

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

**ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ  
И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ**

*Учебное пособие*



**ПЕНЗА 2007**

Министерство образования Российской Федерации

Пензенский государственный университет

**ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ  
И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ**

*Учебное пособие*

Издательство  
Пензенского государственного  
университета

Пенза 2007

УДК

Рецензенты:

Военная кафедра Пензенского педагогического университета  
им. В.Г. Белинского

Кандидат технических наук, доцент  
Пензенского артиллерийского инженерного института

Ю.Н. Косенок

**Филимонов С.В.**

Основы управления транспортными средствами и безопасность движения: Учеб. пособие / С.В. Филимонов, С.Г. Талышев, Ю. В. Илясов – Пенза: Изд – во Пенз. гос. ун – та, 2007. – 98 с.: 42 ил., 4 табл., библигр. 22 назв.

В учебном пособии изложены основные положения связанные с обеспечением безопасности дорожного движения. Раскрыты роль и место водителя транспортного средства в системе обеспечения безопасности дорожного движения. Приведены статистические данные по дорожно-транспортным происшествиям; раскрыты пути, формы и методы основ управления транспортными средствами и способы повышения безопасности движения, порядок оказания первой медицинской помощи.

Работа подготовлена на кафедре № 3 факультета военного обучения и предназначена для студентов, обучающихся по программе подготовки офицеров запаса по военно – учетной специальности 560200 по дисциплине «Эксплуатация и ремонт военной автомобильной техники» Может быть полезно курсантам и преподавателям высших военно-учебных заведений, учащимся курсов подготовки водителей, специалистам по организации и безопасности движения, а также будет представлять интерес у широкого круга автолюбителей.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1. Техника управления транспортным средством.....	8
1.1. Посадка водителя за рулем. Приемы действий органами управления ...	8
1.2. Пуск двигателя и начало движения.....	13
1.3. Торможение автомобиля.....	16
2. Дорожное движение, его эффективность и безопасность.....	18
2.1. Понятие о системе «водитель – автомобиль – дорога – среда».....	18
2.2. Безопасность транспортных средств.....	20
3. Профессиональная надежность водителя.....	25
3.1. Особенности профессиональной деятельности водителя.....	25
3.2. Надежность водителя и её составляющие.....	27
3.3. Факторы влияющие на надежность водителя.....	29
4. Психофизиологические и психические качества водителя.....	34
4.1. Особенности психофизиологические деятельности водителя.....	34
4.2. Этика водителя и его взаимоотношения с другими участниками дорожного движения.....	46
5. Эксплуатационные показатели транспортных средств.....	48
5.1. Силы, действующие на транспортное средство при движение.....	48
5.2. Понятие о тяговом балансе автомобиля .....	50
5.3. Торможение автомобиля.....	52
5.4. Устойчивость автомобиля.....	55
5.5. Управляемость автомобиля.....	58
5.6. Проходимость автомобиля.....	62
5.7. Информативность автомобиля.....	64
5.8. Обитаемость автомобиля.....	65
6. Действия водителя в штатных (критических) режимах движения. Дорожные условия и безопасность движения.....	66
6.1. Действия водителя в штатных режимах движения.....	66
6.2. Действия водителя в нештатных (критических) режимах движения....	69
6.3. Виды и классификация автомобильных дорог.....	76
7. Дорожно – транспортные происшествия.....	80
7.1. Классификация дорожно – транспортных происшествий.....	80
7.2. Причины и условия возникновения дорожно – транспортных происшествий.....	83
8. Оказание первой медицинской помощи.....	84
8.1. Основные представления о системах организма и их функционирования.....	84
8.2. Организационно–правовые аспекты оказания помощи пострадавшим при дорожно – транспортном происшествии.....	87

8.3. Общие принципы оказания первой медицинской помощи.....	89
8.4. Извлечение пострадавшего из машины, оценка его состоя- ния.....	93
Заключение.....	95

## ВВЕДЕНИЕ

Дорожное движение – совокупность общественных отношений, возникающих в процессе перемещения людей и грузов с помощью транспортных средств или без таковых в пределах дорог.

Дорожное движение во все времена было сопряжено с риском травматизма и гибели людей, а также с причинением материального ущерба.

Профилактика дорожно – транспортных происшествий (ДТП), предполагает решение сложнейших задач обеспечения безопасности каждым участником дорожного движения в любых условиях. Способность оценить дорожную ситуацию, принять правильное решение с учетом информационных помех и выбрать при этом оптимальный режим движения с соблюдением культуры вождения по отношению к другим участникам движения – необходимые требования для каждого участника дорожного движения.

Безопасность эксплуатации транспортных средств следует рассматривать в виде системы «водитель – автомобиль – дорога – среда», которая позволяет проводить анализ как системы в целом, так и отдельных подсистем.

Анализ взаимодействия подсистем имеет большое значение при определении эффективности эксплуатации транспортных средств.

Несомненно, в системе «водитель – автомобиль – дорога – среда» основным элементом с точки зрения безопасности движения является человеческий фактор. Увеличение количества транспортных средств в нашей стране ведет к постоянному повышению интенсивности дорожного движения, создавая проблему обеспечения безопасности, которую необходимо решать на государственном уровне. Как зарубежная, так отечественная статистика свидетельствует, что увеличение количества автомобилей сопровождается ростом количества ДТП и пострадавших при этом. В большинстве стран ДТП обрели характер национального бедствия.

На территории России в ДТП за 10 месяцев 2007 года погибли 27 тыс. 289 человек, получили травмы различной степени тяжести 243 тыс. 77 человек.

Первое ДТП (наезд на пешехода) было зарегистрировано еще в 1896 г., т.е. всего через 10 лет после изобретения автомобиля. В 1899 г. такое же происшествие закончилось смертью человека. С тех пор число ДТП непрерывно увеличивается. Ежегодно в мире от автомобильных катастроф погибает около 300 тыс. чел. и более 8 млн. человек получают травмы.

Анализ ДТП показал, что наиболее часто они возникают в летнее – осенний период – с июня по октябрь, когда на дорогах резко увеличивается интенсивность движения личных автомобилей. Доля ДТП за эти 5 месяцев составляет примерно 55 – 60 % годовых. Основное их количество происходит не из-за незнания правил дорожного движения (ПДД), а в результате умышленного пренебрежения их требованиями. Существенную роль игра-

ют также недостаточная профессиональная надежность водителя, отсутствие у него навыков правильной оценки сложной дорожной обстановки, прогнозирования предстоящих ее изменений и принятия оптимальных решений.

Поэтому знание основ управления транспортными средствами и положений безопасности дорожного движения является актуальной задачей каждого водителя.

Основы управления автомобилем и безопасность движения (ОУ и БД) – совокупность теоретических знаний и практических навыков необходимых для безаварийного управления водителем транспортного средства.

Учебная дисциплина ОУ и БД является дидактически обоснованной системой заданных уровней обученности по различным отраслям знаний (гуманитарных, общепрофессиональных) и сферам практической деятельности.

Объектом изучения учебного курса является условия деятельности водителей, а также факторы, создающие реальную и потенциальную опасность при управлении автомобилем.

Предметом учебной дисциплины являются основы и принципы безопасного управления автомобилем.

Задачи курса:

- изучение теоретических, правовых и организационных основ безопасности дорожного движения;
- достижение необходимых уровней обученности;
- привитие навыков соблюдения требований безопасности дорожного движения, при управлении транспортным средством.

# 1. ТЕХНИКА УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ

## 1.1. Посадка водителя за рулем. Приемы действий органами управления.

**Рабочее место водителя.** Быстрота и точность рабочих движений водителя современного автомобиля необходимы для успешного выполнения поставленной задачи.

Удобство пользования органами управления, хороший обзор дороги, наименьшая утомляемость водителя обеспечиваются его правильной посадкой.

Посадка водителя определяется положением его тела, рук и ног относительно органов управления. Спина должна полностью прилегать к спинке сиденья, ноги свободно доставать до педалей, а руки – до рулевого колеса и других органов управления. Такая посадка у водителей считается основной.

Основная посадка обеспечивается регулировкой сиденья (спинки сиденья) и определяется рядом показателей (рис.1.1,а): углом отклонения корпуса от вертикали ( $A_1=20-25^\circ$ ), углом между корпусом и бедром ( $A_2=85-95^\circ$ ), углом между бедром и голенью ( $A_3=110-120^\circ$ ), углом между голенью и стопой ( $A_4=90-95^\circ$ ), углом между корпусом и плечом ( $A_5=20-40^\circ$ ), углом между плечом и предплечьем ( $A_6=110-120^\circ$ ), углом между предплечьем и кистью ( $A_7=130-150^\circ$ ).

У водителей легковых автомобилей значения указанных параметров несколько отличны от приведенных (рис. 1.1,б).

Чтобы занять правильное положение за рулем необходимо переместить сиденье вперед (назад) при полностью выжатой педали сцепления до положения, при котором левая нога остается слегка согнутой в коленном суставе. Освободив фиксатор, перевести спинку сиденья так, чтобы она плотно контактировала с почти вертикально расположенной спиной и не требовалось изменять для этого положение корпуса (рис. 1.2).

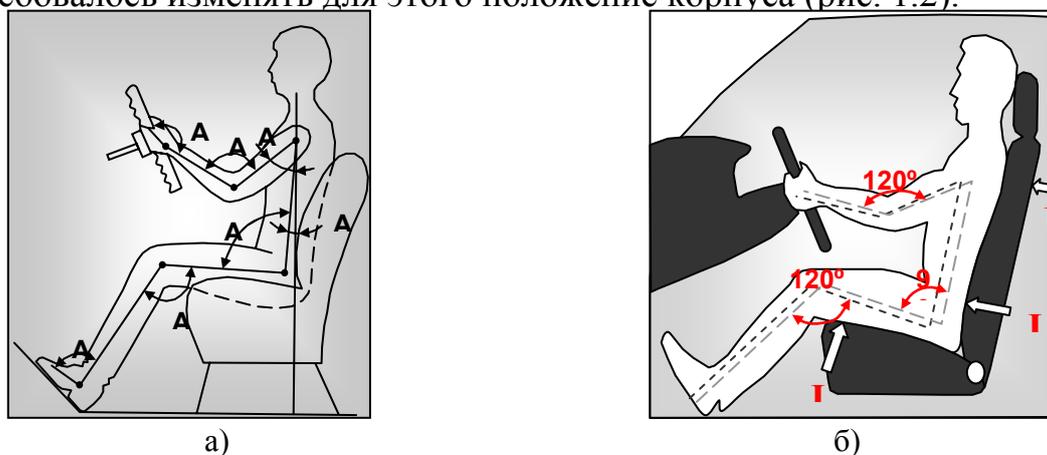


Рис. 1.1. Основная посадка водителя: а – грузового автомобиля; б – легкового автомобиля.

При движении задним ходом, особенно на легковых автомобилях приходится использовать обратную посадку. При обратной посадке водителю необходимо левую руку положить на верхнюю дугу рулевого колеса, что позволяет более точно вести автомобиль задним ходом.

При этом левая нога постоянно находится на педали сцепления, правая – на педали подачи топлива. Корпус тела необходимо повернуть в правую сторону, положив правую руку на спинку сиденья, и наблюдать за дорогой через заднее окно.

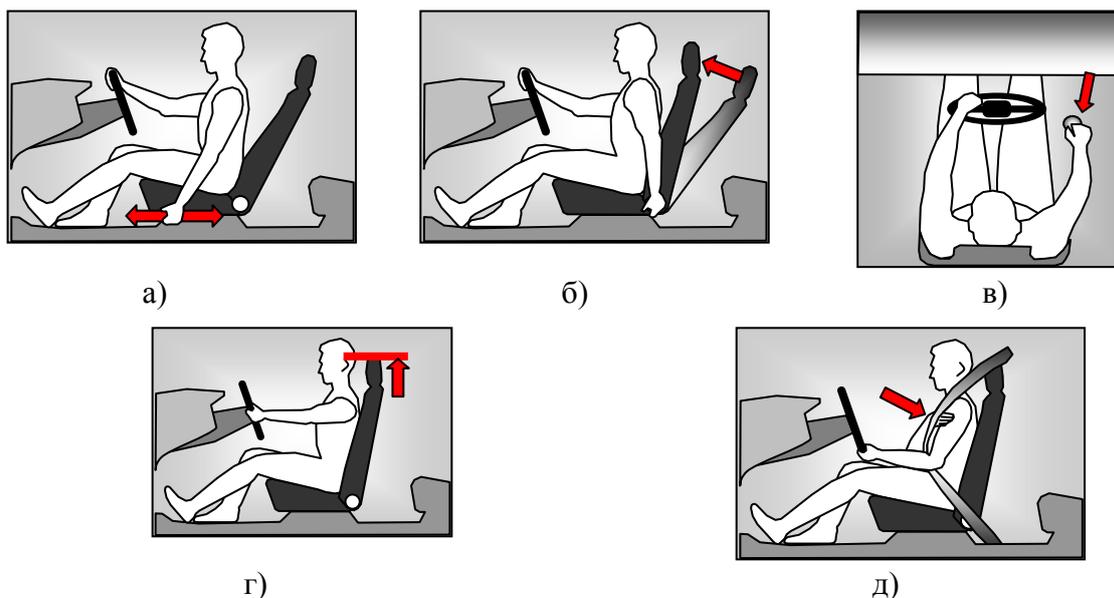


Рис. 1.2. Регулировка сиденья водителя

Если сиденье расположено слишком далеко от органов управления, водитель вынужден подтягиваться вперед, держась за рулевое колесо. При этом спина его отрывается от опоры, и мышцы ее все время напряжены. Если сиденье слишком далеко выдвинуто вперед, то водитель сильно сгибает руки и ноги. Это мешает свободно пользоваться органами управления. Стремление водителя принять удобную позу, не прибегая к регулировке сиденья, ведет к преждевременному утомлению.

Приняв правильное положение за рулем, водитель регулирует ремни безопасности таким образом, чтобы под пристегнутый ремень на уровне груди входила ладонь. Отрегулировав ремни, нужно проверить, насколько удобно пользоваться переключателями на приборном щитке и рычагом переключения передач.

Для хорошего обзора дороги позади автомобиля нужно отрегулировать положение зеркал заднего вида (рис.1.3,а,б). Внутреннее зеркало устанавливают так, чтобы в его правой части и был виден правый край заднего окна. В правой части внешней зеркала должен быть видна часть ручки задней дверцы легкового автомобиля или верхняя часть заднего колеса грузового автомобиля. При движении автомобиля можно проверить правиль-

ность регулировки, наблюдая за опережающим слева автомобилем: как только его отражение начнет исчезать из внутреннего зеркала, оно тут же должно появиться на внешнем.

Положение рук водителя на органах управления автомобилем, в первую очередь на рулевом колесе, в значительной степени формирует посадку водителя и определяет возможность управления рулевым колесом.

В реальных условиях положение рук водителя может быть различным. Оптимальное положение рук на рулевом колесе для левой руки – в секторе 9–10 часов (по аналогии с часовым циферблатом), для правой руки – в секторе 2–3 ч (рис. 1.4). Оптимальное положение рук на рулевом колесе обеспечивает

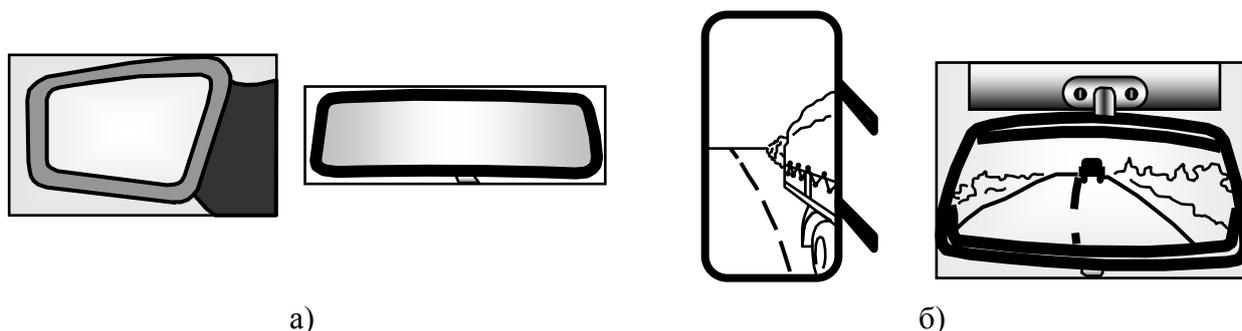


Рис. 1.3. Регулировка зеркала заднего вида: а – легковой автомобиль; б – грузовой автомобиль.

максимальный, в любую сторону, угол поворота рулевого колеса при управлении как двумя руками, так и одной рукой в случае манипулирования другой иными органами управления автомобилем.

При управлении автомобилем водитель чаще всего работает с рулевым колесом, рычагом коробки передач, педалью сцепления, педалью подачи топлива и с педалью рабочего тормоза. Существуют определенные правила, которые водитель должен выполнять.

Как при работе с педалью подачи топлива, так и с другими педалями стопа ноги водителя может быть условно разделена на три части (рис. 1.5):



Рис. 1.4. Положение рук водителя на рулевом колесе

I часть стопы – передняя  
– гибкая и чувствительная, но не сильная, поэтому ей нажимают на педаль газа, но обязательно при этом опираясь на каблук, чтобы нога меньше уставала;

II часть стопы – средняя  
– сильная и гибкая, ею нажимают педали сцепления и тормоза, требующие значительного усилия для их нажатия;

III часть стопы – пятка наиболее сильная, но не чувствительная. Она обычно служит опорой для ноги. Нажимать на педали ею неудобно. Лево́й ногой нажимают на педаль сцепления, право́й – на педаль газа и тормоза.

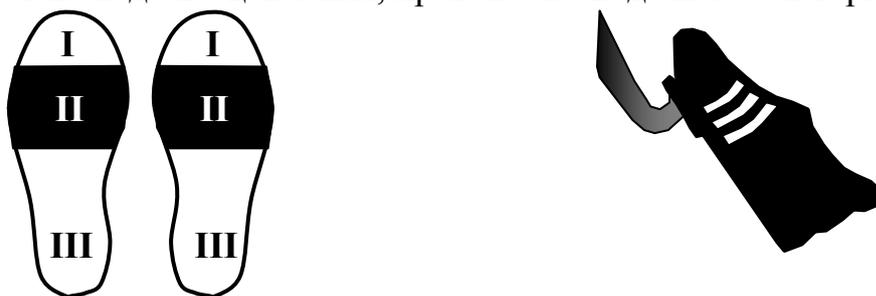


Рис. 1.5. Схема стопы водителя и положений ног на педалях сцепления и тормоза



Неправильно

Правильно

Рис. 1.6. Положение правой ноги на педали газа

Правая ступня располагается почти напротив педали тормоза с опорой на каблук и поворачивается вправо до контакта с педалью газа (рис. 6). При торможении стопа почти без смещения за счет поворота мыска нажимает на педаль тормоза. Левая ступня обычно располагается левее педали сцепления (рис. 1.7) или на полу перед ней.

С помощью педали подачи топлива регулируется подача горючей смеси в цилиндры двигателя. При нажатии на нее частота вращения двигателя увеличивается, а при отпускании – уменьшается. Соответственно изменяется и скорость движения автомобиля. Водитель в зависимости от условий движения все время то нажимает, то отпускает эту педаль или держит ее в нажатом положении. Нажимать на педаль подачи топлива рекомендуется плавно, передней частью стопы с упором на каблук (рис. 1.6).

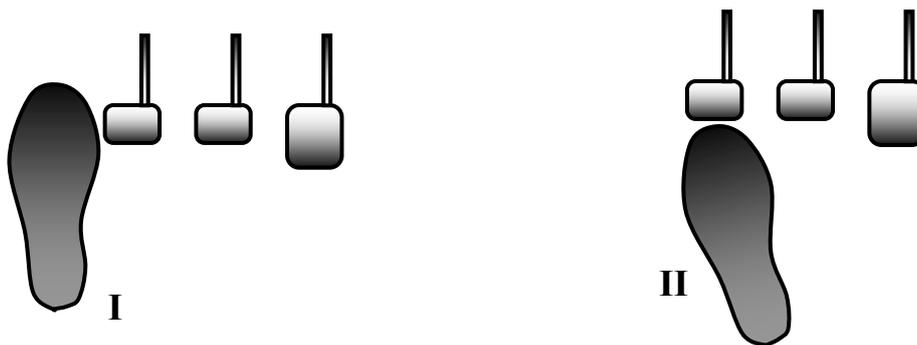
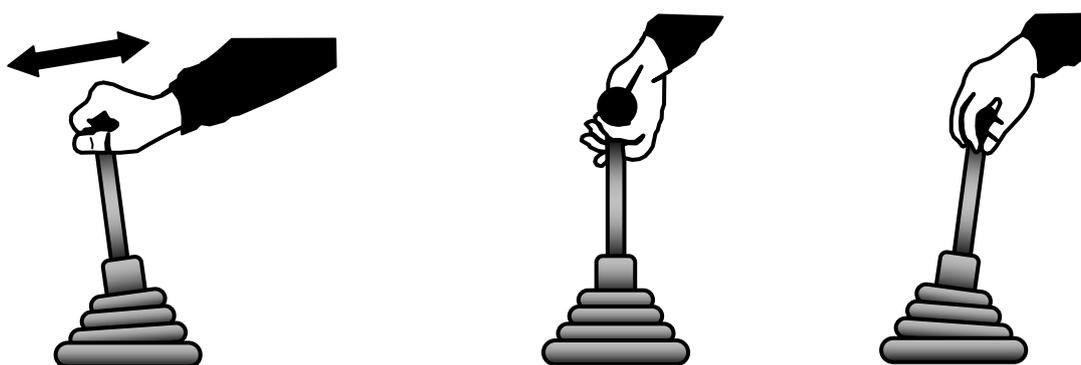


Рис. 1.7. Варианты свободного положения левой ноги водителя

Нажимая на педаль сцепления, водитель разобщает двигатель с коробкой передач, а плавно отпуская ее при трогании с места или переключении передач, соединяет двигатель и коробку передач. Включать и переключать передачи следует при полностью выжатой педали сцепления. Попытки включить передачу при включенном сцеплении приводят обычно к поломкам в узлах и агрегатах трансмиссии. При включенной передаче в коробке передач педаль сцепления необходимо отпускать (включать сцепление) всегда плавно, но быстро. При этом, чем ниже передача, включенная в коробке, тем плавнее отпускать педаль сцепления. При резком включении сцепления на трансмиссию передается ударная нагрузка, ускорение придается автомобилю рывками.

При работе с рычагом переключения передач необходимо сохранять правильное положение правой кисти на рычаге, держа ее в обхват рукоятки, и полностью включать передачу, не меняя положения корпуса при переключении передач (рис. 1.8).



Правильно

Неправильно

Рис. 1.8. Положение кисти рук при переключении передач

Стояночный тормоз необходимо включать правой рукой, держа

большой палец на кнопке (рычаге) фиксатора, другие пальцы – на рукоятке тормоза. Для включения стояночного тормоза, не нажимая на кнопку фиксатора, потянуть рычаг вверх к себе до ограничения хода (при этом слышен характерный щелчок фиксатора).

Для выключения стояночного тормоза потянуть дополнительно рычаг на себя, нажать кнопку фиксатора и опустить рычаг от себя до упора (рис.1.9).

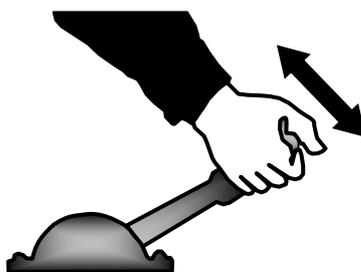


Рис. 1.9. Положение правой руки на стояночном тормозе

## 1.2. Пуск двигателя и начало движения

**Пуск и остановка двигателя.** Перед пуском двигателя необходимо выполнить контрольный осмотр автомобиля в объеме, предусмотренном инструкцией по эксплуатации. Последовательность операций при пуске двигателя зависит от его теплового состояния.

В зависимости от технического состояния аккумуляторной батареи карбюраторный двигатель пускают либо стартером, либо пусковой рукояткой. Прогретый карбюраторный двигатель пускают стартером при открытой воздушной заслонке карбюратора. Стартер нужно включать не более трех раз на 8–10с с интервалом 15–20с. После пуска двигателю нужно дать несколько секунд поработать, добиваясь устойчивой работы при малой и средних частотах вращения коленчатого вала. Затем начинают движение автомобиля.

Для пуска прогретого дизеля предварительно включают подачу топлива. Как только двигатель начнет устойчиво работать, выключатель стартера отпускают. Начинать движение можно при прогреве двигателя до 70°С.

Холодные карбюраторные двигатели надежно пускаются без предварительной подготовки при температуре окружающего воздуха до минус 15°С, а дизели – до минус 5°С. Если температура воздуха ниже указанных значений, двигатель нужно предварительно подогреть или применить специальные средства облегчения пуска.

Для остановки карбюраторного двигателя выключают зажигание, а дизеля – прекращают подачу топлива. Перед остановкой дизеля он должен поработать 3–4 мин без нагрузки при средней частоте вращения коленчатого

го вала для снятия тепловых напряжений. Непосредственно перед остановкой частоту вращения коленчатого вала доводят до минимальной.

**Трогание автомобиля с места.** Варианты начала движения автомобиля, которые водитель может применить.

**Прогрев на месте.** Если прогреть двигатель до рабочей температуры и потом начать движение, то на прогрев уйдет много времени, будет почти что бесполезно израсходовано топливо, в атмосферу будет дополнительно выброшено некоторое количество отравляющих веществ, но износ узлов и механизмов двигателя будет наименьшим. Движение можно начинать сразу на средней и затем высокой скорости.

**Прогрев в движении.** Если начинать движение не прогревая двигатель, то потери времени будут минимальны, расход топлива хоть и будет большим, но по сравнению с первым вариантом может оказаться меньше. Под нагрузкой двигатель прогреется быстрее, но износ его будет больше, особенно если двигатель будет работать на высокой частоте вращения. Этот способ можно считать приемлемым, если водитель спешит, или если сразу после начала движения дорога будет ровной и горизонтальной (или с уклоном), если не будет перекрестков и хотя бы 1 – 1,5 км можно проехать без остановки и переключения передач. Если же для того, чтобы начать движение, нужно сначала задним ходом выехать с места стоянки, затем развернуться и поехать в гору по неровной с ямами дороге да еще через 50 м окажется перекресток со светофором, то лучше подождать, пока двигатель прогреется, так как разгоняться и маневрировать при холодном двигателе очень трудно. Всякий раз он стремится заглохнуть, необходимых тяговых усилий не развивает.

**Частичный прогрев.** Прогрев двигателя до средней температуры (+20 – 30°C) дает и средние результаты. Продолжительность прогрева не так велика, как в первом случае, и износ не так велик как во втором. Двигатель работает более устойчиво, чем холодный, и расход топлива умеренный.

Для каждого случая хорош свой способ прогрева двигателя. Если водитель никуда не спешит, он использует первый способ, если нет лишнего времени, но сложны условия движения, воспользуется частичным прогревом.

Но в любом случае при трогании автомобиля с места необходимо преодолеть силы сопротивления качению, подъему и инерции. Для этого требуется сила тяги, в несколько раз большая, чем при установившемся режиме движения. Трогание груженого и легкового автомобиля производят с первой передачи, а незагруженного – на второй.

При трогании автомобиля на мягком грунте, в песке, в снегу, на подъеме необходимо при включении сцепления устанавливать повышенную

частоту вращения коленчатого вала тем большую, чем больше сопротивление грунта, подъем или загрузка автомобиля. На скользких дорогах при трогании устанавливают наименьшую частоту вращения коленчатого вала.

**Разгон автомобиля и переключение передач.** В обычных условиях разгон автомобиля должен быть плавным, но не слишком растянутым. Наиболее частая ошибка начинающих водителей при трогании и разгоне – резкое увеличение подачи топлива, что приводит к проскальзыванию колес даже на сухой дороге. При этом преждевременно изнашиваются шины, испытывает сильные нагрузки трансмиссия автомобиля, расход топлива неоправданно возрастает, водитель и пассажиры ощущают дискомфорт. Наоборот, плавное нажатие на педаль подачи топлива обеспечивает оптимальные условия для разгона, уменьшает износ агрегатов трансмиссии автомобиля, выброс токсичных веществ в атмосферу и обеспечивает курсовую устойчивость автомобиля на любой дороге.

Для обеспечения плавного разгона водителю необходимо развивать чувствительность к перемещению педали подачи топлива. Этому способствует правильное положение ноги на педали.

Разгон автомобиля после трогания с места до скорости, позволяющей двигаться на прямой передаче, обычно выполняется последовательным переключением передач.

На каждой передаче автомобиль разгоняют до такой скорости, при которой на очередной передаче двигатель будет работать без перегрузок. Поспешный переход на более высокую передачу увеличивает время и путь разгона и приводит к работе двигателя с перегрузкой. Признаками перегрузки являются характерный дребезжащий шум в трансмиссии, движение автомобиля рывками, остановка двигателя.

На автомобилях с синхронизаторами в коробке передач передачи с низшей на высшую можно переключать с одинарным выключением сцепления.

Переключение передач в восходящем порядке на автомобиле без синхронизаторов в коробке передач производится с двойным выключением сцепления

Двойное выключение сцепления лучше уравнивает окружные скорости зацепляемых шестерен или муфт. Переключать передачи любым из способов следует в таком темпе, чтобы не уменьшалась скорость движения автомобиля. Это особенно важно на дорогах с большим сопротивлением.

Переключение передач в нисходящем порядке на автомобиле, не имеющем синхронизаторов в коробке передач, производят с двойным выключением сцепления и промежуточной подачей топлива («перегазовкой»).

### 1.3. Торможение автомобиля

Знание эффективных приемов торможения и умение применять их в критических ситуациях является залогом обеспечения безопасности движения. Различают несколько основных способов торможения: плавное, резкое, прерывистое, ступенчатое, комбинированное, двигателем. Кроме того, торможение можно условно разделить на виды: служебное, экстренное и аварийное.

**Служебное торможение** отличается плавностью и небольшим замедлением (менее  $3 \text{ м/с}^2$ ). Оно может осуществляться за счет свободного выбега автомобиля, последовательного переключения на низшие передачи и, наконец, плавного нажатия на педаль тормоза до полной остановки автомобиля. При **экстренном торможении** педаль нажимается быстро и сильно, при этом зачастую возникают блокировка и скольжение колес, что увеличивает тормозной путь. Для повышения эффективности торможения дополнительно используют стояночную и вспомогательную тормозные системы.

**Аварийное торможение** осуществляется при выходе из строя рабочей тормозной системы или сильном снижении эффективности ее работы. В этих случаях используют запасную и стояночную тормозные системы, а автогонщики, кроме того, приемы бокового скольжения с вращением автомобиля и естественные препятствия рядом с дорогой (снежный вал, подъем и т.д.).

Наиболее распространенным и безопасным является плавный способ торможения (рис. 1.10,а). Его применяют, как правило, на сухом покрытии и в спокойной дорожной обстановке. Водитель плавно и постепенно увеличивает давление на педаль, ослабляя его непосредственно перед самой остановкой. При этом способе двигатель можно отключить от трансмиссии.

В экстренных случаях применяют резкий способ торможения (рис. 1.10,б). Водитель кратковременно и сильно нажимает на педаль тормоза вплоть до блокировки колес, затем несколько снижает усилие для их разблокирования. При таком торможении, особенно на скользких участках, возможен занос автомобиля; при блокировке колес увеличивается тормозной путь, поэтому этот способ используют только при частичном торможении для экстренного замедления в критических ситуациях. Двигатель от трансмиссии отключают непосредственно перед остановкой.

Для надежного и эффективного торможения в экстренных случаях необходимо уверенно владеть ступенчатым способом торможения (рис. 1.10,г). Водитель сильно и быстро нажимает на педаль тормоза вплоть до кратковременной блокировки колес, затем чуть отпускает педаль, снова увеличивает усилие до блокировки колес и вновь отпускает. Таким чередованием нажима и частичного, отпускания педали удается балансировать на

грани юза колес и обеспечить минимальный тормозной путь.

Более прост в выполнении (правда, и менее эффективен) прерывистый способ торможения (рис. 1.10,в). При таком способе после нажатия педали тормоза и блокировки колес педаль полностью отпускают и затем вновь нажимают, повторяя это действие несколько раз до полного затормаживания. Ступенчатый и прерывистый способы торможения применяют без выключения сцепления, а выключают его непосредственно перед остановкой. При торможении на неровных дорогах с чередующимися скользкими участками используют комбинированный способ торможения, заключающийся в сочетании ступенчатого и прерывистого, способов на скользких и неровных участках дорог с резким способом – на сухих и ровных.

**Вспомогательную тормозную систему (торможение двигателем)** применяют в случаях, когда необходимо погасить скорость без использования рабочего тормоза. Такие ситуации возникают на затяжных спусках, в условиях низкого коэффициента сцепления (на скользких дорогах). Для торможения двигателем включают резким ударным способом низшую передачу, используя при этом форсированную «перегазовку».

При любом способе торможения следует помнить, что нельзя допускать длительной блокировки колес, так как в этом случае теряется управляемость автомобиля и увеличивается тормозной путь (рис.1.11).

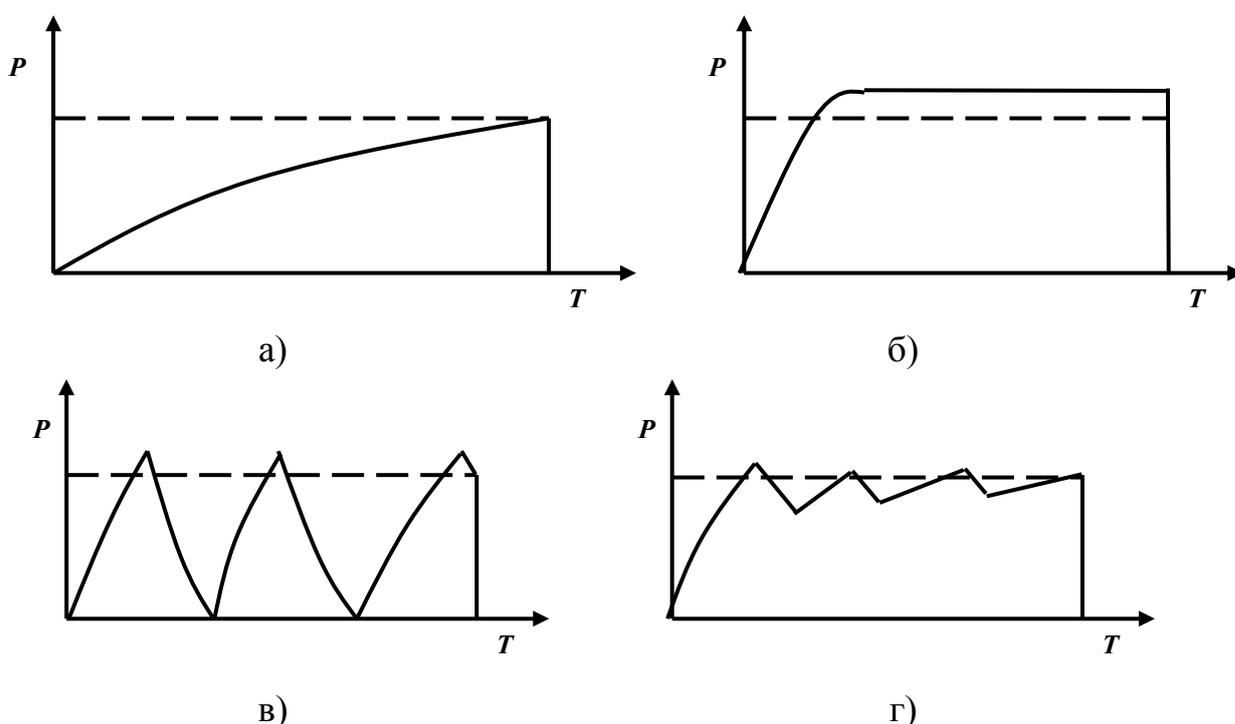


Рис. 1.10. Способы торможения: а – плавный; б – резкий; в – прерывистый; г – ступенчатый; Т – время, необходимое для полной остановки автомобиля; Р – усилие на педали тормоза.

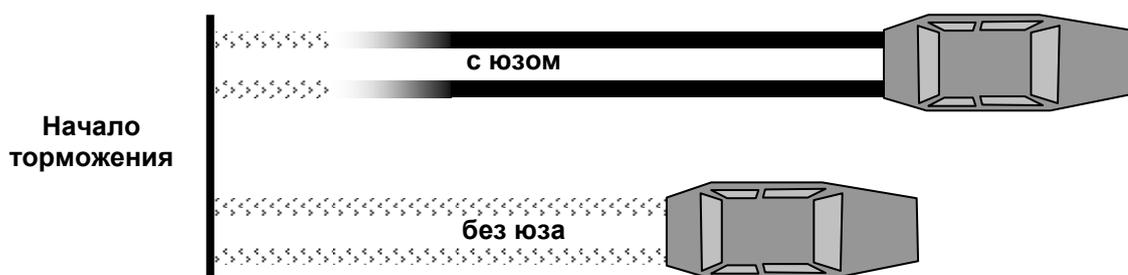


Рис. 1.11. Величина тормозного пути в зависимости от способа торможения.

## 2. ДОРОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ, ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ

### 2.1. Понятие о системе «водитель–автомобиль–дорога–среда»

Применительно к транспортному процессу структурную схему системы эксплуатации автомобильной техники с некоторыми условностями можно представить состоящей из четырех основных блоков: «водитель – автомобиль – дорога – среда» (ВАДС) (рис.2.1). Такая схема позволяет анализировать как систему в целом, так и отдельно подсистемы.

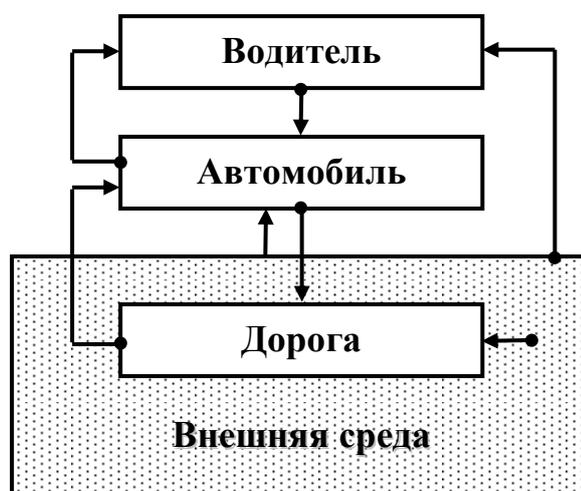


Рис. 2.1. Структурная схема системы эксплуатации автомобильной техники

В приведенной структурной схеме можно выделить следующие основные подсистемы: 1 – внешняя среда – водитель; 2 – водитель – автомобиль; 3 – автомобиль – дорога; 4 – внешняя среда – дорога; 5 – дорога – автомобиль; 6 – автомобиль–водитель; 7 – внешняя среда – автомобиль.

Анализ взаимодействия подсистем имеет большое значение при определении эффективности эксплуатации транспорта. Коротко рассмотрим сущность основных подсистем.

**Подсистема «внешняя среда – водитель»** является информационной моделью транспортного процесса. Она базируется на психологических особенностях взаимодействия водителя с условиями движения. Внешняя среда представляет собой информационное поле, которое формирует у водителя эмоциональное напряжение. Водитель, анализируя внешнюю среду, избирает такую ориентацию, которая обеспечивает безопасность движения и минимальное эмоциональное напряжение. В этом сущность взаимодействия компонентов данной подсистемы.

**Подсистема «водитель–автомобиль»** – эргономическая модель, базирующаяся на физиологических возможностях водителя и исполнительных механизмах автомобиля. Получив от внешней среды информацию и проанализировав ее, водитель взаимодействует с исполнительными механизмами, управляет движением автомобиля, задает ему рациональные режимы движения. При сочетании движения автомобилей на дороге создается транспортный поток. Исследование подсистемы «водитель – автомобиль» имеет большое значение для решения отдельных задач по эксплуатации автомобилей, в том числе и задачи обеспечения безопасности движения,

**Подсистема «автомобиль – дорога»** представляет собой механическую модель транспортного процесса. Основное внимание в этой подсистеме уделяется взаимодействию автомобиля через подвеску и колеса с дорожным покрытием. При движении автомобиль воздействует на проезжую часть, в результате чего в дорожном покрытии возникают напряжения, влияющие на его прочность и долговечность. Исследование рассматриваемой подсистемы позволяет разработать различные мероприятия (содержание и ремонт) по поддержанию дорог в хорошем техническом состоянии.

**Подсистема «внешняя среда – дорога»** – сложная тепломассообменная модель. Она базируется на анализе воднотеплового воздействия географических комплексов (климата, рельефа местности, грунтов, гидрологии, гидрогеологии и т.д.) на дорогу. Так, например, воздействие атмосферных осадков ухудшает эксплуатационные качества покрытий. Исследование данной подсистемы позволяет разработать мероприятия по повышению устойчивости дорог и безопасности движения.

**Подсистема «дорога – автомобиль»** является динамической моделью (обратная связь подсистемы «автомобиль–дорога»). Она базируется на анализе колебательного процесса при движении автомобиля по проезжей части. Вследствие наличия различных неровностей покрытий автомобиль испытывает случайные воздействия. Это вызывает сложный колебательный процесс колес, кузова, автомобиля в целом. Исследование подсистемы весьма важно в теории эксплуатационных свойств автомобиля. Оно позволяет решать различные задачи – рассчитывать расход топлива, определять возможную скорость движения, производительность автомобиля и др.

**Подсистема «автомобиль – водитель»** является обратной связью подсистемы «водитель – автомобиль». Анализ этой подсистемы позволяет изучить влияние условий движения на работоспособность водителей. В частности, могут быть установлены предельные нормы вибрации и шума для водителей. Эффективность расстановки органов управления, размеры салона автомобилей и т.д.

**Подсистема «внешняя среда – автомобиль»** представляет интерес три исследования надежности автомобилей, их работы в различных климатических условиях.

Все подсистемы между собой в той или иной степени взаимосвязаны. Вместе с тем каждую подсистему можно представить отдельными элементами. С этой точки зрения водитель занимает особое место в системе ВАДС. Это элемент системы, осуществляющий управление автомобилем и участвующий в поддержании его работоспособности, т.е. обеспечении эксплуатационной надежности.

Главная задача водителя – управление автомобилем и контроле» за его работой. Тенденции развития автомобиля таковы, что физический труд по управлению им становится все меньше, а на первое место выдвигаются повышенные требования к восприятию, мышлению, управляющим воздействиям, к надежности профессиональной деятельности водителя в условиях высокой нервно – эмоциональной напряженности.

## 2.2. Безопасность транспортных средств

Безопасность транспортного средства включает в себя комплекс конструктивных и эксплуатационных свойств, снижающих вероятность дорожно–транспортных происшествий, тяжесть их последствий и отрицательное влияние на окружающую среду. Различают активную, пассивную, послеаварийную и экологическую безопасность транспортного средства (рис. 2.2).

**Под активной безопасностью транспортного средства понимаются** его свойства, снижающие вероятность возникновения дорожно–транспортного происшествия. Активная безопасность обеспечивается несколькими эксплуатационными свойствами, позволяющими водителю уверенно управлять автомобилем, разгоняться и тормозить с необходимой интенсивностью, совершать маневрирование на проезжей части, которого требует дорожная обстановка, без значительных затрат физических сил. Основные из этих свойств: тяговые, тормозные, устойчивость, управляемость, проходимость, информативность, обитаемость.

**Под пассивной безопасностью транспортного средства понимаются** его свойства, снижающие тяжесть последствий дорожно–

транспортного происшествия.

Различают внешнюю и внутреннюю пассивную безопасность автомобиля. Основным требованием внешней пассивной безопасности является обеспечение такого конструктивного выполнения наружных поверхностей и элементов автомобиля, при котором вероятность повреждений человека этими элементами в случае дорожно – транспортного происшествия была бы минимальной.

Как известно, значительное количество происшествий связано со столкновениями и наездами на неподвижное препятствие. В связи с этим одним из требований к внешней пассивной безопасности автомобилей является предохранение водителей и пассажиров от ранений, а также самого автомобиля от повреждений с помощью внешних элементов конструкции.



Рис. 2.2. Структура безопасности транспортных средств

Примером элемента пассивной безопасности может быть травмобезопасный бампер, назначение которого – смягчать удары автомобиля о препятствия при малых скоростях движения (например, при маневрировании в зоне стоянки).

Пределом выносливости перегрузок для человека является 50–60g (g–ускорение свободного падения). Пределом выносливости для незащищённого тела является величина энергии, воспринимаемая непосредственно те-

лом, соответствующая скорости движения около 15 км/ч. При 50 км/ч энергия превышает допустимую примерно в 10 раз. Следовательно задача состоит в снижении ускорений тела человека при столкновении за счёт продолжительных деформаций передней части кузова автомобиля, при которых поглощалось бы как можно больше энергии.

То есть, чем больше деформация автомобиля и чем дольше она происходит, тем меньшие перегрузки испытывает водитель при столкновении с препятствием.

К внешней пассивной безопасности имеют отношение декоративные элементы кузова, ручки, зеркала и другие детали, закреплённые на кузове автомобиля. На современных автомобилях всё шире применяются утомленные ручки дверей, не наносящие травм пешеходам в случае дорожно – транспортного происшествия. Не применяются выступающие эмблемы заводов–изготовителей на передней части автомобиля.

К внутренней пассивной безопасности автомобиля предъявляются два основных требования:

- создание условий, при которых человек мог бы безопасно выдержать любые перегрузки;

- исключение травмоопасных элементов внутри кузова (кабины). Водитель и пассажиры при столкновении после мгновенной остановки автомобиля еще продолжают двигаться, сохраняя скорость движения, которую автомобиль имел перед столкновением. Именно в это время происходит большая часть травм в результате удара головой о ветровое стекло, грудью о рулевое колесо и рулевую колонку, коленями о нижнюю кромку щитка приборов.

Анализ дорожно – транспортных происшествий показывает, что подавляющее большинство погибших находилось на переднем сиденье. Поэтому при разработке мероприятий по пассивной безопасности в первую очередь уделяется внимание обеспечению безопасности водителя и пассажира, находящихся на переднем сиденье.

Конструкция и жесткость кузова автомобиля выполняются такими, чтобы при столкновениях деформировались передняя и задняя части кузова, а деформация салона (кабины) была по возможности минимальной для сохранения зоны жизнеобеспечения, то есть минимально необходимого пространства, в пределах которого исключено сдавливание тела человека, находящегося внутри кузова.

Кроме того, должны быть предусмотрены следующие меры, снижающие тяжесть последствий при столкновении:

- необходимость перемещения руля и рулевой колонки и поглощения ими энергии удара, а также равномерного распределения удара по поверхности груди водителя;

- исключение возможности выброса или выпадения пассажиров и водителя (надежность дверных замков);
- наличие индивидуальных защитных и удерживающих средств для всех пассажиров и водителя (ремни безопасности, подголовники, пневмоподушки);
- отсутствие травмоопасных элементов перед пассажирами и водителем;
- оборудование кузова травмобезопасными стеклами. Эффективность применения ремней безопасности в сочетании с другими мероприятиями подтверждена статистическими данными. Так, использование ремней уменьшает количество травм на 60 – 75% и снижает их тяжесть.

Одним из эффективных способов решения проблемы ограничения перемещения водителя и пассажиров при столкновении является применение пневматических подушек, которые при столкновении автомобиля с препятствием наполняются сжатым газом за 0,03 – 0,04с, воспринимают на себя удар водителя и пассажиров и тем самым снижают тяжесть травмы.

**Под послеаварийной безопасностью транспортного средства** понимаются его свойства в случае аварии не препятствовать эвакуации людей, не наносить травм при эвакуации и после нее. Основными мерами послеаварийной безопасности являются противопожарные мероприятия, мероприятия по эвакуации людей, аварийная сигнализация.

Наиболее тяжелым последствием дорожно – транспортного происшествия является возгорание автомобиля. Чаще всего возгорание происходит при тяжелых происшествиях, таких как столкновение автомобилей, наезды на неподвижные препятствия, а также опрокидывание. Несмотря на небольшую вероятность возгорания (0,03 – 1,2% от общего количества происшествий), их последствия тяжелейшие. Они вызывают почти полное разрушение автомобиля и при невозможности эвакуации – гибель людей. В таких происшествиях топливо выливается из поврежденного бака или из заливной горловины. Возгорание происходит от горячих деталей системы выпуска отработавших газов, от искры при неисправной системе зажигания или возникшей от трения деталей кузова об дорогу или о кузов другого автомобиля. Могут быть и другие причины возгорания.

**Под экологической безопасностью транспортного средства** понимается его свойство снижать степень отрицательного воздействия на окружающую среду. Экологическая безопасность охватывает все стороны использования автомобиля. Ниже перечислены основные аспекты экологии, связанные с эксплуатацией автомобиля.

**Потеря полезной площади земли.** Земля, необходимая для движения и стоянки автомобилей, исключается из пользования других отраслей народного хозяйства. Общая протяженность мировой сети автомобильных до-

рог с твердым покрытием превышает 10 млн км, что означает потерю площади свыше 30 млн га. Расширение улиц и площадей приводит к «увеличению территорий городов и удлинению всех коммуникаций. В городах с развитой дорожной сетью и предприятиями автосервиса площади, отведенные для движения и стоянок автомобилей, занимают до 70 % всей территории. Кроме того, огромные территории занимают заводы по производству и ремонту автомобилей, службы обеспечения функционирования автомобильного транспорта: АЗС, СТО, кемпинги и т.д.

**Загрязнение атмосферы.** Основная масса вредных примесей, рассеянных в атмосфере, является результатом эксплуатации автомобилей. Двигатель средней мощности выбрасывает в атмосферу за один день эксплуатации около 10 м<sup>3</sup> отработавших газов, в состав которых входит окись углерода, углеводороды, окислы азота и многие другие токсичные вещества.

В нашей стране установлены следующие нормы среднесуточных предельно допустимых концентраций токсичных веществ в атмосфере:

- углеводороды – 0,0015 г/м<sup>3</sup>;
- окись углерода – 0,0010 г/м<sup>3</sup>;
- двуокись азота – 0,00004 г/м<sup>3</sup>.

**Использование природных ресурсов.** На производство и эксплуатацию автомобилей используются миллионы тонн высококачественных материалов, что приводит к истощению их природных запасов. При экспоненциальном росте потреблении энергии на душу населения, характерном для промышленно развитых стран, скоро наступит такой момент, когда существующие источники энергии не смогут удовлетворить потребности человека. Значительная доля потребляемой энергии расходуется автомобилями, к.п.д. двигателей которых составляет 0,3–0,35. Следовательно, 65 – 70% энергетического потенциала не используется.

**Шум и вибрация.** Уровень шума, длительно переносимым человеком без вредных последствий, составляет 80 – 90 дБ. На улицах крупных городов и промышленных центров уровень шума достигает 120–130 дБ. Колебания почвы, вызванные движением автомобилей, пагубно сказываются на зданиях и сооружениях. Для защиты человека от пагубного влияния шума транспортных средств применяют различные приемы: совершенствование конструкции автомобилей, шумозащитные сооружения и зеленые насаждения вдоль оживленных городских магистралей, организация такого режима движения, когда уровень шума наименьший.

**Уничтожение флоры и фауны.** Автомобили, работающие вне дорог, уплотняют верхний слой почвы, разрушая растительный покров. Бензин и масла, пролитые на почву, приводят к гибели растений. Окислы свинца, содержащиеся в отработанных газах автомобилей, заражают придорожные

деревья и кустарники. Плоды фруктовых деревьев и кустов, растущие вблизи дорог с интенсивным движением, нельзя употреблять в пищу. Ядовиты и цветы, растущие на разделительных полосах и на обочинах. Под колесами автомобилей ежегодно погибают тысячи животных, миллионы птиц, бесчисленное множество насекомых.

**Радиопомехи.** При работе системы зажигания автомобильного двигателя создаются радиопомехи. Для их подавления в системах зажигания предусматриваются специальные устройства. Правила дорожного движения запрещают эксплуатацию транспортных средств с неисправной системой подавления радиопомех.

### **3. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАДЕЖНОСТЬ ВОДИТЕЛЯ**

#### **3.1 Особенности профессиональной деятельности водителя**

Между двумя основными участниками дорожного движения – человеком–пешеходом и человеком – водителем – есть существенное различие: когда человек становится водителем, то он попадает в условия, генетически не свойственные человеку. Главным фактором здесь является увеличение скорости движения в 10 и более раз по сравнению со скоростью пешехода. Это ведет к повышению скорости поступления информации, с которой должны справляться органы чувств человека, скорости ее переработки – принятия и реализации решения, с которыми должны справляться двигательные реакции человека. Водитель в транспортном потоке, в отличие от пешехода, вынужден действовать в навязанном ему темпе, без возможности остановиться, при необратимости принимаемых им решений и тяжести последствия ошибок. Поэтому нельзя считать случайным, что первое место среди причин ДТП занимает превышение скорости водителем, допустимой или целесообразной при данных условиях.

Человек – водитель почти лишен средств общения и для него стерты индивидуальные особенности других водителей. Человек – пешеход выполняет при ходьбе естественные движения, а для человека – водителя типичны однообразные рабочие движения с умеренной физической нагрузкой при вынужденной малоподвижной позе, в которой он пребывает все часы работы. Эти и другие отличия водитель должен преодолеть или адаптироваться к ним в процессе обучения и накопления профессиональных навыков и опыта.

Дорожное движение – это непрерывное возникновение групп из подсистем «водитель – автомобиль – дорога» и «пешеход – дорога», участники которых случайны, а действия их взаимосвязаны, взаимообусловлены, тре-

буют слаженности и взаимопонимания.

Профессиональная деятельность водителя оценивается двумя взаимосвязанными требованиями. Во – первых, водитель должен работать эффективно, т.е., используя эксплуатационные качества автомобиля, быстро выполнять задачи по перевозке. Во – вторых, при этом он не должен нарушать требования безопасности движения, т.е. работать надежно. В простых дорожных условиях, когда отсутствуют помехи движению, работать быстро, эффективно и надежно могут многие водители. В сложных условиях работать эффективно могут лишь водители, отличающиеся достаточной надежностью.

Надежность водителя зависит от его профессиональной пригодности, подготовленности и работоспособности. Пригодность зависит от состояния здоровья водителя, его психофизиологических и личностных особенностей. Подготовленность определяется наличием у водителя специальных знаний и навыков. Работоспособность водителя – это состояние, позволяющее ему выполнять работу качественно и с высокой производительностью.

**Прием информации.** Основная информация (до 95%) поступает к водителю по зрительному каналу. Поле зрения водителя меняется и зависит от плотности транспортного потока и скорости движения. Считается, что водитель в состоянии наблюдать п. на расстоянии 600 м, если местность открытая, а интенсивность движения малая. В условиях городских улиц это расстояние падает в 10 и более раз.

Водитель может сосредотачивать внимание на каком либо одном факторе, учитывая остальные, одновременно происходящие явления, лишь в той или иной степени. Большое значение имеет скорость движения, ее увеличение уменьшает зону сосредоточения взгляда водителя. При скорости 20 км/ч угол зрения водителя в горизонтальной плоскости составляет  $\pm 18^\circ$ , а при скорости 80 км/ч уменьшается до 4 – 5°. Это обуславливает снижение надежности водителя, поскольку для него возрастает вероятность неожиданного изменения дорожной ситуации. Подобный результат дает и увеличение плотности транспортного потока, когда слежение за идущим впереди автомобилем может в значительной степени поглощать внимание водителя.

Движение в транспортных потоках высокой плотности является другой крайностью. Водитель находится в режиме высокой бдительности, готовности к немедленным действиям. Как следствие, время реакции, например, сокращается вдвое. Однако ожидание аварийной ситуации может вызвать чувство тревоги, так называемую эмоцию тревожного ожидания, которая в конце концов приводит к сильному нервному утомлению.

Естественно, что избыток информации о дорожно – транспортной ситуации снижает надежность водителя: он не успевает охватить ситуацию,

осмыслить информацию, принять правильное решение. Все это повышает вероятность появления отказа.

### 3.2. Надежность водителя и её составляющие

Психологи под надежностью водителя понимают его способность безошибочно управлять автомобилем в любых дорожных условиях в течение всего рабочего времени. К основным факторам, определяющим надежность водителя, относятся его профессиональная пригодность, подготовленность и работоспособность.

**Надежность водителя** – это свойство сохранить параметры функционирования в пределах, обеспечивающих безопасность движения и соответствующих режимам движения и условиям использования автомобиля. Надежность водителя – это сложное свойство, определяемое более простыми: безотказностью, восстанавливаемостью, сохраняемостью, долговечностью. Остановимся на них более подробно.

**Безотказность водителя** это свойство сохранять работоспособность в пределах установленных норм рабочего времени (рабочего дня) исчисляемую к часам. Безотказность водителя изменяется в течение рабочего дня различным образом. Например, водитель 1 (рис.3.1,а) имеет более высокую вероятность  $p_v$  безотказной работы в начале рабочего дня, чем водитель 2. Однако к концу рабочего дня (ко времени  $t$ ) эта вероятность становится меньше допустимой  $p_v$ , так что надежность водителя 2 оказывается более высокой.

Продолжительность рабочего дня для водителя может быть различной, но в качестве предельной некоторые исследователи рекомендуют продолжительность 11–12 часов.

По психофизиологической оценке состояния водителей, первые 1,5 – 2,5 часа работы происходит «вработываемость» организма, после которой наступает период наибольшей работоспособности. В период «вработываемости» вероятность безотказной работы водителя понижена. Водители могут неправильно оценивать уровень своей работоспособности, совершать рискованные маневры. Первые признаки снижения работоспособности появляются через 4–5 часов и, постепенно нарастая, становятся значительными после 6–8 часов работы. За счет компенсаторных механизмов организма определенный уровень работоспособности поддерживается до 9 – 10 часов работы. После этого компенсаторные возможности организма иссякают и происходит быстрое снижение работоспособности до уровня, недопустимого с точки зрения безопасности движения, или появляется сонливость.

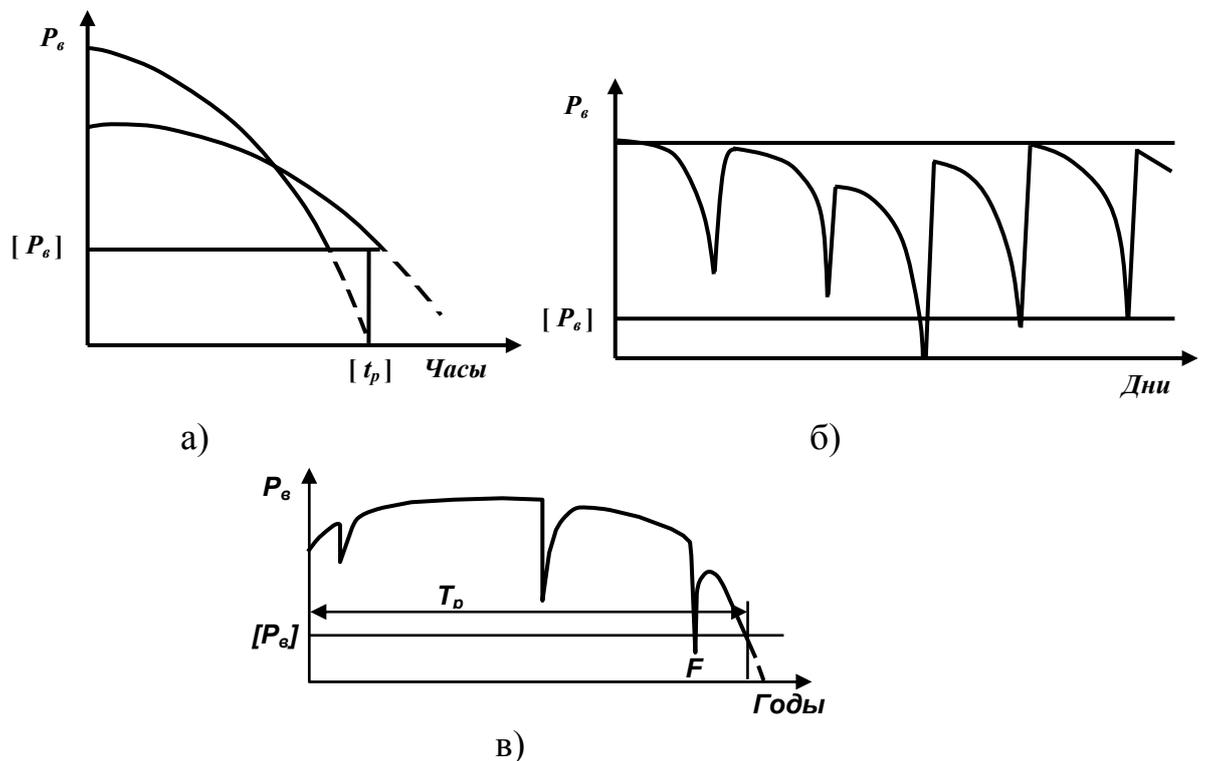


Рис. 3.1. Изменение вероятности безотказной работы водителя в течении: а – рабочего дня; б – недели; в – всего срока водительской деятельности.

Эта общая схема может изменяться в зависимости от ряда причин: возраста и состояния здоровья водителя, чередования работы и отдыха, вида транспортного средства, фактического времени пребывания за рулем автомобиля (например, обследование показало, что водитель грузового автомобиля, работающего в городе, был занят вождением фактически 5,5 ч, а водитель такси – 23% рабочего времени провел в ожидании пассажиров на стоянке).

При управлении автомобилем в течении 7–12 часов водители совершают ДТП (вследствие засыпания) примерно в два раза чаще, чем при длительности работы до 7 часов. При пребывании за рулем свыше 12 часов число ДТП по той же причине увеличивается в 9 раз.

**Восстанавливаемость** – это свойство водителя восстанавливать свою работоспособность после установленных перерывов в работе. Восстанавливаемость имеет большое значение для обеспечения надежности деятельности профессиональных водителей.

Неполноценный отдых сказывается на уровне безотказности водителя в следующий рабочий день: почти у половины отмечается появление сон-

ливости во время вождения; водители, спящие перед сменой менее 6 часов, отмечают снижение внимания к концу смены в 2,5 раза чаще, чем при продолжительности сна 8 часов.

Восстанавливаемость работоспособности водителя, при прочих равных условиях, в различные дни недели неодинакова: при работе в одну смену в первые дни недели она меньше – происходит «вработываемость» организма, подобно тому, как это наблюдается в течение рабочего дня.

Примерные кривые изменения вероятности безотказной работы водителя в течение недели при ежедневной работе в одну смену и недоиспользовании обеденного перерыва приведены на (рис. 3.1,б).

**Профессиональная долговечность** – свойство водителя сохранять работоспособность до наступления предельного состояния (выход на пенсию, переход на другую работу) с необходимыми перерывами, обусловленными режимом труда и отдыха. Таким образом, долговечность водителя относится к времени функционирования  $t$ , исчисляемому обычно в годах (рис.3.1,в).

Момент наступления предельного состояния, т.е. величину профессиональной долговечности, устанавливает часто сам водитель. Если он считает, что оно наступило, то прекращает работать и меняет профессию, иногда задолго до пенсионного возраста.

**Сохраняемость** – свойство водителя сохранять параметры функционирования после длительных перерывов в трудовой деятельности.

После длительных перерывов в вождении по тем или иным причинам происходит незаметная для водителя потеря профессиональных навыков в управлении или их дестабилизация точка F на (рис. 3.1, в).

### 3.3. Факторы влияющие на надежность водителя

Надежность деятельности водителя зависит от многочисленных факторов. Однако ряд проведенных исследований позволяет выделить три главных фактора: возраст, алкогольное или наркотическое опьянение и отношение к своей профессии.

**Возраст.** Изменение возраста водителя определяет две тенденции, влияющие на качество вождения. Будем их оценивать по относительному числу ДТП (пот), представляющему собой число ДТП отнесенное к суммарному пробегу автомобилей за определенный срок. Одна из тенденций – неопытность и азарт молодого водителя, приводящие к увеличению числа ДТП, по мере накопления опыта, т.е. увеличения параметра возраст водителя (кривая 1 рис. 3.2,а). Другая тенденция – это возможность молодых водителей принимать решения (латентный период) и реализовывать их (моторный период) в более короткие сроки. Это объясняется возможностью

быстро принимать и перерабатывать информацию о ДТС, умением «читать» ДТС, т.е. предвидеть ее развитие и от способности к быстрым действиям. С увеличением возраста водителя с некоторого момента моторный период начинает расти, и накопленный за годы опыт вождения перестает компенсировать этот (рост кривая 2). Возрастная характеристика водителей – суммарная кривая 3 – имеет четко выраженные минимум и максимум при малом и значительном возрасте водителя.

На возрастной характеристике водителей можно выделить следующие характерные точки: А, D – максимум ДТП и О – минимум ДТП; кроме того, точки В и С определяют границы приемлемого повышения уровня ДТП по сравнению с минимальным. Возрастная характеристика водителя позволяет определить не только возрастные интервалы «безопасного водителя», но коэффициенты опасности, показывающие, во сколько раз увеличивается число ДТП при том или ином возрасте водителя (например,  $n_d$  или  $n_D$ ) по сравнению с лучшими для них показателями ( $n_{min}$ ).

Выделим по возрастной характеристике водителей три интервала: младший опасный возраст  $L_{61} - L_{min}$ , характеризуемый коэффициентом опасности для точки А:  $k_1 = n_A : n_{min}$ ; «безопасный возраст», т.е.  $L_{62} - L_{61}$ , характеризуемый минимумом числа ДТП  $n_{min}$  и возрастом  $L_6$ ; старший опасный возраст  $L_{max} - L_{62}$ , характеризуемый коэффициентом опасности для точки D:  $k_2 = n_D : n_{min}$

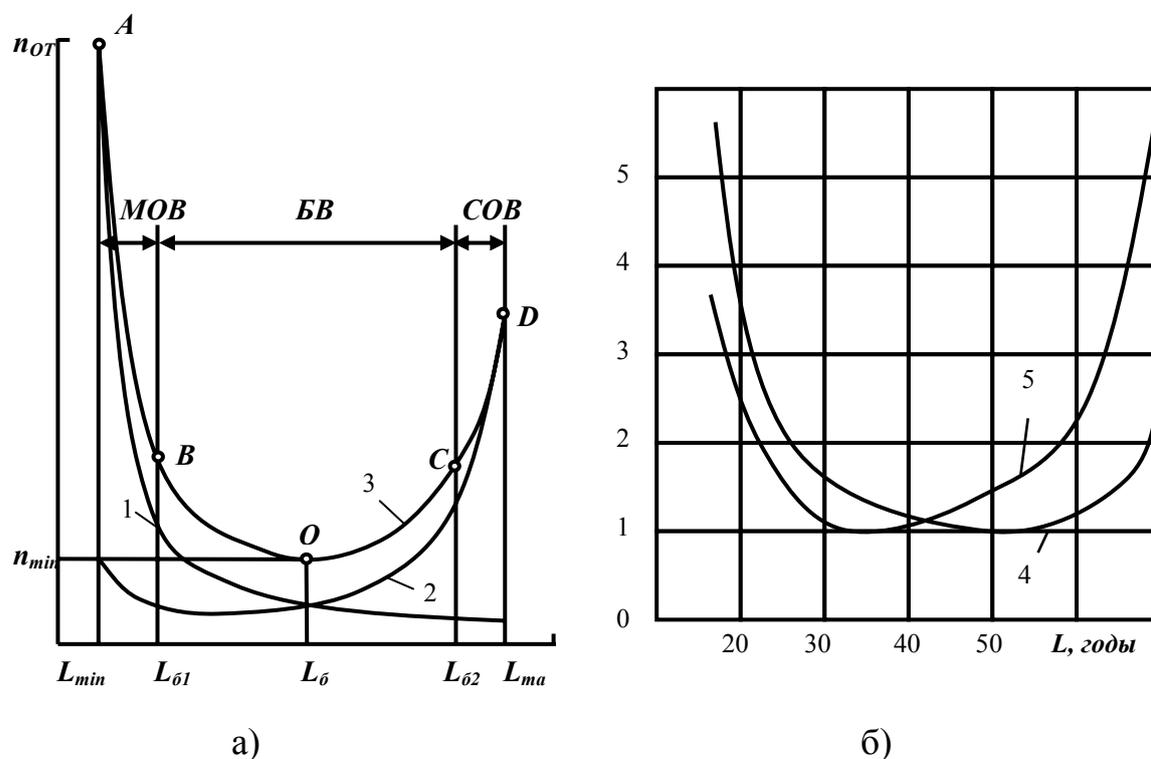


Рис. 3.2. Возрастные характеристики водителей: а – общая; б – средняя; МОВ и СОВ – соответственно младший и старший опасный возраст; БВ – безопасный возраст.

Установлено, что нижняя граница безопасного возраста водителей мужчин 26 – 34 года (тяжелые ДТП), для женщин – водителей безопасный возраст наступает уже с 23 – 27 лет. Возраст, когда число ДТП достигнет минимума, наступает сравнительно поздно и составляет 45 – 53 года у мужчин и 36 – 43 года у женщин. Это совпадает с наблюдаемым на практике возрастом наиболее надежных и безопасных водителей.

**Утомление водителей и их надежность.** Работоспособность водителя зависит от состояния центральной нервной системы.

При утомлении снижается слуховая, зрительная и тактильная чувствительность. Наблюдается также увеличение скрытых периодов двигательных реакций на различные раздражители, – время реакции увеличивается.

Причиной ошибок водителей при продолжительном управлении автомобилем является утомление, которое снижает надежность и может быть непосредственной причиной ДТП или неблагоприятным условием, затрудняющим действие водителей в аварийных ситуациях.

**Утомление** – это закономерный процесс временного снижения работоспособности, наступающий в результате деятельности, при которой возникают нарушения в работе органов и систем организма. Развитию утомления водителей способствуют многие факторы, к которым относятся: неудовлетворительное состояние дороги и плохая организация движения, высокая интенсивность транспортного потока, управление автомобилем на высоких скоростях, плохая видимость и частые изменения освещенности, неудобное сиденье и плохая обзорность, высокая и низкая температура воздуха, частые перепады температуры воздуха и барометрического давления в кабине водителя, шум, вибрация и т.д.

Утомлению также способствуют некоторые психофизиологические и личностные особенности водителя (повышенная эмоциональность, впечатлительность, холерический темперамент), а также большие нервные и физические перегрузки накануне рабочего дня и на работе.

Утомлению обычно предшествует чувство усталости. Усталость – это субъективное переживание человеком утомления. Физиологическая сущность усталости заключается в сигнализации организма о необходимости прекратить или снизить интенсивность работы для того, чтобы избежать расстройства функций нервных клеток. Вместе с тем далеко не всегда чувство усталости соответствует степени утомления. Человек в состоянии утомления может и не чувствовать усталости под влиянием эмоционального возбуждения, опасности, интереса к выполняемой работе, чувства долга, ответственности за порученное дело. Именно по этой причине водитель в продолжительном рейсе испытывает чувство усталости в меньшей степени, чем сидящий рядом пассажир, хотя длительное управление автомобилем,

естественно, приводит к большему утомлению водителя, чем бездействующего пассажира.

Утомление, развившееся во время работы, нормальное состояние организма, которое проходит после однократного отдыха. Если же чувство усталости после однократного отдыха (ночного сна) не проходит, то это свидетельствует о начинающемся переутомлении. Переутомление возникает как хроническое последствие нагрузки, когда утомление от предыдущего дня не проходит, а накапливается, или человек после напряженной работы днем периодически не досыпает, то чувство усталости у него начинает проявляться еще до начала работы.

Надежность водителя в процессе его деятельности имеет фазность в течение дня. Кривая работоспособности имеет три фазы – вработывания (втягивания), устойчивой работоспособности и падения работоспособности в результате утомления.

При утомлении снижается острота и уменьшается поле зрения, изменяются пульс и артериальное давление, снижается интенсивность и устойчивость внимания, замедляется его переключение и т.д. В результате увеличивается время принятия решений.

Характерным симптомом утомления и переутомления является расстройство сна: сонливость днем и бессонница ночью. Сонливость и засыпание водителя за рулем – наиболее опасные проявления утомления, которые приводят к ДТП.

Утомление быстрее развивается у молодых, неопытных водителей, что связано с их большим нервно – психическим напряжением при управлении автомобилем. У опытных водителей, обладающих хорошо автоматизированными навыками вождения, эмоциональное напряжение менее выражено и утомление у них возникает позднее. Исследования показали, что выраженные признаки утомления у водителей в возрасте 18 – 24 лет появляются после 5,5 часов непрерывного вождения, в возрасте 24 – 40 лет через 6,5 часов, старше 40 лет через 7 часов.

Слово «монотонность» в переводе с греческого означает однообразие. Иногда под влиянием монотонного движения у водителей возникает состояние, характеризующееся апатией, вялостью, появлением посторонних мыслей и представлений, не имеющих отношения к управлению автомобилем. Оно называется заторможенным состоянием, ступором или дорожным гипнозом.

Если у водителя появилась сильная сонливость за рулем, то бороться с ней на ходу не следует. Нужно остановиться и уснуть на короткое время или проделать гимнастические упражнения. Только после снятия сонливости можно продолжить путь.

**Пригодность водителей** определяется состоянием здоровья (при ме-

дицинском освидетельствовании) и психофизиологическими качествами. **Психофизиологическая пригодность** – это соответствие психофизиологических и личностных качеств, требованиям водительской деятельности. Нередко такие качества водителей, как ноля, самообладание, смелость, решительность, быстрая сообразительность, скорость восприятия и реакций решают исход аварийной ситуации. В основе этих и других важных для надежной деятельности водителя качеств лежат особенности протекания его психических процессов.

**Подготовленность водителей** определяется уровнем их профессиональных знаний и навыков, которые приобретаются в процессе обучения и последующей профессиональной деятельности. Хорошая подготовка водителей выражается в наличии широкого диапазона навыков, обеспечивающих правильные и своевременные действия в критических дорожных ситуациях. Она позволяет: максимально использовать технические возможности автомобиля и безошибочно, с минимальной затратой сил управлять им; правильно оценивать и своевременно предвидеть возможные изменения дорожной обстановки и предупреждать возникновение аварийных ситуаций; управлять автомобилем на больших скоростях, ночью, в тумане, при высокой интенсивности движения, в горных и других сложных условиях.

Подготовленность характеризуется также уровнем психологической подготовленности водителя, т.е. формированием у него психологических свойств, которые обеспечивают надежность работы в любых условиях.

**Алкоголь и надежность водителя.** Работа водителя автомобиля предъявляет весьма высокие требования к его психофизиологическим функциям и состоянию. При управлении автомобилем в сложных дорожных условиях, в большом городе, особенно при возникновении критических дорожных ситуаций водитель нередко работает на пределе своих возможностей. Поэтому прием небольших доз алкоголя, вызывающих даже незначительное снижение психофизиологических возможностей водителя, нередко приводит к ошибкам и ДТП.

После приема даже небольших доз алкоголя снижаются устойчивость и интенсивность внимания, замедляется его переключение, нарушаются процессы мышления и памяти. В результате водителю требуется больше времени для оценки дорожной обстановки и приема решения, что снижает его готовность к действиям. Одновременно снижается острота зрения, нарушается глазомер и способность различать цвета (особенно восприятие красного цвета), сужается поле зрения, увеличивается время восстановления зрения после ослепления, нарушается координация движений, их точность, резко увеличивается время реакций, маскируется чувство усталости при наличии утомления и снижения работоспособности.

**Отношение к своей профессии.** Любовь к своей профессии, ак-

тивная направленность на овладение ею является одной из основных причин самого низкого уровня ДТП и высокой надежности водителя.

Профессиональное мастерство – это умение водителя быстро и точно оценить дорожную обстановку, спрогнозировать ее развитие, своевременно и правильно использовать технические возможности автомобиля в самых сложных и неожиданных дорожных ситуациях. Высокая значимость профессионального мастерства для безопасности дорожного движения подтверждается большим количеством ДТП, возникающих из-за ошибок молодых неопытных водителей.

Таковы основные составляющие надежности водителя.

## **4. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ВОДИТЕЛЯ**

### **4.1. Особенности психофизиологические деятельности водителя**

Оператором системы: «Водитель – автомобиль – дорога» является водитель, который должен всегда предвидеть, в какой ситуации он может оказаться, и знать, каким образом в ней действовать. Водитель должен быстро и точно реагировать на раздражители, оценивать значение окружающих объектов и постоянно переключать свое внимание с одного объекта на другой. Часто приходится действовать мгновенно, что далеко не каждому по силам.

С позиции психологии схема управления автомобилем такова. Через ощущения (в основном зрение и слух) водитель получает информацию из внешней среды. Внешние раздражители (сигнальные огни, звуки и т.д.) действуют на органы восприятия, где информация преобразуется в нервные импульсы, поступающие затем в центральную нервную систему – головной и спинной мозг. В мозгу принимается решение. К информации, полученной извне, добавляются из памяти ранее приобретенные знания, а также информация\* поступающая в ходе действий через обратную связь, и только после этого вводится в работу нужная группа мускулов для совершения определенного движения. Кроме внешних раздражителей на действия водителя влияют внутренние (боль, эмоции и др.), которые также надо учитывать, потому что они могут зачастую привести в возникновению опасной ситуации.

Для примера рассмотрим ситуацию, когда в поле зрения водителя неожиданно появляется пешеход (рис.4.1).

Алгоритм действий водителя представлен на (рис.4.2). Информацию о пешеходе водитель получает с помощью зрения. Она преобразуется в нерв-

ные импульсы и направляется в головной мозг. Раздражители суммируются: с учетом опыта в мозгу составляется программа действий и принимается решение. Когда решение готово, нервные импульсы подаются к мускулам и они приводятся в действие.

В приведенном примере нога нажимает на педаль тормоза, затем на основании сигнала обратной связи имеется программа действий и мускулы получают новую команду в связи с изменением ситуации. Нога или сильнее нажимает на педаль, или прекращает нажим.

Быстрая реакция спасает от ДТП тех, кто должен принимать решения в условиях острого дефицита времени. У хорошего водителя природные свойства нервной системы (динамичность возбуждения и торможения, их уравновешенность и подвижность) должны соответствовать профессии. Исходя из этого водителей можно сгруппировать следующим образом табл.4.1.



Рис.4.1. Схема действий водителя

Описание свойства нервной системы и способности, развивающиеся в повседневной деятельности, составляют совокупность качеств, необходимых водителю.

**Реагирование.** Реагирование является одним из основных компонентов любой деятельности человека. Быстрота же и точность реакции имеют особое значение в условиях дефицита времени. Человек не реагирует мгновенно, ибо от момента поступления информации до ввода в действие мышц проходит известное время, в течение которого анализируются и синтезируются подученные данные – время реакции. В лабораторных условиях оно составляет 0,1 – 0,3с.

В дорожных условиях – когда водитель реагирует на несколько раздражителей, выбирая из них наиболее важные, время реакции соответственно увеличивается.

В нормальных рабочих условиях и при хорошем состоянии здоровья водителя время его реакции 0,8 – 1,0с. Из-за посторонних раздражителей время реакции может отличаться от вышеприведенного (табл.4.2).

Из таблицы 4.2. видно, что скорость реакции зависит от внимательности и нагруженности нервной системы.



Рис. 4.2. Алгоритм действий водителя при движении автомобиля

В случае усталости время реакции увеличивается. То же происходит по мере старения, при интенсификации темпа работы, преобладании отрицательных эмоций и неправильном режиме дня. Время реакции уменьшается по мере повышения опыта работы и профессионализма.

Таблица 4.1

#### Характеристика водителей

Категория водителя	Свойства нервной системы
А	Человек с крепкой нервной системой, уравновешенный, хорошо приспособляющийся к окружающей среде у которой процессы возбуждения и торможения находится в равновесии
Б	Человек с крепкой нервной системой, уравновешенный, который не столь хорошо приспособливается к окружающей среде, как первый, в нервной системе торможение преобладает над возбуждением
В	Человек со слабой нервной системой нетерпеливый и чувствительный, у которого в зависимости от обстоятельств может преобладать то возбуждение, то торможение. Не совсем соответствует профессии водителя

По причине недооценивания времени реакции происходят самые частые ДТП – столкновения. Столкновения можно избежать, если водитель:

- не забывает о своем времени реакции;
- умеет предвидеть обстоятельства, при которых движущий впереди водитель может неожиданно затормозить;
- учитывает свою скорость движения;
- умеет оценивать длину пути, проходимого за время реакции при различных скоростях движения (рис. 4.3, 4.4);
- правильно оценивает тормозные свойства своего ТС;
- при интенсивном движении следит не только за ТС, находящимся непосредственно перед собой, но и за находящимся дальше по ходу, чтобы хватило времени на переработку информации и совершение необходимых действий.

Таблица 4.2

Характеристика реакции водителей

Время реакции, с	Характеристика водителя
0,6 – 0,8	Водитель подготовлен к возникновению опасности, внимателен и готов тормозить
0,7 – 0,9	Водитель внимателен, но не готов к торможению
1,0 – 1,1	Внимание водителя сосредоточено на переключении передач, на обгоне, на наблюдений за второстепенной дорогой и т.д.
1,4 – 1,9	Водитель не внимателен, рассматривает какой – либо предмет, беседует или ослеплен ярким светом

Время реакции человека состоит из двух периодов: латентного (скрытого), который измеряется временем от момента появления раздражителя до начала движения, и моторного, измеряемого временем движения. В течение латентного периода протекают процессы, связанные с ощущением и восприятием, оценкой и прогнозированием обстановки, а также выработкой решения. Примерная продолжительность латентного периода простой реакции на свет составляет 0,2 с, а на звук – 0,14 с. Латентный период зависит от индивидуальных психофизиологических особенностей водителя, его состояния и опыта, а также от характера дорожно – транспортной ситуации. Время моторного периода зависит от сложности выполняемого действия, возраста водителя, а также от степени неожиданности сигнала. Среднее время моторного периода простой реакции (в лабораторных условиях) на красный сигнал водителя в возрасте 18–22 лет равно 0,48–0,56с в возрасте 45–60 лет – 0,78–1,96с, а сложной реакции – соответственно 1,05–1,96 с и

1,59–2,61с.

Чем больше время реакции, тем труднее водителю реализовать действия по предупреждению аварийной обстановки. У различных водителей общее время реакции может отличаться в 3–4 раза. В практике есть случаи, когда один водитель, находясь в более сложных условиях, чем другой, на один и тот же сигнал реагирует быстрее.

В сложной дорожно – транспортной ситуации, когда водитель одновременно воспринимает три сигнала, время, затрачиваемое на переработку информации, увеличивается в среднем на 20%, а при семи сигналах – почти на 50% по сравнению

Чем выше интенсивность движения, тем больше объектов попадает в поле зрения водителя и тем сложнее ему оценить определенный сигнал и выбрать правильное решение. На дорогах с двумя или тремя полосами для движения в обоих направлениях наименьшее время реакции соответствует интенсивности 120–200 авт/ч, а наибольшее – при движении по свободной от транспортных средств дороге. Такая дорога характерна монотонностью, снижающей интенсивность внимания и эмоциональное напряжение водителя.

При движении по прямым участкам дороги без поворотов, подъемов и спусков из-за монотонности ухудшается способность водителя к восприятию обстановки, увеличивается продолжительность обнаружения сигнала.

Если прямые участки имеют протяженность 5 – 6 км и более, то человек ощущает сонливость, заторможенность. На участках, отличающихся монотонностью, интенсивность внимания и готовность у водителя резко снижены, возникновение опасной обстановки для него всегда неожиданно.

При увеличении скорости движения растет интенсивность внимания, в связи с чем время восприятия сигнала уменьшается. В некоторых опытах наименьшее время обнаружения сигнала наблюдалось при скорости движения 80 км/ч и более. При скорости 30–50 км/ч это время было больше в среднем на 25%. Однако это, конечно, не означает, что движение с более высокой скоростью менее опасно.

Увеличение скорости влечет за собой заметное сокращение поля концентрации внимания, что существенно ухудшает восприятие участков дороги, расположенных вне этого поля. Кроме того, транспортное средство за один и тот же промежуток времени три большей скорости перемещается на большее расстояние и оказывается ближе к опасному месту.

Изменение времени реакции при утомлении связано с изменением устойчивости внимания и скорости переработки информации. У водителя с большим профессиональным стажем лучше развиты навыки распределения внимания, а в памяти хранится больше сведений о типичных дорожно – транспортных ситуациях.

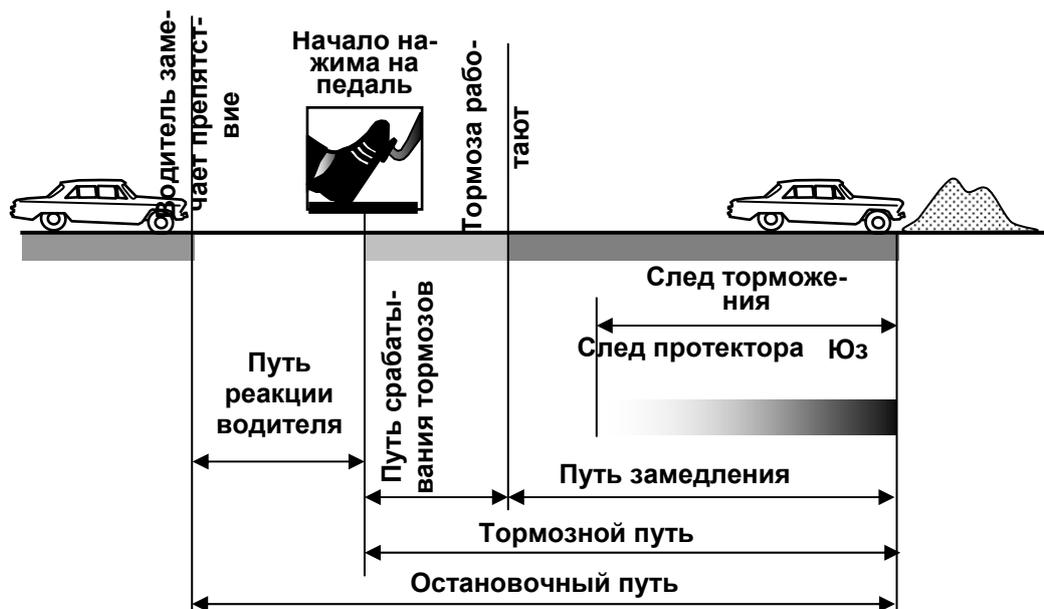


Рис. 4.3. Участки остановочного пути

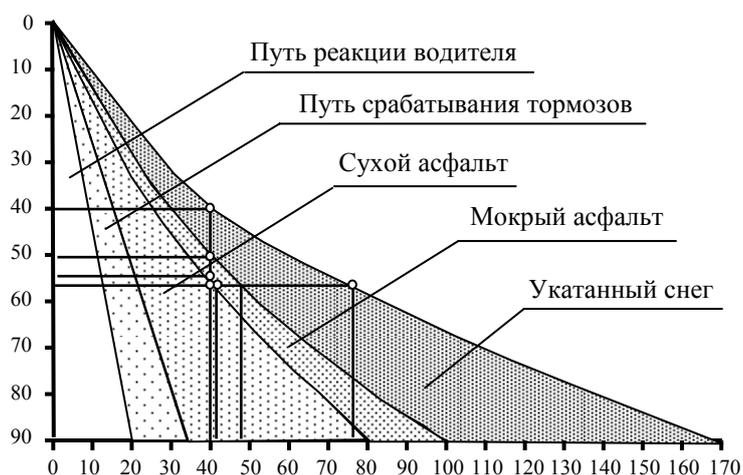


Рис. 4.4. Остановочный путь автомобиля в зависимости от скорости движения и состояния дорожного покрытия. Длина остановочного пути при торможении со скоростью 60 км/ч (сплошная линия) и скорости, при торможении с которых остановочный путь равен 40 м (прерывистая линия)

Следовательно, ему требуется меньше времени для обнаружения сигнала и переработки информации, чем неопытному водителю (рис. 4.5). Водители, работающие постоянно на междугородных перевозках на загородных дорогах, перерабатывают информацию быстрее, чем водители, привыкшие к городским условиям работы. Быстрая и точная реакция водителя в критической дорожной ситуации часто имеет решающее значение для предотвращения ДТП. Особенно большую роль время реакции играет, когда необходимо предупредить наезд или столкновение путем экстренного

торможения или объезда. Анализ материалов ДТП, связанных с наездом на пешеходов, показывает, что приблизительно в 70% случаев путь автомобиля после наезда не превышал 1м, а скорость автомобилей находилась в пределах 30–50 км/ч. Расчеты показывают, что для сокращения остановочного пути на 1,0–1,5м достаточно уменьшить время реакции водителя на 0,10–0,15с. Такое уменьшение времени может быть достигнуто путем сокращения времени латентного периода, т.е. путем повышения внимания и совершенствования навыков оценки обстановки. Время реакции можно уменьшить путем тренировки на специальных стендах и тренажерах.

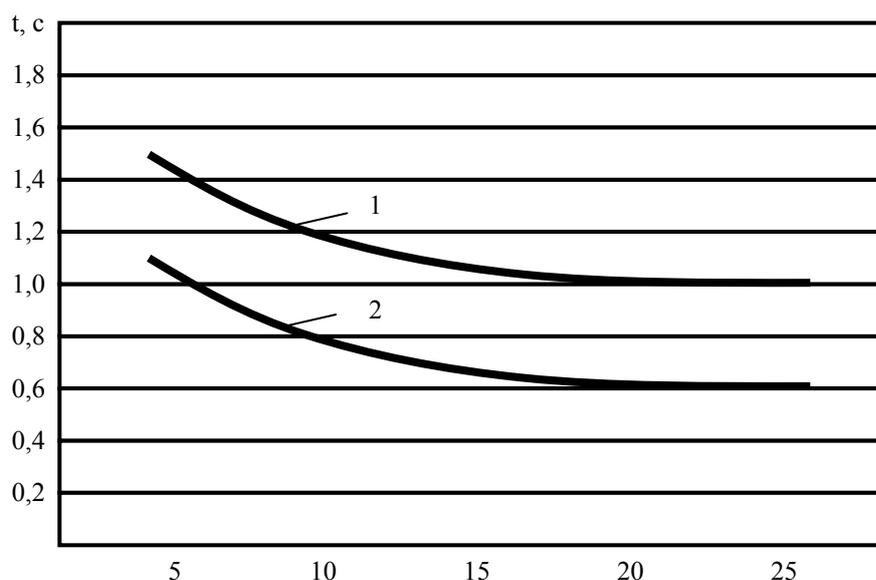


Рис. 4.5. Изменение среднего времени реакции водителя (t) в зависимости от стажа его работы: 1 – на маневрирование; 2 – на торможение.

Время реакции резко возрастает после приема алкоголя даже в незначительных количествах. Одновременно снижается точность глазомера и ухудшается определение действительной скорости, водитель теряет осторожность, не

считается с опасностью, вследствие чего создает на дороге аварийную обстановку, настроение «море по колено» не позволяет оценить ситуацию критически. Психические качества водителя с признаками алкогольного опьянения представлены в таблице 4.3.

При легкой степени опьянения в стиле вождения проявляется особая удаль, притупляется чувство опасности, появляется стремление к неоправданному риску.

При средней степени опьянения, если сверкнет мысль прокатиться на автомобиле, водитель может это сделать, не слушая никаких предостережений, на дороге он способен к внезапному выделыванию «фигур высшего

пилотажа».

При тяжелой степени опьянения, если водитель сможет сесть за руль, он

не способен к нормальной езде даже по совсем свободной и прямой дороге. Издалека заметны зигзаги в движении. Пьяный может не редко уснуть во время движения прямо на руле.

**Зрение и слух.** Зрение характеризуется остротой, цветоразличием, точностью глазомера, оценкой расстояний и скорости, размерами поля зрения и скоростью перемещения взгляда.

Просматривая дорогу, водитель получает основную информацию об обстановке и на основании этого принимает решение, как ему поступить.

Глаз человека охватывает определенную зону пространства, называемую полем зрения. Границы поля зрения показаны на (рис. 4.5). Центральная часть поля зрения просматривается обоими глазами, а боковые части его – только одним левым или правым глазом. Ширина поля зрения в горизонтальном направлении доходит до  $110^\circ$ .

Способность глаз различать форму предмета даже на значительном его удалении называется остротой зрения, которая определяется минимальным расстоянием между двумя точками или линиями, когда глаз воспринимает их раздельно. Наиболее острое зрение – центральное в конусе с углом  $3-4^\circ$ , хорошая острота зрения – в конусе  $7-8^\circ$ , удовлетворительное – в конусе  $12-14^\circ$  (рис. 4.6).

Предметы, расположенные за пределами  $14^\circ$ , обычно видны без ясных деталей и цвета. Острота бокового зрения ниже в 4 раза, чем острота центрального. При нормальной остроте зрения водитель четко ощущает форму дорожных знаков и все объекты на дороге, Близорукий водитель хорошо видит показания приборов на щитке, но плохо видит дорогу, а дальновзоркий, наоборот, видит дорогу и хуже показания приборов.

Для перевода взгляда требуется определенное время. Это увеличивает время, необходимое для составления программы действий, поэтому движения управления запаздывают. Для перевода взгляда вправо или влево затрачивается,  $0,15-0,23$ с, для фиксации взгляда затрачивается ещё  $0,10-0,30$ с. На полный осмотр затрачивается  $0,50-1,16$ с. Сокращение времени, затрачиваемого для перемещения взгляда в зеркало заднего вида, достигается установкой зеркал у некоторых автомобилей на крыльях.

Поле зрения изменяется в зависимости от скорости движения. При  $40$  км/ч поле зрения  $-100^\circ$ , при  $70$  км/ч  $-40^\circ$ , при  $150$  км/ч – только  $5^\circ$ .

Ограниченностью поля зрения и потребностью определенного времени на перевод взгляда объясняются два важных требования безопасности движения.

Таблица 4.3

## Клинические признаки алкогольного опьянения

Признак	Степень опьянения		
	легкая	средняя	тяжелая
Запах алкоголя изо рта	Почти всегда	Имеется	Имеется
Пульс	Часто учащенный	Учащенный	Неритмичный
Сознание	Ясное	Не вполне ясное	Помутневшее
Внимание	Несколько рассеянное	Пассивное	С пробелами
Восприятие	Несколько суженное	Суженное	С пробелами
Темп мышления	Часто повышенный	Замедленный	Замедленный
Память (способность запомнить)	Удовлетворительная	Слабая	Почти отсутствует
Скорость движения	Несколько повышенная	Значительно нарушенная	Сильно нарушенная
Точность движения	Слегка нарушенная	Значительно нарушенная	Сильно нарушенная
Точность совершаемых действий	Единичные ошибки	Значительно нарушенная	Сильно нарушенная

Перед перекрестком надо уменьшать скорость движения. Приближаясь со скоростью 70 км/ч, водитель видит только те объекты, которые попадают в угол зрения 40°. Вне этого угла он без перевода взгляда ничего не видит. На перевод же взгляда и полное обозрение ситуации впереди затрачивается около 1 с. Если к этому добавить время реакции (тоже 1с), получим в сумме 2с. За это время автомобиль, движущийся со скоростью 70 км/ч, проходит около 40м. Если на перекрестке с бокового направления появится другое транспортное средство, то тормозить будет уже поздно.

Опасность сбоку можно заметить только при умеренной скорости. Для получения своевременной информации при увеличении скорости взгляд необходимо направлять дальше вперед. Например, при скорости 60 км/ч – на 90–100м, при 90 км/ч – уже на 180–200м. Но при возрастании скорости поле зрения, как уже было отмечено, сужается.

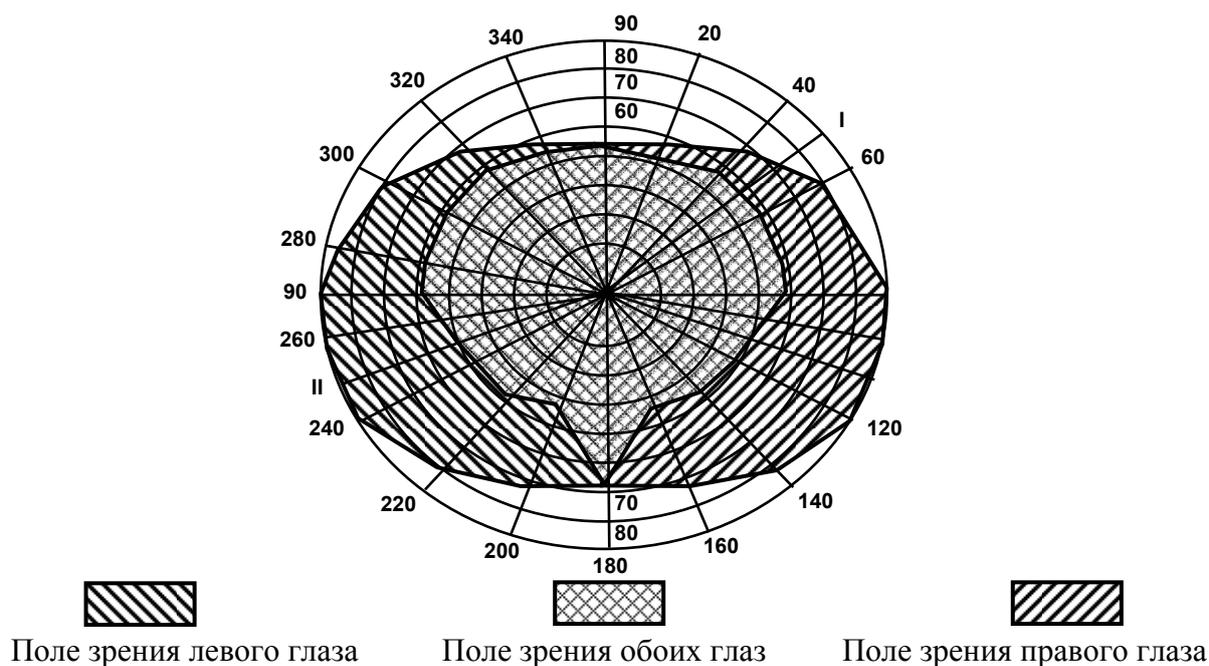


Рис. 4.6. Поле зрения обоих глаз:

I – граница совмещенного нормального поля зрения обоих глаз;

II – «слепое пятно» – места выхода глазного нерва.

Так, при взгляде, направленном при большой скорости вперед, и сужившемся поле зрения (к чему добавляется еще и сосредоточение внимания прямо вперед) может остаться незамеченный опасный объект на обочине, к примеру дикое животное. Такая ситуация весьма вероятна: при скорости движения более 90 км/ч. Напротив, при скорости 70 км/ч поле зрения значительно шире, и опасность не заметить боковые объекты уменьшается.

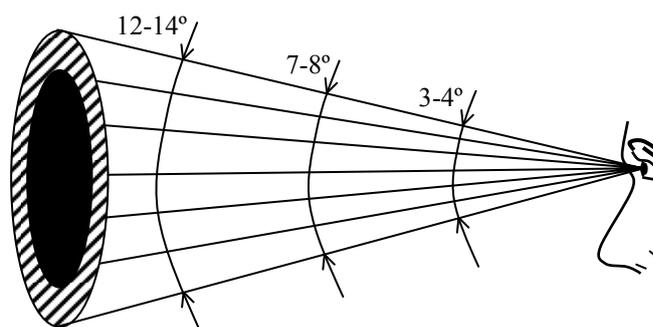


Рис. 4.7. Зоны остроты зрения

Слуховое восприятие человека отличает звуки по четырем свойствам: силе, высоте, тембру и продолжительности звучания. Необходимую водителю для дальнейших действий информацию несут все эти свойства.

Работе водителя соответствуют шум и вибрация. Шум воспринимается и на слух; он утомляет нервную систему, ослабляет внимание и тем са-

мым осложняет прием необходимых и полезных сигналов. Особого органа, воспринимающего вибрацию, у человека до настоящего времени не установлено, но, образно говоря, восприятие вибрации – это контактный слух. Воздействие вибрации на человека зависит от его слуховой и зрительной чувствительности. Вибрация служит сигналом о неисправности транспортного средства. Кратковременная вибрация на организм здорового человека действует тонизирующе, длительная и сильная же – утомляет и может вызвать заболевание.

**Адаптация.** Глаза человека приспособляются к свету или темноте. При уменьшении освещенности зрачки расширяются, а при увеличении – сужаются. Такая приспособляемость глаз называется адаптацией. Для адаптации глаз необходимо некоторое время. При переходе от яркого освещения к темноте человек первое время почти не видит, затем постепенно его глаза начинают различать светлые предметы, а потом – более темные.

Во время движения в темноте или плохом освещении дороги зрачки глаз расширяются, и если в этот момент появляется яркий свет, например, свет фар встречного автомобиля, то вследствие временного поражения светочувствительных элементов глаз наступает ослепление и водитель не видит дорогу некоторое время (до 10с). За это время автомобиль проходит большое расстояния. Так, при скорости движения 30 км/ч это расстояние будет около 83м, при скорости 60 км/ч – 167м. При движении автомобиля в таких условиях может произойти ДТП.

Кроме того, важно учитывать адаптацию водителя при встрече автомобилей, движущихся с ближним светом. Желательно переходить с ближнего света; на дальний на расстоянии около 5м до встречи транспортных средств. Из – за времени адаптации опасность при ночной езде в несколько раз увеличивается; в случае даже частичного ослепления запрещается менять полосу движения, необходимо снизить скорость и остановиться, при наличии же аварийной сигнализации ее надо включить, подавая тем сигнал, что транспортное средство вышло из под контроля водителя.

**Восприятие.** Во время движения водитель воспринимает окружающую среду – других участников движения, дорогу, дорожные знаки, сигналы светофора и регулировщиков и др. Поступающие сигналы раздражают окончания зрительных, слуховых и других нервов. Возбуждение передается в область мозга, соответствующую данному органу чувств. Создается сложная система временных нервных связей, определяющая цельный образ объекта. В памяти освежается ранее имевшаяся информация, к которой добавляется только что воспринятое. Затем следует необходимое действие.

Водитель должен хорошо различать цвета. Это необходимо для распознавания сигналов светофора, дорожных знаков и значения световой сигнализации транспортных средств, участвующих в движении. Не менее важ-

ным душ водителя является глазомер, т.е. правильное определение расстояния и скорости. Правильное восприятие ширины проезжей части, расстояния до движущегося впереди и навстречу автомобиля и его скорости приобретает тренировкой и опытом.

Начинающему водителю дорога всегда кажется более узкой, чем она есть в действительности. Водитель, пересаживаясь с легкового автомобиля на грузовой или автобус, не сразу привыкает к габаритным размерам автомобиля, поэтому ему необходимо определенное время, чтобы научиться соизмерять размеры автомобиля. Не менее важным фактором является отработка навыков по определению скорости. По мере увеличения скорости движения работа водителя становится сложнее, так как на восприятие обстановки, оценки ее и выполнение необходимых действий остается меньше времени. Принятие правильного решения, а с ним и соответствующих действий, зависит от точности восприятия расстояния и скорости. Наиболее точно определяется расстояние до тех предметов, которые находятся в центральной части поля зрения. Чтобы лучше рассмотреть предмет, находящийся на краю поля зрения, и точнее определить расстояние до него, водитель должен переносить взгляд так, чтобы рассматриваемый предмет оказался в центре поля зрения. Во время управления автомобилем водитель непрерывно перемещает взгляд с дороги на приборы, зеркало заднего вида, влево на светофор, дорожные знаки и т.д. На перевод взгляда затрачивали 0,10 – 0,33с. За это время автомобиль проходит некоторое расстояние, дорожная обстановка может измениться – появятся препятствия, которые могут остаться не замеченными водителем. Особенно опасным в этом случае является перекресток или случай, когда имеется более одного источника опасности, находящегося в стороне от направления движения.

Наряду со зрительным не менее важным для водителя являются вестибулярное, мышечное и слуховое ощущения.

Под вестибулярным ощущением подразумевается способность водителя воспринимать изменение скорости, направление движения, оценку толчков, колебаний, заноса и увода автомобиля, а также точность ориентации в пространстве. Восприятие изменения скорости необходимо водителю для правильной оценки возможности обгона, проезда перекрестков, объезда препятствия и выполнения других маневров. При неправильном восприятии и оценке скорости или замедления водитель несвоевременно начнет тормозить, изменять направление движения и увеличивать скорость, что приведет к несвоевременному выполнению тех или иных действий, а следовательно, усложнению обстановки и возникновению опасной ситуации.

Отсутствие чувства правильной оценки толчков, колебаний, заносов и увода автомобиля может привести к потере управления, резкому изменению направления движения и даже опрокидыванию автомобиля. Неправильный

выбор скорости на повороте и неправильная оценка центробежной силы могут привести к заносу и опрокидыванию автомобиля.

Мышечное ощущение – это способность человека дозировать усилие, прилагаемое к рулевому колесу и педалям. Усилие, прилагаемое к органам управления, должно соответствовать предлагаемому маневру. В зависимости от скорости и расстояния до намеченного места остановки должно быть выбрано усилие нажатия на педаль тормоза. Своевременное начало поворота автомобиля потребует меньшей затраты усилия – водитель будет меньше утомляться.

Слуховое ощущение, характеризуемое остротой слуха и точностью определения местонахождения источника звука, играет важную роль в работе водителя. Водитель во время работы на автомобиле должен различать характер звука, его силу и уметь определять место расположения источника его – находится он спереди, сзади, слева или справа, например, при подаче звукового сигнала другим транспортным средством.

**Эмоции.** Эмоции, переживания – это свойственное человеку своеобразное, субъективное отношение к окружающей действительности и самому себе. Переживания вызывают в организме различные изменения и имеют особенно сильное влияние на внимание и время реакции. Положительные эмоции делают человека бодрым и уверенным в себе. Веселое настроение способствует хорошей реакции, вниманию, координации движений и другим психологическим процессам, снижая тем самым вероятность опасных ситуаций на дорогах. Напротив, отрицательные эмоции, раздражение, заботы и другие факторы, портящие настроение, препятствуют нормальному протеканию психических процессов и увеличивают опасность совершения ДТП.

Это основные психофизические и психические качества водителя, которые необходимо учитывать по обеспечению безопасности движения.

#### **4.2. Этика водителя и его взаимоотношения с другими участниками дорожного движения**

Надежность водителя в значительной степени зависит от таких его нравственных качеств, как дисциплинированность, чувство ответственности, коллективизм. Трудолюбие, чуткое отношение к людям, скромность – эти качества обычно присущи хорошим и надежным водителям. Отсутствие интереса к работе, эгоизм, грубость и бесцеремонное отношение к окружающим людям, неуважительное отношение к правопорядку – эти качества недисциплинированного водителя.

Недисциплинированность водителя чаще всего проявляется в игнори-

ровании требований Правил дорожного движения. Водитель должен заботиться не только о личной безопасности, но и о безопасности других участников движения. Нужно не только строго соблюдать Правила, но и следить за действиями других участников движения. При виде ошибок, допущенных пешеходом или другими водителями, нужно сделать все возможное, чтобы предотвратить ДТП. Очень важна взаимная предупредительность участников движения, отсутствие которой связано не только с нарушением предписаний Правил, но и свидетельствует об отсутствии или недостатках воспитания, что характерно для многих водителей. Так, например, водители многих городов, выполняя поворот, игнорируют требования пропустить пешеходов, находящихся на пешеходных переходах. Нередки случаи, когда водитель, вынужденный пропустить пешеходов, допускает грубые окрики, пугает их звуковым сигналом или подъезжает вплотную. Вежливый водитель всегда считается с другими участниками движения при выборе приемов вождения, владеет собой, старается по возможности избегать осложнений, а при возникновении их пытается разрешить ситуацию безопасным путем. Вежливый водитель – это, прежде всего, думающий и внимательный водитель. В ГЩД отсутствует требование быть вежливым. Но также не говорится, что водитель не имеет права отказаться от приоритета, если он об этом своевременно оповещает других участников движения. Если водители, нарушающие ПДД, несут наказание, то не вежливые водители, соблюдающие ПДД, наказанию не подлежат. Например, водитель, который остановился перед «зеброй», чтобы пропустить пересекающих проезжую часть пешеходов, выполняет требования ГЩД. Водитель же, остановившийся, чтобы пропустить пожилого человека или мать с коляской, ожидающих на тротуаре возможности перехода, является вежливым водителем.

Вежливость в дорожном движении, однако, нельзя доводить до абсурда. Например, водитель, который при неинтенсивном движении предлагает право проезда водителю транспортного средства, у которого согласно ПДД этого права нет; создает своими действиями неразбериху, что может привести к опасной ситуации. Жеманность в дорожном движении неуместна.

Часто требуется участие и взаимная помощь других водителей а получить их удается не скоро, хотя мимо проехало много водителей. Водитель будет чувствовать себя немного уверенней, если участники движения будут взаимно доброжелательны, готовы выручить и оказать помощь.

## 5. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Силы, действующие на транспортное средство при движении

Крутящий момент двигателя, подведенный через механизмы трансмиссии к ведущим колесам автомобиля, вызывает их вращение. В месте соприкосновения колеса с дорогой от крутящего момента возникает окружная сила, а со стороны дороги – продольная реакция (рис. 5.1), равная по величине окружной силе, по направленная в противоположную сторону. Суммарная продольная реакция ведущих колес передается на ведущие мосты и вызывает движение автомобиля, поэтому называется **тяговой силой**.

Величина тяговой силы тем больше, чем больше крутящий момент двигателя и передаточные числа коробки передач и главной передачи. Но величина тяговой силы не может превысить силу сцепления ведущих колес с дорогой. Если тяговая сила превысит силу сцепления колес с дорогой, то ведущие колеса будут пробуксовывать.

**Сила сцепления** равна произведению коэффициента сцепления на сцепной вес. Для тягового автомобиля сцепной вес равен нормальной нагрузке, приходящейся на затормаживаемые колеса.

**Коэффициент сцепления** зависит от типа и состояния покрытия дороги, от конструкции и состояния шин (давление воздуха, рисунок протектора), от нагрузки и скорости движения автомобиля. Величина коэффициента сцепления снижается при мокрой и влажной поверхностях дороги, особенно при увеличении скорости движения и изношенном протекторе шин. Например, при сухой дороге с асфальтобетонным покрытием коэффициент сцепления равен 0,7 – 0,8, а для мокрой – 0,35 – 0,45. При обледенелой дороге коэффициент сцепления снижается до 0,1 – 0,2.

**Сила тяжести** автомобиля приложена в центре тяжести. У современных легковых автомобилей центр тяжести располагается на высоте 0,45 – 0,6 м от поверхности дороги и примерно посередине автомобиля. Поэтому нормальная нагрузка легкового автомобиля распределяется по его осям примерно поровну, т.е. сцепной вес равен 50 % нормальной нагрузки.

Высота расположения центра тяжести у грузовых автомобилей 0,65 – 1 м. У полностью груженых грузовых автомобилей сцепной вес составляет 60–75 % нормальной нагрузки. У полноприводных автомобилей сцепной вес равен нормальной нагрузке автомобиля.

При движении автомобиля указанные соотношения изменяются, так как происходит продольное перераспределение нормальной нагрузки между осями автомобиля при передаче ведущими колесами тяговой силы больше нагружаются задние колеса, а при торможении автомобиля – передние ко-

леса. Кроме того, перераспределение нормальной нагрузки между передними и задними колесами имеет место при движении автомобиля на спуск или на подъем.

Перераспределение нагрузки, изменяя величину сцепного веса, влияет на величину сцепления колес с дорогой, тормозные свойства и устойчивость автомобиля.

**Силы сопротивления движению.** Тяговая сила на ведущих колесах автомобиля. При равномерном движении автомобиля по горизонтальной дороге такими силами являются: сила сопротивления качению и сила сопротивления воздуха. При движении автомобиля на подъем возникает сила сопротивления подъему (рис. 5.2), а при разгоне автомобиля – сила сопротивления разгону (сила инерции).

**Сила сопротивления качению** возникает вследствие деформации шин и поверхности дороги. Она равна произведению нормальной нагрузки автомобиля на коэффициент сопротивления качению.

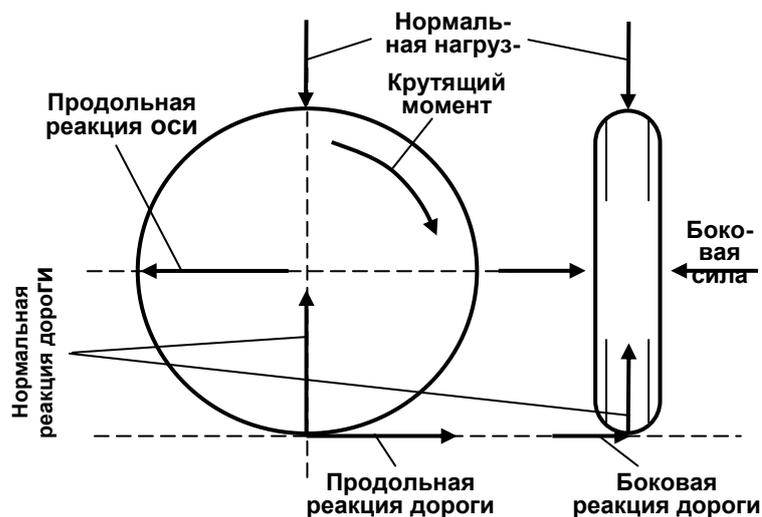


Рис.5.1 Схема сил и моментов, действующих на ведущее колесо автомобиля

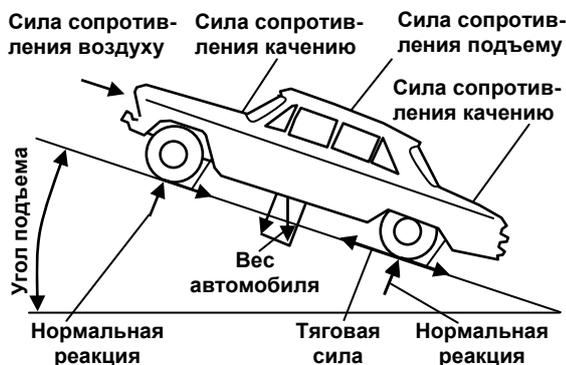


Рис.5.2. Схема сил, действующих на автомобиль при равномерном движении на подъем

Коэффициент сопротивления качению зависит от типа и состояния покрытия дороги, конструкции шин, их износа и давления воздуха в них, скорости движения автомобиля. Например, для дороги с асфальтобетонным покрытием коэффициент сопротивления качению равен 0,014–0,020, для сухой грунтовой дороги –0,025 – 0,035.

На твердых дорожных покрытиях коэффициент сопротивления качению резко увеличивается при снижении давления воздуха в шинах, и возрастает с ростом скорости движения, а также с увеличением тормозного и крутящего моментов.

Сила сопротивления воздуха зависит от коэффициента сопротивления воздуха, лобовой площади и скорости движения автомобиля. Коэффициент сопротивления воздуха определяется типом автомобиля и формой его кузова, а лобовая площадь – колеей колес (расстоянием между центрами шин) и высотой автомобиля. Сила сопротивления воздуха возрастает пропорционально квадрату скорости движения автомобиля.

**Сила сопротивления подъему** тем больше, чем больше масса автомобиля и крутизна подъема дороги, которая оценивается углом подъема в градусах или величиной уклона, выраженной в процентах. При движении автомобиля под уклон сила сопротивления подъему, наоборот, ускоряет движение автомобиля.

На автомобильных дорогах с асфальтобетонным покрытием продольный уклон обычно не превышает 6%. Великий коэффициент сопротивления качению принять равным 0,02, то общее сопротивление дороги составит 8% от нормальной нагрузки автомобиля.

**Сила сопротивления разгону** (сила инерции) зависит от массы автомобиля, его ускорения (приросту скорости в единицу времени) и массы вращающихся частей (маховик, колеса), на ускорение которых также затрачивается тяговая сила.

При разгоне автомобиля сила сопротивления разгону направлена в сторону, обратную движению. При торможении автомобиля и замедлении его движения сила инерции направлена в сторону движения автомобиля.

## 5.2. Понятие о тяговом балансе автомобиля

При движении автомобиля тяговая сила на ведущих колесах автомобиля в каждый данный момент времени равна сумме внешних сил сопротивления качению, силе сопротивления воздуха, силе сопротивления подъему и силе сопротивления разгону (силе инерции). Если это равенство записать в виде формулы, то получим тяговый баланс автомобиля

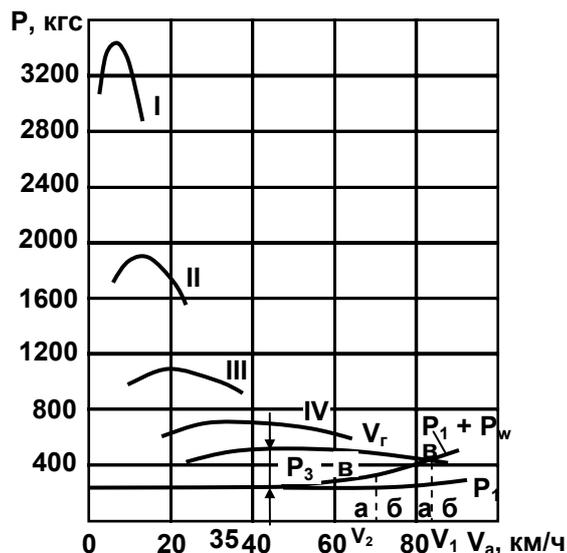


Рис.5.3. График тягового баланса автомобиля

Изменение тяговой силы, подводимой к ведущим колесам, в зависимости от скорости движения автомобиля и включенной в коробке передач передачи показано на (рис. 5.3). Максимальная тяговая сила достигается на первой передаче. На каждой из передач тяговая сила имеет максимальное значение при определенной скорости, снижаясь далее как с повышением скорости, так и с ее уменьшением. Такой характер изменения тяговой силы определяется характером изменения крутящего момента  $M_e$  двигателя в зависимости от частоты вращения коленчатого вала.

Если на (рис.5.3) провести кривую, соответствующую силе  $P_f$  сопротивления качению, от нее отложить значение силы  $P_w$  сопротивления воздуха и провести кривую суммы этих сил, то получится график тягового баланса автомобиля. Этот график показывает, например, что при скорости  $V$ , отрезок  $ab$  равен силе  $P_f$  сопротивления качению, отрезок  $bв$  – силе  $P_w$  сопротивления воздуха, следовательно, отрезок  $ав$  равен сумме сил  $P_f$  и  $P_w$ .

Так как кривая суммы сил сопротивления в точке  $в$  пересекает кривую тяговой силы на  $V$  передаче, то в этой точке тяговая сила полностью затрачивается на преодоление сил сопротивления качению и сопротивления воздуха, т.е автомобиль движется равномерно с максимально возможной скоростью при заданных дорожных условиях (при заданном коэффициенте сопротивления качению).

При скорости  $V_2$  отрезок  $ав$  тоже равен сумме сил  $P_f$  и  $P_w$ , но в данном случае тяговая сила больше указанной суммы сил. Отрезок  $вг$  представляет собой запас  $P_3$  тяговой силы, который может быть использован на ускорение движения автомобиля, преодоление подъема и буксирование прицепа. Таким образом, график тягового баланса может быть использован при реше-

нии практических задач, т.е. для определения максимальной скорости движения автомобиля, максимального угла подъема дороги, массы буксируемого прицепа и ускорения автомобиля при разгоне.

### 5.3. Торможение автомобиля

Тормозная динамичность характеризуется способностью автомобиля быстро уменьшить скорость и остановиться. Надежная и эффективная тормозная система позволяет водителю уверенно вести автомобиль с большой скоростью и при необходимости остановить его на коротком участке пути. Современные автомобили имеют четыре тормозные системы: рабочую, запасную, стояночную и вспомогательную. Причем, привод ко всем контурам тормозной системы отдельный. Наиболее важной для управления и безопасности является рабочая тормозная система. С ее помощью осуществляется служебное и экстренное торможение автомобиля.

Служебным называют торможение с небольшим замедлением ( $1-3 \text{ м/с}^2$ ). Его применяют для остановки автомобиля на ранее намеченном месте или для плавного снижения скорости.

Экстренным называют торможение с большим замедлением, обычно максимальным, достигающим до  $8 \text{ м/с}^2$ . Его применяют в опасной обстановке для предотвращения аварии при неожиданно появившемся препятствии.

При торможении автомобиля на него действуют не сила тяги, а тормозные силы  $P_{T1}$  и  $P_{T2}$ , как показано на (рис. 5.4). Сила инерции в этом случае направлена в сторону движения автомобиля.

Рассмотрим процесс экстренного торможения. Водитель заметив препятствие, оценивает дорожную обстановку, принимает решение о торможении и переносит ногу на тормозную педаль. Время  $t$ , необходимое для этих действий (время реакции водителя), изображено на (рис. 5.4) отрезком АВ. Автомобиль за это время проходит путь  $S$  не снижая скорости. Затем водитель нажимает на тормозную педаль и давление от главного тормозного цилиндра (или тормозного крана) передается колесным тормозам (время срабатывания тормозного привода  $t_{рТ}$  – отрезок ВС. Время  $t_T$  зависит в основном от конструкции тормозного привода. Оно равно в среднем  $0,2-0,4 \text{ с}$  у автомобилей с гидравлическим приводом и  $0,6-0,8 \text{ с}$  с пневматическим. У автопоездов с пневматическим тормозным приводом время  $t_T$  может достигать  $2-3 \text{ с}$ . Автомобиль за время  $t_T$  проходит путь  $S_T$ , так же не снижая скорости.

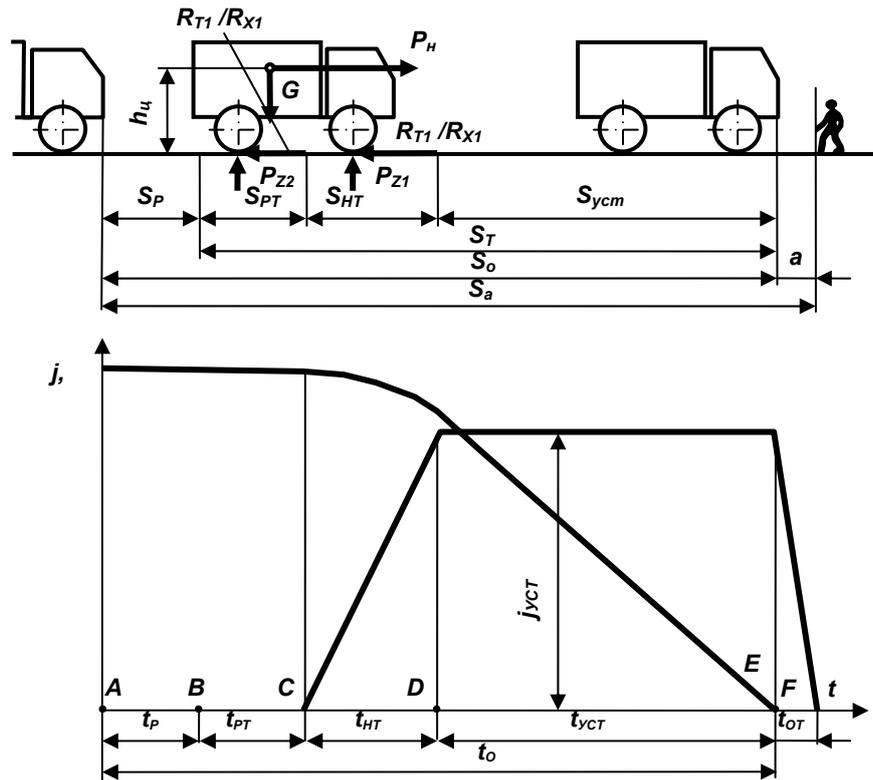


Рис. 5.4. Остановочный и тормозной пути автомобиля

По истечении времени  $t_{PT}$  тормозная система полностью включена (точка C), и скорость автомобиля начинает снижаться. При этом замедление сначала увеличивается (отрезок CD, время нарастания тормозной силы  $t_{HT}$ ), а затем остается примерно постоянным (установившимся) и равным  $j_{уст}$  (время  $t_{уст}$ , отрезок DE). Длительность периода  $t_{HT}$  зависит от массы транспортного средства, типа и состояния дорожного покрытия. Чем больше масса автомобиля и коэффициент сцепления шин с дорогой, тем больше время  $t$ . Значение этого времени находится в пределах 0,1–0,6 с. За время  $t_{HT}$  автомобиль перемещается на расстояние  $S_{HT}$ , и скорость его несколько снижается.

При движении с установившимся замедлением (время  $t_{уст}$ , отрезок DE), скорость автомобиля за каждую секунду уменьшается на одну и ту же величину. В конце торможения она падает до нуля (точка E), и автомобиль, пройдя путь  $S_{уст}$ , останавливается. Водитель снимает ногу с тормозной педали и происходит оттормаживание (время оттормаживания  $t_{от}$ , участок EF).

Если тормозные силы на всех колесах достигли максимального значения (силы сцепления шин с дорогой), то установившееся замедление  $j_{уст} = j_{xg}$ .

$$t_{yct} = V : (3,6 j) = VK_3 : (3,6 g j_x), \quad (5.1)$$

Однако под действием силы инерции передний мост при торможении нагружается, а задний, напротив, разгружается. Поэтому реакция на передних колесах  $R_{z1}$  увеличивается, а на задних  $R_{z2}$  уменьшается. Соответственно изменяются силы сцепления, поэтому у большинства автомобилей полное и одновременное использование сцепления всеми колесами автомобиля наблюдается крайне редко и фактическое замедление меньше максимально возможного. Чтобы учесть снижение замедления, в формулу для определения  $j_{yct}$  приходится вводить поправочный коэффициент эффективности торможения  $K_3$ , равный 1,1–1,15 для легковых автомобилей и 1,3–1,5 для грузовых автомобилей и автобусов. На скользких дорогах тормозные силы на всех колесах автомобиля практически одновременно достигают значения силы сцепления. Поэтому при  $j_x < 0,4$  принимают  $K_3 = 1$  независимо от типа автомобиля. Фактически установившееся замедление  $j_{yct} = j_x g / K_3$

$$t_0 = t_p + t_{pm} + t_{nt} + t_{yct} = t_p + t_{pm} + 0,5t_{nt} + V \div (35 j_x), \quad (5.2)$$

Время движения автомобиля с установившимся замедлением где 3,6 – переводной коэффициент.

Полное время, необходимое для остановки (остановочное время):

Расстояние, на котором можно остановить автомобиль, движущийся со скоростью  $V$  (остановочный путь):

Безопасность можно обеспечить только в том случае, если остановочный путь автомобиля меньше расстояния  $S_a$  до препятствия (рис. 5.4,а) и расстояние  $a$  равно 0,5–1,0 м.

Чтобы оценить эффективность рабочей тормозной системы, определяют тормозной путь, т.е. расстояние, на которое перемещается автомобиль с момента касания тормозной педали до остановки:

$$S_o = S_p + S_{pm} + S_m + S_{yct} = (t_p + t_{pm} + 0,5t_{nt})V \div 3,6 + V^2 K_3 \div (254 j_x) \quad (5.3)$$

Тормозной путь меньше остановочного, т.к. за время реакции водителя автомобиль перемещается на значительное расстояние. Остановочный и тормозной пути увеличиваются с ростом скорости и уменьшением коэффициента сцепления. Минимально допустимые значения тормозного пути при начальной скорости 40 км/ч на горизонтальной дороге с сухим, чистым и ровным покрытием нормированы.

$$S_m = (t_{pm} + 0,5_{nm})V \div 3,6 + V^2 K_g \div (254 j_x) \quad (5,4)$$

Эффективность тормозной системы в большой степени зависит от ее технического состояния и технического состояния шин. В случае проникновения в тормозную систему масла или воды снижается коэффициент трения между тормозными накладками и барабанами (или дисками), и тормозной момент уменьшается. При износе протекторов шин уменьшается коэффициент сцепления. Это влечет за собой снижение тормозных сил. В эксплуатации часто тормозные силы левых и правых колес автомобиля различны, что вызывает его поворот вокруг вертикальной оси. Причинами могут быть различный износ тормозных накладок и барабанов или шин или проникновение в тормозную систему одной стороны автомобиля масла или воды, уменьшающих коэффициент трения и снижающих тормозной момент.

#### 5.4. Устойчивость автомобиля

Под устойчивостью понимают свойства автомобиля противостоять заносу, скольжению, опрокидыванию. Различают продольную и поперечную устойчивость автомобиля. Более вероятна и опасна потеря поперечной устойчивости.

Курсовой устойчивостью автомобиля называют его свойство двигаться в нужном направлении без корректирующих воздействий со стороны водителя, т.е. при неизменном положении рулевого колеса. Автомобиль с плохой курсовой устойчивостью все время неожиданно меняет направление движения. Это создает угрозу другим транспортным средствам и пешеходам. Водитель, управляя неустойчивым автомобилем, вынужден особенно внимательно следить за дорожной обстановкой и постоянно корректировать движение, чтобы предотвратить выезд за пределы дороги. При длительном управлении таким автомобилем водитель быстро утомляется, повышается возможность ДТП.

Нарушение курсовой устойчивости происходит в результате действия возмущающих сил, например, порывов бокового ветра, ударов колес о неровности дороги, а также из-за резкого поворота управляемых колес водителем. Потеря устойчивости может быть вызвана и техническими неисправностями (неправильная регулировка тормозных механизмов, излишний люфт в рулевом управлении или его заклинивание, прокол шины и др.)

Особенно опасна потеря курсовой устойчивости при большой скорости. Автомобиль, изменив направление движения и отклонившись даже на небольшой угол, может через короткое время оказаться на полосе встречного движения. Так, если автомобиль, движущийся со скоростью 80 км/ч, отклонится от прямолинейного направления движения всего на 5°, то через

2,5с он переместиться в сторону почти на 1 м и водитель может не успеть вернуть автомобиль на прежнюю полосу.

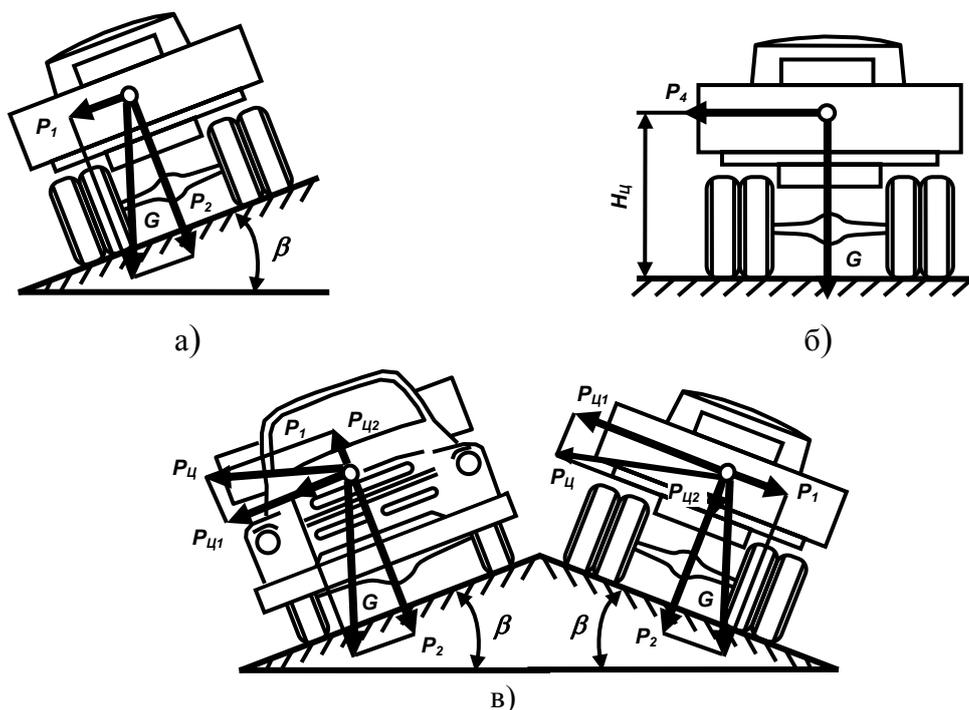


Рис.5.5. Схема сил, действующих на автомобиль

Часто автомобиль теряет устойчивость при движении по дороге с поперечным уклоном (косогору) и при повороте на горизонтальной дороге. Если автомобиль движется по косогору (рис.5.5,а) сила тяжести  $G$  составляет с поверхностью дороги угол  $\beta$  и ее можно разложить на две составляющие: силу  $P_1$ , параллельную дороге, и силу  $P_2$ , перпендикулярную ей. Сила  $P_1$ , стремится сдвинуть автомобиль под уклон и опрокинуть его. Чем больше угол косогора  $\beta$ , тем больше сила  $P_1$ , следовательно, тем вероятнее потеря поперечной устойчивости. При повороте автомобиля причиной потери устойчивости является центробежная сила  $P_ц$  (рис. 5.5,б), направленная от центра поворота и приложенная к центру тяжести автомобиля. Она прямо пропорциональна квадрату скорости автомобиля и обратно пропорциональна радиусу кривизны его траектории.

Поперечному скольжению шин по дороге противодействуют силы сцепления, как уже отмечалось выше, которые зависят от коэффициента сцепления. На сухих, чистых покрытиях силы сцепления достаточно велики, и автомобиль не теряет устойчивости даже при большой поперечной силе. Если дорога покрыта слоем мокрой грязи или льда, автомобиль может занести даже в том случае, когда он движется с небольшой скоростью по сравнительно пологой кривой.

$$V_{ск} = 11,3 \sqrt{R \varphi_x}, \quad (5.5)$$

Максимальная скорость, с которой можно двигаться по криволинейному участку радиусом  $R$  без поперечного скольжения шин, равна

Так, выполняя поворот на сухом асфальтобетонном покрытии ( $j_x=0,7$ ) при  $R=50$ м, можно двигаться со скоростью около 66 км/ч. Преодолевая тот же поворот после дождя ( $j_x=0,3$ ) без скольжения можно двигаться лишь при скорости 40–43 км/ч. Поэтому перед поворотом нужно уменьшить скорость тем больше, чем меньше радиус предстоящего поворота. Формула (5.5) определяет скорость, при которой колеса обоих мостов автомобиля скользят в поперечном направлении одновременно. Такое явление в практике наблюдается крайне редко. Гораздо чаще начинают скользить шины одного из мостов – переднего или заднего. Поперечное скольжение переднего моста возникает редко и к тому же быстро прекращается. В большинстве скользят колеса заднего моста, которые, начав двигаться в поперечном направлении, скользят все быстрее. Такое ускоряющееся поперечное скольжение называют заносом. Для гашения начавшегося заноса нужно повернуть рулевое колесо в сторону заноса. Автомобиль при этом начнет двигаться по более пологой кривой, радиус поворота увеличится, а центробежная сила уменьшится. Поворачивать рулевое колесо нужно плавно и быстро, но не на очень большой угол, чтобы не вызвать поворот в противоположную сторону. Как только занос прекратится, нужно также плавно и быстро вернуть рулевое колесо в нейтральное положение. Следует также заметить, что для выхода из заноса заднеприводного автомобиля подачу топлива нужно уменьшить, а на переднеприводном, напротив, увеличить.

Часто занос возникает во время экстренного торможения, когда сцепление шин с дорогой уже использовано для создания тормозных сил. В этом случае следует немедленно прекратить или ослабить торможение и тем самым повысить поперечную устойчивость автомобиля.

Под действием поперечной силы автомобиль может не только скользить по дороге, но и опрокинуться на бок или на крышу. Возможность опрокидывания зависит от положения центра тяжести автомобиля. Чем выше от поверхности автомобиля находится центр тяжести, тем вероятнее опрокидывание. Особенно часто опрокидываются автобусы, а также грузовые автомобили, занятые на перевозке легковесных, объемных грузов (сено, солома, пустая тара и т.д.) и жидкостей. Под действием поперечной силы ресоры с одной стороны автомобиля сжимаются и кузов его наклоняется, увеличивая опасность опрокидывания.

Максимальная скорость, с которой можно преодолевать поворот без опрокидывания равна:

$$V_{onp} = 8\eta \sqrt{RB \div h_u} \quad (5.6)$$

где  $\eta$  – коэффициент, учитывающий поперечный наклон (крен) кузова на подвеске;  $R = 0,9$  для легковых автомобилей и  $0,8$  для грузовых и автобусов;

$B$  – колея автомобиля, м;

$h$  – высота центра тяжести, м.

Если по формулам (5.4) и (5.5) подсчитать скорости  $V_{ck}$  и  $V_{on}$ , то почти всегда окажется, что  $V_{ck} < V_{om}$ . Следовательно, при одной и той же скорости поперечное скольжение шин и занос наиболее вероятны, чем опрокидывание. Однако это не совсем верно, так как, определяя скорость  $V_{ck}$ , мы считали, что центробежной силе противодействуют только силы сцепления, удерживающие автомобиль. Но, возможно, что поперечному скольжению автомобиля мешает какое – либо препятствие (неровность дороги, бордюрный камень тротуара и т.д.). В этом случае автомобиль может опрокинуться и без скольжения шин.

Особенно опасным является сочетание криволинейного участка дороги с поперечным уклоном. На (рис. 34.5,в) показаны два автомобиля, движущихся по криволинейному участку: автомобиль I – по внешнему краю дороги, а автомобиль II – по внутреннему. Разложим силу веса  $G$  и центробежную силу  $P$  у каждого автомобиля на два направления: перпендикулярно к дорожному полотну (силы  $P_2$  и  $P_{ц2}$ ) и параллельное ему ( $P$ , и  $P_{ц1}$ ). У автомобиля II силы  $P_2$  и  $P_{ц2}$  складываются, увеличивая силу сцепления шин с дорогой. Силы же  $P$ , и  $P_{ц1}$  действуют в противоположных направлениях и частично уравнивают одна другую. У автомобиля I, напротив, сила  $P_{ц2}$ , действуя в направлении, противоположном силе  $P_2$  уменьшает силу сцепления шин с дорогой, а силы  $P_j$  и  $P$ , складываются, увеличивая возможность нарушения устойчивости автомобиля. Таким образом, на дорогах с двускатной проезжей частью, всегда более опасен левый поворот автомобиля.

Для создания необходимой безопасности движения на дорогах с малым радиусом поворота устраивают односкатный поперечный профиль – вираж. На вираже проезжая часть и обочины имеют поперечный наклон к центру кривой. При наличии виража, независимо от направления движения автомобиля, составляющие сил  $P_{ц}$  и  $G$  направлены также, как у автомобиля II, и обеспечивают сохранение поперечной устойчивости. Поперечный уклон виража увеличивают при уменьшении радиуса поворота.

## 5.5. Управляемость автомобиля

Под управляемостью понимают свойство автомобиля обеспечивать движение в направлении, заданном водителем. Управляемость автомобиля

больше, чем другие его эксплуатационные свойства, связана с водителем. Для обеспечения хорошей управляемости конструктивные параметры автомобиля должны соответствовать психофизиологическим характеристикам водителя.

Управляемость автомобиля характеризуется несколькими показателями. Основные из них: предельное значение кривизны траектории при круговом движении автомобиля, предельное значение скорости изменения кривизны траектории, количество энергии, затрачиваемой на управление автомобилем, величина самопроизвольных отклонений автомобиля от заданного направления движения.

Управляемые колеса под воздействием неровностей дороги постоянно отклоняются от нейтрального положения. Способность управляемых колес сохранять нейтральное положение и возвращаться в него после поворота называется стабилизацией управляемых колес. Весовая стабилизация обеспечивается поперечным наклоном шкворней передней подвески. При повороте колес благодаря поперечному наклону шкворней автомобиль приподнимается, но своим весом стремится вернуть повернутые колеса в исходное положение (рис. 5.6,а). Скоростной стабилизирующий момент обусловлен продольным наклоном шкворней. Шкворень расположен так, что его верхний конец направлен назад, а нижний вперед. Ось шкворня пересекает поверхность дороги впереди пятна контакта колеса с дорогой. Поэтому при движении автомобиля сила сопротивления качению создает стабилизирующий момент относительно оси шкворня (рис. 5.6,б). При исправном рулевом приводе и рулевом механизме после поворота автомобиля управляемые колеса и рулевое колесо должны возвращаться в нейтральное положение без участия водителя.

В рулевом механизме червяк расположен относительно ролика с небольшим перекосом. В связи с этим в среднем положении зазор между червяком и роликом минимален и близок к нулю, а при отклонении ролика и сошки в любую сторону зазор увеличивается. Поэтому при нейтральном положении колес в рулевом механизме создается повышенное трение, способствующее стабилизации колес и скоростного стабилизирующих моментов

Неправильная регулировка рулевого механизма, большие зазоры в рулевом приводе могут стать причиной плохой стабилизации управляемых колес, причиной колебания курса автомобиля. Автомобиль с плохой стабилизацией управляемых колес самопроизвольно меняет направление движения, вследствие чего водитель вынужден непрерывно поворачивать рулевое колесо то в одну, то в другую сторону, чтобы вернуть автомобиль на свою полосу движения.

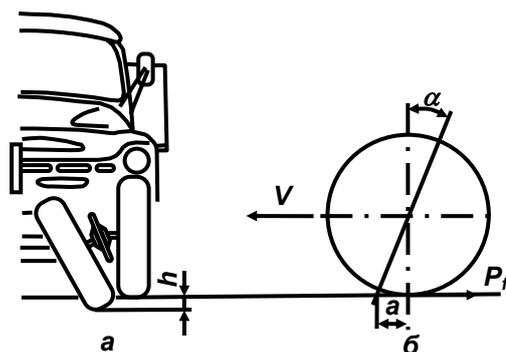


Рис. 5.6. Принцип создания весового

Плохая стабилизация управляемых колес требует значительных затрат физической и психической энергии водителя, повышает износ шин и деталей рулевого привода.

При движении автомобиля на повороте наружные и внутренние колеса катятся по окружностям различного радиуса (рис. 5.7). Для того, чтобы колеса катились без скольжения, их оси должны пересекаться в одной точке. Для выполнения этого условия управляемые колеса должны поворачиваться на разные углы. Поворот колес автомобиля на разные углы обеспечивает рулевая трапеция. Наружное колесо всегда поворачивается на меньший угол, чем внутреннее, и эта разница тем больше, чем больше угол поворота колес.

Значительное влияние на поворачиваемость автомобиля оказывает эластичность шин. При действии на автомобиль боковой силы (неважно, силы инерции или бокового ветра) шины деформируются и колеса вместе с автомобилем смещаются в сторону действия боковой силы. Это смещение тем больше, чем больше боковая сила и чем выше эластичность шин. Угол между плоскостью вращения колеса и направлением его движения называется углом увода  $\delta$  (рис. 5.8).

При одинаковых углах увода передних и задних колес автомобиль сохраняет заданное направление движения, но повернут относительно него на величину угла увода. Если угол увода колес передней оси больше угла увода колес задней тележки, то при движении автомобиля на повороте он будет стремиться двигаться по дуге большего радиуса, чем та, которую задает водитель. Такое свойство автомобиля называется недостаточной поворачиваемостью.

Если угол увода колес задней оси больше угла увода колес передней оси, то при движении автомобиля на повороте он будет стремиться двигаться по дуге меньшего радиуса, чем та, которую задает водитель. Такое свойство автомобиля называется избыточной поворачиваемостью.

Поворачиваемостью автомобиля можно в некоторой степени управ-

лять, применяя шины разной пластичности, изменяя давление в них, изменяя распределение массы автомобиля по осям (за счет размещения груза).

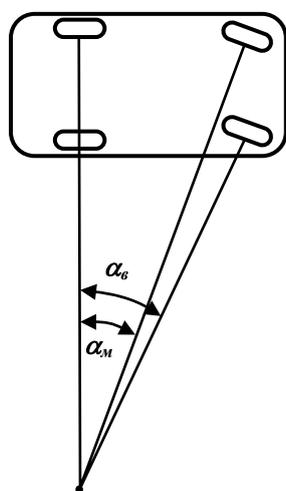


Рис.5.7. Кинематика поворота автомобиля

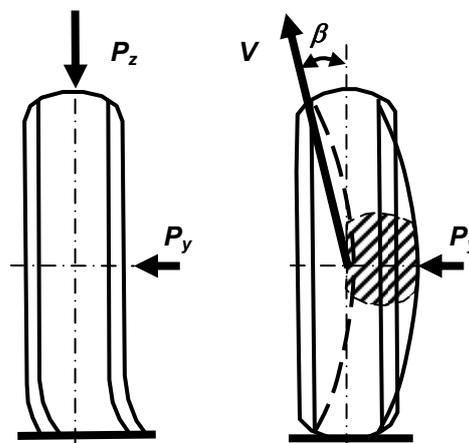


Рис.5.8 Схема увода колеса в следствии действия боковой силы

Автомобиль с избыточной поворачиваемостью более маневренный, но требует большего внимания и высокого профессионального мастерства от водителя. Автомобиль с недостаточной поворачиваемостью требует меньшего внимания и мастерства, но затрудняет работу водителя, так как требует поворотов рулевого колеса на большие углы.

Влияние поворачиваемости и на движение автомобиля становится заметным и существенным только на высоких скоростях.

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 со спущенной шиной постоянно отклоняется и ее сторону. Для компенсации этого увода водитель поворачивает управляемые колеса в сторону, противоположную уводу, и колеса начинают катиться с боковым скольжением, интенсивно изнашиваясь при этом.

Износ деталей рулевого привода и шкворневого соединения приводит к образованию зазоров и возникновению произвольных колебаний колес. При больших зазорах и высокой скорости движения колебания передних колес могут быть настолько значительными, что нарушится их сцепление с дорогой.

Причиной колебания колес может явиться их дисбаланс из-за дисбаланса шины, заплатки на камере, грязи на диске колеса. Для предотвращения колебаний колес их необходимо балансировать на специальном стенде установкой на диск балансировочных грузов.

## 5.6. Проходимость автомобиля

Под проходимостью понимают свойство автомобиля двигаться по неровной и труднопроходимой местности не задевая за неровности нижним контуром кузова. Проходимость автомобиля характеризуется двумя группами показателей: геометрическими показателями проходимости и опорно – сцепными показателями проходимости. Геометрические показатели характеризуют вероятность задевания автомобиля за неровности, а опорно – сцепные характеризуют возможность движения по труднопроходимым участкам дорог и бездорожью.

По проходимости все автомобили можно разделить на три группы:

- автомобили общего назначения (колесная формула 4x2, 6x4);
- автомобили повышенной проходимости (колесная формула 4x4, 6x6);
- автомобили высокой проходимости, имеющие специальную компоновку и конструкцию, многоосные со всеми ведущими колесами, гусеничные или полугусеничные, автомобили – амфибии и другие автомобили, специально предназначенные для работы только в условиях бездорожья.

Рассмотрим геометрические показатели проходимости.

Дорожный просвет – это расстояние между низшей точкой автомобиля и поверхностью дороги. Этот показатель характеризует возможность движения автомобиля без задевания за препятствия, расположенные на пути движения (рис.5.9).

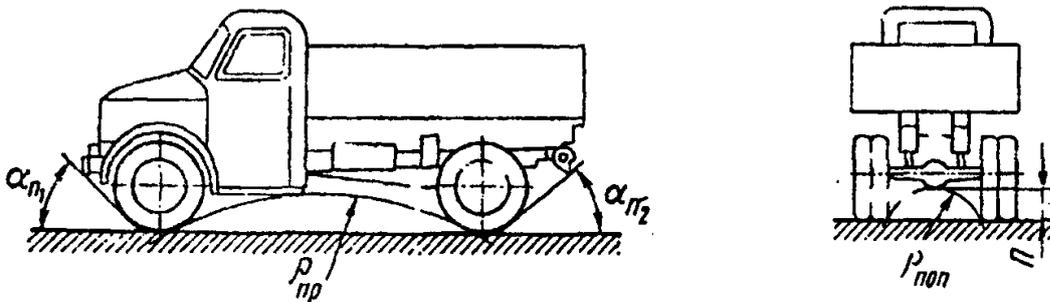


Рис.5.9 Геометрические показатели проходимости

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

Передний и нижний углы свеса, соответственно  $\alpha_{п1}$  и  $\alpha_{п2}$ , образованы поверхностью дороги и плоскостью, касательной к передним или задним колесам и к выступающим нижним точкам передней или задней части автомобиля.

Максимальная высота порога, который может преодолеть автомобиль, для ведомых колес составляет 0,35...0,65 радиуса колеса. Максимальная высота порога, преодолеваемого ведущим колесом, может достигать радиуса колеса и иногда ограничивается не тяговыми возможностями автомобиля или сцепными свойствами дороги, а малыми величинами углов свеса или просвета.

Максимально необходимая ширина проезда при минимальном радиусе поворота автомобиля характеризует возможность маневрировать на малых площадках, поэтому проходимость автомобиля в горизонтальной плоскости часто рассматривают как отдельное эксплуатационное свойство маневренности. Наиболее маневренными являются автомобили со всеми управляемыми колесами. В случае буксировки прицепом или полуприцепов маневренность автомобиля ухудшается, так как при поворотах автопоезда прицеп смещается к центру поворота, именно поэтому ширина полосы движения автопоезда больше, чем одиночного автомобиля.

К опорно – сцепным показателям проходимости относятся следующие.

Максимальная сила тяги - наибольшая сила тяги, которую способен развивать автомобиль на низшей передаче.

Сцепной вес – сила тяжести автомобиля, приходящаяся на ведущие колеса. Чем больше сцепной вес, тем выше проходимость автомобиля. Среди автомобилей с колесной формулой 4x2 наибольшую проходимость имеют заднемоторные заднеприводные и переднемоторные переднеприводные автомобили, так как при такой компоновке ведущие колеса всегда нагружены массой двигателя.

Удельное давление шин на опорную поверхность определяется как отношение вертикальной нагрузки на шину к площади контакта, замеренной по контуру пятна контакта шины с дорогой  $q = G : F$ .

Этот показатель имеет большое значение для проходимости автомобиля. Чем меньше удельное давление, тем меньше разрушается грунт, меньше глубина образуемой колеи, меньше сопротивление качению и выше проходимость автомобиля.

Коэффициент совпадения колеи представляет собой отношение колеи передних колес к колее задних колес. При полном совпадении колеи передних и задних колес задние катятся по грунту, уплотненному передними колесами, и сопротивление качению при этом минимально. При несовпадении колеи передних и задних колес 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.

Проходимость автомобиля во многом зависит от его конструкции. Так, например, в автомобилях повышенной проходимости применяют дифференциалы повышенного трения, блокируемые межосевые и межколесные дифференциалы, широкопрофильные шины с развитыми грунтозацепами, лебедки для самовытаскивания и другие приспособления, облегчающие проходимость автомобиля в условиях бездорожья.

### **5.7. Информативность автомобиля**

Под информативностью понимают свойство автомобиля обеспечивать необходимой информацией водителя и других участников движения. В любых условиях воспринимаемая водителем информация имеет важнейшее значение для безопасного управления автомобилем. При недостаточной видимости, особенно ночью, информативность среди других эксплуатационных свойств автомобиля оказывает особенное влияние на безопасность движения.

Различают внутреннюю и внешнюю информативность.

Внутренняя информативность – это свойство автомобиля обеспечивать водителя информацией о работе агрегатов и механизмов. Она зависит от конструкции панели приборов, устройств, обеспечивающих обзорность, рукояток, педалей и кнопок управления автомобилем.

Расположение приборов на панели и их устройство должны позволять водителю тратить минимальное время для наблюдения за показаниями приборов. Педали, рукоятки, кнопки и клавиши управления должны быть расположены так, чтобы водитель легко их находил, особенно ночью.

Обзорность зависит в основном от размера окон и стеклоочистителей, ширины и расположения стоек кабины, конструкции стеклоомывателей, системы обдува и обогрева стекол, расположения и конструкции зеркал заднего вида. Обзорность зависит также от удобства сиденья.

Внешняя информативность – это свойство автомобиля информировать других участников движения о своем положении на дороге и намерениях водителя по изменению направления и скорости движения. Она зависит от размеров, формы и окраски кузова, расположения световозвращателей, внешней световой сигнализации, звукового сигнала.

Грузовые автомобили средней и большой грузоподъемности, автопоезда, автобусы благодаря своим габаритам более заметны и лучше различимы, чем легковые автомобили и мотоциклы. Автомобили, окрашенные в

темные цвета (черный, серый, зеленый, синий), из-за трудности их различения в 2 раза чаще попадают в ДТП, чем окрашенные в светлые и яркие цвета.

Система внешней световой сигнализации должна отличаться надежностью работы и обеспечивать однозначное толкование сигналов участниками дорожного движения в любых условиях видимости. Фары ближнего и дальнего света, а также другие дополнительные фары (прожектор, противотуманные) улучшают внутреннюю и внешнюю информативность автомобиля при движении ночью и в условиях недостаточной видимости.

### **5.8. Обитаемость автомобиля**

Обитаемость транспортного средства – это свойства окружающей водителя и пассажиров среды, определяющие уровень комфортабельности и эстетичное и места их труда и отдыха. Обитаемость характеризуется микроклиматом, эргономическими характеристиками кабины, шумом и вибрациями, загазованностью и плавностью хода.

Микроклимат характеризуется совокупностью температуры, влажности и скорости воздуха. Оптимальной температурой воздуха в кабине автомобиля считается 18...24°C. Понижение или повышение температуры, особенно на длительный период времени, сказывается на психофизиологических характеристиках водителя, приводит к замедлению реакции и умственной деятельности, к физическому утомлению и, как результат, к снижению производительности труда и безопасности движения. Влажность и скорость воздуха в значительной степени влияют на терморегуляцию организма. При низкой температуре и высокой влажности повышается теплоотдача и организм подвергается более интенсивному охлаждению. При высокой температуре и влажности теплоотдача резко снижается, что ведет к перегреву организма.

Водитель начинает ощущать движение воздуха в кабине при его скорости 0,25 м/с. Оптимальная скорость движения воздуха в кабине около 1 м/с.

Эргономические свойства характеризуют соответствие сиденья и органов управления транспортного средства антропометрическим параметрам человека, т.е. размерам его тела и конечностей.

Конструкция сиденья должна способствовать посадке водителя за органами управления, обеспечивающей минимум затрат энергии и постоянную готовность в течении длительного времени.

Цветовая гамма внутри салона тоже оказывает определенное внимание на психику водителя, что, естественно, сказывается на работоспособности водителя и безопасности движения.

Природа шума и вибраций одна и та же – механические колебания деталей автомобиля. Источниками шума в автомобиле являются двигатель, трансмиссия, система выпуска отработавших газов, подвеска. Действие шума на водителя является причиной увеличения его времени реакции, временного ухудшения характеристик зрения, снижения внимания, нарушения координации движений и функций вестибулярного аппарата.

Отечественные и международные нормативные документы устанавливают предельно допустимый уровень шума в кабине в пределах 80 – 85 ДБ.

В отличие от шума, воспринимаемого ухом, вибрации воспринимаются поверхностью тела водителя. Так же, как и шум, вибрация наносит большой вред состоянию водителя, а при постоянном воздействии в течение длительного времени может повлиять на его здоровье.

Загазованность характеризуется концентрацией отработавших газов, паров топлива и других вредных примесей в воздухе. Особую опасность для водителя представляет окись углерода – газ без цвета и запаха. Попадая в кровь человека через легкие, он лишает ее возможности доставлять кислород клеткам организма. Человек погибает от удушья, ничего не чувствуя и не понимая, что с ним происходит.

В этой связи водитель должен внимательно следить за герметичностью выпускного тракта двигателя, предотвращать засасывание газов и паров из моторного отсека в кабину. Категорически запрещается пускать и главное прогревать двигатель в гараже при нахождении в нем людей.

## **6. ДЕЙСТВИЯ ВОДИТЕЛЯ В ШТАТНЫХ (КРИТИЧЕСКИХ) РЕЖИМАХ ДВИЖЕНИЯ. ДОРОЖНЫЕ УСЛОВИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ**

### **6.1. Действия водителя в штатных режимах движения**

Для начинающего водителя движение по улицам города, насыщенного тысячами автомобилей, множеством светофоров и дорожных знаков, – задача не простая. Умение ориентироваться и действовать в штатных режимах движения спокойно, без лишней нервозности, правильно реагировать на внешние раздражители приходит не сразу. Требуется время, желание и, конечно, твердое знание ПДД.

На первых порах очень опасно быть излишне уверенным в своей водительской квалификации, но нельзя быть и чрезмерно пугливым – это не менее опасно для водителя и окружающих.

Прежде всего надо запомнить опасные места, которые таят в себе опасность независимо от ошибок других участников движения. К ним относятся все места или участки дороги с ограниченной видимостью – лесные дороги, перекрестки, и железнодорожные переезды, скрытые зданиями, деревьями и кустарником, гребни подъемов, повороты и узкие извилистые дороги.

Опасные места при платном режиме движения могут образовываться вследствие изменения погодных условий. Дороги становятся скользкими при температуре около 0° С прежде всего в низинах и местах, защищенных от ветра (в лесу). Зимой же скользкость появляется в первую очередь на перекрестках, переходах, вблизи остановок общественного транспорта и на железнодорожных переездах» Это должен учитывать водитель.

Опасные ситуации часто возникают по невежеству или бесцеремонности других участников движения. Вблизи школ, детских учреждений, пешеходных переходов и остановок общественного транспорта, а также при обгоне и объезде всегда нужно предвидеть возможность чьей-либо ошибки. Это относится и к любым другим местам скопления людей (у магазинов, рынков, театров, кинотеатров и др.).

Еще более бдительным надо быть в случае, когда у дороги находятся дети. Если ребенка даже держит за руку родитель, это не гарантия от опасности. До определенного возраста ребенок очень впечатлителен, его фантазия безгранична. Держась за руку мамы на улице, он вполне может мысленно находиться и мире своих игр. В любой момент он может вырвать руку и выбежать на проезжую часть, прямо под колеса вашего автомобиля.

Увидев пожилого человека или ребенка возле дороги, надо всегда готовиться к худшему. Даже если вам покажется, что они вас заметили, не будьте никогда уверены в этом. Ни тот, ни другой не ориентируется в дорожном движении, не умеют правильно оценивать расстояние до приближающегося автомобиля и его скорость. Они могут ошибиться и в отношении сигналов светофора. Только что отступивший с проезжей части пожилой человек или ребенок может неожиданно возобновить движение и ринуться прямо под колеса вашего автомобиля; тогда исправить что-либо будет уже поздно. Если на проезжую часть выкатился мяч, за ним, как правило, последует ребенок, это обязательно необходимо учитывать.

Немаловажное значение для безопасности движения в штатных режимах движения имеет правильная оценка своего мастерства вождения.

В результате переоценки своего мастерства и неуважения к другим участникам движения водитель делает резкие перестроения, опасные обгоны с «подсечкой», и т.п. Чрезмерная осторожность обычно проявляется в частом торможении без особой на то необходимости, что создает серьезные трудности для других водителей.

Установлено, что наиболее безопасным является движение со скоростью, близкой к средней скорости транспортного потока. При таком режиме движения не возникает потребности в обгонах и вы как бы «плывете» в общем потоке.

Если водитель будет руководствоваться правилом «делай как все», то он быстро освоится с ритмом городского движения. Особенно это правило помогает при проезде сложных, незнакомых перекрестков, больших площадей. При этом нельзя забывать о знаках, светофорах и сигналах регулировщика.

При езде по городу от водителя требуется умение так распределять свое внимание, чтобы не пропускать необходимую информацию. Полезно периодически смотреть в зеркало заднего вида, особенно при маневрировании, замедлении движения и перед светофором, чтобы избежать наезда сзади.

Основными носителями информации в режиме движения являются светофоры и дорожные знаки. Нередко знаки и светофоры бывают часто закрыты ветвями деревьев, и это обстоятельство водитель должен учитывать, ибо ошибка, особенно на перекрестке, может привести к ДТП, и ссылка водителя на это не является оправданием. Поэтому, если в дорожной обстановке что-то неясно или возникло сомнение, то надо снизить скорость или даже остановиться для выяснения.

При наличии пешеходов не следует полагаться на пунктуальное выполнение ими ГЩД, особенно детьми.

В городских условиях при высокой интенсивности движения исключительно важное значение приобретает предупредительность по отношению к другим водителям и пешеходам, четкость и ясность при выполнении маневров.

Ваши намерения и действия должны быть поняты другими участниками движения. Никогда, за исключением крайней необходимости, для избежания ДТП не следует резко тормозить или резко менять направление движения.

Никогда не следует среди других участников движения утверждать о преимуществе, рассчитывать на мощность двигателя или габариты автомобиля – это признак невысокой водительской культуры.

Нужно постоянно следить за исправностью и чистотой стоп-сигналов и указателей поворотов, т.к. они являются своеобразным средством общения водителей между собой.

Скорость движения в городах ограничена до 60 км/ч. Однако более половины ДТП в городах совершается из-за неумения выбирать скорость применительно к конкретным условиям.

Весьма важным фактором, определяющим выбор скорости движения,

является состояние проезжей части.

Так, на сухом асфальте и скорости движения 60 км/ч остановочный путь будет равен 46м, а в гололед он будет составлять уже 162м.

Важным фактором обеспечения безопасности движения является дистанция, минимальное значение которой должно составлять не менее половины численного значения скорости при условии сухого грунта.

При движении же в гололедицу скорость движения должна быть снижена, а дистанция увеличена примерно в 4 раза по сравнению с движением по сухому грунту с той же скоростью. При этом не должно быть резких поворотов руля, тормозить следует прерывистыми нажатиями на педаль тормоза и с включенным сцеплением.

Для исключения тяжелых последствий при ДТП начали применяться ремни безопасности, которые предотвращают гибель человека со 100% гарантией при скорости движения 70–80 км/ч и наезде на неподвижное препятствие.

Разумеется, предусмотреть все возникающие ситуации при движении невозможно, но с ростом мастерства вождения их разрешение во многом упрощается.

## **6.2. Действия водителя в нештатных (критических) режимах движения**

В соответствии с дорожной ситуацией, условиями видимости, особенностями транспортного средства и своим самочувствием водитель выбирает такую скорость, при которой транспортное средство полностью ему подчиняется.

Но всегда может произойти что-то абсолютно неожиданное, ранее не встречавшееся, опасное для водителя. Неожиданных ситуаций может быть бесчисленное множество, поэтому дать рецепт на каждую из них практически невозможно. Но первое и главное условие: не впадать в панику и не терять голову.

**Занос.** Если вы внезапно обнаружили, что попали на гололед, нет ничего хуже, чем потерять самообладание и затормозить или резко сбросить газ. Хорошо, если вы сумеете благополучно прекратить занос, но хороший водитель умеет, кроме того, не допускать заноса: он никогда не меняет резко скорости и направления движения.

Обычно занос начинается с задних колес. Если машину занесло, не блокируйте колеса. Немедленно прекратите торможение и поверните колеса автомобиля в ту сторону, куда несет задние (рис. 6.1).

Для избежания заноса необходимо вовремя заметить скользкое место и заранее позаботиться о том, чтобы шины имели нормальный протектор, а

тормоза – правильную регулировку.

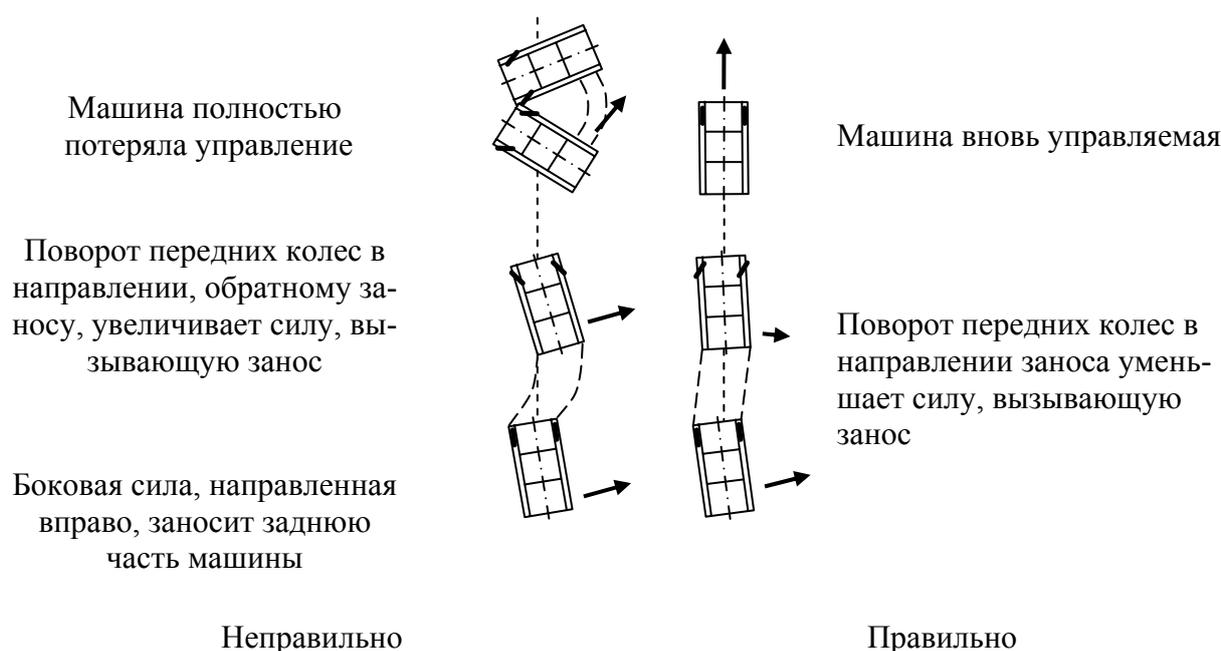


Рис. 6.1. Прекращение заноса

**Разрыв шины** в движении возникает наиболее часто в жаркую погоду, при длительном движении на высокой скорости и при полной загрузке автомобиля. Причиной этого является повышение внутреннего давления воздуха в шине, как результат нагрева шины силами трения. Нередко разрыв шины приводит к ДТП. Как правило, разрывается шина, имеющая повреждения покрышки в виде сквозных порезов, завулканизированная, с заплатами или манжетами, проложенными между покрышкой и камерой. Возможен разрыв и новой шины, если давление воздуха в ней до начала движения было выше нормы. Разрыв сопровождается хлопком. При разрыве шины одного из задних колес трехосного автомобиля или двухосного с двойной ошиновкой водитель, кроме звука, часто не ощущает других признаков неисправности. При разрыве шины заднего колеса двухосного автомобиля с одинарной ошиновкой появляется повиливание автомобиля. Быстрыми, но плавными движениями руля сохранять безопасное направление движения. Крепко держите руль, уберите ногу с педали газа и дайте автомобилю двигаться прямо, пока скорость не снизится. После того как скорость упадет, слегка притормозите и остановите автомобиль.

Разрыв шипы переднего колеса во много раз опаснее, и предотвращение ДТП в дальнейшем зависит от быстрых и четких действий водителя. Колесо поврежденной шины получает очень большое сопротивление качению. Возникшая на колесе сила стремится развернуть автомобиль в сторону поврежденной шины. На рулевом колесе ощущается сильный рывок, а за-

тем – постоям тяга в сторону разорванной шины. Водитель, услышав звук разорвавшейся шины и ощутив сильный рывок руля, крепко удерживает руль и быстрым поворотом его в обратную сторону старается сохранить прямолинейное движение автомобиля, не допуская выезда на полосу встречного движения. Одновременно необходимо убрать ногу с педали подачи топлива и осторожно, не выключая сцепления, притормозить автомобиль рабочим тормозом. При появлении «рыскания» автомобиля торможение его немедленно прекращается и возобновляется лишь после того, как автомобиль перестанет бросать из стороны в сторону. Если водитель в момент разрыва шины держит рулевое колесо одной рукой, то оно вырывается из руки и автомобиль теряет управление.

**При проколе шины** воздух выходит из нее постепенно. Водитель может ощутить это только при повреждении одной из шин передних колес или задних на двухосных автомобилях с одинарной ошиновкой. Прокол шины заднего колеса сопровождается вилянием задней части автомобиля, прокол переднего – уводом автомобиля в сторону, хорошо ощущаемым на рулевом колесе. Дальнейшее движение автомобиля с поврежденной шиной недопустимо. Необходимо плавно остановить автомобиль, и заменить колесо.

При управлении автомобилем водитель может оказаться в критической ситуации, грозящей ДТП. Такие ситуации могут создаваться в самых различных условиях движения. Во избежание происшествия наиболее часто действия водителя сводятся к торможению автомобиля вплоть до полной остановки или к изменению направления движения автомобиля. Иногда во избежание происшествия обстановка требует резкого увеличения скорости движения.

Торможение в критической ситуации выполняется комбинированно, т.е. рабочим тормозом и двигателем, не включая сцепления. Изменение направления движения достигается поворотом рулевого колеса на такой угол, который обеспечивает объезд возникшего препятствия (пешехода). Нередко обстановка требует одновременно торможения и изменения направления движения. Однако сочетание этих примеров особенно на скользкой дороге, может привести к потере устойчивости автомобиля, к заносу и даже к опрокидыванию. Поэтому водитель должен учитывать эту вероятность и соизмерять свои действия в соответствии с обстановкой. Если избежать происшествия невозможно, водитель обязан сохранить самообладание и принять все меры для того, чтобы снизить тяжесть его последствий. К сожалению, иногда аварийная ситуация вызывает у него страх. В испуге водитель теряет способность поступать правильно, у него увеличивается время реакции, кровяное давление повышается на 30% и более.

Самый тяжелый вид происшествия – фронтальное столкновение

транспортных средств. Статистика показывает, что фронтальные столкновения автомобилей на дорогах составляют 70% всех столкновений. Скорость и энергия обеих машин суммируются, и последствия такого столкновения бывают крайне тяжелыми. Даже суммарная скорость 40 км/ч неизбежно приводит к травмам людей, находящихся в машине, и к повреждениям автомобилей.

Водитель должен сделать все, чтобы избежать фронтального столкновения. Он должен направить машину в правую сторону от дороги, через кювет, в кустарник, на забор, даже на дерево, но только не навстречу движущейся машине.

Если избежать столкновения нет возможности, водитель должен сделать по боковым, скользящим, последствия которого не такие тяжелые, как фронтального.

Недопустимо в критическую минуту попытаться покинуть автомобиль, открыть дверь и выпрыгнуть. Чаще всего это заканчивается трагически: водитель попадает под колеса или машина при опрокидывании придавливает его. Водитель до конца должен оставаться на своем месте. Если удар неизбежен, то необходимо препятствовать своему перемещению вперед и оберегать голову, для этого нужно упереться ногами в пол, а голову наклонить вперед между рук, покрепче ухватиться за руль и напрячь все мышцы.

**Отказ рабочего тормоза** может произойти в пути из-за повреждений тормозной системы. (Оторван или поврежден шланг привода тормоза. Оборван ремень компрессора. Нарушена герметичность системы и тормозная жидкость вытекла). К такому положению могут привести и выезд из парка автомобиля с заведомо неисправной тормозной системой, движение с непросушенными тормозными колодками после преодоления брода или в распутицу или, наконец, просто халатность водителя, допустившего падение давления воздуха в пневмоприводе тормозов.

Отказ рабочего тормоза особенно опасен на затяжном спуске, когда автомобиль движется с набором скорости. Признаком отказа тормоза с гидроприводом является «провал» педали тормоза, а с пневмоприводом – движение с прежней скоростью при нажатии на педаль тормоза.

Если автомобиль движется накатом с выключенной передачей в коробке передач, водитель, обнаружив отказ тормоза, немедленно включает передачу по возможности пониженную. На автомобиле с пневмоприводом водитель предпринимает попытку для повышения давления воздуха в тормозной системе. Он пускает двигатель, если тот был остановлен, и устанавливает максимальную частоту вращения коленчатого вала, включив соответствующую передачу. При работающем двигателе в случае отказа рабочего тормоза используется торможение двигателем путем перехода на низкие передачи в коробке передач. На сухой дороге и при небольшой скорости

движения для снижения скорости водитель может использовать стояночный тормоз, плавно затягивая рычаг тормоза на несколько щелчков. Резкое и полное включение стояночного тормоза, особенно на скользких дорогах или при высокой скорости даже на сухих дорогах, опасно, приводит к заносу и нередко к опрокидыванию автомобиля.

Ещё сложнее создается обстановка, когда на спуске при отказе рабочего тормоза остановился двигатель и пустить его не удастся, а рычаг коробки передач при этом находится в нейтральном положении. Во избежание происшествия водитель должен немедленно включить передачу в коробке передач, соответствующую скорости движения. На автомобилях, имеющих синхронизаторы в коробке передач, это несложно. Там, где синхронизаторов нет, передача включается резким движением рычага коробки передач, рывком с определенным усилием. При включении передачи пуск двигателя значительно облегчается. Водитель предпринимает попытки пустить его и, если это удалось, проводит торможение двигателем путем переключения передач в коробке передач.

Вместе с тем водитель может и должен использовать другие, пусть на первый взгляд незначительные, средства и способы для снижения скорости. Он может направить машину на участки дороги или местности с большим сопротивлением движения, снизить давление воздуха в шинах до 0,05 МПа и менее (что также увеличит сопротивление качению колес), полностью или хотя бы частично включить стояночный тормоз, направить машину на какое-либо препятствие.

Опасно движение автомобиля с недостаточным давлением воздуха в шинах одного или нескольких колес.

Неравномерная накачка шин вызывает при движении появление боковых сил, что делает автомобиль склонным к заносу и трудноуправляемым. На поворотах, если спущена шина переднего внешнего колеса, появляются настолько большие силы, направленные в сторону, обратную повороту, что водитель может не справиться с управлением автомобиля и не вписаться в поворот.

Отрыв колеса от тормозного барабана возможен при недостаточной затяжке гаек диска колеса.

Признаками слабого крепления колеса являются характерный стук, прослушиваемый на небольшой скорости, виляние колеса, видимое со стороны. Если переднее колесо закреплено слабо, то на рулевом колесе ощущаются толчки, особенно при повороте машины. На большой скорости движения стук, виляние колеса и толчки на руле почти не наблюдаются. Такое колесо может соскочить с тормозного барабана и покатиться вперед или в сторону. Машина получает удар, как при наезде на пороговое препятствие, а при отрыве переднего колеса, кроме того, наклоняется в сторону

соскочившего колеса.

Тормозной барабан без колеса или ступица без колеса, катясь по дороге, создают большое сопротивление качению, при этом возникает момент, который стремится развернуть машину в сторону соскочившего колеса, при отрыве левого колеса – на полосу встречного движения. Рулевое колесо резко и с большим усилием стремится вывернуться. Возникает угроза столкновения с транспортными средствами, наезда на стоящие машины, пешеходов. В этой ситуации водитель должен удержать машину на своей полосе и возможно быстрее ее остановить.

Для этого он двумя руками быстро поворачивает рулевое колесо в сторону, обратную уводу машины, и, почувствовав, что при этом положении рулевого колеса автомобиль движется прямо, продолжает крепко держать его до полной остановки машины. Правую ногу переносит на педаль рабочего тормоза и плавно тормозит. Резко тормозить в этих случаях нельзя.

Если до отрыва колеса водитель держал руль небрежно, одной рукой и скорость движения была большая, то рулевое колесо обычно вырывается из его руки, автомобиль становится неуправляемым и дело кончается дорожно – транспортным происшествием.

Очень опасно сорвавшееся колесо. При качении оно обладает большим моментом инерции и может нанести серьезный ущерб встречным и стоящим транспортным средствам, травмы – пешеходам.

Катящееся колесо останавливается ударом ноги со стороны.

**Отрыв переднего колеса вместе со ступицей** возможен на автомобилях с ведущим передним мостом как результат крайне небрежной затяжки гайки крепления и регулировки подшипников ступицы. Признаком ослабления гайки и разрушения подшипников является виляние колеса, видимое со стороны и сопровождаемое иногда характерным скрипом. При отрыве колеса водитель, как в рассмотренном выше случае, ощущает удар, резкий рывок рулевого колеса и наклон автомобиля в сторону. Действия водителя также направлены прежде всего на удержание автомобиля на своей полосе движения и плавную его остановку. Однако здесь опасно торможение и его надо выполнять очень аккуратно. На автомобилях с гидроприводом тормозов тормозная жидкость из колесного цилиндра оторвавшегося колеса может попасть на дорогу. Попадая на дорогу, под заднее колесо в момент торможения, неизбежно вызовет занос автомобиля. На автомобилях с пневмоприводом отрыв колеса приводит к повреждению узлов привода и утечке воздуха из него. Поэтому применение рабочего тормоза весьма опасно и автомобиль лучше останавливать стояночным тормозом или тормозами не пользоваться совсем.

**Отказ гидроусилителя руля** может возникнуть в результате повреждения насоса или гидроусилителя, разрушения шланга, обрыва ремня при-

вода насоса. Признаком отказа является резкое возрастание усилий на рулевом колесе. Движение с неработающим гидроусилителем возможно на малой скорости лишь на небольшое расстояние с соблюдением мер предосторожности при маневрировании.

**Отрыв продольной тяги привода рулевого управления** возможен вследствие износа, неправильной регулировки и сборки шаровых шарниров. Предварительных признаков отказа не бывает. Отрыв происходит мгновенно. В момент отрыва водитель чувствует небольшой толчок на рулевом колесе. Автомобиль на повороты рулевого колеса не реагирует. Опасность заключается в том, что передние управляемые колеса стали неуправляемыми и в любой момент могут повернуться на предельный угол поворота. На большой скорости это всегда грозит опрокидыванием, на малой – столкновением или наездом. Основная задача водителя – остановить автомобиль. Резко тормозить в это время нельзя, т.к. если колеса при этом повернутся на предельный угол, то опрокидывание неизбежно. Водитель гасит скорость, убрав ногу с педали подачи топлива и выключив передачу. Когда скорость упадет до 20–30 км/ч, водитель тормозит рабочим тормозом. Однако, если в момент отрыва продольной тяги автомобиль движется на препятствие или на другое ТС, применяется экстренное торможение.

**Отрыв поперечной тяги привода рулевого управления** возможен в результате износа, неправильной регулировки и сборки шаровых шарниров, а также плохого крепления деталей привода.

В момент отрыва водитель чувствует ослабление усилия на рулевом колесе, а потом увеличение усилий и тягу автомобиля вправо. Автомобиль слабо реагирует на повороты рулевого колеса. Водитель обязан приложить любые усилия на рулевом колесе, но удержать автомобиль на своей полосе движения. Одновременно водитель плавно останавливает автомобиль рабочим тормозом.

**Обрыв карданного вала** происходит вследствие ослабления его крепления. Признаком ослабления крепления вала является вибрация корпуса автомобиля. При обрыве переднего конца вал может воткнуться в дорогу, и автомобиль получит резкий толчок, который подбросит машину, а на большой скорости может привести к опрокидыванию. Почувствовав толчок, водитель должен принять меры к удержанию машины на полосе движения и к немедленной остановке.

При обрыве заднего конца вала заднего моста вал продолжает вращение с большой частотой и, как хлыстом, бьет в раму и корпус машины, что сопровождается большим шумом внизу машины. Оторвавшийся вал может разрушить привод рабочего тормоза и нанести другие повреждения. Машину следует немедленно остановить.

Это основные возможные критические ситуации, в которых может

оказаться любой водитель, и правила, как необходимо поступать в данных ситуациях.

### **6.3. Виды и классификация автомобильных дорог.**

Дорога – это инженерное сооружение, оборудованное водоотводными каналами, мостовыми переходами, путепроводами, эстакадами, усовершенствованными перечислениями в одном или нескольких уровнях, разделительными полосами, ограждениями, линиями разметки, техническими средствами регулирования, информационными указателями, бензозаправочными станциями, пунктами отдыха, технического обслуживания и др. (рис. 6.2. и 6.3).

Для повышения безопасности движения, уменьшения шума и загрязнения воздуха, а также для повышения скорости движения транспортных средств магистральные дороги прокладывают вне населенных пунктов.

Дороги имеют разные значения, разную интенсивность движения и в зависимости от этого делятся на пять категорий. Категорию дороги определяет ширина дорожного полотна, проезжей части, обочин, полосы движения, а также величина радиуса кривых и уклонов (табл. 1).

Дороги I и II категорий имеют капитальное основание и усовершенствованное покрытие (асфальта– или цементобетонное), которые обеспечивают движение по ним колесных транспортных средств с осевой нагрузкой, не превышающей 10т. Эти дороги имеют широкие полосы движения (3,75м), ограниченные продольные уклоны (3–4%), увеличенные радиусы поворотов и широкие обочины. Они имеют высокую пропускную способность, обеспечивая круглосуточное и круглогодичное движение.

К дорогам I и II категорий относятся автомагистрали с несколькими полосами движения в каждом направлении и двухголосные дороги, имеющие по одной полосе движения в каждую сторону.

Дороги III категории имеют облегченное усовершенствованное покрытие (дегтебетон, битумоминеральные смеси), которое также рассчитано на движение по ним всех колесных транспортных средств с осевой нагрузкой, не превышающей 10т, однако с меньшей интенсивностью. Ширина полосы движения может быть уменьшена до 3,5м, допускаются уклоны до 5%, а радиусы кривых и плане уменьшены до 400м.

Дороги IV категории имеют основание, которое легко размягчается грунтовыми водами, и неусовершенствованное твердое покрытие (булыжник, гравий), рассчитанное на осевую нагрузку не более 6т. Ширина полосы движения не превышает 3м, максимальные продольные уклоны достигают 6%, а минимальные радиусы поворотов –250м. На таких дорогах зимой после уборки может оставаться слой снега и льда, весной часто вводят огра-

ничения на движение определенных автомобилей. Ослабленное полотно дороги легко прогибается под нагрузкой, поэтому двигаться на такой дороге весной и после дождя нужно с большой осторожностью.

Таблица 4.3

Классификация автомобильных дорог

Параметр	Категория дороги				
	I	II	III	IV	V
Расчетная скорость (км/ч) для местности:					
равнинной	150	120	100	80	60
пересеченной	120	100	80	60	40
горной	80	60	50	40	30
Ширина, м:					
дорожного полотна	27,5 и более	15	12	10	8
проезжей части	15 и более	7,5	7	6	4.5
обочины	3,75	3,75	2,5	2	1,75
полосы движения	3,75	3,75	3,5	3	–
Наименьший радиус кривых в плане для равнинной местности, м	1000	600	400	250	125

Дороги V категории прокладывают по естественному грунту, они не имеют покрытия. В распутицу и период снежных заносов такие дороги обычно становятся непроезжими. С наступлением морозов и летом в сухое время грунтовые дороги обладают хорошими качествами.

При проектировании и строительстве дорог с твердым покрытием исходят из некоторой условной «расчетной» скорости, которая всегда больше максимальной скорости, допускаемой Правилами дорожного движения. Вместе с тем, чем больше расчетная скорость, тем выше качество дороги, следовательно, выше и фактические скорости автомобилей. Так, для дорог I категории, проложенных на равнинной местности, расчетная скорость 150 км/ч, а для дорог II категории – 120 км/ч. Поэтому нередко на автомагистрали разрешается движение с наибольшей скоростью, а на отдельных участках дорог (по решению органов власти) – движение с более высокой скоростью, чем предусмотрено Правилами.

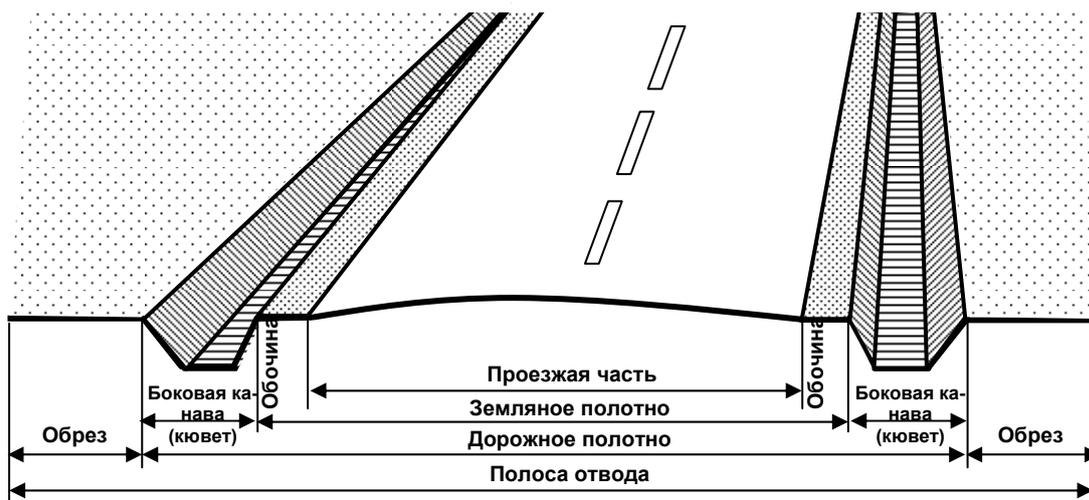


Рис. 6.2. Элементы дороги

Расчетная скорость для дорог III категории на равнинной местности 100 км/ч, а для дорог на пересеченной местности – 80 км/ч.

Для дорог IV категории эти цифры соответственно равны 80 и 60 км/ч.

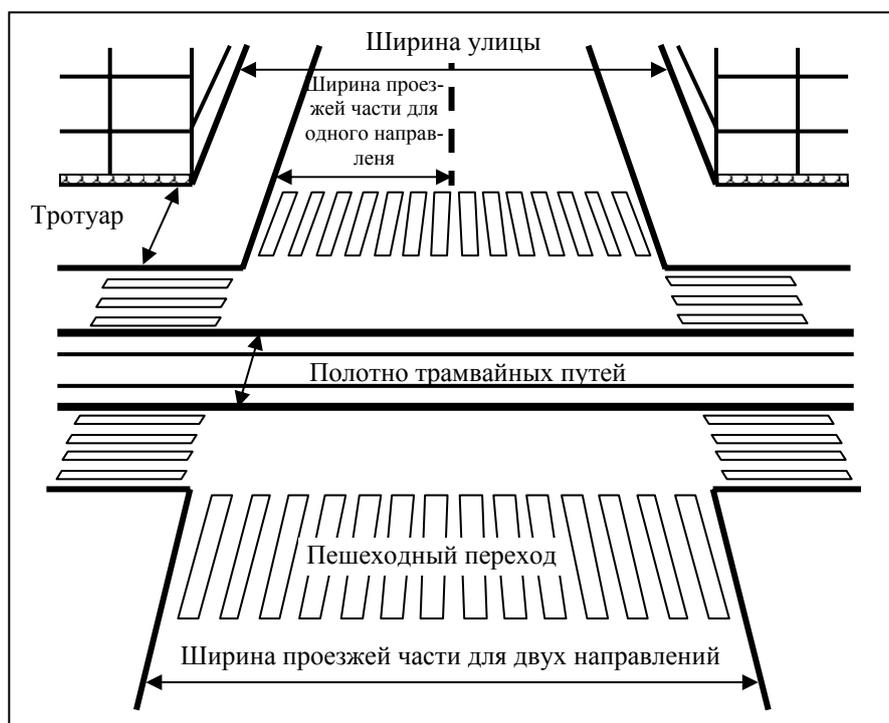


Рис.6.3. Элементы улицы

Допустимая скорость движения на многих дорогах III и IV категорий

должна быть меньше указанных значений расчетной скорости и меньше верхнего предела скорости, установленной Правилами. На таких дорогах обычно устанавливают знаки, ограничивающие скорость движения. Но и при отсутствии знаков водителю рекомендуется снижать скорость при выезде на дороги низких категорий.

Определить категорию дороги можно по ширине полосы движения и проезжей части, которые являются важными факторами, влияющими на скоростной режим движения. При ширине полосы 3 м во время встречных разъездов безопасность обеспечивается лишь на небольшой скорости. В противном случае возможно столкновение или съезд транспортного средства на обочину. Но на дорогах низших категорий обочина не имеет усовершенствованного покрытия, поэтому съезд на нее может привести к боковому скольжению автомобиля.

При ширине полосы 3,5 м возможны безопасные интервалы между встречными автомобилями и между автомобилями и обочинами. Полоса движения шириной 3,75 м полностью обеспечивает необходимую безопасность и допускает встречный разъезд автомобилей без снижения скорости, даже если она близка к предельной у обоих автомобилей.

Чтобы исключить влияние на водителей встречных транспортных потоков, на дорогах с несколькими проезжими частями часто устраивают разделительные полосы. Кроме того, они являются преградой для съезда автомобилей с одной проезжей части на другую. На разделительной полосе устанавливают щиты или высаживают частый кустарник, предотвращающие ослепление водителей встречным светом фар. Ширина полосы может достигать 6 м. На узких разделительных полосах иногда устанавливают железобетонные или металлические ограждения. На автомагистралях посередине разделительной полосы устанавливают металлическую сетку, которая не дает возможности пересекать дорогу пешеходам, а также животным.

Одним из наиболее опасных мест на дорогах являются перекрестки. На них происходит до 20% всех ДТП. На некоторых перекрестках обзорность ограничена и, чтобы предвидеть возможные появления новых участников движения, водитель должен напрягать внимание, отвлекаться от других объектов. Стесненные размеры многих перекрестков затрудняют, а иногда делают невозможным маневрирование грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов.

На автомагистралях пересечения выполняют на разных уровнях. Это обеспечивает наибольшую безопасность и высокую пропускную способность. На большинстве других дорог пересечения на различных уровнях встречаются редко.

Дорожные знаки и разметка, предназначенные для организации дорожного движения, одновременно обеспечивают его безопасность. На уча-

стках дорог с правильно нанесенной и хорошо различимой дорожной разметкой транспортные средства движутся упорядоченно, причем скорость их выше, а число ДТП снижается.

Обозначение обочин дороги направляющими столбиками со светоотражающими элементами может сократить на 1/3 число ДТП ночью. На оборудованной таким образом дороге, водитель чувствует себя в безопасности, так как заблаговременно видит все повороты дороги и перекрестки.

Рассмотренные особенности дорог и их обустройство оказывают влияние на психологическое состояние водителя. Однако, оценивая дорогу, водитель судит о ней прежде всего по качеству и состоянию ее покрытия.

## **7. ДОРОЖНО – ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОИСШЕСТВИЯ**

### **7.1. Классификация дорожно – транспортных происшествий**

Первое дорожно – транспортное происшествие – наезд автомобиля на пешехода было зафиксировано еще в 1896 году, т.е. всего через 10 лет после изобретения автомобиля. В 1899 году такое же происшествие закончилось смертью человека. С тех пор число ДТП непрерывно увеличивается. Это вызывает вполне обоснованную тревогу.

Безопасность дорожного движения обеспечивается нормальным функционированием всех составляющих комплекса «водитель – автомобиль – среда движения». Между тем недостаточная надежность элементов этой системы (низкая дисциплина участников движения, неудовлетворительное техническое состояние автомобилей и дорог) является причиной дорожно – транспортных происшествий.

Изучение ДТП показало, что наиболее часто они возникают в летне – осенний период – с июня по октябрь, когда на дорогах резко увеличивается интенсивность движения личных автомобилей. Доля ДТП за эти пять месяцев составляет примерно 55 – 60 % годовых. По дням недели ДТП распространяются также неравномерно. Наибольшее их число приходится на конец недели. В течении суток наиболее опасны вечерние часы, приблизительно с 17 до 21 часа. В течении этих четырех часов совершается 30 – 35 % от общего числа происшествий за сутки. В это время возрастает интенсивность транспортных и пешеходных потоков, а освещенность дорог ухудшается. Да и усталость водителей к концу рабочего дня дает себя знать.

Среди пострадавших в дорожно – транспортных происшествиях большую часть составляют водители и пассажиры, т.е. лица, находящиеся в транспортных средствах (61 % от числа погибших и 62 % от числа ране-

ных). На долю пешеходов приходится соответственно 39 % погибших и 38 % раненых. Наибольшее число пострадавших – это люди сравнительно молодого возраста – 30–35 лет. Основные причины возникновения дорожно – транспортных происшествий: нарушение Правил дорожного движения со стороны водителей – 74,3 %, нарушение правил со стороны пешеходов – 27,5 %, неудовлетворительное содержание улиц и дорог – 12,6 %, технические неисправности транспортных средств – 1,3%. Таким образом, от дисциплинированности участников дорожного движения, профессиональной подготовки водителей решающим образом зависит уровень безопасности дорожного движения.

В соответствии с действующими Правилами дорожно – транспортным происшествием называют событие, возникшее в процессе движения по дороге транспортного средства и с его участием, при котором погибли или ранены люди, повреждены транспортные средства, груз, сооружение. В соответствии с приведенной формулировкой для отнесения события к дорожно – транспортному происшествию необходимо наличие как минимум трех условий: транспортное средство должно двигаться, само событие должно быть связано с этим транспортным средством и последствия события должны соответствовать перечисленным в определении. Как правило, обстоятельства возникновения дорожно – транспортных происшествий чрезвычайно разнообразны. Однако анализ этих обстоятельств позволяет выявить некоторые общие их черты, что дало возможность разработать классификацию дорожно – транспортных происшествий. В Российской Федерации принята следующая классификация дорожно – транспортных происшествий:

- столкновение, когда движущиеся механические транспортные средства столкнулись между собой или с подвижным составом железных дорог;
- опрокидывание, когда механическое транспортное средство потеряло устойчивость и опрокинулось. К этому виду происшествий не относятся опрокидывания, вызванные столкновением механических транспортных средств или наездами на неподвижные предметы;
- наезд на стоящее транспортное средство – происшествие, при котором движущееся транспортное средство наехало на стоящее транспортное средство, а также прицеп или полуприцеп;
- наезд на препятствие – происшествие, при котором транспортное средство наехало или ударилось о неподвижный предмет (опора моста, столб, дерево, мачта, строительные материалы, ограждение и т.п.)
- наезд на пешехода – это происшествие, когда механическое транспортное средство наехало на человека или он сам натолкнулся на движущееся транспортное средство, получив травму. К этому виду относятся также происшествия, при которых пешеходы пострадали от перевозимого

транспортным средством груза или предмета;

– наезд на велосипедиста, происшествие, при котором транспортное средство наехало на человека, передвигающегося на велосипеде (без подвесного двигателя) или он сам натолкнулся на движущееся транспортное средство;

– наезд на гужевой транспорт – это происшествие, при котором транспортное средство наехало на упряжных животных, а также на повозки, транспортируемые этими животными, либо упряжные животные, или повозки транспортируемые этими животными, ударились о движущееся транспортное средство;

– наезд на животных – происшествие, когда транспортное средство наехало на птиц диких или домашних животных (включая вьючных или верховых), либо сами эти животные или птицы ударились о движущееся транспортное средство, в результате чего пострадали люди или причинен материальный ущерб;

– прочие происшествия, т.е. происшествия, не относящиеся к перечисленным выше видам. К этому виду происшествий относятся сходы трамваев с рельсов (не вызвавшие столкновения или опрокидывания), падение перевозимого груза на людей и др. Внутри каждого из названных видов ДТП могут быть выделены несколько групп. Например, столкновения могут быть встречными и попутными. В свою очередь попутные столкновения могут быть столкновениями двух транспортных средств или цепными столкновениями, в которых принимает участие более двух (иногда много) транспортных средств. Несмотря на то, что цепные столкновения происходят при меньших относительных скоростях, чем встречные, ущерб от них достигает большей величины за счет участия нескольких транспортных средств. Одна из наиболее частых причин цепных столкновений заключается в том, что водители часто выдерживают очень маленькую дистанцию до идущего впереди автомобиля, которая не соответствует скорости движения. В таких условиях даже экстренное торможение не позволяет избежать столкновения.

Особую опасность представляют собой встречные столкновения транспортных средств. Для этого вида дорожно – транспортных происшествий характерны наиболее тяжелые последствия: разбитые или даже уничтоженные автомобили, погибшие люди, тяжелые ранения. Колоссальная энергия, которой обладают летящие навстречу друг другу автомобили, за несколько сотых долей секунды превращается в энергию, уничтожающую человеческие жизни и материальные ценности. Встречные столкновения автомобилей чаще всего являются следствием нарушения Правил дорожного движения, допущенного водителем. Поэтому снижать тяжесть последствий лобового столкновения следует совершенствованием пассивной безопасно-

сти. К сожалению многие не пользуются ремнями безопасности – эффективным средством пассивной безопасности, – полагая, что они в принципе не могут стать участниками дорожно – транспортного происшествия, так как успеют остановиться перед опасностью, наивно думая, что те, кто в эту ситуацию попал и не смог выйти из нее с честью, думали иначе.

## 7.2. Причины и условия возникновения дорожно – транспортных происшествий

Детальный анализ всех видов дорожно – транспортных происшествий невозможен без выявления всех причин и сопутствующих факторов. Все многообразие происшествий, которые случаются и могут случаться на дорогах, можно описать схемой (рис.7.1). Для чтения этой схемы необходимо сделать следующие пояснения.

Безопасная дорожно – транспортная ситуация – это такое положение и скорость транспортных средств на дороге, при которых не возникает угрозы ни одному из участников движения.

Опасная дорожно – транспортная ситуация – это такое положение и скорость транспортных средств на дороге, при которых в результате неправильных действий одного из участников движения возникла реальная угроза дорожно – транспортного происшествия, но при этом существует возможность его предотвращения.

Аварийная дорожно – транспортная ситуация – это опасная ситуация, при которой избежать происшествия невозможно.

Сопутствующие факторы – обстоятельства, влияющие на развитие дорожно – транспортной ситуации, которые либо облегчают, либо отягчают последствия дорожно – транспортного происшествия.

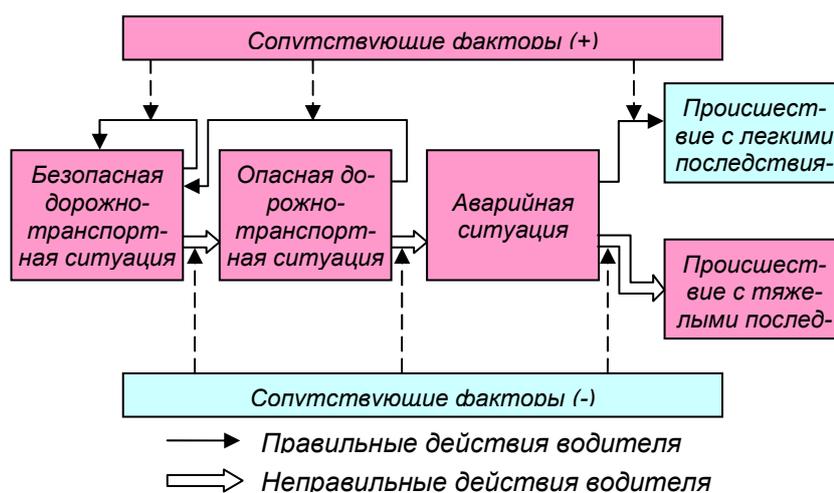


Рис. 7.1. Схема зарождения и развития ДТП

## **8. ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ**

### **8.1. Основные представления о системах организма и их функционирования**

Для правильного установления характера и последствий ранений и для оказания эффективной первой помощи необходимо знать структуру тела и деятельность его органов. Тело человека состоит из целого ряда органов. Их основной частью является клетка. Таким образом, тело человека представляет собой совокупность клеток. Совокупность клеток одинакового характера и с одинаковой функцией образуют ткань. Различают ткани нервные, мышечные, соединительные и покровные. Ткани объединяются в образования, исполняющие определенный вид деятельности. Это так называемые аппараты, органы. В связи с этим тело как совокупность органов называется организмом. Органы, деятельность которых взаимно связана, образуют комплексы, называемые системами. В теле человека различают следующие системы: костная, мышечная, пищеварительная, дыхательная, мочеполовая, сосудистая, нервная, органы чувств, система желез внутренней секреции и кожная. Каждая система исполняет определенную, присущую только ей функцию, но деятельность всех систем взаимно связана.

Организм человека функционирует как единое целое. Целостность организма выражается в том, что при заболевании и травме страдают не только больные, поврежденные органы или части тела, но всегда проявляется и общая реакция организма. Это выражается в изменении функций нервных клеток и нервных центров, что ведет к поступлению в кровь необходимых гормонов, витаминов, солей и других веществ, участвующих в регулировании жизнедеятельности организма. В результате повышаются его энергетические и защитные возможности. Это помогает преодолевать возникшие нарушения, способствует их компенсации или восстановлению. На протекание болезненного процесса или травмы положительное или отрицательное влияние оказывает и отношение человека к своему состоянию. Активная борьба с недугом, оптимизм улучшают протекание всех жизненных процессов, сокращают сроки выздоровления, а при травмах – помогают восстановлению нарушенных функций.

Для оценки характера травм и состояния пострадавших при ДТП необходимо знание основ физиологии и анатомии человека. Анатомия – это наука о строении человеческого тела. Физиология – наука о функционировании органов и систем человеческого организма. Знание основ этих предметов позволяет грамотно оказать первую медицинскую помощь, своевременно и правильно эвакуировать пострадавших в лечебное учреждение. Это имеет первостепенное значение для восстановления их здоровья, а нередко

и сохранения жизни.

**Скелет.** Скелетом называется совокупность всех костей тела. Скелет служит для тела опорой, прочной основой и покровом для важных органов. Прочность и твердость костей обуславливаются минеральными соединениями, главным образом фосфором и кальцием, совместно с органическими веществами.

Скелет человека состоит более чем из 200 костей. Поверхность костей покрыта сверху волокнистой надкостницей, содержащей многочисленные сосуды и нервы. При переломах костные отломки раздражают нервы надкостницы, вызывая этим значительную боль.

**Мускулатура.** Движения тела осуществляются при помощи мышечной системы, которая совместно с костями образует так называемый двигательный аппарат.

Основным свойством мышц является их способность к сокращению, сжатию. Таким образом мышца и кость, а вместе с ними и вся соответствующая часть тела приводится в движение. Мышцы, прикрепляющиеся к костям, называются скелетной мускулатурой и управляются силой воли.

**Кровь и сосудистый аппарат.** Кровь – это красная, непрозрачная жидкость. В сущности, это единственная жидкая ткань тела. Она разносит в организме кислород и питательные вещества, участвует в борьбе с инфекцией, поддерживает температуру тела и помогает удалять из организма продукты распада. У взрослого человека имеется 5–6 литров крови, что составляет примерно 7% всего веса тела.

Кровь в сосудах находится в постоянном движении, управляемом главным органом кровообращения – сердцем.

Сердце и кровеносные сосуды образуют сердечно – сосудистую систему. Задачей кровообращения является доставка к органам тела необходимого количества крови для того, чтобы удовлетворить их потребность в кислороде и питательных веществах. Кровь по сосудистой системе движется благодаря непрерывной работе сердца. Оно работает подобно нагнетающему и всасывающему насосу.

Движение крови осуществляется в замкнутой системе по большому и малому кругам кровообращения.

При ранениях нарушается целостность сосудистых стенок и возникают кровотечения. При значительном кровотечении и тяжелых травмах происходит нарушение кровяного давления. Резкий удар в грудную клетку (например, о руль автомобиля при наезде на неподвижное препятствие или столкновении с другим автомобилем) может вызвать разрыв сердца. Сосуды печени, селезенки, почек, поджелудочной железы имеют важную особенность: они не опадают при разрыве органа и начавшееся кровотечение не прекращается. При ударе в области реберной дуги справа и правого под-

реберья возможен разрыв печени, в области левой реберной дуги и левого подреберья – разрыв селезенки. При ударе в поясничную область может возникнуть разрыв почек и поджелудочной железы.

**Органы дыхания.** Организм человека непрерывно расходует энергию, источником которой являются питательные вещества (белки, жиры и углеводы), поступающие с пищей. Энергия, скрытая в этих веществах, освобождается при их окислении в присутствии кислорода, который поступает при дыхании через легкие в кровь и разносится по всем тканям организма.

Суточное потребление телом кислорода в состоянии покоя составляет 360 литров. Человек вдыхает при каждом вдохе 300 – 500 мл, приблизительно 0,5 л воздуха, при глубоком вдохе – 1,5–2 литра.

К органам дыхания относятся воздухоносные пути (полость рта, глотка, гортань, трахея, бронхи) и легкие. Бронхи в легких делятся на все более мелкие и самые маленькие из них заканчиваются пузырьками – альвеолами.

При травмах дыхательные пути могут быть перекрыты, что приводит к остановке дыхания. Жизнь пострадавшему в таких случаях может спасти только своевременно оказанная помощь.

Опасной травмой дыхательных органов является колотая или же огнестрельная раны, проникающие в плевральную полость. Проникновение в эту полость воздуха вызывает опадение легких и прекращение их деятельности. Такое состояние называется пневмотораксом. При ДТП часто возникают ушибы грудной клетки и переломы ребер. Края отломков ребер могут вызвать разрыв легких, что может привести к кровотечению в плевральную область или к пневмотораксу.

**Органы пищеварения.** Пищеварение заключается в механической (измельчение, увлажнение, перетирание) и химической обработке пищи. Пищеварение начинается в полости рта, затем пища по пищеводу поступает в желудок, двенадцатиперстную кишку, тонкий и толстый кишечник.

Особым видом повреждений органов пищеварительного тракта являются инородные тела, которые проглатываются в основном детьми. Попадание в пищеварительный тракт ядов – кислот, щелочей – вызывает разъедание слизистой оболочки ротовой полости, пищевода и желудка, причем бывают даже случаи их прободения. Резкий удар в живот при переполненном желудке может вызвать его разрыв.

**Кожа.** Кожа – это покров тела. Она защищает организм перед вредными воздействиями внешней среды – бактериями, холодом, жарой, регулирует температуру тела; через кожу удаляются вредные продукты, испаряется пот, в ней расположен аппарат чувствительности, позволяющий воспринимать прикосновения, тепло, холод, боль.

Механическое действие режущих и колющих предметов, инородных

тел, ударов, холода, тепла, химических веществ проявляется, прежде всего, на коже. Таким образом возникают различные виды повреждений. Однако кожа обладает отличной способностью в процессе заживления ран возмещать поврежденные клетки.

Тельца, чувствительные к боли, находятся не только в коже, но и в надкостнице, в брюшине и в плевре. При удалении причины боли исчезает и сама боль. Именно об этом не следует забывать при оказании первой медицинской помощи.

**Нервная система.** Взаимосвязь между органами, быстрые, точные и согласованные ответы организма на различные раздражители, а также разнообразные, координированные двигательные акты обеспечиваются благодаря нервной системе человека. Она делится на центральную, периферическую и вегетативную нервные системы. К центральной нервной системе относятся головной и спинной мозг. Периферическая нервная система – это нервы, по которым распространяются нервные импульсы с периферии в нервные центры и в обратном направлении из нервных центров ко всем органам. Вегетативная или автономная нервная система регулирует жизненные процессы внутренних органов.

При повреждении головного мозга наступают нарушения двигательных функций, расстройства психики, а в тяжелых случаях – смерть. При повреждении крупных нервов и спинного мозга наступает полный или частичный паралич частей тела ниже места повреждения, т.е. неспособность к произвольным движениям.

## **8.2. Организационно – правовые аспекты оказания помощи пострадавшим при дорожно – транспортном происшествии**

Ежедневно на российских дорогах гибнут более 100 человек и свыше 600 получают ранения. При дорожно – транспортных происшествиях основными причинами смерти пострадавших являются: несовместимые с жизнью травмы –15%; несвоевременное прибытие «скорой помощи» –15%; безразличие, безучастность и безграмотность очевидцев – 70%. Это свидетельствует о том, что из 35 тысяч человек, ежегодно погибающих в дорожно – транспортных происшествиях в нашей стране, более половины могли бы остаться живыми при своевременной и грамотной первой медицинской помощи.

Опыт показывает, что жизнь пострадавших нередко зависит от того, какая им будет оказана помощь в первые минуты после ДТП. По мнению японских специалистов, если пострадавший находился в состоянии клинической смерти не более 3 мин, вероятность того, что его жизнь удастся спасти, составляет 75%. При увеличении этого промежутка до 5 мин вероят-

ность уменьшается до 25%, по прошествии 10 мин человека спасти практически не удастся (рис. 8.1).

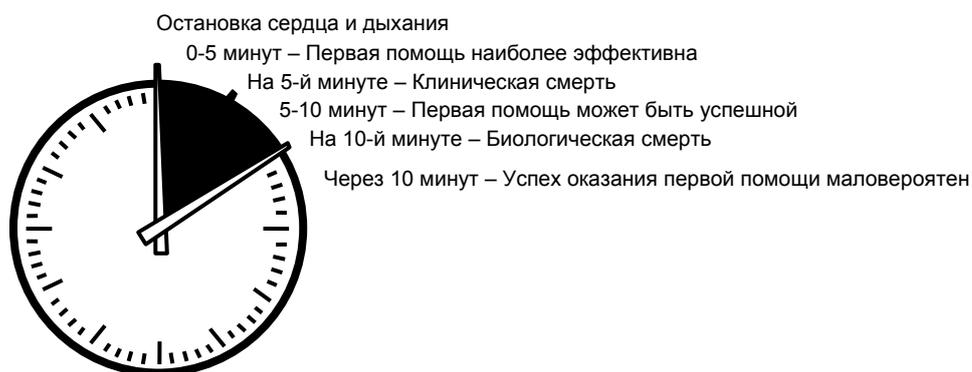


Рис.8.1. Временной фактор оказания первой медицинской помощи

лучивших тяжелые травмы при ДТП, 60% погибает на месте и 8% при эвакуации в лечебные учреждения.

Действующими нормативными документами предусмотрен порядок выделения и закрепления лечебных учреждений за участками дорог и установки на них соответствующих знаков с указанием места расположения пунктов медицинской помощи. Кроме того, на автомобилях, управляемых водителями, – врачами, могут устанавливаться соответствующие опознавательные знаки. Такой знак устанавливают на автомобилях только тех врачей, которые могут оказать пострадавшим при ДТП квалифицированную помощь. Списки таких врачей должен составлять главный врач лечебного учреждения и утверждать их в органах местного здравоохранения. Автомобили, принадлежащие врачам, могут быть обозначены специальными опознавательными знаками только с их согласия. Врачу при этом выдают удостоверение и талон на право бесплатного использования любого транспортного средства в случаях, угрожающих жизни больного или пострадавшего.

В соответствии с пунктом 2.5 Правил водитель, причастный к дорожно – транспортному происшествию, обязан «...принять возможные меры для оказания доврачебной медицинской помощи пострадавшим, вызвать «Скорую медицинскую помощь», а в экстренных случаях отправить пострадавших на попутном, а если это невозможно, доставить на своем транспортном средстве в ближайшее лечебное учреждение...» Кроме того, в соответствии с пунктом 2.3.3 Правил водитель транспортного средства обязан: «...предоставлять транспортное средство медицинским работникам, следующим в попутном направлении для оказания медицинской помощи, а также медицинским работникам для транспортировки граждан, нуждающихся в срочной медицинской помощи, в лечебные учреждения».

Водители, нарушившие требования этих пунктов Правил, несут уголовную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

Дорожно – транспортное происшествие рассматривается как преступление в зависимости от тяжести наступивших последствий, в частности, от тяжести травм, полученных пострадавшими. Особенно большая ответственность ложится на водителя, если происшедшее по его вине ДТП приводит к смерти пострадавшего. Критерием, определяющим, можно ли умершего считать погибшим при ДТП, является срок, в течение которого наступает смерть. Этот срок неодинаков

в различных странах. Так, в Венгрии и Польше он составляет 2 дня, в Австрии 3 дня, во Франции 6 дней, а в Италии и России 7 дней. По определению ЕЭК ООН погибшим считается лицо, скончавшееся в течении 30 суток после ДТП.

Все телесные повреждения, полученные в результате ДТП, делятся на тяжкие, менее тяжкие и легкие. Наказание виновного в ДТП водителя зависит от того, к какому виду телесных повреждений будут отнесены травмы пострадавшего.

К тяжким относятся телесные повреждения опасные для жизни, повлекшие за собой потерю слуха, зрения, языка, руки, ноги; расстройство здоровья и стойкую утрату трудоспособности не менее чем на 1/3 (35%).

К менее тяжким относятся телесные повреждения не опасные для жизни; без потери органа или функций; вызвавшие длительное расстройство здоровья (свыше 4 недель); повлекшие за собой значительную, стойкую утрату работоспособности, менее 1/3 (15 – 35 %).

К легким относятся телесные повреждения повлекшие за собой кратковременное расстройство здоровья (7 – 28 дней) или незначительную стойкую утрату работоспособности (менее 15%); не повлекшие за собой кратковременного расстройства здоровья, а также повлекшее расстройство здоровья на срок 7 дней или незначительную стойкую утрату трудоспособности.

### **8.3. Общие принципы оказания первой медицинской помощи**

В принципах организации и последовательности оказания медицинской помощи при ДТП предусмотрены три этапа этой помощи:

первый – на месте ДТП. Он включает самопомощь и взаимопомощь лицами, оказавшимися на месте происшествия, а также помощь вызванных медицинских работников; второй – при транспортировке пострадавших в лечебное учреждение;

третий – в лечебном учреждении.

Первая медицинская помощь представляет собой комплекс срочных

мероприятий, направленных на сохранение жизни и здоровья пострадавших при травмах, несчастных случаях, отравлениях и внезапных заболеваниях.

Время от момента травмы и до момента получения помощи должно быть предельно сокращено. Оказывающий помощь должен действовать решительно, но обдуманно и целесообразно.

Прежде всего необходимо принять меры к прекращению воздействия повреждающих факторов и оценить состояние пострадавшего. При осмотре сначала устанавливают, жив он или мертв, затем определяют тяжесть поражения, продолжается ли кровотечение. Во многих случаях попавший в беду человек теряет сознание. Оказывающий помощь должен уметь отличить потерю сознания от смерти.

Признаки жизни:

– наличие пульса на сонной артерии. Для этого указательный и средний пальцы прикладывают к углублению на шее спереди от верхнего края грудины – ключично – сосцевидной мышцы, которая хорошо выделяется на шее (рис.8.2);

– наличие самостоятельного дыхания. Устанавливается по движению грудной клетки, по увлажнению зеркала, приложенного ко рту и носу пострадавшего (рис. 8.3);

– реакция зрачка на свет. Если открытый глаз пострадавшего заслонить рукой, а затем быстро отвести ее в сторону, то наблюдается сужение зрачка. В темное время суток это можно проделать с использованием карманного фонарика (рис. 8.4); При обнаружении признаков жизни необходимо немедленно приступить к оказанию первой медицинской помощи.

Нужно выявить, устранить или ослабить угрожающие жизни проявления поражения: кровотечение, остановка дыхания и сердечной деятельности, нарушение проходимости дыхательных путей, сильная боль.

Следует помнить, что отсутствие сердцебиения, пульса, дыхания и реакции зрачков на свет еще не означает, что пострадавший мертв.

Оказание помощи бессмысленно при явных признаках смерти:

– помутнение и высыхание роговиц глаза;  
– при сдавливании глаза с боков пальцами зрачок сужается и напоминает кошачий глаз (рис. 8.5);



Рис.8.2. Определение наличия пульса на сонной артерии



Рис.8.3. Определение наличия самостоятельного дыхания по увлажнению зеркала

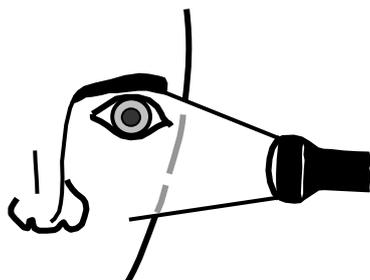


Рис. 8.4. Реакция зрачка на свет

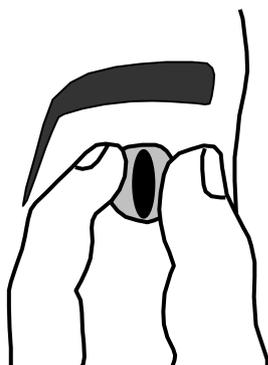


Рис. 8.5. Деформация зрачка – «кошачий глаз»

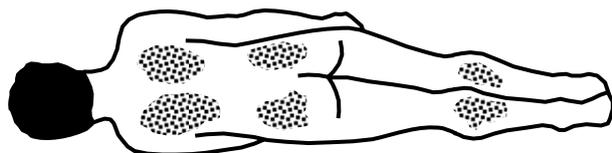


Рис.8.6. Трупные пятна

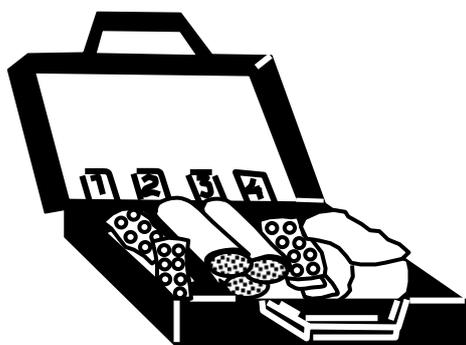


Рис.8.7. Автомобильная аптечка

появление трупных пятен и трупного окоченения (рис. 8.6). Во всех случаях оказания первой помощи необходимо принять

меры по доставке пострадавшего в лечебное учреждение или вызвать «скорую помощь». Вызов медработника не должен приостанавливать оказание первой помощи. Вместе с тем следует помнить, что оказание первой медицинской помощи связано с определенным риском. При контакте с кровью и другими выделениями пострадавшего в некоторых случаях возможно заражение инфекционными заболеваниями, в т.ч. сифилисом, СПИДом, инфекционным гепатитом. Это ни в коем случае не освобождает от гражданской и моральной ответственности по оказанию медицинской помощи пострадавшим в ДТП, но требует знания и соблюдения простейших мер безопасности.

Для оказания первой медицинской помощи в дороге предусмотрено оснащение транспортных средств аптечкой (рис. 8.7) со следующим имуществом:

1. Обезболивающие, противовоспалительные и противошоковые средства при травме, шоке и ранении:

- анальгин 0,5 № 10 или его аналог;
- аспирин 0,5 №10;
- раствор сульфацил – натрия.

2. Средства при болях в сердце:

- нитроглицерин таб. № 40 или капсулы № 20;
- валидол, таблетки или капсулы.

3. Средства при обмороке:

- раствор аммиака.

4. Средства для дезинтоксикации при отравлениях:

- уголь активированный в табл. № 10 или энтеродез.

5. Средства при стрессовых ситуациях: корвалол.

6. Средства для остановки кровотечения, обработки и перевязки ран:

– атрауматическая повязка с диоксидином или нитратом серебра для перевязки грязных ран;

– салфетки или губки коллагеновые стерильные с фурагином для остановки капиллярного кровотечения и венозного или статин;

- лейкопластырь бактерицидный 2,5 x 7,5 см или 2 x 7 см; вата, 50 г;

– ножницы тупоконечные;

– жгут с дозированной компрессией для остановки артериального кровотечения;

- бинт стерильный 5x10;

– бинт нестерильный 5x10;

– бинт нестерильный 5x5;

– бинт эластичный трубчатый нестерильный №№ 1,2 и 3;

- лейкопластырная лента 1 x 250 см или 1 x 500 см;
  - раствор йода спиртовой или раствор бриллиантовой зелени.
7. Обезболивающие средства при травме:
- портативный гипотермический (охлаждающий) пакет – контейнер.
8. Средства для сердечно – легочной реанимации при клинической смерти:
- устройство для проведения искусственного дыхания «рот – барьер – рот».

#### **8.4. Извлечение пострадавшего из машины, оценка его состояния**

Первую помощь при автомобильных травмах нередко приходится оказывать в весьма сложной и неблагоприятной обстановке. Это объясняется тем, что ДТП часто возникают в условиях интенсивного дорожного движения или в отдалённой местности на безлюдных дорогах, в жаркий летний день, дождь, туман, а зимой в снегопад, метель, мороз, в темное время суток и т. д. Подход к пострадавшему может быть затруднен, если двери и окна автомобиля невозможно открыть или тело зажато между деформированными частями автомобиля.

В таких случаях первоочередной задачей является извлечение пострадавшего из автомобиля или освобождение частей его тела. Это требует умения и большой осторожности, т.к. неумелое выполнение этих операций может усугубить тяжесть полученных травм и быть причиной гибели человека. Перед извлечением пострадавшего следует освободить от всего, что мешает этому. При этом следует особенно щадить пострадавшие части тела. Переносить пострадавшего лучше всего на носилках. Если нет носилок, их можно сделать из подручного материала, например на две березовые жерди натянуть брезент, мешки, рогожу, одеяла и т. д.

Первая доврачебная медицинская помощь направлена на облегчение страданий человека и подготовку его к эвакуации в лечебное учреждение. Если есть возможность, то одновременно с оказанием доврачебной помощи следует вызвать скорую медицинскую помощь или медицинского работника.

Необходимо учитывать, что возникающая при травме угроза жизни человеку может нарастать. Промедление с оказанием первой помощи в таких случаях может привести к смерти пострадавшего. Кроме того, своевременно и правильно оказанная первая помощь предупреждает осложнения, положительно влияет на дальнейшее восстановление нарушенных функций и сокращает сроки восстановления работоспособности пострадавшего.

При тяжёлой травме и большой кровопотере неподвижность находящегося в бессознательном состоянии пострадавшего, отсутствие у него

пульса и дыхания создают впечатление, что он умер и оказание медицинской помощи бесполезно. Однако такое заключение может быть ошибочным, так как при резком угнетении жизненных функций признаки жизни могут быть выявлены только при тщательном обследовании. В этих целях необходимо найти пульс, послушать сердце, поднести ко рту зеркало, которое запотеваает даже при слабом дыхании. Признаком жизни является и реакция зрачков на свет. Необходимо раздвинуть веки и закрыть глаза рукой. При отнятии руки зрачок суживается. Если освещенность слабая, то следует поднести к глазу свет от фонарика или, соблюдая осторожность, зажженную спичку. При приближении света зрачок суживается, при удалении расширяется.

Однако даже при отсутствии признаков жизни до прибытия медицинских работников следует бороться за жизнь человека.

Первоочередной задачей оказания доврачебной помощи является устранение опасности, угрожающей жизни пострадавшего. Такая опасность возникает при потере сознания, обильном кровотечении, нарушении сердечной деятельности и дыхания, шоке. Первую помощь при ДТП чаще всего оказывает водитель или пассажиры, которые не пострадали или получили более легкую травму, а также другие участники дорожного движения.

Пострадавшего необходимо уложить в безопасном месте. Если в холодное время года нет возможности занести его в теплое помещение, то пострадавшего следует уложить на настил из досок или веток, на сено, одежду и т. п. Затем надо ослабить стягивающие части одежды и внимательно осмотреть. Если пострадавший в сознании, он сам укажет место повреждения. Первую медицинскую помощь следует оказывать в такой последовательности: остановить кровотечение, угрожающее жизни; если отсутствует дыхание – приступить к искусственному дыханию; если не прощупывается пульс, то одновременно с искусственным дыханием проводить непрямой массаж сердца; обработать рану и наложить повязку, при переломах костей наложить шину.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Движение транспортных средств происходит в среде, состоящей из движущихся и неподвижных объектов. У каждого объекта свой характер движения, свое положение, своя окраска или другое особое свойство, из которых водитель черпает информацию для действий в системе «водитель – автомобиль – дорога – среда».

Главным оператором этой системы, несомненно, является водитель, который должен всегда предвидеть, в какой ситуации может оказаться, и знать, каким образом в ней действовать. Водитель должен быстро и точно реагировать на раздражители, оценивать значение окружающих объектов, технические данные автомобиля, которым он управляет, принимать правильное решение для выполнения маневрирования транспортным средством. Часто водителю приходится действовать мгновенно с целью предотвращения дорожно – транспортного происшествия.

Таким образом, можно сделать вывод, что система «водитель – автомобиль – дорога – среда» работает безотказно, если транспортное средство технически исправно и им управляет хорошо подготовленный водитель.

Дорожно – транспортные происшествия происходят либо из – за ошибок водителя, либо из – за технических неисправностей механизмов или систем автомобиля, или, в меньшей степени, из – за плохого состояния дорожного покрытия. Почти всегда существует решение, которое может указать выход из критической дорожной ситуации или хотя бы смягчить последствия. Неожиданных ситуаций для водителя может быть множество, поэтому дать рецепт на каждую из них практически невозможно. Но в любой дорожной ситуации первое и главное условие для водителя – не впасть в панику и не терять голову, из любой ситуации всегда есть выход.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев Л.Л. и др. Конструктивная безопасность автомобиля. М.: Машиностроение, 1983.
2. Агапеев В.Е., Орловский Ю.П. Основы правоведения. Для водителей автотранспортных средств. М.: Транспорт, 1991.
3. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения. М.: Транспорт, 1988.
4. Вайсман А.И. Здоровье водителей и безопасность движения. М.: Транспорт, 1979.
5. Виноградов В.В. Учебник военного водителя. М.: «Узорочье», 2002.
6. Волошин Г.Я., Мартынов В.П., Романов А.Г. Анализ дорожно - транспортных происшествий. М.: Транспорт, 1987
7. Дьяков А.Б. Безопасность движения ночью. М.: Транспорт, 1984.
8. Жульнев Н. Учебник по правилам дорожного движения. М.: «Аверс», 2001.
9. Зеленин С.Ф. Правила дорожного движения для всех понятным языком. М.: «Русь Автокнига», 2001.
10. Зеленин С.Ф. Учебник по вождению автомобиля. М.: «Русь Автокнига, 2001.
11. Иларионов В.А., Куперман А.И., Мишуринов В.М. Правила дорожного движения и основы безопасного управления автомобилем. М.: Транспорт, 1989.
12. Коноплянко В.И., Рыжов СВ., Воробьев Ю.В. Основы управления автомобилем и безопасность движения. М.: ДОСААФ, 1989.
13. Коноплянко В.И. Организация и безопасность дорожного движения. М.: Транспорт, 1991.
14. Комментарий к кодексу РСФСР об административных правонарушениях. Под редакцией И.И. Веремеенко, П.Г., М.С. Студеникиной. М.: «Проспект», 1997.
15. Литвинов А.С, Фаробин Я.Е. Автомобиль. Теория эксплуатационных свойств. М.: «Машиностроение», 1989.
16. Мелкий В.А. Дорожные знаки и разметка. М.: ДОСААФ, 1988.
17. Мишуринов Б.М., Романов А.Н. Надежность водителей и безопасность движения. М.: Транспорт, 1990.
18. Печенкин Н.В., Шишов ВВ. Ответственность за нарушение Правил дорожного движения. М.: ДОСААФ, 1988.
19. Подчинок В.М., Рогозинников В.К., Ефимов В.В. Бейлин И.В. Методика обучения безопасному вождению автомобилей. М. Воениздат, 1994.
20. Правила дорожного движения Российской Федерации. Официальный текст. М.: Ливр, 2007.
21. Рассадин Б.Г. Водитель и право. Уголовная ответственность и граждан-

ская ответственность. С.-П.: Геза Ком, 1998.

22. Салищева Н.Г. Комментарий к Кодексу РФ об административных правонарушениях. (Вводный). М.: Проспект, 2002.

Филимонов Сергей Вячеславович  
Талышев Сергей Геннадьевич  
Илясов Юрий Викторович

ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ  
И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ  
*Учебное пособие*

Редактор  
Технический редактор  
Корректор  
Компьютерная верстка

---

Издательство Пензенского государственного университета  
440026, Пенза, Красная, 40.