрения водителя.

Вождение автомобиля в условиях пониженных температур имеет свои особенности.

Прежде всего, пониженная температура воздуха ухудшает работу двигателя, агрегатов и механизмов. Зимой увеличивается вязкость масел и горючего, и тем самым затрудняется смазка агрегатов, снижается работоспособность аккумуляторных батарей, ухудшается эластичность шин.

Больше всего следует опасаться замерзания воды и разрыва трубок радиатора, размораживания блока и головки блока цилиндров. При низких температурах увеличиваются хрупкость и опасность разрушения деталей из пластмасс и резины. Нарушается работа системы питания в результате образования ледяных пробок в трубопроводах и т. п.

Холодная погода влияет отрицательно не только на механизмы автомобиля и состояние дороги, но и на работоспособность водителя.

При подготовке автомобиля к зимней эксплуатации необходимо провести в полном объеме очередное техническое обслуживание. Кроме того, выполняют ряд дополнительных работ. Снимают с автомобиля приборы системы питания: бензонасос, карбюратор, фильтры, трубопроводы, топливную аппаратуру у дизелей. Затем очищают и промывают бензиновые баки, трубопроводы, фильтры, регулируют карбюратор на зимний режим работы. Аккумуляторные батареи устанавливают в деревянные ящики и утепляют войлочным чехлом. В батареи заливают электролит повышенной плотности, установленной для данного района. В системе охлаждения проверяют термостат, промывают систему охлаждения двигателя и при необходимости заполняют ее низкозамерзающей жидкостью, утепляют шланги радиатора и водяной насос. Производят замену летних масел зимними в двигателе и агрегатах силовой передачи, а также в картере руля. Промывают тормозные цилиндры и магистрали этиловым спиртом и заправляют их тормозной жидкостью.

При очень низких температурах окружающего воздуха утепляют тормозную систему, кабину автомобиля, наружные маслопроводы и масляные фильтры системы смазки, масляный картер двигателя. Подготавливают и приводят в порядок средства повышения проходимости и самовытаскивания автомобилей. Основными из них являются цепи противоскольжения браслетного типа, буксирный трос, лопата, топор, ящик с песком, якорь-самовытаскиватель. Если автомобиль движется в составе колонны, то он дополнительно оснащается пилой, жестким буксиром, колейными мостами и другими средствами.

ВОЖДЕНИЕ АВТОПОЕЗДОВ

Все приемы вождения одиночного автомобиля применимы для автопоезда, однако ввиду его значительного веса и габаритов имеются и особенности.

Автопоезд представляет собой автомобиль-тягач с одним полуприцепом, а также одним или несколькими прицепами.

К автопоездам относятся: панелевозы, цементовозы, молоковозы, рефрижераторы и другие подобные виды автомобилей. Повышенная масса и габариты автопоезда требуют дополнительной мощности двигателя.

При движении автопоезда увеличиваются сопротивление качению, подъему, разгону и сопротивление воздуха. Значительно увеличивается и тормозной путь. Во время движения прицеп периодически отклоняется в сторону от траектории движения автомобиля-тягача, что повышает опасность при обгоне и разъезде со встречными транспортными средствами. Поэтому управлять автопоездом значительно труднее, чем одиночным автомобилем.

Маневренность автопоезда значительно хуже, чем одиночного автомобиля. Водителю следует учитывать, что во время поворота автопоезда каждое колесо автомобиля и прицепа проходит путь неодинакового радиуса, прицеп смещается ближе к центру поворота.

Поэтому при движении на повороте по внешней полосе дороги всегда существует опасность столкновения со встречным транспортным средством, а при движении по обочине возникает опасность съезда в кювет. Это обстоятельство особенно существенно, когда автопоезд движется по улицам города, когда повороты на перекрестках и боковые

проезды имеют малый радиус. Возникает угроза заезда прицепа на тротуар, где он может травмировать пешеходов, сбить мачту освещения или светофора, уничтожить зеленые насаждения.

На крутых поворотах и при скользком покрытии при выборе скорости следует учитывать опасность заноса и опрокидывания автомобиля-тягача и прицепов.

Движение автопоезда задним ходом представляет значительную трудность.

Водителю следует помнить, что автопоезд, состоящий из автомобиля-тягача и одного или нескольких прицепов, может достигать в длину несколько десятков метров и поэтому двигаться задним ходом в некоторых местах практически невозможно.

Особенности вождения автопоезда заключаются в следующем.

Начинать движение надо только с первой передачи, плавно отпуская педаль сцепления, без рывков. Тормозить и останавливать автопоезд необходимо на прямых участках, так чтобы весь он располагался на одной линии вдоль дорожного полотна. При торможении на закруглениях может возникнуть занос прицепа или складывание автопоезда, что на скользкой дороге представляет опасность: не исключены опрокидывание прицепа, столкновение автомобиля-тягача в кювет, поломка буксирного устройства.

Перед затяжными подъемами необходимо заблаговременно включить одну из низших передач, на которой можно преодолеть подъем. Переключать передачи на подъеме не следует, так как может возникнуть буксование ведущих колес.

На продолжительных и крутых спусках скорость движения автопоезда надо снижать.

Скоростной режим следует поддерживать плавным торможением, не допуская, чтобы автопоезд набрал большую скорость и возникла бы необходимость экстренного торможения.

Совместное притормаживание автопоезда тормозами и двигателем может при сухом дорожном покрытии сократить тормозной путь на 15 — 20%.