

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Кафедра «Военная автомобильная техника»

ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ
ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ
И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

*Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для курсантов учреждений
высшего образования по военно-инженерным специальностям*

Минск
БНТУ
2016

УДК 656.11.05:34(075.8)
ББК 39.808я7
О-75

Авторы:

*И. А. Немов, И. Ф. Чикун,
О. В. Москальцов, Т. Н. Саевич*

Рецензенты:

Д. В. Капский, Н. Н. Янковский

Основы управления транспортными средствами и безопасность
О-75 движения : учебное пособие / И. А. Немов [и др.]. – Минск : БНТУ,
2016. – 152 с.
ISBN 978-985-550-822-0.

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 управления транспортными средствами и способы повышения безопасности движения, порядок оказания первой медицинской помощи.

Учебное пособие разработано на кафедре «Военная автомобильная техника» военно-технического факультета в БНТУ и предназначено для курсантов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей», а также студентов, обучающихся по программе подготовки офицеров запаса по военно-учетной специальности ВУС 560201 «Эксплуатация и ремонт автомобильной техники многоцелевого назначения». Может быть рекомендовано курсантам и преподавателям высших военно-учебных заведений.

УДК 656.11.05:34(075.8)
ББК 39.808я7

ISBN 978-985-550-822-0

© Белорусский национальный
технический университет, 2016

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 гибелью 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.

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, что создает проблему обеспечения безопасности, которую необходимо решать на государственном уровне. Как зарубежная, так и отечественная статистика свидетельствует, что увеличение количества автомобилей сопровождается ростом количества ДТП и пострадавших в них. В большинстве стран ДТП обрели характер национального бедствия.

В 2015 году управлением ГАИ МВД Республики Беларусь, территориальными подразделениями Госавтоинспекции совместно с заинтересованными государственными органами, организациями и общественными объединениями осуществлен ряд организационных и практических мероприятий, способствовавших закреплению положительных тенденций в стабилизации обстановки на улицах и дорогах республики.

Несмотря на то, что в 2015 году количество зарегистрированных в стране автомобилей, по отношению к 2014 году, возросло более чем на 190 тыс. ед. и превысило 3 млн, проводимая работа по пре-

дупреждению ДТП позволила достигнуть определенных положительных результатов.

По итогам 2014 года в республике зарегистрировано 6363 ДТП, в которых 1190 человек погибли и 6832 – получили травмы различной степени тяжести.

По сравнению с 2013 годом количество ДТП сократилось на 376 (5,6 %), число погибших и раненых уменьшилось на 132 (10,0 %) и 366 (5,1 %) человек соответственно.

На 11,0 % сократилось количество ДТП с участием детей, при этом число погибших и раненых детей уменьшилось соответственно на 28,6 и 12,5 %.

По вине водителей транспортных средств зарегистрировано 4949 ДТП (7,2 %), в которых 831 человек погиб (14,0 %) и 5715 – ранены (6,0 %). По вине пешеходов произошло 1193 ДТП (3,5 %), в которых погибли 319 человек (1,5 %) и 903 – получили ранения (4,1 %). Количество ДТП по вине пешеходов, находившихся в состоянии алкогольного опьянения, сократилось на 10,2 %.

Наиболее распространенными видами ДТП являются:

- наезд на пешехода – 39,6 % от общего количества (2517 ДТП);
- столкновение транспортных средств – 37,4 % (2380 ДТП);
- ДТП с участием одного транспортного средства (опрокидывания, наезды на препятствия, дорожные сооружения и т. п.) – 20,9 % (1329 ДТП).

Основными причинами ДТП являются:

- превышение водителями скоростных режимов движения – 14,4 % от общего количества (916 ДТП);
- нарушение правил проезда пешеходных переходов – 11,8 % (753 ДТП);
- несоблюдение очередности проезда перекрестков – 9,2 % (588 ДТП).

Анализ ДТП показал, 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. Их основное количество происходит не из-за незнания правил дорожного движения (ПДД), а в результате их умышленного игнорирования. Также существенную роль играют недостаточная профессиональная надежность водителя, отсутствие у него навыков правильной оцен-

ки сложной дорожной обстановки, прогнозирования ее предстоящих 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 водителю для безаварийного управления транспортным средством.

Учебная дисциплина «Основы управления автомобилем и безопасность движения» является дидактически обоснованной системой заданных уровней обученности по различным отраслям знаний (гуманитарных, общепрофессиональных) и сферам практической деятельности.

Объектом изучения учебного курса являются 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

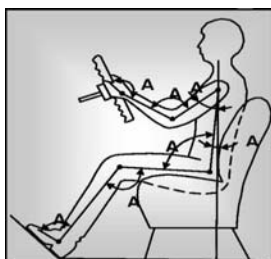
Рабочее место водителя

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

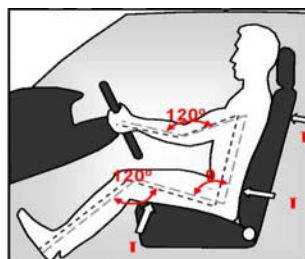
Посадка водителя определяется положением его тела, рук и ног относительно органов управления. Спина должна полностью прилегать к спинке сиденья, ноги свободно доставать до педалей, а руки – до рулевого колеса и других органов управления. Такая посадка у водителей считается основной.

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

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



а



б

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

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

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, установить спинку сиденья так, чтобы она плотно контактировала с почти вертикально расположенной спиной, и не требовалось менять для этого положение корпуса (рис. 1.2).

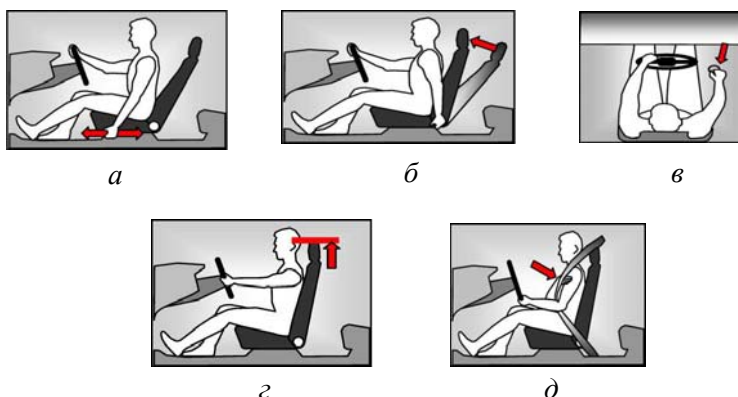


Рис. 1.2. Регулировка сиденья водителя

Если сиденье расположено слишком далеко от органов управления, водитель вынужден подтягиваться вперед, держась за рулевое колесо. При этом его спина отрывается от опоры, и ее мышцы все время напряжены. Если сиденье слишком 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 на уровне груди ремень входила ладонь. Отрегулировав ремни, нужно проверить, насколько удобно пользоваться переключателями на приборном щитке и рычагом переключения передач.

Во время движения задним ходом, особенно на легковых автомобилях, приходится использовать обратную посадку. Для этого водителю необходимо положить левую руку 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.

Для хорошего обзора дороги позади автомобиля нужно отрегулировать положение зеркал заднего вида (рис. 1.3, *а*, *б*).

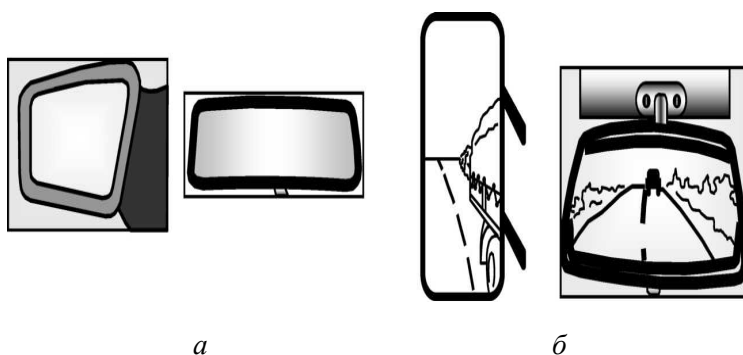


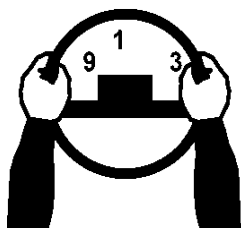
Рис. 1.3. Регулировка зеркала заднего вида:
а – легковой автомобиль; *б* – грузовой автомобиль

Внутреннее зеркало устанавливают так, чтобы в его правой части и был виден правый край заднего окна. В правой части внешнего зеркала должна быть видна часть ручки задней дверцы легкового автомобиля или верхняя часть заднего колеса грузового автомобиля. Во время движения автомобиля можно проверить правильность регулировки, наблюдая за опережающим слева автомобилем: как только его отражение начнет исчезать из внутреннего зеркала, оно тут же должно появиться на внешнем зеркале заднего вида.

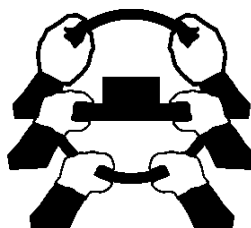
При управлении автомобилем водитель чаще всего работает с рулевым колесом, рычагом коробки передач, педалями сцепления, подачи топлива и рабочего тормоза. Существуют определенные правила, которые водитель должен выполнять.

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

В реальных условиях положение рук на рулевом колесе может быть различным. Оптимальное положение для левой руки – в секторе 9–10 ч (по аналогии с часовым циферблатом), для правой – в секторе 2–3 ч (рис. 1.4). Наиболее приемлемое положение рук на рулевом колесе обеспечивает максимальный, в любую сторону, угол поворота рулевого колеса при управлении как двумя руками, так и одной, в случае манипулирования второй иными органами управления автомобилем.



Правильно



Неправильно

Рис. 1.4. Положение рук водителя на рулевом колесе

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

I часть стопы – передняя.

Гибкая и чувствительная, но не сильная, поэтому ею 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.

Левой ногой нажимают на педаль сцепления, правой – на педали газа и тормоза.

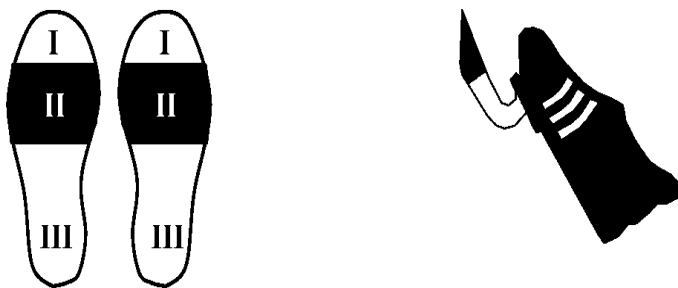


Рис. 1.5. Схема стопы водителя и положения ног на педалях сцепления и тормоза

Правая ступня располагается практически напротив педали тормоза с опорой на каблук и поворачивается вправо до контакта с педалью газа (рис. 1.6).

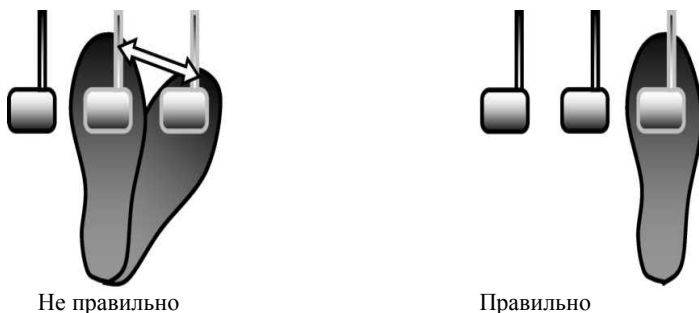


Рис. 1.6. Положение правой ноги на педали газа

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.



Рис. 1.7. Варианты свободного положения левой ноги водителя

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 (см. рис. 1.6).

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 педаль сцепления необходимо отпускать (включать сцепление) всегда плавно, но быстро. При этом чем ниже передача, включенная в коробке, тем плавней необходимо 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 этом (рис. 1.8).

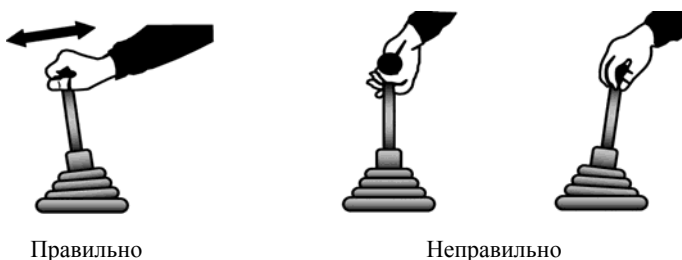


Рис. 1.8. Положение кисти рук при переключении передач

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 требуется потянуть дополнительно рычаг на себя, нажать кнопку фиксатора и опустить рычаг 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 стартером либо пусковой рукояткой.

Прогретый карбюраторный двигатель пускают стартером при открытой воздушной заслонке карбюратора. Стартер нужно включать не более трех раз на 8–10 с с интервалом 15–20 с. После пуска двигателю нужно несколько секунд поработать, добиваясь устойчивой работы при малых 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 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:

1. Прогрев на месте. Если прогреть двигатель до рабочей температуры и потом начать движение, то потеряется много времени, бесполезно израсходуется топливо и в атмосферу дополнительно выбросится некоторое количество отравляющих веществ, но износ узлов и механизмов двигателя будет наименьшим. Движение можно начинать сразу на средней и затем высокой скорости.

2. Прогрев в движении. Если начинать движение не прогревая двигатель, то потери времени минимизируются, расход топлива хоть и будет большим, но по сравнению с первым вариантом может оказаться экономичнее. Под нагрузкой двигатель прогреется быстрее, но его износ будет больше, особенно если он работает на высокой частоте вращения. Этот способ можно считать приемлемым, если водитель спешит или после начала движения дорога будет ровной и горизонтальной (или с уклоном); если не будет перекрестков и 1–1,5 км можно проехать без остановки и переключения передач.

Если для начала движения нужно выехать задним ходом с места стоянки, затем развернуться и поехать в гору по неровной дороге и через 50 м пересечь 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.

3. *Частичный прогрев.* Прогрев двигателя до средней температуры (20–30 °С) дает средние результаты. Продолжительность прогрева не так велика, как в первом случае, и износ не так высок, как во втором. Двигатель работает более устойчиво, чем холодный, 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 условия движения сложные – 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 – со 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, трансмиссия автомобиля испытывает сильные нагрузки, 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, сокращает выброс токсичных веществ в атмосферу и обеспечивает курсовую устойчивость автомобиля на любой дороге.

Для достижения плавного разгона водителю необходимо развивать чувствительность к нажатию 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 высшую передачу увеличивает время и путь разгона и приводит к перегрузке двигателя, признаками которой 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 без 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 м/с^2). Оно может осуществляться за счет свободного выбега автомобиля, последовательного переключения на низшие передачи и плавного нажатия на педаль тормоза до полной остановки автомобиля. Во время **экстренного торможения** педаль нажимается быстро и сильно, при этом часто 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 ее эффективности. 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 нажим 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 быстро 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 данный способ используют только при частичном торможении для экстренного замедления в критических ситуациях. Двигатель от трансмиссии отключают непосредственно перед остановкой.

В экстренных случаях для надежности и эффективности торможения необходимо уверенно владеть ступенчатым способом торможения (рис. 1.10, *в*). Водитель сильно и быстро нажимает на педаль тормоза до кратковременной блокировки колес, затем чуть отпускает педаль, снова увеличивает усилие до блокировки колес и вновь отпускает. Таким чередованием нажима и частичного отпуска педали удастся балансировать на грани юза колес и обеспечить минимальный тормозной путь.

Более прост в выполнении, но менее эффективен прерывистый способ торможения (рис. 1.10, *г*). При таком способе после нажатия педали тормоза и блокировки колес педаль полностью отпускают, затем нажимают, повторяя это действие несколько раз до полного торможения.

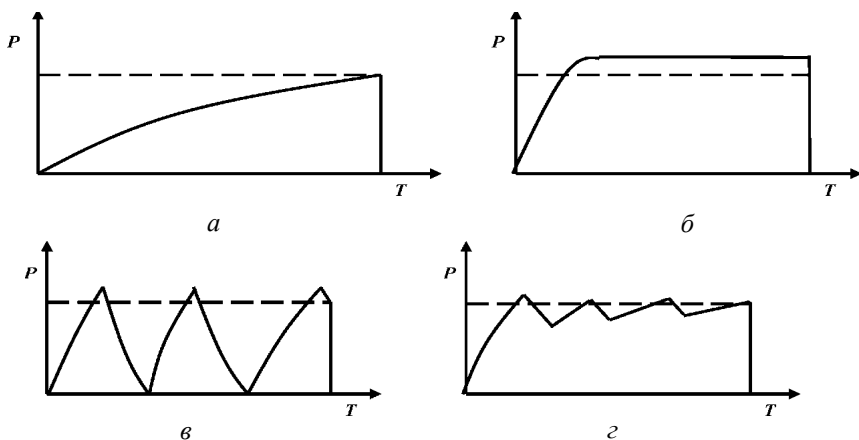


Рис. 1.10. Способы торможения:
a – плавный; *б* – резкий; *в* – прерывистый; *г* – ступенчатый; *T* – время, необходимое для полной остановки автомобиля; *P* – усилие на педали тормоза

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).

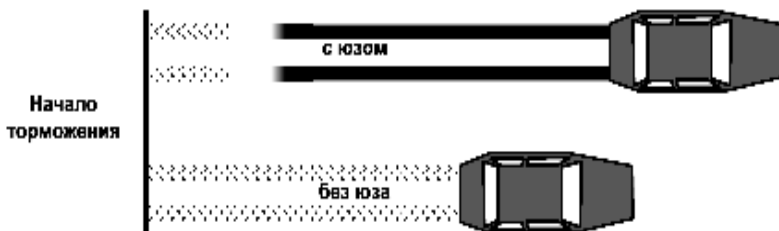


Рис. 1.11. Величина тормозного пути в зависимости от способа торможения

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 отдельные 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 среду, избирает такую модель поведения, которая обеспечивает безопасность движения и минимальное эмоциональное напряжение. В этом суть 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 с дорожным покрытием через подвеску и колеса. При движении автомобиль воздействует на проезжую часть, в результате чего в дороге возникает напряжение, влияющее на ее прочность и долговечность. Исследование рассматриваемой подсистемы позволяет разработать различные мероприятия по поддержанию дорог в технически исправном состоянии (содержание и ремонт).

Подсистема «внешняя среда–дорога» – сложная тепломассообменная модель, которая базируется на анализе водно-теплового воз-

действия географических комплексов (климата, рельефа местности, грунтов, гидрологии, гидрогеологии и т. д.) на дорогу. Например, воздействие атмосферных осадков ухудшает эксплуатационные качества покрытий. Изучение 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. Из-за наличия неровностей на дорожном покрытии автомобиль испытывает случайные воздействия. Это вызывает сложный колебательный процесс колес, кузова, автомобиля в целом. Исследование подсистемы 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 которой 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 автомобиля и т. д.

Подсистема «внешняя среда–автомобиль» представляет интерес при исследовании 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 контроль 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, 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 ДТП, тяжесть их последствий и отрицательное влияние на окружающую среду. Различают активную, пассивную, послеаварийную и экологическую безопасность транспортного средства (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Структура безопасности транспортных средств

Под **активной безопасностью** транспортного средства понимаются его свойства, снижающие вероятность возникновения ДТП. Основные из них: тяговые, тормозные, устойчивость, управляемость, проходимость, информативность, обитаемость. Активная безопасность обеспечивается несколькими эксплуатационными свойствами,

позволяющими водителю уверенно управлять автомобилем, разгоняться и тормозить с необходимой интенсивностью; совершать на проезжей части маневрирование, требуемое дорожной обстановкой, без значительных затрат физических сил.

Под **пассивной безопасностью** транспортного средства понимаются его свойства, снижающие тяжесть последствий ДТП. Различают внешнюю и внутреннюю пассивную безопасность автомобиля.

Основным условием внешней пассивной безопасности является обеспечение такого конструктивного выполнения наружных поверхностей и элементов автомобиля, при котором вероятность повреждений человека этими элементами в случае ДТП была бы минимальной.

Как известно, значительное количество инцидентов 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.

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 (50–60)g (g – ускорение свободного падения). Пределом выносливости для незащищённого тела является величина энергии, воспринимаемая непосредственно телом, соответствующая скорости движения около 15 км/ч. При 50 км/ч энергия превышает допустимую примерно в 10 раз. Следовательно, задача состоит в снижении ускорения тела человека при столкновении за счёт продолжительных деформаций передней части кузова автомобиля, во время 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 автомобиле. Всё шире применяются утопленные ручки дверей, не наносящие травм пешеходам в случае ДТП. Не исполь-

зуются выступающие эмблемы заводов-изготовителей на передней части автомобиля.

К внутренней пассивной безопасности автомобиля предъявляются два основных требования:

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

2) исключение травмоопасных элементов внутри кузова (кабины). При столкновении водитель и пассажиры продолжают двигаться, сохраняя скорость, которую автомобиль имел перед мгновенной остановкой. 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.

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

Кроме того, необходимо принять следующие меры, снижающие тяжесть последствий при столкновении:

– переместить руль и рулевую колонку для поглощения ими энергии удара и равномерного распределения удара по поверхности груди водителя;

– исключить возможность выброса или выпадения пассажиров и водителя (надежность дверных замков);

– проверить наличие индивидуальных защитных и удерживающих средств для всех пассажиров и водителя (ремни безопасности, подголовники, пневмоподушки);

– убедиться в отсутствии травмоопасных элементов перед пассажирами и водителем;

– оборудовать кузов 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 перемещения водителя и пассажиров при столкновении автомобиля с препят-

ствием является применение пневматических подушек, которые наполняются сжатым газом за 0,03– 0,04 с, принимают на себя удар водителя и пассажиров, тем самым снижая тяжесть травмы.

Под **послеаварийной безопасностью** транспортного средства понимаются его свойства в случае аварии не препятствующие эвакуации людей, не наносящие травм на ее протяжении и после. Основными мерами послеаварийной безопасности являются противопожарные мероприятия, мероприятия по эвакуации людей, аварийная сигнализация.

Наиболее тяжелым последствием ДТП является возгорание автомобиля. Чаще всего оно происходит при таких инцидентах как столкновение, наезды на неподвижные препятствия, а также опрокидывание. Несмотря на небольшую вероятность возгорания (0,03–1,2 % от общего количества происшествий), его последствия тяжелейшие. Они вызывают почти полное разрушение автомобиля и при невозможности эвакуации – гибель людей. В таких происшествиях топливо выливается из поврежденного бака или заливной горловины. Возгорание происходит от горячих деталей системы выпуска отработавших газов, от искры, возникшей из-за неисправной системы зажигания или от трения деталей кузова об дорогу или 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, включает из пользования других отраслей народного хозяйства. Общая протяженность мировой сети автомобильных дорог 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 площади

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^3 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 – $0,0015 \text{ г/м}^3$;
- окись углерода – $0,0010 \text{ г/м}^3$;
- двуокись азота – $0,00004 \text{ г/м}^3$.

Использование природных ресурсов

На производство и эксплуатацию автомобилей используют миллионы тонн высококачественных материалов, что приводит к истощению их природных запасов. При экспоненциальном росте потребления 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, КПД двигателей которых составляет $0,3\text{--}0,35$. Следовательно, $65\text{--}70\%$ энергетического потенциала не используется.

Шум и вибрация

Уровень шума, длительно переносимого человеком без вредных последствий, составляет $70\text{--}80$ дБ. На улицах крупных городов и промышленных центров уровень шума достигает $120\text{--}130$ дБ. Колебания почвы, вызванные движением автомобилей, разрушительно сказываются на зданиях и сооружениях. Для защиты человека от

пагубного влияния шума транспортных средств используют 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 отработавших 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 решений, 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 решений и тяжести ошибок. Поэтому нельзя считать случайным, что первое место среди причин ДТП занимает превышение водителем скорости, допустимой или целесообразной при данных условиях.

Человек-водитель почти лишен средств общения и для него стерт индивидуальности 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, взаимобусловлены, требуют 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, он не должен нарушать требования безопасности движения при этом, т. е.

работать надежно. В простых дорожных условиях, когда отсутствуют помехи движению, работать быстро, эффективно и надежно могут многие водители. В сложных условиях – лишь водители, отличающиеся достаточной надежностью.

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 на расстоянии 600 м, если местность открытая, а интенсивность движения малая. В условиях городских улиц это расстояние уменьшается в 10 и более раз.

Водитель может сосредоточивать 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 обзора водителя в горизонтальной плоскости составляет $\pm 18^\circ$, а при скорости 80 км/ч уменьшается до $4-5^\circ$. 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 мере 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 обстановку, осмыслить информацию, принять правильное решение. Все это повышает вероятность появления отказа.

3.2. Надежность водителя и её составляющие

Под надежностью водителя психологи 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.

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

Надежность водителя – это его свойство сохранять параметры функционирования в пределах, обеспечивающих безопасность движения и соответствующих режимам движения и условиям использования автомобиля. Надежность водителя – это сложное свойство, определяемое проще: безотказностью, восстанавливаемостью, сохраняемостью, долговечностью. Рассмотрим более подробно.

Безотказность водителя – это свойство сохранять работоспособность в пределах установленных норм рабочего времени (рабочего дня), исчисляемого в часах.

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

По психофизиологической оценке состояния водителей, первые 1,5–2,5 ч 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 ч и, постепенно нарастая, становятся значительными после 6–8 ч работы. За счет компенсаторных механизмов организма определенный уровень работоспособности поддерживается до 9–10 ч. После этого компенсаторные возможности организма иссякают и происходит быстрое снижение работоспособности до уровня, недопустимого с точки зрения безопасности движения. У водителя наблюдается сонливость.

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, исследование 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 течение 7–12 ч водители совершают ДТП (вследствие засыпания) примерно в два раза чаще, чем при длительности работы до 7 ч. При пребывании за рулем свыше 12 ч 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 надежной деятельности профессиональных водителей.

Неполноценный отдых сказывается на уровне безотказности водителя на следующий рабочий день: почти у половины отмечается появление сонливости во время вождения; водители, спящие перед сменой менее 6 ч, отмечают снижение внимания к концу смены в 2,5 раза чаще, чем при продолжительности сна 8 ч.

Восстанавливаемость работоспособности водителя, при прочих равных условиях, в разные 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.

Профессиональная долговечность – это свойство водителя сохранять работоспособность до наступления предельного состояния (выход на пенсию, переход на другую работу) с необходимыми перерывами, обусловленными режимом труда и отдыха.

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

Сохраняемость – это 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.

3.3. Факторы, влияющие на надежность водителя

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

Возраст

Изменение возраста водителя определяет две тенденции, влияющие на качество вождения. Будем оценивать их по относительно-му числу ДТП, представляющему собой соотношение числа ДТП к суммарному пробегу автомобилей за определенный срок. Одна из тенденций – неопытность и азарт молодого водителя, приводящие к увеличению количества ДТП, по мере накопления опыта, т. е. увеличения параметра «возраст водителя». 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 ДТП, умением «читать» ДТП, т. е. предвидеть его развитие и способностью быстро реагировать. С увеличением возраста водителя с некоторого момента моторный период начинает расти, и накопленный за годы опыт вождения перестает компенсировать этот рост. Возрастная характеристика водителей имеет четко выраженные минимум и максимум при малом и значительном возрасте водителя.

Возрастная характеристика водителя позволяет определить не только возрастные интервалы «безопасного водителя», но и коэффициенты опасности, показывающие, во сколько раз увеличивается число ДТП при том или ином возрасте водителя.

Установлено, что нижняя граница безопасного возраста водителей-мужчин 26–34 года (тяжелые ДТП), для водителей-женщин 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

ет с наблюдаемым на практике возрастом наиболее надежных и безопасных водителей.

Утомление водителей и их надежность

Работоспособность водителя зависит от состояния центральной нервной системы.

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

Утомление – это закономерный процесс временного снижения работоспособности, наступающий в результате деятельности, при которой возникают нарушения в работе органов и систем организма.

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

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 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 не ощущать 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 усталость в меньшей степени, чем сидящий рядом пассажир, хотя длительное управление автомобилем, естественно, приводит к большему утомлению водителя, чем бездействующего пассажира.

Утомление, развивающееся 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 если человек после напряженной работы днем периодически не досыпает, то чувство усталости у него начинает проявляться еще до начала работы.

Кривая работоспособности имеет три фазы: вработывания (втягивания), устойчивой работоспособности и падения работоспособности в результате утомления.

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

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.

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 ч непрерывного вождения, в возрасте 24–40 лет через 6,5 ч, старше 40 лет через 7 ч.

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

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 человека, нередко приводит к ошибкам и ДТП.

После употребления любых 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 принятия решения, что снижает его готовность к действиям. Одновременно снижается острота зрения, нарушается глазомер и способность различать цвета (особенно искажается 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 и активная направленность на овладение ею являются основными причинами 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.

Пригодность водителей определяется состоянием здоровья (при медицинском освидетельствовании) и психофизиологическими качествами.

Психофизиологическая пригодность – это соответствие психофизиологических и личностных качеств требованиям водительской деятельности. Нередко такие качества, как воля, самообладание, смелость, решительность, сообразительность, скорость восприятия и реакций, решают исход аварийной ситуации. В основе этих и других качеств, важных для надежной деятельности водителя, 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 подготовки водителя, т. е. формированием у него психологических свойств, которые обеспечивают надежность работы в любых условиях.

4. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ВОДИТЕЛЯ

4.1. Особенности психофизиологической 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.

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



Рис. 4.1. Схема действий водителя

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 – спинной и головной мозг, где принимается решение. К информации, полученной извне, из памяти добавляются ранее приобретенные знания, а также информация, поступающая в ходе действий через обратную связь, и только после этого в работу вводится 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 зачастую приводят к возникновению опасной ситуации.

Алгоритм действий водителя представлен на рис. 4.2.



Рис. 4.2 Алгоритм действий водителя при движении автомобиля

Информацию о пешеходе водитель получает с помощью зрения. Она преобразуется в нервные 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 как показано в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Группы водителей

| Категория водителя | Описание водителя |
|--------------------|--|
| А | Человек с крепкой нервной системой, уравновешенный, хорошо приспособляющийся к окружающей среде, у которого процессы возбуждения и торможения находятся в равновесии |
| Б | Человек с крепкой нервной системой, уравновешенный, который не так хорошо приспособляется 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 |

Описанные 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 и точность реакции имеют особое значение в условиях дефицита времени. Человек не реагирует мгновенно, так как от момента поступления информации до ввода в действие мышц проходит время, в течение которого анализируются и синтезируются полученные данные – время реакции. В лабораторных условиях оно составляет 0,1–0,3 с.

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 0,8–1,0 с. Из-за посторонних раздражителей время реакции может отличаться от вышеприведенного (табл. 4.2).

Характеристика реакции водителей

| Время реакции, с | Состояние 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 наблюдении за второстепенной дорогой и т. д. |
| 1,4–2,0 | Водитель не внимателен, рассматривает какой-либо предмет, беседует или ослеплен ярким светом |

Из табл. 4.2 видно, что скорость реакции зависит от внимательности и загруженности нервной системы.

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.

По причине недооценивания времени реакции происходят самые частые ДТП – это столкновения транспортных средств как между собой, так и с другими препятствиями. Столкновения можно избежать, если водитель:

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

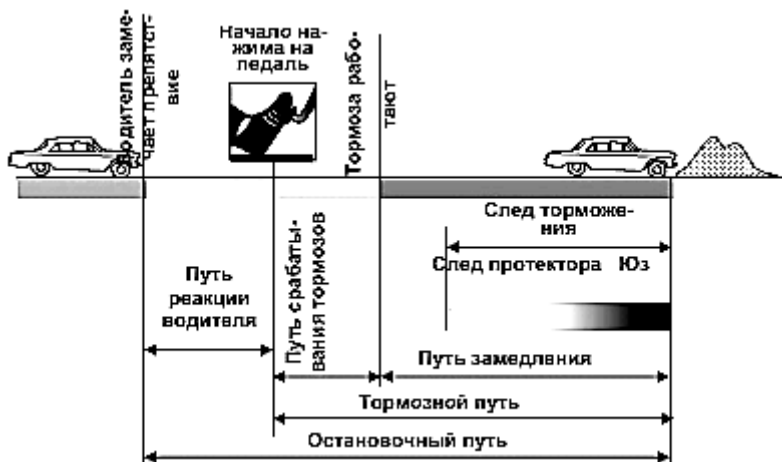


Рис. 4.3. Участки остановочного пути

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 и степени неожиданности сигнала. Среднее время моторного периода простой реакции (в лабораторных условиях) на красный сигнал водителя в возрасте 18–22 лет равно 0,48–0,56 с, в возрасте 45–60 лет – 0,78–1,96 с, а сложной реакции – 1,05–1,96 с и 1,59–2,61 с соответственно.

Чем больше время реакции, тем труднее водителю реализовать действия по предупреждению аварийной обстановки. У разных 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 %.

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 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 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 при большей скорости перемещается на большее расстояние и оказывается ближе к опасному месту.

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

тельно, ему требуется меньше времени для обнаружения сигнала и переработки информации, чем неопытному водителю. 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. Расчеты показывают, что для сокращения остановочного пути на 1,0–1,5 м достаточно уменьшить время реакции водителя на 0,10–0,15 с. Это может быть достигнуто сокращением времени латентного периода, т. е. благодаря повышению внимания и совершенствованию навыков оценки обстановки. Время реакции можно уменьшить с помощью тренировок на специальных стендах и тренажерах.

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. Описание водителя с признаками алкогольного опьянения представлено в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Характеристики клинических признаков
алкогольного опьянения

| Признак | Степень опьянения | | |
|------------------------|----------------------|-----------------|-------------|
| | Легкая | Средняя | Тяжелая |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
| 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 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|
| 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 |

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

При средней степени опьянения, если водитель захочет прокатиться на автомобиле, то он может это сделать, не слушая предостережений; на дороге он способен к внезапному проделыванию «фигур высшего пилотажа».

При тяжелой степени опьянения водитель не способен к нормальной езде даже по свободной и прямой дороге. Издалека будут 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. Центральная часть поля зрения просматривается обоими глазами, а его боковые части – только одним левым или правым глазом. Ширина поля зрения в горизонтальном направлении доходит до 110°.

Способность глаз различать форму предмета даже на его значительном 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 $7-8^\circ$, удовлетворительная – в конусе $12-14^\circ$.

Предметы, расположенные за пределами 14° , 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 дальнозоркий, наоборот, видит дорогу и хуже – показания приборов.

Для перевода взгляда требуется определенное время: вправо или влево – $0,15-0,23$ с, для фиксации взгляда – ещё $0,10-0,30$ с. На полный осмотр затрачивается $0,50-1,16$ с. Это увеличивает время, необходимое для составления программы действий, поэтому движения управления запаздывают. 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 – 100° , при 70 км/ч – 40° , при 150 км/ч – только 5° .

Два важных требования безопасности движения объясняются ограниченностью поля зрения и затратами определенного времени на перевод взгляда.

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 взгляда и полное обозрение ситуации впереди затрачивается около 1 с. Если к этому добавить время реакции (тоже 1 с), получим в сумме 2 с. За это время автомобиль, движущийся со скоростью 70 км/ч, проходит около 40 м. 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 90–100 м, при 90 км/ч – на 180–200 м. Но при возрастании скорости поле зрения, как уже было отмечено, сужается.

Так, при взгляде, направленном при большой скорости вперед, и сужившемся поле зрения (к чему добавляется еще и сосредоточение внимания прямо) может остаться незамеченным опасный объект на обочине, к примеру, дикое животное. Такая ситуация 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.

Слуховое восприятие человека различает звуки по четырем свойствам: силе, высоте, тембру и продолжительности звучания. Все они несут водителю необходимую для дальнейших действий информацию.

Работе водителя соответствуют шум и вибрация. Шум воспринимается на слух; он утомляет нервную систему, ослабляет внимание, тем самым осложняя прием необходимых и полезных сигналов. Особого органа, ощущающего 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. Кратковременная вибрация на организм здорового человека действует тонизирующе, длительная и сильная – утомляет и может вызвать заболевание. Вибрация служит сигналом о неисправности транспортного средства.

Адаптация

Глаза человека приспособляются к свету или темноте. При уменьшении освещенности зрачки расширяются, а при увеличении – сужаются. Такая приспособляемость глаз называется адаптацией. Для нее 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 при плохом освещении дороги зрачки расширяются, и если в этот момент появляется яркий свет, например, от фар встречного автомобиля, то вследствие временного поражения светочувствительных элементов глаз наступает ослепле-

ние, и водитель не видит дорогу некоторое время (до 10 с). За это время автомобиль проходит большое расстояние: при скорости 30 км/ч – около 83 м, при скорости 60 км/ч – 167 м. 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 дальнего света на ближний на расстоянии не менее 300 м до встречного транспортного средства. Из-за времени адаптации опасность при ночной езде в несколько раз увеличивается. Даже в случае частичного ослепления запрещается менять полосу движения. В такой ситуации необходимо снизить скорость и остановиться; при наличии аварийной сигнализации ее надо включить, подавая тем самым сигнал о том, что транспортное средство вышло из-под контроля водителя.

Восприятие

Во время движения водитель воспринимает окружающую среду: других участников движения, дорогу, дорожные знаки, сигналы светофоров 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 полученная 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 важным для водителя является глазомер, т. е. правильное определение расстояния и скорости. Верное восприятие ширины проезжей части, расстояния до движущегося впереди или 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 габаритам транспорта, поэтому ему необходимо определенное время, чтобы научиться соизмерять размеры машины. Не менее важным фак-

тором является отработка навыков по определению скорости. По мере ее увеличения работа водителя становится сложнее, так как на восприятие обстановки, ее оценку 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 переводить 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, светофор, дорожные знаки и т. д., на что затрачивается 0,10–0,33 с. За это время автомобиль проходит некоторое расстояние и дорожная обстановка может измениться – появятся препятствия, которые могут остаться незамеченными. Особенно опасен в этом случае перекресток или случай, когда имеется более одного источника опасности, находящегося в стороне от направления движения.

Не менее важными для водителя являются вестибулярное, мышечное и слуховое ощущения.

Под вестибулярным ощущением подразумевается способность водителя воспринимать изменения скорости и направление движения, оценивать вероятность толчков, колебаний, заносов и увода автомобиля, а также возможность точно ориентироваться в пространстве. Восприятие изменения скорости необходимо для правильной оценки возможности обгона, проезда перекрестков, объезда препятствия и выполнения других маневров. При неправильном восприятии водитель может несвоевременно начать тормозить, изменять направление движения и увеличивать скорость, что приведет к 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 неверная оценка центростремительной силы могут привести к заносу и опрокидыванию.

Мышечное ощущение – это способность человека дозировать усилие, прилагаемое к рулевому колесу и педалям.

Усилие, направленное на органы управления, должно соответствовать выполненному маневру. В зависимости от скорости и расстояния до намеченного места остановки должно быть выбрано усилие нажатия на педаль тормоза. Своевременное начало поворота автомобиля потребует меньших усилий – водитель будет меньше утомляться.

Слуховое ощущение характеризуется остротой слуха и точностью определения местонахождения источника звука. Водитель, во время работы на автомобиле, должен различать характер звука и его силу, уметь определять нахождение его источника – 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 при обеспечении 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. Трудолюбие, чуткое отношение к людям, скромность – качества, присущие хорошим и надежным водителям. Отсутствие интереса к работе, эгоизм, грубость, бесцеремонное отно-

шение к окружающим людям и неуважительное отношение к правопорядку – качества недисциплинированного водителя.

Недисциплинированность чаще всего проявляется в игнорировании требований Правил дорожного движения (ПДД). Водитель должен заботиться не только о личной безопасности, но и о безопасности других участников движения. Нужно не только строго соблюдать ПДД, но и следить за действиями других участников движения. Необходимо сделать все возможное, чтобы предотвратить ДТП, произошедшее из-за ошибок пешеходов или других водителей. Очень важна взаимная предупредительность участников движения, отсутствие которой связано не только с нарушением предписаний Правил, но и свидетельствует об отсутствии или недостатках воспитания, характерных для многих водителей. Так, 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 их возникновении пытается разрешить ситуацию безопасным путем. Вежливый водитель – это, прежде всего, думающий и внимательный водитель. Но также не говорится, что водитель не имеет право отказаться от приоритета, если он об этом своевременно оповещает других участников движения. Например, водитель, который остановился перед «зеброй», чтобы пропустить пересекающих проезжую часть пешеходов, выполняет требования ПДД. А водитель, остановившийся, чтобы пропустить пожилого человека или мать с коляской, ожидающих на тротуаре возможности перехода, является вежливым водителем. Водители, нарушающие ПДД, несут наказание, однако невежливые водители, соблюдающие ПДД, наказанию не подлежат.

Вежливость в дорожном движении 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 удастся не скоро, хотя мимо может проехать много транспорта. 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, равная по величине окружной силе, по направлению в противоположную сторону. Суммарная продольная реакция ведущих колес передается на ведущие мосты и вызывает движение автомобиля, и называется *тяговой силой* (рис. 5.1).

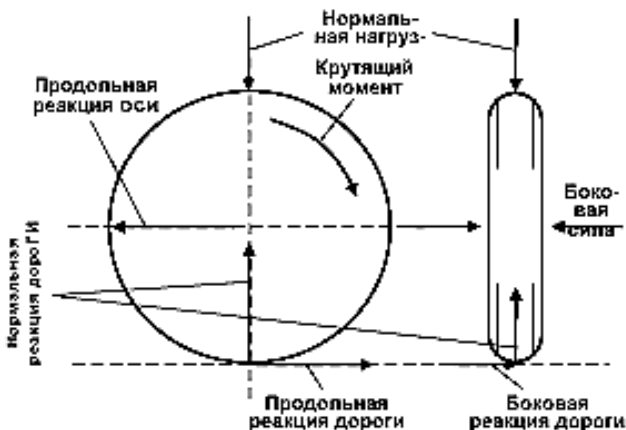


Рис. 5.1. Схема сил и моментов, действующих на ведущее колесо автомобиля

Величина тяговой силы тем больше, чем больше крутящий момент двигателя и передаточные числа коробки передач и главной передачи. Но ее величина 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 поверхности 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 на 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 колеса. 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 находится на ведущих колесах автомобиля. При равномерном движении транспортного средства по горизонтальной дороге такими силами являются сила сопротивления качению и сила сопротивления воздуха. При движении автомобиля на подъем возникает сила сопротивления подъему, а при разгоне автомобиля – сила сопротивления разгону (сила инерции) (рис. 5.2).

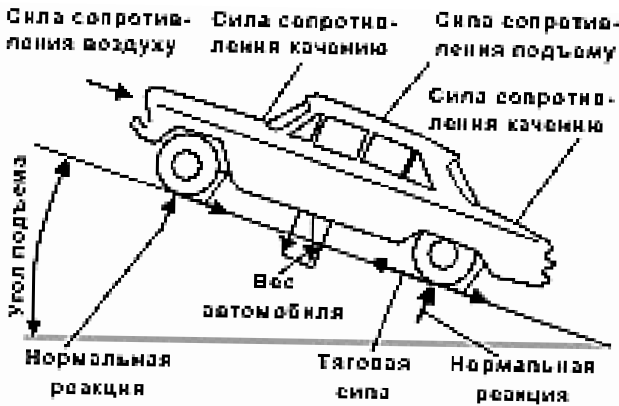


Рис. 5.2. Схема сил, действующих на автомобиль при равномерном движении на подъеме

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

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 %. Если 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 (прироста 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 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.

Изменение тяговой силы, подводимой к ведущим колесам, в зависимости от скорости движения автомобиля и включенной передачи показано на рис. 5.3.

При скорости V_2 отрезок $a-v$ тоже равен сумме сил P_f и P_w , но в данном случае тяговая сила больше указанной суммы сил. Отрезок $вz$ представляет собой запас тяговой силы P_3 , который может быть использован на ускорение движения автомобиля, преодоление подъема и буксирование прицепа. Таким образом, график тягового баланса может быть использован при решении практических задач, т. е. для определения максимальной скорости движения автомобиля, максимального угла подъема дороги, массы буксируемого прицепа и ускорения автомобиля при разгоне.

5.3. Процесс торможения автомобиля

Тормозная динамичность характеризуется способностью автомобиля быстро уменьшить скорость и остановиться. Надежная и эффективная тормозная система позволяет водителю уверенно вести транспортное средство 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 раздельный. 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 м/с^2 . Его применяют в опасной обстановке для предотвращения опасности или из-за неожиданно появившегося препятствия.

При торможении автомобиля на колеса действует не сила тяги, а тормозные силы $P_{т1}$ и $P_{т2}$, как показано на рис. 5.4. Сила инерции в этом случае направлена в сторону движения автомобиля.

Процесс экстренного торможения

Водитель, заметив препятствие, оценивает дорожную обстановку, принимает решение о торможении и переносит ногу на тормозную педаль. Время t_p , необходимое для этих действий (время реак-

ции водителя), изображено на рис. 5.4 отрезком AB . Автомобиль за это время проходит путь S_p , 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_r – отрезок BC). Время t_T зависит в основном от конструкции тормозного привода. У автомобилей с гидравлическим приводом оно равно в среднем $0,2-0,4$ с и $0,6-0,8$ с – с пневматическим. У автопоездов с пневматическим тормозным приводом время t_T может достигать $2-3$ с. Автомобиль за время t_T проходит путь S_T , также не снижая скорости.

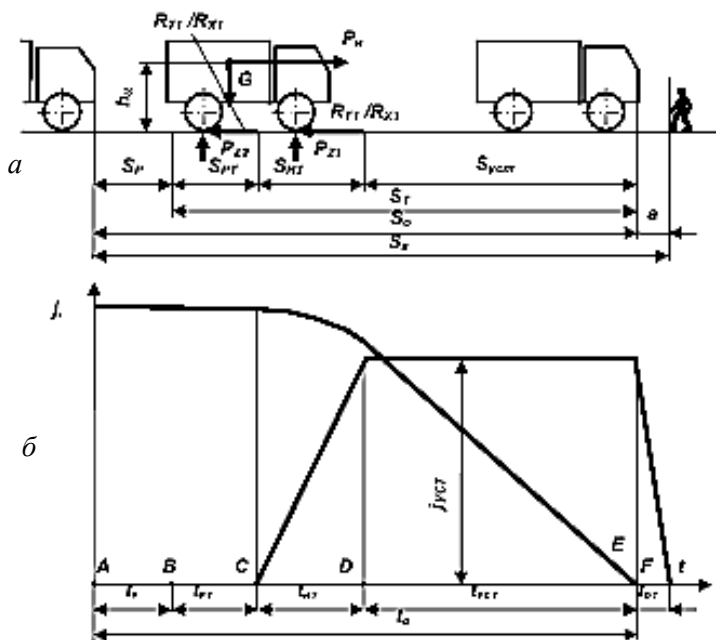


Рис. 5.4. Остановочный и тормозной пути автомобиля

По истечении времени t_T 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 (время $t_{уст}$, отрезок DE). Длительность пери-

ода $t_{\text{нт}}$ зависит от массы транспортного средства, типа и состояния дорожного покрытия. Чем больше масса автомобиля и коэффициент сцепления шин с дорогой, тем больше время $t_{\text{нт}}$. Значение этого времени находится в пределах 0,1–0,6 с. За время $t_{\text{нт}}$ автомобиль перемещается на расстояние $S_{\text{нт}}$ и скорость его несколько снижается.

При движении с установившимся замедлением (время $t_{\text{уст}}$, 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 $S_{\text{уст}}$, останавливается. Водитель снимает ногу с тормозной педали, и происходит оттормаживание (время оттормаживания $t_{\text{от}}$, участок EF).

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

Время движения автомобиля с установившимся замедлением

$$t_{\text{уст}} = V : 3,6j = VK_3 : 3,6gj_x, \quad (5.1)$$

где V – скорость движения автомобиля;

3,6 – переводной коэффициент.

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 наблюдается крайне редко и фактическое замедление меньше максимально возможного. Чтобы учесть снижение замедления, в формулу для определения $j_{\text{уст}}$ 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

$$j_{\text{уст}} = j_x g / K_3.$$

Полное время, необходимое для остановки (остановочное время), определяется суммой времени от принятия решения о торможении до времени оттормаживания:

$$T = t_p + t_T + t_{HT} + t_{уст} + t_{от}.$$

Безопасность можно обеспечить только в том случае, если остановочный путь автомобиля меньше расстояния S_a до препятствия (см. 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:

$$S_0 = S_T + S_{HT} + S_{уст} = (t_T + t_{HT} + 0,5_{HT})V / 3,6 + V^2 K_3 + (254j_x).$$

Тормозной путь меньше остановочного, так как 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.

$$S_T = (t_{рт} + t_{HT})V / 3,6 + V^2 K_3 / (254j_x).$$

Эффективность тормозной системы в большей 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. Часто в эксплуатации 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.

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

Часто автомобиль теряет устойчивость при движении по дороге с поперечным уклоном (косоугору) и при повороте на горизонтальной дороге. Если автомобиль движется по косоугору (рис. 5.5, а), сила тяжести G составляет с поверхностью дороги угол β и ее можно разложить на две составляющие: силу P_1 , параллельную дороге, и силу P_2 , перпендикулярную ей. Сила P_0 стремится сдвинуть авто-

мобиль под уклон и опрокинуть его. Чем больше угол косогора β , 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.

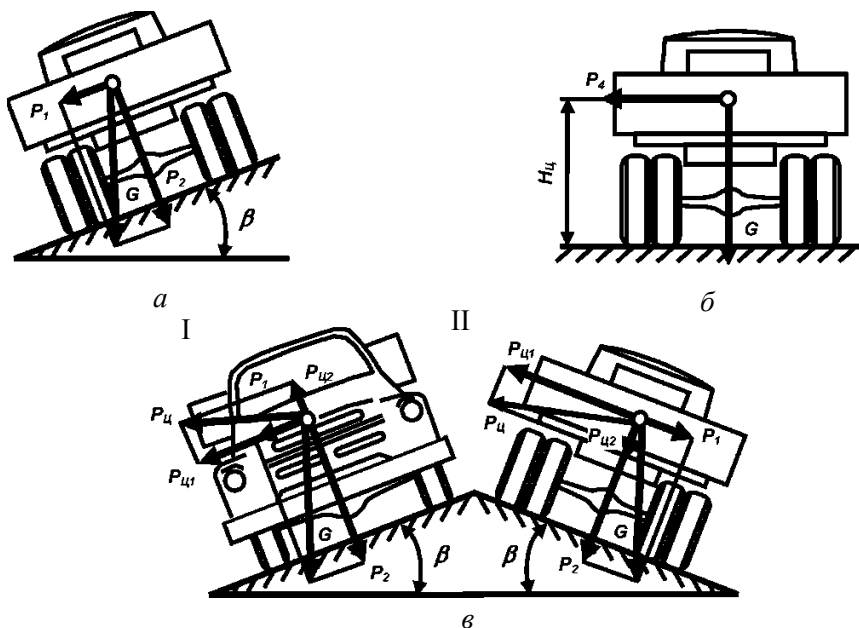


Рис. 5.5. Схема сил, действующих на автомобиль

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.

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

Так, выполняя поворот на сухом асфальтобетонном покрытии при $R = 50$ м, можно двигаться со скоростью около 66 км/ч. Преодолевая тот же поворот после дождя без скольжения можно двигаться лишь при скорости 40–43 км/ч. Поэтому перед поворотом нужно уменьшить скорость тем больше, чем меньше радиус предстоящего поворота. Поперечное скольжение переднего моста возникает редко и к тому же быстро прекращается. В большинстве случаев скользят колеса заднего моста, которые, начав двигаться в поперечном направлении, скользят все быстрее. Такое ускоряющееся поперечное скольжение называют заносом. Для его гашения 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 на не 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 рамы 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, рессоры с одной стороны автомобиля сжимаются и кузов его наклоняется, увеличивая опасность опрокидывания.

Следовательно, при одной и той же скорости поперечное скольжение шин и занос наиболее вероятны, чем опрокидывание. Но, возмож-

но, поперечному скольжению автомобиля помешает 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. 5.5, в показаны два автомобиля, движущиеся по криволинейному участку: автомобиль I – по внешнему краю дороги, а автомобиль II – по внутреннему. Разложим у каждого автомобиля силу веса G и центробежную силу P на два направления: перпендикулярно к дорожному полотну (силы P_2 и $P_{ц2}$) и параллельно ему (P_1 и $P_{ц1}$). У автомобиля II силы P_2 и $P_{ц2}$ складываются, увеличивая силу сцепления шин с дорогой. Силы P_1 и $P_{ц1}$ действуют в противоположных направлениях и частично уравновешивают друг друга. У автомобиля I, напротив, сила $P_{ц2}$, действуя в направлении, противоположном силе P_2 , уменьшает силу сцепления шин с дорогой, а силы P_1 и $P_{ц1}$ 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_1 и G направлены так же, 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 связана с водителем, чем другие его эксплуатационные свойства. 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, *a*). 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*).

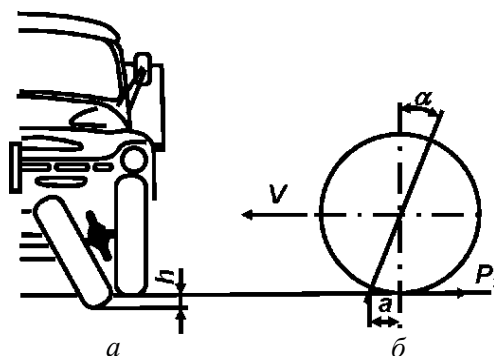


Рис. 5.6. Принцип создания весового положения

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. Из-за этого 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 скоростных 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 транспорт на свою полосу движения.

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).

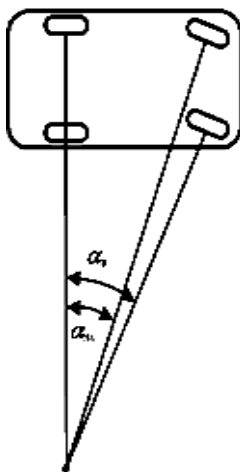


Рис. 5.7. Кинематика поворота автомобиля

Для того, чтобы колеса катились без скольжения, их оси должны пересекаться в одной точке. Для выполнения этого условия управля-

емые колеса должны поворачиваться на разные углы. Это обеспечивается рулевой трапецией. 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 (рис. 5.8).

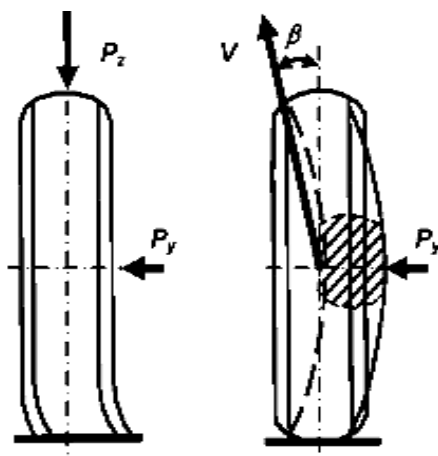


Рис. 5.8. Схема увода колеса вследствие действия боковой силы

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.

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

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 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 в 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 стать нарушение баланса из-за заплатки на камере, дисбаланса шины, грязи на диске колеса. Для предотвращения колебаний колес их необходимо балансировать на специальном стенде с помощью установки на диск балансировочных грузов.

5.6. Проходимость автомобиля

Под *проходимость* понимают свойство автомобиля двигаться по неровной и труднопроходимой местности, не задевая нижним контуром кузова неровности. Проходимость автомобиля характери-

зуются двумя группами показателей: геометрическими и опорно-сцепными. Геометрические показатели проходимости характеризуют вероятность задевания автомобилем неровностей, а опорно-сцепные – возможность движения по труднопроходимым участкам дорог и бездорожью.

По проходимости все автомобили можно разделить на три группы:

- автомобили общего назначения (колесная формула 4×2 , 6×4);
- автомобили повышенной проходимости (колесная формула 4×4 , 6×6);
- 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).

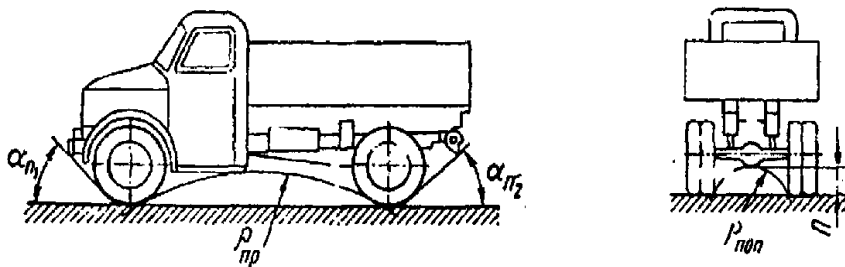


Рис. 5.9. Геометрические показатели проходимости

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 его. Чем они меньше, тем выше способность автомобиля преодолевать значительные неровности без задевания их 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 нижшим 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 – *маневренность*. Наиболее маневренными являются автомобили со всеми управляемыми колесами. В случае буксировки прицепов 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 4 × 2 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 их

показаниями. 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 изменять направление и скорость 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 среды, окружающей водителя и пассажиров, определяющие уровень комфортабельности и эстетичное условие места 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 ка-

бине автомобиля считается 18–24 °С. 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 течение 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 времени его 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. 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 к клеткам организма. Человек погибает от удушья, ничего не чувствуя и не понимая, что с ним происходит.

По этой причине 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 И 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.

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

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

Опасные места при плотном 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. Водитель должен учитывать это.

Опасные ситуации часто возникают по невежеству или из-за 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. Даже если ребенка держит за руку родитель, это не гарантия безопасности. До определенного возраста дети очень впечатлительны, их фантазия безгранична. Держась за руку мамы на улице, ребенок может мысленно находиться в мире своих игр. В любой момент он может вырвать руку и выбежать на проезжую часть, прямо под колеса автомобиля.

Увидев пожилого человека или ребенка возле дороги, надо всегда готовиться к худшему. Никогда нельзя быть уверенным в том, что они заметили автомобиль, даже если так показалось. 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 автомобиля. Необходимо учитывать, что если на проезжую часть выкатился мяч, за ним, как правило, выбежит ребенок.

Немаловажное значение для безопасности движения в штатных режимах 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 автомобиль как бы «плывет» в общем потоке.

Если водитель будет руководствоваться правилом «делай как все», то он быстро освоится с ритмом городского движения. Особенно это помогает при проезде сложных, незнакомых перекрестков, боль-

ших 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 они бывают закрыты ветвями деревьев, и это обстоятельство водитель должен учитывать, так как 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 возникает сомнение, то надо снизить скорость или даже остановиться для выяснения обстоятельств.

При наличии пешеходов не следует полагаться на тщательное соблюдение ими ПДД, особенно детьми.

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

Намерения и действия водителя 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 низкой водительской культуры.

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

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

Важным фактором, определяющим выбор скорости движения, является состояние проезжей части.

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

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

При движении в гололедицу скорость 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 применяются 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. Непредвиденных ситуаций может быть бесчисленное множество, поэтому дать совет для каждой из них практически невозможно. Но первое и главное условие: не впадать в панику и не терять голову.

Занос

Если водитель внезапно обнаружил, что попал на гололед, нет ничего хуже, чем потерять самообладание и затормозить или резко сбросить газ. Хорошо, если занос можно благополучно прекратить, но хороший водитель умеет, кроме того, не допускать такого: он никогда резко не меняет скорости и направления движения.

Обычно занос начинается с задних колес. Если машину занесло, нельзя блокировать колеса. Необходимо немедленно прекратить торможение и повернуть колеса автомобиля в ту сторону, куда заносит задние (рис. 6.1).

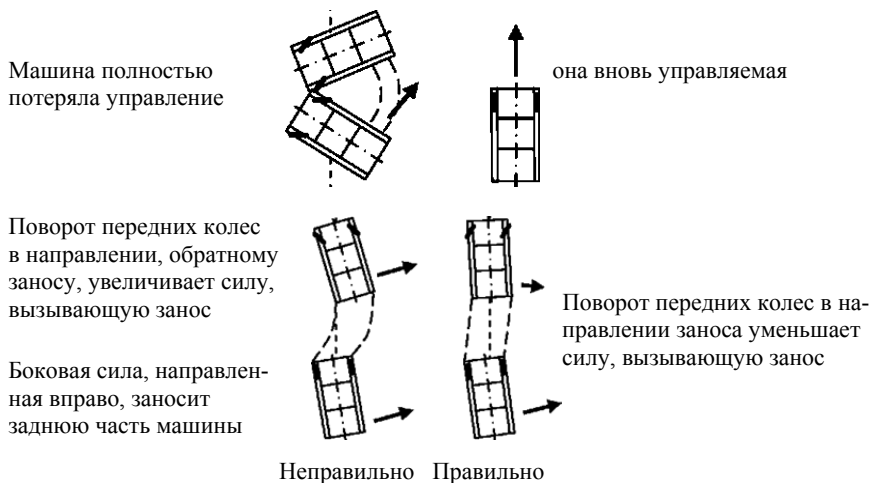


Рис. 6.1. Прекращение заноса заднеприводного автомобиля

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

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 в результате нагрева силами трения. Нередко разрыв 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 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 автомо-

бия с одинарной ошиновкой появляется повиливание автомобиля. Необходимо быстрыми, но плавными движениями руля сохранять безопасное направление движения; крепко держать руль, убрать ногу с педали газа и дать автомобилю двигаться прямо, пока скорость не снизится. После того как скорость спадет, слегка притормозить и остановить автомобиль.

Разрыв шины 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 нем сила стремится развернуть автомобиль в сторону поврежденной шины. На рулевом колесе ощущается сильный рывок, а затем – постоянная тяга в сторону разорванной шины. Водитель, услышав звук разорвавшейся шины и ощутив сильный рывок руля, крепко его удерживает и быстрым поворотом в обратную сторону старается сохранить прямолинейное движение автомобиля, не допуская выезда на встречную полосу. Одновременно необходимо убрать ногу с педали подачи топлива и осторожно, не выключая сцепления, притормозить автомобиль рабочим тормозом. При появлении «рыскания» автомобиля его торможение 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 вырвется и автомобиль потеряет управление.

При **проколе шины** воздух выходит из нее постепенно. Водитель может ощутить это только при повреждении одной из шин передних или задних колес 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. Его необходимо плавно остановить, 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 происшествя действия водителя часто сводятся к торможению автомобиля до полной остановки или к изменению направления движения. Однако иногда обстановка требует резкого увеличения скорости движения.

Торможение в критической ситуации выполняется комбинированно, т. е. рабочим тормозом и двигателем, без включения 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 приемов, особенно на скользкой дороге, может привести к потере устойчивости автомобиля, заносу и даже 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 последствий. К сожалению, иногда аварийная ситуация вызывает 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 происшествия 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: направить машину в правую сторону от дороги, через кювет, в кустарник, на забор, даже на дерево, но только не навстречу движущейся машине.

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

Недопустимо в критическую минуту пытаться покинуть автомобиль, открыв дверь и выпрыгнув. 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, крепче ухватиться за руль и напрячь все мышцы.

Отказ рабочей тормозной системы в пути может произойти из-за ее повреждений. Например, если оторван или поврежден шланг привода тормоза, оборван ремень компрессора, нарушена герметичность тормозной системы и тормозная жидкость вытекла. К этому могут привести выезд автомобиля из парка 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.

Если автомобиль движется накатом с выключенной передачей, 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 низшие 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.

Еще опаснее обстановка, когда на спуске при отказе рабочего тормоза останавливается двигатель и пустить его не удастся, а рычаг коробки передач при этом находится в нейтральном положении. Во избежание происшествия водитель должен немедленно включить передачу, 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, 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 меньше (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 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 и наезда на стоящие машины, пешеходов. В этой ситуации водитель должен удержать автомобиль на своей полосе и, возможно, быстрее его остановить. Для этого он двумя руками быстро по-

ворачивает 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 рук, автомобиль становится неуправляемым, что может привести к ДТП.

Сорвавшееся колесо очень опасно. 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 в результате 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, под заднее колесо в момент торможения, что неизбежно вызовет занос транспортного средства. На автомобилях с пневмоприводом отрыв колеса приводит к повреждению узлов привода и утечке воздуха из него. Поэтому применение рабочего тормоза опасно и автомобиль лучше останавливать стояночным тормозом или тормозами не пользоваться совсем.

Отказ гидросилителя руля может возникнуть в результате повреждения насоса или гидросилителя, разрушения шланга, обрыва ремня привода насоса. Признаком отказа является резкое возрастание усилий на рулевом колесе. Движение с неработающим гидросилителем 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: 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 такой ситуации нельзя, так как если колеса 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, он тормозит рабочим тормозом. Однако если в момент отрыва продольной тяги автомобиль движется на препятствие или на другое транспортное средство, 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, но удержать автомобиль на своей полосе движения. Одновременно водитель плавно останавливает автомобиль рабочим тормозом.

Обрыв карданного вала происходит вследствие ослабления его крепления. Признаком этого 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 для удержания машины на полосе движения и немедленной остановки.

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.

6.3. Виды и классификация автомобильных дорог

Дорога – это комплекс инженерных сооружений либо полоса земли, предназначенные и используемые для движения в установленном порядке транспортных средств и пешеходов.

В зависимости от функционального назначения автомобильные дороги Беларуси подразделяются на республиканские и местные.

К республиканским относятся автомобильные дороги, включаемые в сеть международных автомобильных дорог (европейской транспортной системы), а также автомобильные дороги, которые обеспечивают транспортные связи (табл. 6.1 и 6.2):

- столицы Республики Беларусь – города Минска с административными центрами областей, Национальным аэропортом «Минск»;
- административных центров областей между собой;
- административных центров областей с аэропортами вне городской черты и с административными центрами районов;
- административных центров районов между собой по одному из направлений;
- городов областного подчинения с административным центром области, на территории которой эти города находятся;
- железнодорожных станций, размещенных не в городах, пунктов пропуска через Государственную границу Республики Беларусь, а также других объектов государственного значения с республиканскими автомобильными дорогами.

К местным автомобильным дорогам относятся автомобильные дороги, обеспечивающие транспортные связи:

- административных центров сельсоветов, городов районного подчинения, городских, курортных и рабочих поселков, сельских населенных пунктов с административными центрами районов, на территории которых они размещены, а также городов районного подчинения, городских, курортных и рабочих поселков между собой и с ближайшими железнодорожными станциями, аэропортами, речными портами и пристанями вне городской черты;
- мест массового отдыха, туризма, спортивных комплексов, курортов, больниц, школ-общежитий, домов отдыха, оздоровительных лагерей, кладбищ, исторических памятников, памятников природы и культуры с административными центрами областей и районов, на территории которых находятся эти объекты, а также с ближайшими

железнодорожными станциями, аэропортами, речными портами, пристанями и республиканскими автомобильными дорогами;

– административных центров сельсоветов между собой, сельских населенных пунктов (в том числе дороги, которые проходят по территории этих населенных пунктов) с автомобильными дорогами общего пользования;

– районов индивидуального жилищного строительства, размещенных в сельской местности, и садоводческих товариществ с автомобильными дорогами общего пользования.

К автомобильным дорогам необщего пользования относятся автомобильные дороги, предназначенные для внутривозвращенных и технологических перевозок, служебные и патрульные автомобильные дороги вдоль каналов, трубопроводов, линий электропередач, других коммуникаций и построек, а также служебные автомобильные дороги к гидротехническим и другим постройкам.

Особую категорию автомобильных дорог необщего пользования составляют автомобильные дороги, которые находятся в ведении Министерства обороны Республики Беларусь, Министерства внутренних дел Республики Беларусь и Государственного комитета пограничных войск Республики Беларусь. На эти дороги не распространяется действие Закона Республики Беларусь «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности» от 2 декабря 1994 г. № 3434-ХІІ.

Таблица 6.1

Магистралі

| Номер | Маршрут |
|---------|--|
| М1 Е30 | Брест (Козловичи) – Минск – граница Российской Федерации (Редьки) |
| М2 | Минск – Национальный аэропорт «Минск» |
| М3 | Минск – Витебск |
| М4 | Минск – Могилев |
| М5 Е271 | Минск – Гомель |
| М6 Е28 | Минск – Гродно |
| М7 Е28 | Минск – Ошмяны – граница Литовской Республики (Каменный Лог) |
| М8 Е95 | Граница Российской Федерации (Езерище) – Витебск – Гомель – граница Украины (Новая Гута) |

| Номер | Маршрут |
|---------|--|
| M9 | Минская кольцевая автомобильная дорога |
| M10 | Граница Российской Федерации (Селище) – Гомель – Кобрин |
| M11 E85 | Граница Литовской Республики (Бенякони) – Лида – Слоним – Бытень |
| M12 E85 | Кобрин – граница Украины (Мокраны) |

Таблица 6.2

Республиканские дороги

| Номер | Маршрут |
|--------|--|
| P1 | Минск – Дзержинск |
| P2 E85 | Столбцы – Ивацевичи – Кобрин |
| P3 | Логойск – Зембин – Глубокое – граница Латвийской Республики (Урбаны) |
| P4 | Барановичи – Ляховичи (до P43) |
| P5 | Барановичи – Новогрудок – Ивье |
| P6 | Ивацевичи – Пинск – Столин |
| P7 | Каменец – Жабинка – Федьковичи |
| P8 | Лунинец – Пинск |
| P9 | Высокое – Волчин – граница Республики Польша |
| P10 | Любча – Новогрудок – Дятлово |
| P11 | Поречаны (от M6) – Новогрудок – Несвиж |
| P12 | Несвиж – Клецк |
| P13 | Клецк – Синявка – Ганцевичи – Лунинец |
| P14 | Полоцк – Миоры – Браслав |
| P15 | Кричев – Орша – Лепель; подъезд к г. Горки |
| P16 | Тюхиничи – Высокое – граница Республики Польша (Песчатка) |
| P17 | Брест – граница Украины (Олтуш) |
| P18 | Граница Российской Федерации (Кострово) – Верхнедвинск – Шарковщина – Козяны |
| P19 | Толочин – Крупки |
| P20 | Витебск – Полоцк – граница Латвийской Республики (Григоровщина); подъезды к городам Полоцк, Новополоцк, Верхнедвинск |
| P21 | Витебск – граница Российской Федерации (Лиозно) |
| P22 | Орша – Дубровно – до M1 (Буда) |

| Номер | Маршрут |
|-------|---|
| P23 | Минск – Микашевичи; подъезды к городам Слуцк, Солигорск |
| P24 | Полоцк – Россоны |
| P25 | Витебск – Сенно – Толочин |
| P26 | Толочин – Круглое – Нежково |
| P27 | Браслав – Поставы – Мядель; подъезд к границе Литовской Республики (Видзы) |
| P28 | Минск – Молодечно – Нарочь; подъезды к г. Вилейка, д. Гатовичи |
| P29 | Ушачи – Вилейка |
| P30 | Гомель – Ветка – Чечерск – Ямное |
| P31 | Бобруйск – Мозырь – граница Украины (Новая Рудня); подъезд к г. Ельску |
| P32 | Речица – Лоев |
| P33 | Речица – Хойники |
| P34 | Осиповичи – Глуск – Озаричи |
| P35 | Калинковичи – Брагин – Комарин – граница Украины (Комарин) |
| P36 | Мозырь – Лельчицы – Милошевичи – граница Украины (Глушкевичи) |
| P37 | Михалки – Наровля – граница Украины (Александровка) |
| P38 | Буда-Кошелево (от М5) – Чечерск – Краснополье |
| P39 | Рогачев – Жлобин (до М5) |
| P40 | Боровляны – Логойск; подъезд к комплексу «Озерный» |
| P41 | Слоним – Мосты – Скидель – граница Литовской Республики (Поречье); подъезд к д. Лунно |
| P42 | Гродно – Гожа – граница Литовской Республики (Привалки) |
| P43 | Граница Российской Федерации (Звенчатка) – Кричев – Бобруйск – Ивацевичи (до Р2); подъезды к городам Славгород, Чериков |
| P44 | Гродно – Ружаны – Ивацевичи |
| P45 | Полоцк – Глубокое – граница Литовской Республики (Котловка) |
| P46 | Лепель – Полоцк – граница Российской Федерации (Юхновичи) |
| P47 | Свислочь – Порозово – Пружаны |
| P48 | Ворона – Ошмяны – Юратишки – Ивье; подъезд к границе Литовской Республики (Лоша) |
| P50 | Мосты – Зельва – Ружаны |
| P51 | Острино – Щучин – Волковыск |
| P53 | Слобода – Новосады; подъезд к Кургану Славы |
| P54 | Першай – Ивенец – Несвиж (через агрогородок Деревное) |

| Номер | Маршрут |
|-------|---|
| P55 | Бобруйск – Глуск – Любань (до P23) |
| P56 | Молодечно – Воложин |
| P57 | Кучино – Любань – Ветчин (до M10) |
| P58 | Минск – Калачи – Мядель |
| P59 | Логойск – Смолевичи – Марьино Горка |
| P60 | Купа – Занарочь – Брусы |
| P61 | Узда – Копыль – Гулевичи (через агрогородок Старицу) |
| P62 | Чашники – Бобр – Бобруйск (через г. Кличев) |
| P63 | Борисов – Вилейка – Ошмяны |
| P64 | Столбцы – Мир |
| P65 | Заславль – Дзержинск – Озеро |
| P66 | Калачи – Логойск |
| P67 | Борисов – Березино – Бобруйск |
| P68 | Пуховичи – Узда – Негорелое |
| P69 | Смолевичи – Смиловичи – Правдинский – Шацк |
| P70 | Княжицы – Горки – Ленино |
| P71 | Могилев – Славгород |
| P72 | Осиповичи – Свислочь |
| P73 | Чаусы – Мстиславль – граница Российской Федерации (Коськово) |
| P74 | Чериков – Краснополье – Хотимск |
| P75 | Климовичи (от P43) – Костюковичи – граница Российской Федерации (Смольки); подъезд к г. Костюковичи |
| P76 | Орша – Шклов – Могилев |
| P77 | Шклов – Бельничичи (через д. Пригани) |
| P78 | Олекшицы – Волковыск – Порозово |
| P79 | Кличев – Чечевичи |
| P80 | Слобода – Паперня |
| P81 | Пружаны – граница Республики Польша; подъезд к д. Вискули |
| P82 | Октябрьский – Паричи – Речица; подъезд к г. Светлогорску |
| P83 | Брест – Каменец – Национальный парк «Беловежская пуша» |
| P84 | Береза – Дрогичин |
| P85 | Слоним – Высокое |
| P86 | Богушевск (от M8) – Сенно – Лепель – Мядель |
| P87 | Витебск – Орша |
| P88 | Житковичи – Давид-Городок – граница Украины (Верхний Теребежов) |

Продолжение табл. 6.2

| Номер | Маршрут |
|-------|--|
| P89 | Лида – Трокели – Геранены – граница Литовской Республики (Геранены) |
| P90 | Паричи – Красный Берег (до М5) |
| P91 | Осиповичи – Барановичи |
| P92 | Марьяна Горка – Старые Дороги |
| P93 | Могилев – Бобруйск |
| P94 | Брест – Томашовка – граница Украины; подъезд к границе Республики Польша (Домачево) |
| P95 | Лынтупы – Свирь – Сморгонь – Крево – Гольшаны |
| P96 | Могилев – Рясна – Мстиславль; подъезды к г. Чаусы, г. п. Дрибин |
| P97 | Могилев – Быхов – Рогачев |
| P98 | Северо-западный обход г. Бобруйска |
| P99 | Барановичи – Волковыск – Пограничный – Гродно; подъезды к границе Республики Польша (Брузги, Берестовица) |
| P100 | Мосты – Большая Берестовица |
| P101 | Пружаны – Береза |
| P102 | Высокое – Каменец – Кобрин |
| P103 | Клецк – Ляховичи |
| P104 | Жабинка – Кобрин |
| P105 | Ганцевичи – Логишин |
| P106 | Молодечно – Сморгонь; подъезд к г. Сморгонь |
| P107 | Несвиж – Тимковичи |
| P108 | Барановичи – Молчадь – Дятлово |
| P109 | Лиозно – Ореховск (до М8) |
| P110 | Глубокое – Поставы – Лынтупы – граница Литовской Республики (Лынтупы); подъезд к границе Литовской Республики (Мольдевичи) |
| P111 | Бешенковичи – Чашники |
| P112 | Витебск – Сураж – граница Российской Федерации (Стайки) |
| P113 | Сенно – Бешенковичи – Ушачи |
| P114 | Городок – Улла – Камень |
| P115 | Витебск – Городок (до М8) |
| P116 | Ушачи – Лепель |
| P118 | Любоничи (от Р62) – Кировск |
| P119 | Славгород – Никоновичи (до М8) |
| P120 | Быхов – Белынич |
| P121 | Шклов – Круглое |

| Номер | Маршрут |
|-------|---|
| P122 | Могилев – Чериков – Костюковичи |
| P123 | Присно – Мосток – Дрибин – Горки |
| P124 | Ветка – Добруш – Тереховка – граница Российской Федерации и граница Украины (Веселовка) |
| P125 | Лоев – Брагин |
| P126 | Ельск – Норовля |
| P128 | Туров – Лельчицы – Словечно (до P31) |
| P129 | Гомель – аэропорт Гомель |
| P130 | Буда-Кошелево – Уваровичи – Калинино |
| P131 | Калинковичи – Мозырь (до P31) |
| P132 | Граница Российской Федерации (Горбачево) – Россоны – Кохановичи |
| P134 | Большая Берестовица – Кваторы – Свислочь |
| P135 | Ивьё – Трокели – Радунь |
| P136 | Войгешин (от P2) – Хомск – Дрогичин |
| P138 | Чаусы – Славгород (до P71) |
| P139 | Хотимск – Родня |
| P140 | Славгород – Краснополье |
| P141 | Белица – Желудок – Рожанка |
| P142 | Зельва – Деречин – Медвиновичи |
| P144 | Иваново – граница Украины (Мохро) |
| P145 | Гродно – Острына – Радунь – граница Литовской Республики (Дотишки) |
| P146 | Ошмяны – Клевица – граница Литовской Республики (Клевица) |
| P147 | Стытычево – Невель – граница Украины (Невель) |
| P148 | Ельск – Махновичи (до P36) |
| P149 | Жлобин (от M5) – Светлогорск (до P82) |

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 определяют ширина дорожного полотна, проезжей части, обочин, полосы движения, а также величина радиуса кривых и уклонов (табл. 6.3).

Таблица 6.3

Классификация автомобильных дорог

| Параметр | Категория дороги | | | | |
|---|------------------|------|-----|-----|------|
| | I | II | III | IV | V |
| Расчетная скорость для местности, км/ч: | | | | | |
| • 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 I и II категорий имеют капитальное основание и усовершенствованное покрытие (асфальто- или цементобетонное), которые обеспечивают движение по ним колесных транспортных средств с осевой нагрузкой, не превышающей 10 т. Эти дороги имеют широкие полосы движения (3,75 м), ограниченные продольные уклоны (3–4 %), увеличенные радиусы поворотов и широкие обочины. Они обладают высокой пропускной способностью, обеспечивают кругло-суточное и круглогодичное движение.

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

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

Дороги IV категории имеют основание, которое легко размягчается грунтовыми водами, и неусовершенствованное твердое покрытие (булыжник, гравий), рассчитанное на осевую нагрузку не более 6 т. Ширина полосы движения не превышает 3 м, максимальные продольные уклоны достигают 6 %, а минимальные радиусы поворотов – 250 м. На таких дорогах зимой после уборки может оставаться слой снега и льда, весной часто вводят ограничения на движение определенных автомобилей. Ослабленное полотно дороги легко прогибается под нагрузкой, поэтому двигаться на такой дороге весной и после дождя нужно с большой осторожностью.

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 ПДД. 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 большой скоростью, а на отдельных участках дорог (по решению органов власти) – движение с более высокой скоростью, чем предусмотрено Правилами.

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

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

Допустимая скорость движения на многих дорогах III и IV категорий должна быть меньше указанных значений расчетной скорости и меньше верхнего предела скорости, установленного Правилами. На таких дорогах обычно ставят знаки, ограничивающие скорость движения. Но в случае их отсутствия 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 преградами 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 на середине разделительной полосы устанавливают металлическую сетку, которая не дает возможности пересечь 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.

Дороги между собой могут пересекаться, примыкать или разветвляться. Пересечение (слияние) дорог между собой или примыкание одной дороги к другой называют перекрестком.

Перекрестки делятся на простые и сложные. По своему виду и направлению дорог, образующих перекресток, они могут быть четырехсторонние крестообразные, четырехсторонние х-образные, у-образные, трехсторонние Т-образные, многосторонние (площади).

Границами перекрестка являются воображаемые линии, соединяющие соответственно противоположные начала закруглений проезжей части.

Территория перекрестка – это место наиболее интенсивного движения транспортных средств и пешеходов, пересечение их путей.

Улицы или переулки, которые соединяют параллельные улицы, называются проездом. Проезд служит для пропуска транспортного потока при ограниченной пропускной способности центральных проезжих частей магистральных улиц.

Внутриквартальный проезд – разновидность городской автомобильной дороги, обеспечивающая местную транспортную связь внутри кварталов, микрорайонов и с улицами местного значения, а также с магистральными улицами.

В Республике Беларусь устройство примыканий к автомобильным дорогам допускается в местах, согласованных с владельцами автомобильных дорог, а в Республике Казахстан – с собственниками земельных участков и землепользователями, территории которых примыкают к автомобильным дорогам.

Вне населенных пунктов пересечения чаще всего нерегулируемые, но на них всегда определена главная дорога. Водитель, находящийся на главной дороге, хотя и имеет преимущественное право проезда, должен быть внимательным к обстановке в месте пересечения дорог.

Безопасный проезд пересечений во многом зависит от видимости, например, главной дороги с второстепенной и наоборот. Водители для выявления ситуации на пересечении должны заранее снизить скорость до пределов, допускающих быструю остановку автомобиля перед самым пересечением.

Видимость на пересечении во многом зависит от продольного профиля. Если обе дороги в месте пересечения имеют вогнутый продольный профиль, видимость будет наилучшая.

Когда главная дорога имеет выпуклый профиль, видимость значительно ухудшается и водителям трудно установить, что делается на пересекающей дороге; приближающийся транспорт им не виден.

Водитель транспортного средства, осуществляющий поворот налево, может неправильно оценить скорость движения автомобилей, приближающихся к пересечению по главной дороге.

Сельскохозяйственные машины не обладают высокой маневренностью и не способны быстро съехать с пересечения, поэтому возможность предотвратить аварию в этом случае зависит от водителя автомобиля, движущегося по главной дороге.

Опасная ситуация чаще всего создается на примыканиях, подходящих к главной дороге под острым углом.

Пересечение дорог с уширением проезжей части главной дороги в виде полос замедления и ускорения обеспечивает высокую безопасность движения, так как исключает вероятность столкновения с автомобилем, выезжающим на главную дорогу справа.

Для выезда на основную полосу главной дороги водитель автомобиля должен выбрать промежуток в транспортном потоке и выехать на дорогу после разгона своего автомобиля до соответствующей скорости на полосе ускорения.

Водители легковых автомобилей обязаны помнить, что среди участников столкновения, движущихся с равными скоростями, самые тяжелые повреждения получают более быстроходные транспортные средства.

Пересечение, в котором сходящиеся дороги не прерываются и возможно сквозное движение по каждой из них, называется узлом.

Пересечение дорог, в зависимости от их назначения и интенсивности движения, устраивают на одном или разных уровнях.

При большом количестве автомобилей, совершающих различные повороты на пересечениях одного уровня, движение значительно усложняется. При этом чем больше расстояние, которое должен пройти автомобиль, совершающий поворот, тем водителю труднее выбрать правильное направление движения. На таких пересечениях устраивают направляющие островки, создающие определенные каналы движения, поэтому они называются канализованные пересечения.

Важным фактором увеличения пропускной способности дорог, улучшения организации движения и повышения безопасности является устройство пересечений на разных уровнях. Такое инженерное сооружение (или комплекс сооружений) на пересечении дорог называется транспортной развязкой.

Если схема транспортной развязки обеспечивает непрерывное движение без пересечения траекторий автомобилей, то такие развязки называются полными, а если на отдельных участках их планировки имеются точки пересечения в одном уровне – неполными.

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 участках дорог с правильно нанесенной и хорошо различимой дорожной разметкой транспортные средства движутся упорядоченно, причем скорость их высокая, а число ДТП низкое.

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 ДТП

Первое ДТП – 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 ДТП.

Категории ДТП:

1) с участием механического транспортного средства и пешехода.

ДТП, в которых участвует одно или несколько транспортных средств и один или несколько пешеходов, независимо от того, участвовал пешеход в первой или последней фазе ДТП, а также от того, на дороге или за ее пределами погиб или был ранен пешеход;

2) с участием одного транспортного средства (не включенные в первую категорию).

ДТП, не связанные со столкновением транспортного средства с другими участниками движения, даже если они могли участвовать в этом происшествии (например, транспортное средство пытается избежать столкновения и съезжает с дороги) или ДТП, обусловленное столкновением с препятствиями или животными на дороге. Столкновения с транспортными средствами, находящимися на стоянке, сюда не включаются;

3) столкновения между транспортными средствами (не включенные в первые две категории);

4) столкновение между транспортным средством и подвижным составом железной дороги;

5) прочие происшествия, не относящиеся к перечисленным выше категориям. К этим происшествиям относятся сход трамвая с рельсов (не вызвавший столкновения или опрокидывания); падение перевозимого груза или транспортного средства, отброшенного колесом;

падение предмета на человека, животное или другое транспортное средство; наезд на лиц, не являющихся участниками движения; наезд на внезапно появившееся препятствие (упавший груз, отделившееся колесо); падение пассажиров с движущегося транспортного средства или в салоне движущегося транспортного средства в результате резкого изменения скорости или траектории движения и др.

При определении разновидности вышеуказанных категорий ДТП, определяющим фактором является первое столкновение в пределах полотна дороги или первый механический удар по транспортному средству.

Виды ДТП:

ДТП первой, четвертой и пятой категорий на виды не подразделяются.

Виды ДТП второй категории:

– опрокидывание – происшествие, при котором движущееся транспортное средство опрокинулось. К этой разновидности не относятся опрокидывания, которым предшествовали другие виды или категории происшествий;

– наезд на препятствие – происшествие, при котором транспортное средство наехало на неподвижный предмет или ударились о него (опора моста, столб, дерево, строительные материалы, ограждение и т. д.);

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

Виды ДТП третьей категории:

– столкновение с ударом сзади – столкновение с другим транспортным средством, которое находилось на той же полосе проезжей части или обочине и двигалось в том же направлении или временно остановилось ввиду условий движения. Столкновения с ударом сзади с транспортными средствами, находившимися на стоянке, не входят в этот вид;

– столкновение на пересечении дорог или поворотах в плане – столкновение с другим транспортным средством, которое двигалось в поперечном направлении в связи с выездом с прилегающих участков или въездом на них. Столкновения с ударом сзади или лобовые столк-

новения с транспортными средствами, ожидающими поворота, входят соответственно либо в 1-й, либо в 3-й вид данной категории ДТП;

– встречное столкновение – лобовое столкновение с другим транспортным средством, находящимся на той же полосе проезжей части и движущимся в противоположном направлении, или временно остановившимся ввиду условий движения. Лобовые столкновения с транспортными средствами, находящимися на стоянке, входят в 5-й вид данной категории ДТП;

– попутное столкновение – ДТП при движении в параллельном направлении (при обгоне или смене полос движения);

– столкновение со стоящим транспортным средством – столкновение с неподвижным транспортным средством, которое останавливается или находится на стоянке преднамеренно (а не в результате условий дорожного движения), у края проезжей части, на обочинах, на специальных размеченных местах для стоянок или стояночных площадках;

– наезд на велосипедиста – происшествие, при котором транспортное средство наехало на велосипедиста или он сам натолкнулся на движущееся транспортное средство;

– наезд на гужевой транспорт – 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.

Особую опасность представляют встречные столкновения транспортных средств. Для этого вида ДТП 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 ПДД водителем. Поэтому снижать тяжесть последствий лобового столкновения следует совершенствованием пассивной безопасности. К сожалению, многие не пользуются ремнями безопасности – эффективным средством пассивной безопасности, – полагая, что они не могут стать участниками ДТП, так как успеют вовремя остановиться, исключая то, что попадавшие в эту ситуацию думали так же.

7.2. Причины и условия возникновения ДТП

Детальный анализ всех видов ДТП невозможен без выявления всех причин и сопутствующих факторов.

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 возникает реальная угроза ДТП, 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 ДТП. К ним относятся: водители, велосипедисты, возчики, пешеходы, пассажиры, транспортные средства, дорога и улица.

Причины возникновения ДТП:

а) по фактору «водители»:

- превышение скорости движения в опасных условиях;
- нарушение правил обгона;
- несоблюдение очередности проезда;
- неподача или неправильная подача сигналов;
- нарушение правил остановки и стоянки;
- нарушение требований сигналов светофора;
- нарушение требований знаков и указателей;
- нарушение требований линий разметки, выезд на встречную полосу;
- несоблюдение дистанции и бокового интервала;
- ослепление светом фар другого транспорта;
- внезапный выезд из полосы движения;
- нарушение правил перевозки пассажиров и грузов;
- нарушение правил проезда мимо остановочных пунктов маршрутных транспортных средств;
- нарушение правил посадки и высадки пассажиров;

- нарушение правил проезда железнодорожного переезда;
- эксплуатация технически неисправного транспортного средства;
- управление транспортным средством в состоянии алкогольного или наркотического опьянения;
- недостаточная опытность водителя;
- переутомление, сон за рулем;
- другие нарушения правил движения;
- б) по фактору «велосипедисты»:
 - несоблюдение очередности проезда;
 - неподача или неправильная подача сигналов;
 - внезапный выезд с полосы движения;
 - управление в состоянии алкогольного или наркотического опьянения;
 - другие нарушения правил движения;
- в) по фактору «водители»:
 - состояние алкогольного или наркотического опьянения;
 - другие нарушения правил движения;
- г) по фактору «пешеходы»:
 - переход в неустановленном месте;
 - движение по проезжей части при наличии тротуара или обочины;
 - переход перед близко идущим транспортом;
 - неожиданный выход из-за стоящего транспорта, сооружения;
 - переход проезжей части при запрещающем сигнале светофора;
 - движение по проезжей части в состоянии алкогольного или наркотического опьянения;
 - другие нарушения правил движения;
- д) по фактору «пассажиры»:
 - вход и выход из транспорта во время движения;
 - проезд на подножках и выступах транспортных средств;
 - другие нарушения правил движения;
- е) по фактору «транспортное средство»:
 - повреждение тормозных шлангов;
 - поломка деталей тормозного привода;
 - другие неисправности рабочей и стояночной тормозных систем;
 - поломка деталей рулевого привода;
 - увеличенный люфт рулевого колеса;
 - поломка деталей ходовой части;
 - неисправные, неотрегулированные фары;

- неисправные стоп-сигналы, указатели поворотов;
 - отсутствие или неисправность габаритных фонарей;
 - отсутствие или неисправность зеркал заднего вида;
 - ограниченная обзорность для водителя из-за дефектов стекла;
 - неисправные стеклоочиститель, стеклоомыватель или их отсутствие;
 - изношенный протектор шины;
 - разрыв шины;
 - неисправное сцепное устройство;
 - другие неисправности транспортных средств;
- ж) по фактору «дорога, улица»:
- скользкое покрытие;
 - покрытие с неровностями;
 - радиус кривой в плане или профиле менее нормы;
 - отсутствие или недостаточная ширина обочин;
 - плохое состояние обочин;
 - отсутствие тротуаров, пешеходных дорожек;
 - отсутствие удерживающих ограждающих устройств;
 - ограничение видимости из-за строений, насаждений и других препятствий;
 - недостаточное освещение проезжей части;
 - сужение проезжей части за счет расположения на ней стоящих транспортных средств, дорожно-строительных машин, материалов и т. п.;
 - плохая видимость знаков;
 - отсутствие разметки проезжей части, плохое содержание дорог в зимнее время;
 - другие неблагоприятные дорожные условия.

8. ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ ДТП

8.1. Дорожно-транспортный травматизм

Безопасность дорожного движения представляет общую проблему для его участников и организаторов. Одной из ее сторон является адекватность поведения и действий в критических ситуациях, к которым на полном основании можно отнести ДТП. Правильно оценить обстановку и срочно принять необходимые меры, в том числе медицинского характера, невозможно без основательной предварительной подготовки.

Травматизм представляет серьезную угрозу для здоровья и жизни взрослых и детей. Ежегодно миллионы людей из-за личной беспечности и неосторожности или по чьей-то преступной халатности и безответственности получают травмы, становятся инвалидами, лишаются жизни.

Из всех видов травматизма наибольшую опасность для здоровья и жизни людей представляет дорожно-транспортный травматизм.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно в мире в результате ДТП погибает около 1,3 млн человек, каждый пятый из них – ребенок; от 20 до 50 млн человек получают травмы и увечья. Для Беларуси эта проблема также актуальна. Ежегодно в нашей стране совершается свыше 5 тыс. ДТП, в которых гибнет более тысячи человек и свыше 5 тыс. получают травмы различной степени тяжести.

По-прежнему значительное количество ДТП и связанных с ними тяжелых дорожно-транспортных травм совершается в столице.

Дорожно-транспортная травма – это смертельное или несмертельное увечье, причиненное в результате аварии на публичной дороге с участием, по меньшей мере, одного движущегося транспортного средства. Самыми уязвимыми пользователями дорог являются дети, пешеходы, велосипедисты и пожилые люди.

Термин «дорожно-транспортный травматизм» представляет собой совокупность травм, полученных при определенных обстоятельствах у одинаковых групп населения за определенный отрезок времени (месяц, квартал, год и т. п.). Дорожно-транспортный травматизм занимает третье место по смертности людей в возрасте от 5 до 44 лет, уступая лишь ишемической болезни сердца и депрессивным состояниям.

Травмы, полученные в результате ДТП, нередко сопровождаются увечьями и гибелью людей. Они характеризуются наибольшей тяжестью, высокой летальностью, длительным лечением в стационарах (свыше 30 суток), большими материальными затратами.

Соотношение между случаями смертности в результате ДТП, нуждающимися в госпитализации и лечении травм 1 : 15 : 70.

При ДТП 50–55 % смертельных случаев наступает на месте происшествия, 25 % – в процессе транспортировки, 6 % – в приемном покое, 30–40 % – в стационарах.

Основные повреждения – переломы костей – 30 %, множественные и сочетанные повреждения – 30 %, травмы головного мозга – 25 %.

По многолетним наблюдениям работников ГАИ г. Минска, наибольшее количество ДТП с тяжелыми увечьями и летальным исходом приходится на четверг–пятницу, наименьшее – воскресенье–понедельник; по времени суток «пик аварийности» приходится на период с 15 до 21 часа (до 46 % всех ДТП), а по времени года – последний квартал (октябрь–декабрь).

Наибольшее число транспортных травм приходится на зимний период – 42 %.

8.2. Причины дорожно-транспортных травм

Значительное количество дорожно-транспортных травм взрослые и дети получают в дорожных авариях и ДТП. При их совершении можно выделить 4 фактора: водитель, автомобиль, пешеход, дорога. В каждом происшествии действуют не менее двух из них. Самый главный фактор – человек: роль водителя и пешехода первостепенна.

Почти 11 % от общего количества ДТП составляют инциденты, совершаемые водителями в состоянии алкогольного опьянения. При алкогольном опьянении у водителя снижается наблюдательность, распределение и подвижность внимания, скорость реакции, ослабляется критическое отношение к окружающему. Это приводит к переоценке своих возможностей и появлению чувства безопасности. Вероятность ДТП увеличивается в зависимости от дозы алкоголя в 3–50 раз.

Причин ДТП по вине водителей несколько: превышение скорости, нарушение правил проезда пешеходных переходов, нарушение правил маневрирования (обгон). Сопутствующим фактором в ряде случаев является неудовлетворительное состояние дорог.

Немаловажной причиной дорожного травматизма является пассажир или водитель, находящийся в транспортном средстве с непристегнутым ремнем или малолетний ребенок без детского удерживающего устройства, сам пешеход (из-за его невнимательности, недисциплинированности), шалости детей, рассеянность пожилых, нарушения элементарных правил дорожного движения, перехода улиц, перекрестков. Внезапное появление перед движущимся транспортом в таких случаях приводит к трагическим последствиям. Водитель при всем желании не в состоянии остановить машину.

В результате дорожных аварий в таких случаях наблюдаются травмы: обширные ранения, вывихи, переломы костей, повреждения черепа, позвоночника, костей таза. Эти опасные для жизни состояния трудно поддаются лечению, сопровождаются длительным сроком нетрудоспособности. Часть пострадавших на всю жизнь остается инвалидами, медицина при этом бессильна.

Травма – анатомическое или физиологическое нарушение организма, вызванное воздействием внешнего фактора. В зависимости от него травмы подразделяются на механические, физические, химические, биологические и психические.

Механические травмы бывают открытыми (раны) с нарушением кожных или слизистых покровов, и закрытыми – без их повреждения. К закрытым повреждениям относят ушибы, разрывы внутренних органов (селезенки, печени, почек, кишечника и т. д.), повреждения скелета, переломы костей и вывихи.

Физические травмы возникают при воздействии высоких или низких температур (ожоги, тепловой удар, отморожения и др.), электрического тока (электротравма, поражение молнией) и лучевой энергии (солнечные ожоги, лучевая болезнь).

Химические травмы вызываются кислотами, щелочами и отравляющими веществами.

Биологические травмы проявляются при действии бактериальных токсинов.

Психические травмы представляют результат рефлекторного раздражения центральной нервной системы сильными или неожиданными раздражителями (например, испуг).

В зависимости от точки приложения силы травмы подразделяются на прямые, при которых изменения появляются в месте приложения силы, и непрямые, если изменения наступают на другом

участке тела. Например, при ударе в левую височную область головной мозг может повредиться справа.

Травмы головы, грудной клетки и брюшной полости выделяют в отдельные группы, так как эти части тела обладают анатомическими и физиологическими отличиями, и оказание первой медицинской помощи в каждом случае имеет свои особенности.

Мотоциклистам, несмотря на использование жесткого шлема, при столкновении с препятствием угрожают тяжелые повреждения головы и шеи. При резком торможении или столкновении мотоциклист или сидящий позади него пассажир вылетают из седла и ударяются о землю.

Несчастные случаи могут возникнуть в таких условиях, когда поблизости нет медицинских работников и даже вызов скорой медицинской помощи становится проблемой. В этих ситуациях первую помощь пострадавшим вынуждены и обязаны оказывать сами участники происшествия или оказавшиеся рядом посторонние люди (прохожие, водители, пассажиры, сотрудники милиции и т. д.) в порядке само- и взаимопомощи.

Исход повреждений, особенно тяжелых и опасных, часто решается в течение нескольких минут после происшествия и зависит, прежде всего, от своевременности и качества первой помощи, которую получит пострадавший. В ряде случаев такая помощь пострадавшим не оказывается в силу того, что водители и другие участники ДТП не знают, как поступить в той или иной ситуации.

Поэтому жизненно важно, чтобы любой человек, оказавшийся на месте несчастья или вблизи него, владел приемами быстрой и эффективной первой помощи.

В опасной дорожной обстановке участники движения обязаны принять все меры для ее ликвидации. Если эти меры не приняты или приняты с запозданием, возникает аварийная дорожная обстановка, в которой предотвратить ДТП технически невозможно. В такой обстановке водитель не может избежать происшествия, даже используя все технические средства, имеющиеся в его распоряжении.

Характер травм, получаемых водителем или пассажирами при ДТП, во многом зависит от вида происшествия.

Так, при лобовом столкновении возможны травмы головы (при ударе о лобовое стекло или переднюю стойку корпуса автомобиля) в виде сотрясения мозга и резаных ран; ранения, переломы и сдав-

ливание нижних конечностей – у сидящих на передних сидениях; травмы грудной клетки и органов живота – у водителя (от удара о рулевое колесо). При застегнутом ремне безопасности можно ожидать травмы грудной клетки (переломы ребер и ключиц).

При ударе в бок автомобиля возможны такие травмы, как сотрясение мозга, переломы костей конечностей, ушибы мягких тканей и резаные раны от разбитого стекла.

При резком торможении возникает ситуация, сходная с лобовым столкновением.

При ударе автомобиля сзади возможны травмы головы и шейного отдела позвоночника.

При переворачивании автомобиля могут возникнуть разнообразные повреждения (черепно-мозговые травмы, ушибы и переломы костей) вследствие столкновения с частями интерьера автомобиля и предметами, находящимися в салоне.

При столкновении транспортного средства с пешеходом (наезд на пешехода) у последнего возникают травмы от удара об автомобиль и грунт (после его отбрасывания движущейся машиной), возможны также мелкие царапины и ссадины от скольжения тела по грунту. Основными видами травм будут переломы костей скелета и черепно-мозговая травма. Характерными для этого вида ДТП являются бампер-повреждения, которые возникают от удара бампера по области бедра или голени (в зависимости от модели транспортного средства и высоты, на которой расположен бампер), что приводит к переломам костей и травме мягких тканей. Кроме того, возможны переломы позвоночника и костей таза.

8.3. Организация первой помощи пострадавшим в ДТП

Судьба пострадавших в авариях зависит не только от тяжести полученных травм, но и от качества и своевременности медицинской помощи. Известно, что из 100 человек, считающихся погибшими в авариях, лишь около 50 погибают на месте, а часть остальных, в принципе, может быть спасена. Чем больше людей на дороге будут уметь оказывать первую медицинскую помощь, тем больше шансов у пострадавших выжить и не остаться инвалидами. Одним из важнейших положений оказания первой помощи является ее срочность. Чем меньше время между моментом получения травмы и оказанием пер-

вой медицинской помощи, тем больше надежды на благоприятный исход. Поэтому при любой дорожной ситуации, подозрительной на наличие травм, каждый водитель должен остановиться и оказать первую помощь, на которую пострадавший вправе надеяться. Нельзя оправдывать игнорирование тем, что другие это сделают лучше: едущий сзади может уже опоздать, и гибель пострадавшего будет навести проявившего бездушие.

Первая помощь представляет собой комплекс срочных мероприятий, проводимых при несчастных случаях и внезапных заболеваниях. Ее цель – предотвратить дальнейшие повреждения во время транспортировки, снять боль и своевременно эвакуировать пострадавшего в лечебное учреждение. Объем этих мероприятий определяется задачами первой медицинской помощи, которые направлены на прекращение действия повреждающего фактора, устранение явлений, угрожающих жизни, предотвращение возможных осложнений, на облегчение страданий и подготовку к транспортировке. Эти задачи решаются простыми приемами, для выполнения которых не требуется специальных знаний и навыков. При травме явления, угрожающие жизни, возникают или в момент ее нанесения (травмы, несовместимые с жизнью), или в первые часы после нее (кровотечение, шок и т. д.). В последнем случае эти явления обычно быстро нарастают и промедление в оказании помощи может стоить пострадавшему жизни. Своевременно и правильно оказанная первая помощь в значительной степени влияет на сохранение трудоспособности, дальнейшее течение заболевания и его исход. Поэтому медицинская помощь должна оказываться немедленно и на месте происшествия.

ДТП происходят неожиданно, чаще всего в сложной дорожной обстановке, поэтому первую медицинскую помощь нередко приходится оказывать в самых неподходящих условиях: на шумных улицах в центре города или на безлюдных дорогах вдали от населенных мест, в нестерпимый летний зной или в лютый зимний мороз, под проливным дождем или в темное время суток. В этих условиях при нервном напряжении, которое обычно возникает в таких случаях, чтобы быстро и правильно оказать помощь, необходимо соблюдать четкую последовательность действий.

При ДТП первую помощь чаще всего оказывают или близкие, получившие менее тяжелые травмы, или подоспевшие, которыми обычно оказываются водители проходящих мимо транспортных

средств. Поэтому в плане общих мероприятий в борьбе за жизнь пострадавшего важное значение имеют вопросы первой помощи пострадавшим в ДТП, которые входят в программу подготовки водителей в автошколах. От того, насколько профессионально и быстро помощь оказана, будет зависеть их жизнь и здоровье.

В соответствии с ПДД водитель, являющийся участником ДТП, обязан принять меры по оказанию необходимой помощи пострадавшему (пострадавшим), вызвать скорую медицинскую помощь, а если это невозможно, принять меры по доставке пострадавшего (пострадавших) в ближайшую организацию здравоохранения на одном или нескольких попутных транспортных средствах; в случае их отсутствия доставить пострадавшего (пострадавших) на транспортном средстве, при участии которого совершено ДТП.

В случае аварии первой и основной задачей является, по возможности, быстрая организация квалифицированной медицинской помощи пострадавшим, а до этого – оказание посильной доврачебной помощи. Особенно быстро и решительно следует действовать при сильных кровотечениях, когда счет идет на секунды. Например, при повреждении сонной или бедренной артерии смерть от потери крови (свыше 1,5 л) может наступить через 12–20 с; при повреждении других артерий смерть может наступить через 1–2 мин; при остановке сердца – через 3–4 мин, при утоплении – через 4–5 мин. Оказывая доврачебную помощь важно не навредить (например, при переломах), когда в распоряжении спасающих еще имеется некоторое время, но малейшая неосторожность или неаккуратность может привести к непоправимым последствиям.

Пострадавших сначала следует осмотреть и выяснить, какие у них повреждения, нуждаются ли они в экстренной помощи. В случае обнаружения сильных кровотечений из сонной или бедренной артерии следует немедленно (на месте) остановить их пальцевым прижатием. Если случилась остановка сердца или дыхания, пострадавшего нужно немедленно (но бережно) извлечь из автомобиля и перенести на место, где ему будет оказана экстренная помощь. Если пострадавший в сознании, необходимо выяснить, какую боль он испытывает; осторожно ощупать туловище, наблюдая за его реакцией, проверить подвижность конечностей и попытаться определить наличие переломов. Когда пострадавших несколько, следует определить, кому оказывать помощь в первую очередь.

Нельзя пугаться, как страшно не выглядел бы пострадавший. Необходимо остановиться на несколько секунд, сделать несколько резких вдохов и очень медленных выдохов. Спокойно, без суеты подойти к пострадавшему и внимательно посмотреть на него. Чтобы узнать общее положение пострадавшего, надо ответить на вопросы: «Отвечает?», «Есть пульс? Нормальный?», «Дышит?», «Кровоточит?».

Из бессознательного состояния пострадавшего выводят при помощи вдыхания нашатырного спирта. Нельзя трясти человека, если он без сознания. С крайней осторожностью необходимо придать пострадавшему следующее положение: склонить голову набок, очистить ротовую полость, затем откинуть голову назад.

Пытаться нащупать пульс на лучевой артерии (если верхние конечности не повреждены). В противном случае определить пульс на сонной артерии. Если пульс нащупать не удастся, можно посмотреть реакцию зрачков на свет. Поднять оба века – сравнить величину обоих зрачков, закрыть один зрачок ладонью и смотреть внимательно в этот момент на другой – он должен расшириться. Если есть фонарик, надо посветить им в глаз – зрачок должен сузиться. Бывает, что по причине повреждения мозга зрачки имеют разный диаметр. Даже если нет пульса и дыхания, но есть реакция зрачков на свет, то есть смысл реанимировать.

Необходимо следить за дыханием пострадавшего, наблюдая и слушая его.

Параллельно должен решиться вопрос: ждать «скорую» или транспортировать пациента самостоятельно. Если ждать приходится больше часа, то лучше перевозить пострадавшего на собственном транспорте, продолжая реанимационные мероприятия в машине.

В случае потери сознания, ранения в голову, грудь, брюшную полость или шока нельзя давать пострадавшему пить; необходимо избавить его от ненужных перемещений.

Пострадавшего следует извлечь из автомобиля и переместить на место, где ему будет оказана помощь, при этом в холодное время года его следует укутать в теплую одежду, а в сильную жару – желательнее поместить в тень. При переломах необходимо быть очень осторожным, чтобы не вызвать дополнительных, нередко смертельных повреждений. Если пострадавшего не удастся извлечь из автомобиля из-за деформации кузова, то категорически запрещается его тянуть или выкручивать конечности – необходимо любыми техни-

ческими способами (например, с помощью домкрата или лома) освободить его из защемления, а если это не удастся – оказывать посильную помощь на месте, вплоть до приезда специалистов. В любом случае, следует предпринять все возможные действия, чтобы вовремя доставить пострадавшего в лечебное учреждение для оказания ему квалифицированной медицинской помощи.

При ранениях (открытых повреждениях тела) первая помощь должна быть направлена на остановку кровотечения и защиту от инфекции.

Большое значение для спасения пострадавших в ДТП имеет своевременно и качественно оказанная водителем составом доврачебная помощь. Это связано с тем, что в ряде случаев не удается вызвать скорую медицинскую помощь (103) или она прибывает несвоевременно и тогда вся ответственность за сохранение здоровья, а нередко и жизни пострадавших, возлагается на водителя.

Если доврачебная помощь оказывается не медицинским работником, т. е. человеком, не имеющим медицинского образования, то в таком случае доврачебную помощь можно назвать и первой помощью.

Организация медицинской помощи при автодорожных травмах подразделяется на 3 этапа:

- 1) оказание помощи на месте происшествия;
- 2) оказание медицинской помощи, помощь в пути следования в лечебное учреждение;
- 3) оказание помощи в лечебном учреждении.

Каждый водитель должен уметь оказать первую помощь на месте происшествия, используя при необходимости содержимое аптечки (указано в приложении).

8.4. Раны

Рана – открытое повреждение, при котором нарушается целостность кожи или слизистых, а иногда и глубже лежащих тканей. Раны с нарушением полости (грудной, брюшной, черепной или суставной) называются проникающими. Они могут протекать с выпадением внутренних органов.

Раны по механизму их нанесения и характеру ранящего предмета подразделяются на резаные, ушибленные, рубленые, колотые, рваные,

размозженные, скальпированные, огнестрельные, укушенные и др. Они различаются объемом разрушения мягких тканей в момент ранения.

Иногда в результате травмирующего воздействия возможен отрыв части тела (пальцы рук и ног, конечности и их части и др.). Подобное повреждение носит название травматической ампутации.

При ДТП приходится иметь дело в основном с ушибленными, резаными, размозженными, рваными и скальпированными ранами.

Резаные раны имеют ровные края, окружающие ткани не повреждаются. Они больше других зияют и кровоточат.

Колотые раны опасны возможностью повреждения внутренних органов (сердца, крупных сосудов, органов брюшной полости и т. д.) с последующим сильным кровотечением и тяжелым осложнением в виде инфекции.

Рубленые раны бывают различной глубины и характеризуются ушибом мягких тканей, а иногда размозжением и повреждением костей.

Ушибленным ранам свойственны неровные, пропитанные кровью края, которые являются благоприятной средой для развития инфекции. При значительных размозжениях тканей раны называются размозженными.

Рваные раны отличаются отсложкой лоскутов кожи, повреждением сосудов, сухожилий и мышц.

Признаки ран

Жалобы на боль в момент ранения, ее интенсивность зависят от степени чувствительной иннервации поврежденного органа, характера режущего предмета, скорости нанесения травмы и нервно-психического состояния человека. Повышенную чувствительность имеют кончики пальцев, зубы, язык, соски, кожа половых органов и области заднего прохода. Пониженная болевая чувствительность свойственна мозгу, мышцам, печени и т. д. При быстром ранении острым предметом боль выражена слабее.

При осмотре отмечается зияние раны – расхождение ее краев и кровотечение. Зияние раны обусловлено упругостью и сократительной способностью мягких тканей. Кровотечение зависит от характера поврежденного сосуда, уровня кровяного давления, локали-

зации, глубины ранения и т. д. Раны с ушибленными и размятыми краями кровоточат меньше.

Первая помощь направлена на остановку кровотечения и защиту раны от вторичного заражения.

Скальпированная рана характеризуется полной или частичной отслойкой кожи (а на голове – всех мягких тканей ее волосистой части) от образований, расположенных более глубоко.

Поверхностные раны, при которых повреждены только поверхностные слои кожи или слизистых оболочек, носят название ссадин или царапин. Они отличаются друг от друга площадью повреждения. Ссадины более обширны и наносятся, как правило, тупым предметом, тогда как царапины имеют незначительную площадь и наносятся острыми предметами.

Раны, повреждающие все слои грудной и брюшной стенок или крыши черепа, называются проникающими. В противном случае они не считаются таковыми. Ранение, имеющее входное и выходное отверстия, называется сквозным. Открытые травмы, несомненно, опаснее закрытых. Это объясняется тем, что в первом случае повреждения, как правило, сопровождаются кровотечением, загрязняются землей, заправочными жидкостями автомобиля, дорожной пылью, мелкими инородными предметами; имеют обширную зону нежизнеспособных тканей по периферии раны и инфицированы микробами.

Все это усложняет доврачебную помощь и может привести к нагноению, вследствие чего ухудшаются и состояние пострадавшего, и процесс заживления раны.

Первый этап оказания помощи при ранениях заключается в следующем. Если рана сильно кровоточит, то нужно остановить кровотечение любым из изложенных ранее способов (оптимальный вариант выбирается исходя из обстановки, характера ранения, вида кровотечения и наличия средств для его остановки).

Второй этап состоит в первичной доврачебной обработке раны. Для доступа к ней одежду с пострадавшего не снимают, а разрезают и отодвигают от раны, чтобы избежать занесения в нее дополнительной инфекции и усиления болевых ощущений у пострадавшего. Рану нужно обрабатывать чистыми руками. Если вымыть их в условиях ДТП негде, можно протереть спиртом, водкой, одеколоном или неэтилированным бензином. Ногти желательно смазать раствором

йода. Не следует касаться руками поверхности раны и задевать одеждой, однако необходимо удалить с нее и окружающей ее кожи мелкие инородные предметы, частицы одежды, стекла, обломки ранившего предмета (занозы, колючки и т. п.), которые не внедрены в рану.

Кожные покровы вокруг раны протирают раствором йода, спиртом или раствором бриллиантовой зелени, применяя эти жидкости в разумных пределах, чтобы не вызвать ожога поверхности кожи и попадания их в рану, так как это обожжет поврежденные ткани и осложнит заживление. Не рекомендуется посыпать рану пострадавшего порошками, накладывать на нее мази, прикладывать к ее поверхности вату. Все это способствует развитию инфекции. Удалять инородные тела из глубоких слоев раны также не рекомендуется из-за опасений вызвать сильное кровотечение и наверняка более глубоко инфицировать раны.

Третий этап – это перевязка раны. Желательно применять повязку из стерильного материала, чтобы не допустить дальнейшего инфицирования и остановить кровотечение из мелких вен и капилляров. Для перевязки ран используют индивидуальный перевязочный пакет, бинт, марлю, стерильные салфетки и другой чистый материал, имеющийся в аптечке автомобилиста или приготовленный из подручных средств.

При обширных ранах конечности последнюю следует иммобилизовать, и эвакуировать пострадавшего в лечебное учреждение в положении, соответствующем тяжести состояния (сидя или лежа).

При небольших поверхностных кожных ранах (ссадины и царапины) необходимо промыть их перекисью водорода, удалить грязь, песок, занозы и другие мелкие инородные тела; обработать спиртом, раствором йода или бриллиантовой зелени края ран и наложить асептическую повязку. Роль первичной повязки в этих случаях может выполнить пленка из наносимых на рану пленкообразующих препаратов или бактерицидный лейкопластырь.

Для остановки капиллярного или венозного кровотечения при наличии ссадин и царапин можно использовать стерильные салфетки, имеющиеся в автомобильной аптечке. В случаях травматической ампутации пальца (или его фаланги) стопы или кисти, части ушной раковины, кончика носа и других, небольших по размерам частей тела, их необходимо срочно поместить в чистый полиэтиленовый пакет, обложить гипотермическим пакетом, снегом или льдом, и вместе с пострадавшим доставить в лечебное учреждение. Возникшие при травми-

ческой ампутации раны должны быть обработаны по общим правилам на фоне борьбы с кровотечением, профилактики шокового состояния, а также контроля дыхательной и сердечной деятельности.

Все раны сопровождаются кровотечением. **Кровотечение** – истечение крови из кровеносных сосудов при повреждении или нарушении проницаемости их стенок. Оно, в зависимости от времени появления, подразделяется на первичное, происходящее сразу же после травмы, и вторичное, возникающее в процессе заживления.

По месту истечения крови кровотечения называются внутренними, если кровь вытекает в полости, органы или ткани, наружными, если она выходит из организма через рану, и смешанными, которые бывают при открытых ранениях брюшной и грудной полостей.

В зависимости от вида поврежденного сосуда различают артериальные, венозные и капиллярные кровотечения.

Артериальное кровотечение возникает при повреждении артерий. При нем кровь истекает пульсирующей струей алого цвета. Ранения крупных артерий (бедренной, плечевой) всегда опасны для жизни, поскольку в течение короткого времени, измеряемого минутами, раненый может потерять большое количество крови и погибнуть. Потерю 500 мл крови взрослые переносят сравнительно легко, потеря 1000 мл общего объема крови опасна для жизни, а более 1500 мл – смертельна.

Венозное кровотечение образуется при ранении достаточно крупных вен, для него характерна медленная спокойная струя темно-вишневого цвета. Венозное кровотечение редко носит угрожающий характер, однако, при ранениях вен шеи и надключичной области возникает другая вполне реальная смертельная опасность. В этих венах в момент вдоха давление крови становится ниже атмосферного, и поэтому при ранениях, нарушающих целостность их стенок, во время глубокого вдоха в их просвет засасывается воздух. Его пузырьки, проникая с током крови в сердце, могут стать причиной мгновенной смерти пострадавшего.

Капиллярное кровотечение сопровождает ранения мельчайших кровеносных сосудов. При нем кровь сочится на всей поврежденной поверхности. Кровотечение из капилляров и мелких сосудов останавливается самопроизвольно.

Смешанное кровотечение имеет место при одновременном повреждении артерий, вен и капилляров.

Внутреннее кровотечение протекает скрыто и не всегда распознается при невнимательном отношении к пострадавшему. В плевральной или брюшной полости может поместиться вся кровь, циркулирующая в организме, поэтому внутренние кровотечения иногда становятся причиной смерти пострадавшего от кровопотери.

Любое кровотечение опасно тем, что с уменьшением объема циркулирующей крови ухудшаются кровоснабжение и деятельность сердца, нарушается снабжение кислородом жизненно важных органов – мозга и почек, что в итоге приводит к резкому нарушению всех обменных процессов в организме. Это состояние возникает при потере 1–1,5 л крови и называется острым малокровием, которое сопровождается жаждой, тошнотой, бледностью кожных покровов и слизистых, холодным потом, учащенным дыханием, частым и малым пульсом и падением кровяного давления, черты лица заостряются. Пострадавший может быть возбужден или заторможен, дыхание частое, пульс едва прощупывается. Возможны потеря сознания, судороги и непроизвольное мочеиспускание. Если не принять срочных мер, то не исключен смертельный исход. Тяжесть состояния определяется количеством потерянной крови. У взрослого человека потеря четверти всей крови является опасной для жизни, а половина – смертельной. Дети потерю крови переносят еще тяжелее.

Вот почему остановка кровотечения и ликвидация его последствий являются первейшей и основной задачей первой медицинской помощи при травмах. Кровотечения останавливают временно на месте происшествия и окончательно – в лечебном учреждении. Временная остановка кровотечения производится либо путем придания пораженному органу (конечности) приподнятого положения, либо прижатием сосудов в ране с помощью давящей повязки; на протяжении сосуда – путем сгибания конечности, пальцевого прижатия сосуда и наложения кровоостанавливающего жгута.

Давящей повязкой останавливают небольшие кровотечения. При этом кожу вокруг раны смазывают настойкой йода, рану накрывают несколькими стерильными марлевыми салфетками, на них кладут толстый слой ваты и туго прибинтовывают.

Приподнятое положение целесообразно использовать после наложения давящей повязки. Оно эффективно при венозных кровотечениях на конечностях и достигается подкладыванием подушек.

Максимальное сгибание конечности применяется в локтевом суставе при ранении предплечья и кисти и в коленном суставе при кровотечении на голени и стопе. В случае высокого ранения бедренной артерии, если не удастся наложить жгут, кровотечение можно остановить фиксацией бедра к животу, при максимальном сгибании в коленном и тазобедренном суставах. Кровотечение из подключичной и подмышечной артерий удается остановить максимальным заведением руки назад и прижатием ее к спине.

Пальцевое прижатие на протяжении сосуда применяют при сильном кровотечении как кратковременную меру на период подготовки средств для временной остановки кровотечения другими способами.

При артериальном кровотечении прижатие производится выше места ранения сосуда, а при венозном – ниже. Прижимать сосуд нужно несколькими пальцами, усилия определяются моментом прекращения кровотечения. Прижатие сосудов возможно в местах, где они расположены поверхностно и имеют подлежащую костную основу.

Наложение кровоостанавливающего жгута является самым надежным методом временной остановки сильного артериального кровотечения, которое не удастся остановить другими методами.

Жгут накладывается только на конечности и только выше места кровотечения с учетом следующих положений.

Во избежание ущемления кожи, вызывающего сильную боль и даже омертвление, под жгут необходимо делать подкладку из полотенца, платка, нескольких слоев бинта и т. д. Для удобства пораженную конечность приподнимают и ее мягкие ткани сжимают двумя-тремя оборотами жгута, концы которого закрепляют с помощью крючка и цепочки, а при их отсутствии завязывают узлом.

При правильно наложенном жгуте кровотечение прекращается, конечность бледнеет, и пульс ниже жгута не прощупывается. Степень сжатия мягких тканей (усилия наложения жгута) нужно соизмерять с моментом прекращения кровотечения, так как слабо наложенный жгут усиливает кровотечение, а очень туго – повреждает нервы.

Конечность с наложенным жгутом иммобилизуют и оставляют в приподнятом состоянии. В зимнее время ее нужно укутать, но не согревать. Пострадавший с наложенным жгутом подлежит немедленной эвакуации в лечебное учреждение.

8.5. Защита от инфекции

В окружающей нас среде обитают различные микроорганизмы, которые в большинстве состоят из одной клетки и имеют величину, измеряемую микрометрами.

В рану инфекция попадает следующими путями:

контактным – при соприкосновении с раной рук ранящего предмета, нестерильного перевязочного материала и т. д.;

капельным – с каплями слюны или слизи при разговоре, чихании или кашле;

воздушным – из воздуха.

Борьба с раневой инфекцией ведется методами асептики и антисептики.

Асептика – совокупность мероприятий, направленных на уничтожение микробов до их попадания в рану. Она требует стерилизации всего, что соприкасается с раной, и защиты раны от повторного инфицирования. Перевязочный материал стерилизуется высокой температурой, и благодаря специальной упаковке эта стерильность сохраняется до момента его использования. Кожа вокруг раны, а также руки перевязывающего смазываются спиртом и йодом.

Антисептика – совокупность методов и способов, направленных на ослабление или полное уничтожение микробов, уже находящихся в ране.

Она бывает:

механической – удаление марлей свободно лежащих на поверхности раны отломков ранящего предмета, обрывков одежды, земли и т. д.;

физической – затруднение проникновения микробов вглубь тканей при наложенной асептической гигроскопической ватно-марлевой повязке;

химической – засыпка раневой поверхности порошком пенициллина или сульфаниламида;

биологической – при употреблении противостолбнячной сыворотки и т. д.

В условиях ДТП наибольшее значение имеет наложение стерильной гигроскопической ватно-марлевой повязки, которая затрудняет развитие микробов в ране и защищает ее от повторного загрязнения.

Одной из задач при оказании первой помощи является профилактика вторичной инфекции, что достигается наложением повязки. Однако заживлению способствует только правильно наложенная повязка, а повязка с нарушением основных положений только загрязнит рану и значительно осложнит дальнейшее лечение. После остановки сильного кровотечения нужно приготовить все необходимое для перевязки, причем только стерильными материалами – лучше рану оставить на время открытой, чем делать перевязку грязными материалами. Вымыв руки, обтирают кровь с кожи вокруг раны, а края смазывают настойкой йода, спиртом, одеколоном, водкой, эфиром, бензином. Небольшие раны можно полностью смазывать йодом. Осторожно очищают рану от свободно лежащих обломков, комочков земли или одежды. Однако предметы, глубоко внедрившиеся в ткань, как правило, извлекать не следует, так как это может вызвать кровотечение или резко усилить его. При наложении повязки совершенно недопустимо касаться руками раны, накладывать на нее нестерильный материал или промывать ее, даже дезинфицирующим материалом.

Для удобства бинтования и в целях правильного наложения повязки бинтующий обычно становится лицом к пострадавшему: ему нужно хорошо видеть рану и, по возможности, лицо больного. Бинтуемой части тела, особенно конечности, необходимо придать положение, в котором она будет потом находиться. Во время бинтования конечность должна быть неподвижной, чтобы не мешать правильному наложению повязки, и приподнятой, для уменьшения кровотечения. Повязку накладывают снизу вверх (от периферии к центру) обеими руками – левой удерживают ее и расправляют ходы бинта, а правой разворачивают его головку, которая должна свободно катиться по бинтуемой части тела, не отходя от нее. Ходы бинта накладывают по отношению к бинтуемому чаще слева направо. Каждый оборот бинта перекрывает предыдущий на $1/2$ – $2/3$ его ширины. Конечную часть бинта заправляют на здоровой стороне, чтобы узел не беспокоил больного. После наложения повязки проверяют вероятность ее сползания и степень закрытия раны.

Для бинтования каждой части тела многолетней практикой разработаны и проверены типовые повязки, которые являются наиболее надежными и удобными. Во всех случаях бинтования их берут за основу, в каждом конкретном случае видоизменяют по мере на-

добности. Зная их, можно быстро и правильно наложить повязку на любую часть тела.

Различают два типа повязок – мягкие и жесткие. К мягким относятся клеевые, косыночные и бинтовые; к жестким – шинные, гипсовые и крахмальные. В условиях оказания первой помощи на месте происшествия применяют мягкие и импровизированные шинные повязки.

Мягкие повязки состоят из перевязочного материала, накладываемого непосредственно на рану, и средств его фиксации. Для фиксации используют марлевый бинт и сетчато-трубчатый медицинский бинт, косынки из хлопчатобумажных тканей, лейкопластырь, клей БФ-6.

При травме брюшной стенки с выпадением внутренних органов запрещается вправлять их в брюшную полость, так как это может вызвать дополнительное инфицирование полости живота и привести к развитию тяжелого шока. Вместе с тем выпавшие внутренности должны быть изолированы путем наложения асептической марлевой салфетки, которую необходимо постоянно смачивать стерильным солевым раствором или обыкновенной чистой водой. Если салфетку не увлажнять, то она плотно прилипнет к выпавшим внутренним органам при высыхании, что приведет к их дополнительной травматизации.

Выпавшие внутренности особенно нуждаются в полноценной иммобилизации. Однако наложение плотной круговой повязки приведет к их сдавливанию и некрозу. Чтобы предохранить выпавшие органы от сдавливания, на переднюю брюшную стенку накладывают ватно-марлевое кольцо (возможно его изготовление из подручных средств), которое окружает и защищает выпавшие внутренности.

Поверх кольца накладывают тугую круговую повязку.

Герметизирующая (окклюзионная) повязка применяется при открытом пневмотораксе (проникающем ранении грудной клетки с повреждением легкого). Она накладывается с помощью липкого пластыря или прорезиненной оболочки перевязочного пакета. При использовании липкого пластыря края раны нужно свести на выдохе и стянуть им.

Восьмиобразная повязка удобна для наложения в области голеностопного сустава, затылочной области, кисти, промежности и плечевого сустава.

Для бинтования челюстно-лицевого отдела применяют пращевидную повязку.

К числу бинтовых фиксирующих повязок относится повязка Дезо, которая является наиболее распространенной среди повязок, надежно фиксирующих плечевой пояс и плечо к грудной клетке. Она применяется при оказании первой помощи в случаях переломов ключицы и плеча, а также после вправления вывиха плечевого сустава.

Косыночные (безбинтовые) повязки относят к нестерильным и накладывают с помощью косынки – куска материи в виде равнобедренного прямоугольного треугольника, длинная сторона которого равна 120 см.

Такие повязки удобно применять для подвешивания руки при повреждениях плеча, предплечья или кисти.

Снятие одежды и обуви

Для осмотра травмы и определения ее характера обнажают поврежденную часть тела или снимают с пострадавшего одежду. Эта операция является исходным моментом оказания первой медицинской помощи и проводится там, где оказывается эта помощь: либо сразу же на месте происшествия (после извлечения из машины) при кровотечениях и переломах, либо после доставки пострадавшего в более удобное место. Раздевание и одевание пострадавшего должны производиться осторожно, чтобы не вызвать излишнюю болезненность или вторичные повреждения.

Снятие одежды при повреждении конечности заключается в очередном снятии ее вначале со здоровой конечности и только потом с больной. Одевание в этом случае производится в обратном порядке. В случаях ранения груди и живота, а также повреждения позвоночника и костей таза одежду лучше распороть по швам.

У пострадавших с термическими ожогами обнажают лишь пораженные участки; обугленные и прилипшие куски одежды осторожно обрезают ножницами как можно короче, но без повреждения кожи.

8.6. Травмы опорно-двигательной системы

К закрытым повреждениям мягких тканей относятся ушибы, растяжения, вывихи и сдавливание без нарушения целостности кожного покрова.

Ушиб – закрытое повреждение мягких тканей и кровеносных сосудов с образованием кровоподтеков. Ушибы возникают при ударе

о твердый тупой предмет и сопровождаются обычно небольшой болью, которая возникает в момент удара или вскоре после него, однако при ушибе живота и яичек она может быть выраженной вплоть до болевого шока. Функция нарушается незначительно в виде ограничения движений. Отек образуется вскоре после удара, он бывает ограниченным или разлитым, в зависимости от свойств ткани и степени ее повреждения. Кровоподтек (синяк) появляется через несколько часов при поверхностном ушибе или через 2–3 дня при травме глубоких тканей. Он имеет синий цвет, который в течение нескольких дней последовательно переходит в сине-багровый, зеленый и желтый. Патологических изменений в организме, как правило, не бывает, лишь при значительных повреждениях тканей отмечается небольшое повышение температуры.

Первая помощь направлена на уменьшение кровоизлияния и снятие болей. Для остановки внутреннего кровотечения накладывают давящую повязку, придают приподнятое (возвышенное) положение и охлаждают место ушиба. Для охлаждения используют пузырь со льдом, холодный компресс и другие доступные средства местного охлаждения (мокрая салфетка, холодный металлический предмет и т. д.); при большом подкожном кровоизлиянии продолжительность действия холода следует ограничить ввиду опасности омертвления кожи. Боли уменьшают, придавая ушибленному органу покой – руку подвешивают на косынку, сустав фиксируют повязкой или наложением шины.

При тяжелых ушибах для предупреждения развития шока пострадавшему необходимо обеспечить общий покой и дать горячий чай или кофе. Ушибы головы, груди и живота могут сопровождаться скрытыми повреждениями, поэтому консультация врача обязательна.

Вывихи – стойкое ненормальное смещение концов костей, входящих в состав любого сустава, происходящее при разрыве суставной сумки. Вывихи происходят при падении, ударе, а иногда и при неловком движении в суставе. Возникают жалобы на резкую боль в момент травмы и интенсивную – в первые часы после нее. Функция конечности нарушена; обычные движения в суставе невозможны. Отмечается вынужденное типичное положение конечности: вывихнутая в плече рука согнута в локте и слегка отведена от туловища, нога при вывихе в тазобедренном суставе согнута в колене и повернута носком внутрь (редко наружу). Сустав деформирован, его

очертания в сравнении со здоровым изменены. Конечность укорочена или удлинена.

Первая помощь направлена на уменьшение болей и на задержку развития отека. Для этого на поврежденный сустав кладут холод и фиксируют конечность – руку подвешивают на косынку или прибинтовывают к груди, а ногу обкладывают мягкими предметами в том положении, в котором она оказалась. В случае открытого вывиха на рану накладывается стерильная повязка. Эвакуация в больницу срочная; с вывихом руки – в сидячем положении, а при вывихе нижних конечностей – только лежа на хорошей мягкой подстилке с обложенной ногой.

Нельзя пытаться вправлять вывихи самостоятельно.

Перелом кости – насильственное нарушение ее целостности. Переломы бывают закрытыми (без нарушения кожных покровов) и открытыми (с их разрывом).

Переломы костей конечностей в ДТП встречаются довольно часто. Они вызывают значительные изменения и в самой поврежденной кости, и в мягких тканях, окружающих перелом. Первая помощь при закрытых переломах направлена на прекращение дальнейшего смещения отломков костей, уменьшение травмирования мягких тканей и на ослабление болевых ощущений. При открытых переломах она дополняется защитой раны от заражения, поэтому нельзя вправлять торчащие костные отломки или делать установку конечности.

Переломы конечностей определяются по сильным болям и припухлости в месте перелома, по неестественной форме конечности либо осторожным ощупыванием. В сомнительных случаях травму следует считать переломом. При открытых переломах всегда имеется рана, иногда виден конец отломанной кости.

Первая помощь – наложение неподвижной иммобилизирующей повязки, которая фиксирует с двух сторон отломки костей и включает два близлежащих сустава; при переломе бедренной и плечевой кости необходимо обездвигить всю конечность. В качестве подручных материалов для иммобилизации используют доски, картон, фанеру, прутья и палки, предварительно обернув их мягкой тканью. В крайних случаях, при отсутствии подручных материалов, руку можно прибинтовать к туловищу, а большую ногу – к здоровой. Меры предосторожности заключаются в придании конечностям состояния физиологического покоя, в оставлении пальцев свободными

(для контроля) и в бережном отношении к поврежденной конечности. В частности, в момент поднятия ее нужно держать двумя руками выше и ниже перелома.

Сломанную нижнюю челюсть фиксируют пращевидной повязкой. При затруднении дыхания вследствие западения языка вглубь рта, пострадавшего укладывают лицом вниз и в таком виде доставляют в больницу.

При переломе ключицы (признаком является изменение ее конфигурации – опущение плеча, а при ощупывании можно обнаружить выпирающий отломок) руку следует подвесить на косынку, прибинтовать к туловищу или стянуть обе верхние конечности с помощью тканевого кольца за спиной.

При переломе ребер (который сопровождается сильными болями, мучительными приступами кашля, поверхностным дыханием, кровью в мокроте) стремятся уменьшить движения грудной клетки путем тугого бинтования с помощью бинта, полотенца, лейкопластырной ленты, скотча и последующего придания пострадавшему сидячего или полужающего положения, а внутрь дают принять болеутоляющие или противокашлевые средства.

Переломы позвоночника сопровождаются резкими болями при движении, потерей чувствительности, параличом конечностей, шоковым состоянием. Помощь заключается в бережном выносе пострадавшего и щадящей эвакуации в больницу только в лежачем положении на твердой плоской основе.

При переломах тазовых костей на жесткое основание подкладывают импровизированный матрац, а под согнутые и разведенные ноги кладут валик.

8.7. Реанимационные мероприятия

ДТП могут сопровождаться случаями внезапной клинической смерти от нарушения дыхания и кровообращения. Причина этих нарушений приобретает второстепенное значение для оказания первой помощи, а на первый план выступает борьба за спасение жизни. Известные способы оживления (реанимации) просты, эффективны и не требуют никакой вспомогательной аппаратуры. Их может провести каждый, кто желает и готов помочь пострадавшему и знаком с принципами реанимации.

Термин «клиническая смерть», с одной стороны, свидетельствует о критическом состоянии организма, а с другой – не утверждает окончательного исхода и даже предполагает возможность возвращения организма к жизни. Чтобы правильно понять процессы, происходящие в организме в это время, необходимо проследить последовательный ход изменений, наступающих в организме и тканях.

При кратковременном нарушении легочного дыхания, работы сердца или периферического кровообращения прекращается доставка кислорода к клеткам, в них появляются повреждения и работа органов нарушается. Особой чувствительностью к кислородному голоданию обладают клетки головного мозга, поэтому центральная нервная система раньше других реагирует на нехватку кислорода. При этом поражаются центры головного мозга, прекращается дыхание и сердечная деятельность – наступает клиническая смерть. Однако первоначальные изменения в клетках в течение непродолжительного периода носят обратимый характер, и если в этот период искусственно обеспечить подачу кислорода, можно восстановить нормальную жизнедеятельность клеток и вернуть организму жизнь. В противном случае повреждения станут необратимыми и наступит биологическая смерть.

Период клинической смерти для человека в случаях остановки кровообращения составляет 3–4 мин. Если за это время не восстановить искусственно мозговое кровообращение, то в клетках головного мозга возникнут необратимые повреждения. И даже если в последующем будет восстановлена дыхательная функция и кровообращение, человек все равно умрет через несколько часов или суток, или у него останутся тяжелые мозговые расстройства, несовместимые с нормальной жизнью.

Реанимация – комплекс мероприятий, направленных на восстановление жизни больного, у которого внезапно остановилось дыхание и кровообращение, т. е. находящегося в состоянии клинической смерти. Она включает действия по поддержанию газообмена в легких (искусственное дыхание) и обеспечению мозгового кровообращения, достаточного для предупреждения необратимых изменений в клетках мозга.

Эффективность реанимации определяется соблюдением ее основных принципов:

1. *Своевременность*. Оживление нужно проводить немедленно, вопросы по устранению имеющихся нарушений и по предупреждению ухудшения состояния решаются параллельно.

2. *Последовательность* определяет следующую очередность мероприятий: освобождение и поддержание проходимости дыхательных путей, искусственное дыхание, наружный массаж сердца, остановка кровотечения, борьба с шоком, придание пострадавшему щадящего положения, наиболее благоприятного для дыхания и кровообращения. Знание последовательности при реанимации позволяет провести ее четко и быстро, без суеты и нервозности.

3. *Непрерывность* определяется тем, что жизненные процессы поддерживаются на нижнем пределе, и перерыв в их проведении может иметь для больного роковые последствия. Реанимация проводится на месте и при эвакуации. После восстановления самостоятельного дыхания и сердечной деятельности больной нуждается в наблюдении, так как нарушения могут рецидивировать. Продолжительность реанимации определяется восстановлением утраченных функций дыхания и сердечной деятельности, прибытием медицинского транспорта и началом оказания специализированной помощи или появлением признаков биологической смерти, которую определяет врач. В сомнительных случаях, когда реанимационные мероприятия безуспешны, нужно ориентироваться на тридцатиминутный период от начала их проведения.

Нарушения легочного дыхания чаще всего возникают при закупорке воздухоносных путей на уровне гортани, трахеи или бронхов. Причины возникновения подразделяются:

на *механические* – случайное попадание твердых предметов, аспирация пищевых масс и крови, западение языка в бессознательном состоянии, механическое сдавление шеи или грудной клетки, воспалительный отек голосовой щели и попадание воды (тины, ила) в случаях утопления;

аллергические реакции – отек слизистых бронхов, спазм или закупорка мелких бронхов слизью при бронхиальной астме;

расстройства механизма дыхания – травма грудной клетки с повреждением ребер, пневмоторакс, тяжелый приступ судорог; паралич дыхательных мышц при поражении электрическим током, кровоизлиянии в мозг, травме головы и повреждении нервов.

Во всех этих случаях наступает острая дыхательная недостаточность, которая характеризуется нехваткой кислорода в крови и тканях и избытком углекислоты. Она представляет большую опасность для жизни больного и требует безотлагательного проведения реанимационных мероприятий на месте происшествия.

Признаки нарушения легочного дыхания

После внезапной остановки дыхания в первую очередь проявляются симптомы кислородной недостаточности – порывы к глубокому вдоху, учащенное сердцебиение, красновато-лиловый оттенок лица, головокружение и потемнение в глазах. Однако уже к концу первой минуты начинают преобладать симптомы накопления углекислоты – стимулируется выдох, появляются кашлевые движения, пульс замедляется, а сердечный объем резко увеличивается, лицо становится лилово-серым, больной теряет сознание, появляются сокращения мышц тела, которые переходят в клинические судороги. Рефлексы исчезают, перистальтика усиливается – происходит непроизвольное выделение мочи и кала. Через 3–5 мин развивается глубокое коматозное состояние, кожные покровы приобретают синюшную окраску (у лиц анемичных и со смуглой кожей ее может не быть). Кислородное голодание снижает возбудимость дыхательного центра – вдохи становятся редкими и глубокими, а выдохи – пассивными. Такое дыхание неэффективно и может продолжаться 3–8 мин, а иногда и дольше.

Через 8–10 мин после внезапной остановки дыхания, исчерпав резерв кислорода в крови, останавливается сердце. Кожные покровы становятся бледными с землисто-серым оттенком.

Первая помощь направлена на восстановление газообмена в легких, так как даже при работающем сердце, но неэффективном дыхании, могут наступить необратимые повреждения головного мозга. Оказание помощи должно проводиться с учетом особенностей каждого случая, при этом в целях результативности проводимых мероприятий следует строго придерживаться определенного плана.

Прежде всего, для придания больному положения, наиболее благоприятного для пассивных дыхательных экскурсий, его нужно положить на спину, подстелив одеяло, пальто и т. д. Расстегнуть одежду, отпустить ремень, развязать тесемки, завязки – все, что мешает нормальному кровообращению. Для удобства наблюдения за

дыханием и сердечной деятельностью лицо и грудь больного должны быть на виду.

После этого нужно немедленно приступить к восстановлению проходимости дыхательных путей. Рот и глотку очищают введением пальца, обмотанного марлей или платком. Для этого голову и плечи больного поворачивают в сторону. При подозрении на перелом позвоночника в шейном отделе голову поворачивать нельзя из-за опасности повреждения спинного мозга.

Если имеется западение языка, голову пострадавшего запрокидывают назад – выпрямляется ход, сообщающий рот и носоглотку с трахеей, что имеет значение для искусственной вентиляции; а также натягиваются ткани между гортанью и нижней челюстью, корень языка отходит от задней стенки глотки и открывается рот. Техника этой операции заключается в том, что спасающий одну руку кладет на лоб пострадавшего, а вторую подводит ему под шею, возле затылка, и запрокидывает голову. В 80 % случаев этого бывает достаточно.

В случаях, когда при максимально откинутой голове дыхание остается затрудненным, нужно увеличить натяжение тканей выдвиганием нижней челюсти вперед. Для этого пальцами обеих рук выдвигают вперед ветви нижней челюсти, чтобы нижние резцы находились впереди верхних.

Если, несмотря на восстановление проходимости дыхательных путей, самостоятельное дыхание отсутствует или явно неэффективно, необходимо немедленно приступить к искусственному дыханию. Одновременно показано растирание кожных покровов, которое проводится путем натирания тела жесткой тканью (перчатки, платок), смоченной спиртом; согревание с помощью грелок или горячих бутылок; пострадавшему также дают нюхать нашатырный спирт. Продолжительность мероприятий определяется восстановлением самостоятельного дыхания или появлением признаков биологической смерти (трупные пятна, трупное окоченение).

Искусственное дыхание, проводимое по методу «рот в рот» или «рот в нос», является наиболее эффективным и наименее утомительным. Оно не требует каких-либо приспособлений и почти не имеет противопоказаний. Этот метод основан на том, что выдыхаемый человеком воздух содержит до 18 % кислорода. Этого вполне достаточно для создания в легких пострадавшего парциального давления, необходимого для насыщения его крови кислородом. Кроме

того, при искусственном дыхании по методу «рот в рот» или «рот в нос» в легкие с каждым вдохом поступает до 1500 см³ воздуха.

Техника выполнения искусственного дыхания по методу «рот в рот»

Голову пострадавшего откидывают назад, производят вдох и, расположив свои губы вокруг рта пострадавшего, делают выдох энергичнее, чем обычно, наблюдая за грудью пострадавшего. С ее подъемом выдох нужно прекратить, отвести свое лицо в сторону и сделать очередной вдох. У пострадавшего в это время произойдет пассивный выдох.

Вдох пострадавшему делается без особого напряжения, но более резко для взрослых и более плавно для детей. Нужно помнить, что при лишнем объеме и избыточном давлении, особенно при недостаточной откинутой голове, воздух поступает в желудок, перерастяжение которого затрудняет вентиляцию легких и может привести к рвоте. Рвотные массы при бессознательном состоянии пострадавшего могут попасть в воздухоносные пути.

Необходимо следить, чтобы у пострадавшего на моменте вдоха не происходило утечки воздуха через нос. Это иногда возможно вследствие того, что мягкое небо не перекрывает, подобно клапану, сообщение полостей рта и глотки с носоглоткой. В этом случае ноздри пострадавшего нужно зажать пальцами или прикрыть своей щекой.

После первых 3–5 быстрых вдуваний воздуха в легкие у пострадавшего нужно проверить пульс на сонной артерии. При отчетливом пульсе и отсутствии дыхания, искусственное дыхание продолжают с частотой 12–14 раз в минуту для взрослых и несколько чаще для детей. Отсутствие пульса служит показанием для одновременного проведения наружного массажа сердца.

Остановка сердца

На остановку оказывают влияние следующие факторы:

- заболевания сердца (инфаркт миокарда);
- первичные расстройства дыхания;
- внешние факторы (механические или электрические травмы, отравления);

– острое прогрессирующее расстройство внутренней среды организма (электролитного, метаболического баланса и др.).

Независимо от причин и вида остановки кровообращения клиническая смерть наступает от прекращения поступления кислорода к тканям.

Если пульс отсутствует, нужно немедленно приступить к наружному массажу сердца, механизм которого заключается в том, что при сдавливании сердца между грудиной и позвоночником кровь из левого желудочка устремляется в большой круг, а из правого – в легкие. В легких благодаря искусственному дыханию, кровь отдает углекислоту и насыщается кислородом. С прекращением давления венозная кровь самотеком заполняет предсердия сердца.

Техника наружного массажа сердца

Оказывающий помощь становится сбоку от пострадавшего и кладет ладонь одной руки строго на нижнюю треть грудины в поперечном направлении, а ладонь второй – сверху. Пальцы обеих рук находятся в приподнятом положении и не касаются кожи больного. Надавливание нужно производить ладонной поверхностью кисти, делая основной упор на проксимальный отдел области возвышения большого и пятого пальцев. Надавливание осуществляется в основном собственным весом, для этого руки должны быть выпрямленными в локтях, а движения производиться за счет мышц туловища. Надавливание смещает грудину к позвоночнику на 4–5 см у взрослых. При несоблюдении этих условий руки быстро устают и массаж становится неэффективным. Критерием эффективности толчков служит появление четкой пульсовой волны на сонной и бедренной артериях. Спустя 1–2 мин кожные покровы и слизистые губ приобретают розовый оттенок, а зрачки сужаются.

Если реанимацию проводят два человека, легкие раздувают через каждые 5 компрессий грудины, а при одном спасающем после 15 сжатий грудины легкие раздуваются два раза. Короткие паузы для проверки восстановления сердечной деятельности делаются через каждые две минуты. Их продолжительность, как и продолжительность пауз для перехода от компрессии к нагнетанию воздуха в легкие, должна быть минимальной – 3–5 с. Наружный массаж сердца обеспечивает 20–40 % нормального кровотока.

Реанимационные мероприятия проводятся до восстановления самостоятельного устойчивого пульса, после чего больного обязательно направляют в лечебное учреждение для постреанимационного лечения.

Даже при отсутствии признаков жизни – сердцебиения, пульса, дыхания, реакции зрачков на свет – первая помощь должна оказываться вплоть до прибытия медицинских работников или доставки пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение: резкое угнетение жизненных функций у пострадавшего участника ДТП и лица, оказывающие первую медицинскую помощь, ошибочно могут принять за отсутствие у него признаков жизни.

Первая помощь, оказанная своевременно и в полном объеме, позволяет спасти жизнь, служит профилактикой возможных осложнений и обеспечивает благоприятный прогноз в отношении восстановления нарушенных функций организма и работоспособности пострадавшего.

8.8. Травматический шок и его проявления. Комплекс противошоковых мероприятий

Термин «шок» в переводе с английского означает «удар». Это критическое состояние организма (между жизнью и смертью), характеризующееся глубокими расстройствами и угнетением всех жизненных функций (дыхание, кровообращение, обмен веществ, функции печени, почек и др.). Шоковое состояние может возникнуть при тяжелых травмах, обширных ожогах и больших потерях крови. Развитию и углублению шока способствуют болевые ощущения, охлаждение тела, голод, жажда, тряская перевозка пострадавшего. Шок – очень сложная реакция организма, возникающая в ответ на сверхсильные раздражители.

В зависимости от причины, вызывающей развитие шокового состояния, различают:

- 1) шок, обусловленный воздействием внешних причин:
 - травматический, возникающий в результате механической травмы (раны, переломы костей, сдавливание тканей и др.);
 - ожоговый, связанный с ожоговой травмой (термические и химические ожоги);
 - холодовый, развивающийся при воздействии низкой температуры;
 - электрический, являющийся следствием электротравмы;

2) шок, вызванный воздействием внутренних причин:

– геморрагический, возникающий в результате острой и массивной кровопотери;

– кардиогенный, развивающийся при инфаркте миокарда;

– септический, являющийся следствием общей гнойной инфекции в организме.

Таким образом, характер повреждений и причины развития шока у пострадавших значительно различаются. Единственное, что объединяет все указанные состояния, – это чрезвычайность и чрезмерность воздействия на организм того или иного повреждающего фактора.

Различают две фазы шока: эректильную (период возбуждения) и торпидную (период угнетения). Кратковременная эректильная фаза наступает сразу после травмы и характеризуется двигательным и речевым возбуждением, а также жалобами на боль. При полном сохранении сознания пострадавший недооценивает тяжесть своего состояния. Болевая чувствительность повышена, голос глуховатый, слова отрывистые, взгляд беспокойный, лицо бледное, артериальное давление нормальное или повышенное. Возбужденное состояние быстро (в течение нескольких минут), реже постепенно, переходит в угнетенное, сопровождающееся понижением всех жизненных функций.

Переход во вторую, торпидную, фазу характеризуется общей слабостью и резким падением артериального давления. Дыхание становится частым и поверхностным. Пульс частый, неровный, нитевидный (едва прощупывается). Лицо бледное, с землистым оттенком, покрыто холодным липким потом. Пострадавший заторможен, на вопросы не отвечает, к окружающему относится безразлично, зрачки расширены, сознание сохранено. В тяжелых случаях возможны рвота и непроизвольное мочеиспускание.

Своевременно оказанная медицинская помощь при тяжелой травме, ожоге и ранении предотвращает развитие шока. Следует помнить о том, что шок легче предупредить, чем лечить. Поэтому чем раньше оказана первая медицинская помощь, тем эффективнее она ослабляет развитие шокового состояния.

Прежде всего пострадавшего необходимо освободить от действия травмирующего фактора. При ДТП это могут быть детали деформированного автомобиля, сдавливающие части тела.

Борьба с шоком при наличии кровотечения неэффективна. Поэтому нужно обеспечить остановку кровотечения: прижать артерии,

наложить жгут, жгут-закрутку или давящую повязку. Пострадавший при этом должен лежать. При тяжелой кровопотере следует приподнять ему ноги на 20–30 см или придать положение, при котором голова будет ниже туловища. Эти меры позволяют улучшить кровоснабжение мозга.

Для стабилизации дыхания необходимо расстегнуть одежду, затрудняющую его, обеспечить (если это необходимо и возможно) приток свежего воздуха и придать положение, облегчающее дыхание.

Пострадавшего следует согреть, для чего нужно перенести его в теплое помещение, укрыть одеялом или другими подручными средствами, дать теплое питье (чай, кофе), при отсутствии чая и кофе давать пострадавшему воду с добавлением соли и пищевой соды (1 чайная ложка соли и 1/2 чайной ложки соды на 1 л воды).

При наличии переломов костей и ожогов, а также после длительного сдавливания мягких тканей как одна из мер по профилактике шока проводится иммобилизация травмированных частей тела, что позволяет уменьшить роль болевого фактора при формировании шоковой реакции на травму.

Пострадавшего в состоянии шока нельзя оставлять одного. Необходимо постоянно контролировать его пульс и дыхание. В случае остановки сердечной деятельности и дыхания следует принять срочные реанимационные меры (искусственное дыхание и наружный массаж сердца). Транспортирование пострадавшего в состоянии шока в лечебное учреждение должно быть быстрым, но очень бережным, так как новые болевые ощущения могут усугубить шоковое состояние.

Таким образом, первая помощь при шоке направлена на устранение причин, вызывающих такое состояние (снятие или уменьшение болей, остановка кровотечения, проведение мероприятий, обеспечивающих стабилизацию дыхания и сердечной деятельности, включая сердечно-легочную реанимацию, и предупреждающих общее охлаждение пострадавшего). При наличии открытых или закрытых переломов костей скелета очень важна правильно выполненная иммобилизация. Все перечисленные действия и составляют комплекс противошоковых мероприятий.

Обморок представляет собой неожиданную, но, как правило, кратковременную потерю сознания вследствие недостаточного кровоснабжения головного мозга. К обмороку могут привести различные причины: сильная боль, кровотечение, нервное потрясение, резкий

переход из горизонтального положения в вертикальное, вынужденное длительное стояние и др. Обмороку может предшествовать ряд субъективных ощущений: слабость, тошнота, потемнение в глазах, головокружение или звон в ушах. Наступление обморочного состояния возможно и без каких-либо предварительных симптомов – человек теряет сознание и падает. Остановки дыхания и кровообращения обычно не происходит, однако пульс слабый, редкий, дыхание поверхностное, зрачки сужены, кисти рук холодные, лицо бледное, выступает холодный пот.

Первая помощь при обмороке

Пострадавшего выносят на свежий воздух или открывают окна и двери, чтобы обеспечить доступ свежего воздуха в помещение. Для улучшения кровоснабжения головного мозга его укладывают на спину так, чтобы голова была расположена ниже туловища, а ноги приподнимают на высоту 20–30 см. Далее расстегивают одежду, стесняющую шею, грудь и живот, облегчая тем самым дыхание. В случае рвоты пострадавшего необходимо срочно повернуть на бок или вниз лицом, чтобы не допустить попадания рвотных масс в дыхательные пути. Затем дают понюхать ватный тампон, смоченный нашатырным спиртом; можно побрызгать (но не обливать!) на лицо и грудь холодной водой. Руки и ноги пострадавшего можно согреть грелками. При остановке или резком ослаблении пульса и дыхания проводят искусственное дыхание и наружный массаж сердца.

При первой возможности пострадавшего эвакуируют в лечебное учреждение.

8.9. Погрузка и эвакуация пострадавших

С окончанием мероприятий первой медицинской помощи уточняется вид попутного транспорта, мероприятия по его дооборудованию и выбор лечебного учреждения.

Пострадавшему придают наиболее щадящее положение, которое не мешает дыханию и кровообращению и уменьшает боль. Такое положение определяется видом ранения и составляет важный элемент в мероприятиях первой медицинской помощи – от него в значительной степени зависят результаты последующего лечения, а иногда и жизнь.

Положение раненого лежа на боку считается наиболее устойчивым и называется стабилизированным. Оно не мешает проведению искусственного дыхания и эффективно препятствует аспирации. Для раненых в бессознательном состоянии оно наиболее удобно.

На спине транспортируются пострадавшие, находящиеся в сознании, с ранениями позвоночника и конечностей, а также в голову при отсутствии шока. В этом случае под голову кладут изголовье.

На спине с согнутыми в коленях ногами (через валик) транспортируются пострадавшие с ранениями органов брюшной полости и при переломах костей таза.

Положение на спине с приподнятыми ногами и опущенной головой придается находящимся в шоке или потерявшим много крови (на носилках с приподнятым ножным концом на $10-15^\circ$).

Полусидячее положение придается раненым в шею, грудь и верхние конечности (на носилках лежащее при высоком изголовье и приподнятом головном конце носилок на $10-15^\circ$).

В полусидячем положении с согнутыми в коленях ногами (через валик) можно транспортировать раненых с повреждением мочеполовых органов, брюшной полости и грудной клетки.

Сопровождающий должен приготовить и взять с собой все необходимое для оказания помощи в пути, особенно противошоковые средства, независимо от продолжительности дороги. Перед погрузкой в автомобиль он проверяет состояние повязок и надежность иммобилизации. Для погрузки и выгрузки пострадавшего требуется не менее трех человек, из которых один должен находиться в кузове машины. В пути сопровождающий наблюдает за дыханием и пульсом, повязкой и иммобилизацией, поведением пострадавшего и появлением рвотных движений. Сопровождающему нельзя оставлять пострадавшего, он должен оказывать помощь в дороге и успокаивать его надеждой на благополучный исход.

На выбор лечебного учреждения влияет его категория и расстояние до него. В крупных больницах имеется больше возможностей для оказания специализированной медицинской помощи и, если она находится близко, пострадавшего лучше эвакуировать в нее, минуя ближайшие медицинские пункты. Однако при значительных расстояниях пострадавшего целесообразнее доставить в ближайший медицинский пункт, где он будет осмотрен медицинским работником,

при необходимости получит дополнительную помощь и за ним будет установлено медицинское наблюдение.

По прибытии в лечебное учреждение сопровождающий, не вынося пострадавшего из машины, приглашает дежурного медицинского работника для его осмотра и определения последующих действий. Он информирует врача, какая помощь была оказана раненому на месте и в пути. Дальнейшие действия сопровождающего определяются указаниями медицинского работника.

Изучая вопросы первой медицинской помощи, водитель должен помнить, что болезнь и травму легче предупредить, чем лечить. Это положение как нельзя лучше характеризует и дорожно-транспортный травматизм.

8.10. Рекомендации по применению содержимого аптечки первой медицинской помощи

Повреждения, полученные пострадавшим при ДТП, отличаются особой тяжестью последствий, развитием таких жизнеугрожающих состояний, как шок, массивная кровопотеря, нарушение функций жизненно важных органов.

Первая доврачебная помощь пострадавшим на месте ДТП очень часто помогает решить проблему выбора между жизнью и смертью в пользу жизни.

Возможности аптечки автомобилиста должны позволять остановить наружное кровотечение и провести искусственное дыхание при проведении сердечно-легочной реанимации, замедлить развитие шока и облегчить боль, воспрепятствовать инфицированию раны путем наложения дезинфицирующей повязки, оказать помощь при остром отравлении, купировать сердечный приступ или нервное возбуждение.

Поэтому набор медикаментов и других средств оказания помощи в комплектах медицинских аптечек автомобилистов может быть расширен.

При использовании любого средства аптечку необходимо доукомплектовать. Произвольная замена лекарственных средств и изделий медицинского назначения не допускается. Состав аптечки автомобилиста должен полностью соответствовать перечню (указан в приложении).

Лекарственные средства, перечисленные в составе аптечки, необходимо пересматривать для того, чтобы выявлять средства с поврежденной маркировкой и просроченным временем пользования.

Медицинская аптечка должна быть укомплектована препаратами (изделиями), пригодными для использования (с действующим сроком годности), согласно перечню, утвержденному Министерством здравоохранения Республики Беларусь, и наличие ее является обязательным в движущемся механическом транспортном средстве.

Вместе с тем в составе аптечки автомобилиста желательно иметь пищевую соду, индивидуальный перевязочный пакет, фурапласт, вазелин, одеколон или спирт, клей БФ-6, медицинский термометр, полиэтиленовую пленку, глазную пипетку, пластмассовый стаканчик для приема лекарств. Все это можно приобрести и доукомплектовать аптечку.

Аммония раствор 10 % – 1 мл № 10 (10 мл, 40 мл) – нашатырный спирт применяется при обмороке, угаре. Ватный тампон смачивают раствором и подносят к носовым отверстиям на 0,5–1 с.

Йода спиртовой раствор 5 % – 1 мл № 10 используют как противомикробное, обеззараживающее средство для наружного применения, смазывания ран.

Вата гигроскопическая 50 г применяется в качестве перевязочного материала.

Жгут кровоостанавливающий или *трубка резиновая медицинская* длиной 100 см (в классическом варианте или его заменители) используется для остановки артериального кровотечения.

Лейкопластырь бактерицидный 2×5 см (2,5×7,2 см, или 3,8×3,8 см, или 4×10 см, или 6×10 см) при повреждении кожи накладывается на рану. Предварительно необходимо снять защитную пленку (на рану положить марлевый тампон) и затем приклеить.

Лейкопластырь может быть использован при наложении герметизирующей окклюзионной повязки при проникающих ранениях грудной клетки, а также вместо бинта для фиксации перевязочного материала.

Ножницы тупоконечные необходимы для разрезания одежды и доступа к поврежденным местам (например, при кровотечениях, переломах).

Перчатки медицинские применяются как средство защиты при оказании помощи для предотвращения попадания микробов в раны во время обработки, при удалении рвотных масс из полости рта.

Портативный гипотермический (охлаждающий) пакет-контейнер используется в качестве холодного компресса при ушибах, черепно-мозговых травмах, кровотечении из носа, вывихах и растяжениях связок суставов. При травматической ампутации небольших по размеру частей тела (палец кисти или стопы, ушная раковина и т. п.) гипотермический пакет используется как контейнер для их доставки (вместе с пострадавшим) в лечебное учреждение. Технология приведения пакета-контейнера в рабочее состояние проста и изложена на его упаковке.

Имеющийся набор стерильного и нестерильного перевязочного материала (бинты и вата) предоставляет возможность наложить на рану стерильную повязку и закрепить её.

Салфетки стерильные используются для остановки капиллярного и венозного кровотечения.

Валидол обладает успокаивающим и сосудорасширяющим действием. Применяется при неврозах, стенокардии, а также как противорвотное и средство от укачивания. Таблетку препарата помещают под язык до полного растворения и всасывания. Наличие в аптечке не обязательно.

Глицерил тринитрат 0,0005 № 40 (нитроглицерин) сосудорасширяющее средство (преимущественно коронарные артерии и сосуды мозга) применяют для купирования приступов стенокардии. Одну таблетку помещают под язык до полного рассасывания. Наличие в аптечке не обязательно.

Уголь активированный используется как адсорбент (поглотитель). Применяется при пищевых отравлениях 2–3 раза в день.

Калия перманганат при растворении в воде применяется для полоскания рта, горла, промывания желудка при отравлениях. Более крепким раствором при ожогах смазывают пораженные участки тела.

В аптечке также должна быть инструкция по применению вложений. Приобрести ее вместе с самой автомобильной аптечкой можно в любой аптеке. Комплектовать аптечку можно самостоятельно, приобретая все лекарства отдельно, а можно купить уже готовую, полностью укомплектованную по всем требованиям.

Кроме вышеуказанных лекарств можно добавлять любые другие средства, которые могут понадобиться в дороге. При этом всегда следует обращать внимание на то, разрешено ли применение того или иного лекарства во время управления транспортным средством, так как в инструкциях ко многим препаратам указаны подобные ограничения.

Еще один нюанс, на который можно обратить внимание любителям путешествий на автомобиле. В некоторых странах лекарства, разрешенные к применению у нас, могут являться наркотическим веществом, за хранение которого предусмотрена уголовная ответственность. Например, в Украине в 2013 г. перманганат калия (или марганцовка) внесли в список веществ, которые применяют для изготовления наркотиков. Таким образом, его ввоз на территорию Украины строго запрещен. Поэтому желательно, отправляясь в путешествие, пересмотреть свою аптечку и заранее выложить все нежелательные препараты.

Аптечка первой медицинской помощи должна быть закреплена в доступном месте салона автомобиля. Кроме того, при ДТП незакрепленная аптечка может нанести травмы пассажирам.

Аптечка автомобилиста предназначена для оказания экстренной помощи, поэтому ее содержимое должно быть в полном комплекте. Пользоваться ею следует только при оказании помощи пострадавшим в ДТП.

Предусмотрительный автомобилист всегда имеет в запасе питьевую воду и несколько дощечек в багажнике, которые при необходимости можно использовать для транспортной иммобилизации.

Известно, что каждого пятого погибшего в ДТП можно было бы спасти при своевременном оказании медицинской помощи.

9. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ»

9.1. Основы управления транспортным средством и безопасность движения

Тема 1. Классификация и причины дорожно-транспортных происшествий.

Классификация ДТП.

Анализ аварийности по сезонам, дням, неделям, времени суток, видам транспортных средств и другим факторам. Особенности аварийности в городах, вне населенных пунктов.

Причины ДТП.

Тема 2. Методические основы по использованию органов управления автомобилем.

Основные органы управления автомобилем и их размещение.

Требования к рабочему месту водителя. Положение водителя на рабочем месте. Регулировка сиденья, ремней безопасности, зеркал заднего вида. Положение рук на рулевом колесе и ног на педалях. Последовательность действий при пуске и остановке двигателя.

Последовательность действий органами управления при трогании с места, разгоне, торможении, переключении передач, маневрировании. Пользование стояночным тормозом.

Тема 3. Эксплуатационные свойства автомобиля.

Активная, пассивная и послеаварийная безопасность автомобиля.

Силы, действующие на автомобиль при движении. Взаимодействие колеса автомобиля с дорожным покрытием. Торможение, тормозной и остановочный путь.

Устойчивость автомобиля, причина ее нарушения. Занос автомобиля и способы его прекращения.

Управляемость автомобиля. Особенности управления заднеприводным и переднеприводным автомобилем. Информативность автомобиля.

Тема 4. Основы маневрирования автомобилем.

Начало движения, прямолинейное движение, повороты и развороты в ограниченном пространстве. Применение заднего хода при

развороте. Маневрирование при постановке автомобиля на стоянку. Движение на подъеме, остановка и начало движения. Типичные ошибки при маневрировании. Влияние психофизиологии водителя на выполнение приёмов маневрирования в ограниченном пространстве. Особенности поведения водителя автомобиля при маневрировании, постановке автомобиля на стоянку в различных местах. Типичные ДТП, совершаемые при начале движения, при поворотах и разворотах в ограниченном пространстве.

Тема 5. Основы психофизиологии труда водителя.

Влияние квалификации, образования, стажа работы и возраста на надежность водителя.

Дисциплинарная, эмоциональная устойчивость, выносливость, самообладание.

Индивидуальные психофизиологические качества водителя: ощущение и восприятие. Прогнозирование дорожно-транспортных ситуаций.

Понятие о реакции водителя. Общая характеристика внимания (объем, концентрация, распределение и переключение). Зрение и его характеристика. Приемы самоконтроля и регулирования психофизиологического состояния. Стрессовые ситуации.

Влияние неблагоприятных факторов на психофизиологические качества водителя.

Тема 6. Этика поведения водителя автомобиля.

Причины, отрицательно влияющие на безопасность и надежность водителя. Недисциплинированное поведение водителей: несознательное, сознательное, прямой агрессивный умысел.

Этика поведения водителя и его взаимоотношения с участниками дорожного движения.

ДТП и агрессивный стиль вождения. Опасность конфликтного, агрессивного поведения на дороге. Психологический механизм возникновения агрессивного состояния, психологические и физиологические приемы подавления этого состояния, методы предотвращения конфликтов.

Основные нарушения ПДД, являющиеся примерами агрессивного поведения водителей. Недопустимость умышленного причинения вреда другим участникам дорожного движения в словесной или физической форме. Отрицательное влияние алкоголя на самооценку водителя и стиль его вождения.

Упреждающий, защитный, корректный стиль вождения.

Разбор типичных ситуаций, которые могут спровоцировать негативную реакцию водителя.

Тема 7. Дорожные условия.

Элементы автомобильных дорог и их характеристика. Влияние дорожных условий на безопасность движения вне населенных пунктов и в населенных пунктах. Управление транспортным средством на городских улицах. Обеспечение безопасности движения при управлении транспортным средством на городских улицах, на дорогах в небольших населенных пунктах и на дорогах вне населенных пунктов.

Движение по дорогам в различные периоды: весной, осенью, зимой.

Тема 8. Управление автомобилем на перекрестках, пешеходных переходах, железнодорожных переездах.

Последовательность осмотра дороги при приближении к перекрестку. Движение по регулируемому и нерегулируемому перекрестку.

Пересечение пешеходных переходов. Управление автомобилем в местах скопления пешеходов, оценка их поведения и меры предотвращения наезда. Управление автомобилем в местах возможного появления детей и подростков (школы, детские площадки). Меры безопасности при проезде железнодорожных переездов. Влияние психофизиологии водителя на управление автомобилем на перекрестках, пешеходных переходах, железнодорожных переездах. Особенности поведения водителя при движении автомобиля на перекрестках, пешеходных переходах, железнодорожных переездах. Типичные ДТП, совершаемые при управлении автомобилем на перекрестках, пешеходных переходах, железнодорожных переездах.

Тема 9. Управление автомобилем в транспортном потоке.

Дорожно-транспортная обстановка, развитие навыков прогнозирования дорожно-транспортной обстановки. Влияние целей поездки на безопасность управления транспортным средством, оценка необходимости поездки в сложившихся условиях движения, выбор маршрута движения и оценка времени для поездки. Оценка уровня опасности воспринимаемой информации, наблюдение в процессе управления транспортным средством.

Прямолинейное движение и маневрирование в транспортном потоке. Взаимодействие с другими транспортными средствами. Выбор безопасной скорости, дистанции и бокового интервала. Меры без-

опасности при движении в зоне остановок маршрутных транспортных средств. Управление автомобилем при встречном разъезде. Управление автомобилем при обгоне транспортных средств и объезде препятствий. Влияние психофизиологии водителя на управление автомобилем в транспортном потоке. Особенности поведения водителя автомобиля при движении в транспортном потоке.

Разбор типичных дорожно-транспортных ситуаций, возникающих при движении в транспортном потоке.

Тема 10. Управление автомобилем в особых условиях.

Особенности движения по автомагистралям, дорогам, обозначенным знаком 5.3 «Дорога для автомобилей», дорогам с выделенной полосой для маршрутных транспортных средств.

Проезд мостов, эстакад, путепроводов, транспортных развязок.

Управление автомобилем при буксировке. Особенности управления автомобилем с прицепом.

Управление автомобилем при движении в колонне. Проезд населенных пунктов, подъемов и спусков.

Правила и приемы вождения автомобиля по дорогам без усовершенствованного покрытия. Приемы преодоления канав, водных преград. Правила управления автомобилем на дорогах при пониженном коэффициенте сцепления.

Особенности движения по скользкой дороге на поворотах, при трогании с места и торможении. Приемы управления при заносе. Опасность выезда на мокрую или заснеженную обочину.

Управление автомобилем при движении в темное время суток и в условиях недостаточной видимости.

Пользование внешними световыми приборами в темное время суток, во время дождя, при тумане и снегопаде, при преднамеренной и вынужденной остановках.

Меры по предотвращению ослепления водителей встречных и попутных транспортных средств.

Дорожно-транспортная обстановка. Развитие навыков прогнозирования дорожно-транспортной обстановки. Влияние психофизиологии водителя на управление автомобилем в особых условиях. Особенности поведения водителя автомобиля при движении в особых условиях.

Типичные ДТП, совершаемые при управлении автомобилем в особых условиях.

Тема 11. Действия водителя при возникновении опасных ситуаций, влияющих на безопасность перевозки пассажиров и грузов.

Действия водителя при возникновении пожара, технической неисправности автомобиля, совершении пассажирами правонарушений, обнаружении бесхозных сумок и предметов, огнестрельных и взрывчатых предметов, захвате заложников, а также других опасных ситуаций, влияющих на безопасность перевозки пассажиров и грузов. Особенности поведения водителя при возникновении пожара, технической неисправности автомобиля, совершении пассажирами правонарушений, обнаружении бесхозных сумок и предметов, огнестрельных и взрывчатых предметов, захвате заложников.

Порядок информирования субъектами транспортной инфраструктуры и перевозчиками об угрозах совершения и совершении актов незаконного вмешательства на объектах транспортной инфраструктуры.

Итоговое занятие

Моделирование и разбор типичных дорожно-транспортных ситуаций с использованием визуальных технических средств обучения.

Тестирование знаний по предмету «Основы управления транспортными средствами и безопасность движения» на компьютере и (или) по билетам на бумажном носителе. Контроль результатов тестирования. Анализ ошибок, выставление итоговых оценок, подведение итогов обучения, определение тематики консультаций.

9.2. Первая помощь пострадавшим при ДТП

Тема 1. Общие положения. Основы анатомии и физиологии человека.

Дорожно-транспортный травматизм. Оказания первой помощи пострадавшим.

Организм человека. Органы дыхания, их значение для деятельности человека. Сердечно-сосудистая система. Сердце и его функции. Характеристика сосудов (артерии, вен, капилляров). Расположение основных кровеносных сосудов, места для прижатия артерий. Пульс, его характеристика, места прощупывания. Основные понятия об органах пищеварения. Опорно-двигательный аппарат:

позвоночник, таз, грудная клетка, кости конечностей, суставы. Мышцы и связки. Центральная нервная система.

Тема 2. Оказание первой помощи.

Состояние, опасное для жизни человека.

Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях на дорогах. Остановка дыхания, причины и признаки. Техника освобождения дыхательных путей. Техника искусственного дыхания: способ «рот в рот». Остановка сердца: причины и признаки. Техника проведения непрямого массажа сердца. Сочетание проведения непрямого массажа сердца с искусственным дыханием. Кровотечение, его виды и признаки; первая помощь. Раны. Раневые инфекции. Асептическая повязка.

Тепловой (солнечный) удар. Обморок. Признаки. Первая помощь.

Ожоги термические и химические. Обморожения. Первая помощь. Поражение электрическим током.

Отравление угарным газом: признаки и причины, первая помощь. Отравление этилированным бензином и антифризом: признаки, первая помощь.

Первая помощь при травмах. Ушибы, растяжения и вывихи: признаки, осложнения, первая помощь.

Переломы. Виды и признаки. Правила наложения шин. Осложнения при переломах. Оказание первой медицинской помощи при переломах челюсти, ключицы, ребер, позвоночника и костей таза.

Черепно-мозговая травма, признаки, первая помощь.

Особенности транспортировки. Травма груди и живота: виды, признаки. Пневмоторакс: первая помощь. Особенности транспортировки.

Практическое занятие

Способы временной остановки кровотечения, наложение давящей повязки, прижатие артерии, максимальное сгибание конечностей, наложение жгута. Остановка кровотечения с помощью подручных средств.

Наложение повязок при переломах. Типовые повязки (круговая крестообразная, спиральная, с перегибами, восьмиобразная пращевидная, пластырная, косыночная и др.). Особенности наложения повязок при проникающих ранениях. Наложение повязок на различные участки тела. Иммобилизация кости, плеча, предплечья, стопы, бедра.

Отрабатывание техники искусственного дыхания «рот в рот» и проведение непрямого массажа сердца. Оказание первой помощи при тепловом (солнечном) ударе и ожогах, общем замерзании и обморожении. Первая помощь при отравлении угарным газом и при спасении утопающего.

Тема 3. Последовательность действий при оказании первой помощи пострадавшим при ДТП.

Определение травмирующего фактора, извлечение пострадавшего из автомобиля. Последовательность и очередность действий по оказанию первой помощи в зависимости от состояния пострадавшего и характера полученных повреждений. Правила и средства переноски пострадавших. Правила погрузки и транспортировки пострадавших с использованием различных видов транспортных средств с учетом характера травмы.

Практическое занятие

Отрабатывание навыков оказания пострадавшему первой помощи. Изготовление носилок из подручных средств. Обучение переноске пострадавшего на руках. Выполнение транспортировки пострадавшего в различные виды транспортных средств.

Тема 4. Негативное влияние употребления алкоголя, наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов, токсических или других одурманивающих веществ на безопасность дорожного движения.

Последствия их употребления.

Совершение ДТП лицами, употребляющими алкоголь, наркотические средства, психотропные вещества, их аналоги, токсические или другие одурманивающие вещества. Социальные последствия их злоупотребления.

Итоговое занятие

Комплексное использование навыков оказания первой помощи пострадавшим при ДТП.

Тестирование знаний и навыков по предмету «Оказание первой помощи пострадавшим при ДТП» на компьютере и (или) по билетам на бумажном носителе. Контроль результатов тестирования. Анализ ошибок, выставление итоговых оценок, подведение итогов обучения, определение тематики консультаций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

Главным оператором этой системы, несомненно, является водитель, который всегда должен 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.

ДТП 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 смягчить последствия. Неожиданных ситуаций для водителя может быть множество, поэтому дать рекомендации для каждой из них практически невозможно. Но в любой дорожной ситуации первое и главное условие для водителя – не впадать в панику и не терять голову, из любого положения всегда есть выход.

ЛИТЕРАТУРА

1. Врубель, Ю. А. Водителю о дорожном движении : пособие для слушателей учебного центра подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров автотракторного факультета / Ю. А. Врубель, Д. В. Капский. – 3-е изд., перераб. – Минск : БНТУ, 2010. – 139 с.
2. Врубель, Ю. А. Потери в дорожном движении / Ю. А. Врубель. – Минск : БНТУ, 2003. – 380 с.
3. Об утверждении Концепции обеспечения безопасности дорожного движения в Республике Беларусь : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 14.06.2006 г., № 757 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2006. – № 5/22459.
4. Глобальный кризис в области безопасности дорожного движения. Повышение безопасности дорожного движения во всем мире // Шестьдесят четвертая сессия Генеральной ассамблеи ООН [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа : http://www.who.int/road-safety/about/resolutions/sept_2011_sg_report_ru.pdf. – Дата доступа : 03.03.16.
5. Кайгородова, Г. В. Безопасность дорожного движения / Г. В. Кайгородова, В. Иванов, Е. И. Зимина // Информационный Бюллетень для руководителей здравоохранения ФГУ Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения Росздрава [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. (128 Мб). – 2007. – 1 электр. опт. диск.
6. Состояние безопасности дорожного движения в Республике Беларусь в 1999–2006 годах и наметившиеся тенденции : аналитический сб. / под общ. ред. В. Л. Филистовича. – Минск : Полиграфический центр МВД Республики Беларусь, 2007. – 124 с.
7. Аналитический сборник по аварийности. – Минск : Полиграфический центр МВД Республики Беларусь, 2008. – 81 с.
8. Состояние безопасности дорожного движения в Республике Беларусь в 1999–2008 годах и наметившиеся тенденции : аналитический сб. / сост.: В. В. Бульбенков, А. А. Сушко, О. Г. Ливанский; под общ. ред. А. Н. Кулешова. – Минск : Полиграфический центр МВД Республики Беларусь, 2009. – 144 с.
9. Сведения о состоянии дорожно-транспортной аварийности в Республике Беларусь в 2010 году : аналитический сб. / сост.: В. В. Бульбенков, О. Г. Ливанский; под общ. ред. Е. Е. Полудня. – Минск : МВД Республики Беларусь, 2011. – 89 с.

10. Сведения о дорожно-транспортных происшествиях на автомобильных дорогах общего пользования Республики Беларусь в 2008 году : аналитический сб. – Минск : РУП «Белдорцентр», 2009. – 113 с.

11. Сведения о дорожно-транспортных происшествиях на автомобильных дорогах общего пользования Республики Беларусь в 2009 году : аналитический сб. – Минск : РУП «Белдорцентр», 2010. – 113 с.

12. Правила дорожного движения и меры ответственности за их нарушение: по состоянию на 16 янв. 2015 г. – Минск : Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь, 2015. – 144 с.

13. Комментарий к правилам дорожного движения / В. В. Бируля [и др.]. – Минск : Тонпик, 2009. – 560 с.

14. Аналитический обзор проведения обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств // Страхование в Беларуси. – 2010. – № 05 (90). – С. 8–10.

15. Основные показатели работы по проведению обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Республике Беларусь за 2006 год : аналитический сб. – Минск : Белорусское бюро по транспортному страхованию, 2007. – 77 с.

16. Основные показатели работы по проведению обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств в Республике Беларусь за 2008 г. : аналитический сб. / сост.: С. В. Рабецкий [и др.]; под общ. ред. А. П. Авсейко. – 7-е изд. – Минск : Белорусское бюро по транспортному страхованию, 2009. – 79 с.

17. О нормативных правовых актах и методических документах Белорусской государственной службы судебно-медицинской экспертизы : приказ Белорусской гос. службы судебно-медицинской экспертизы, 01.07.1999 г., № 38-с // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2001. – № 10/45.

18. О введении в действие правил учета дорожно-транспортных происшествий : приказ МВД Республики Беларусь, 18.05.1996 г., № 104 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2001. – № 8/4852.

19. Бульбенков, В. В. Графические методы представления показателей безопасности дорожного движения / В. В. Бульбенков,

А. А. Сушко, В. А. Трухов. – Минск : Управление гос. автомобильной инспекции МВД Республики Беларусь, 2007. – 40 с.

20. Леонович, И. И. Содержание и ремонт автомобильных дорог. Технология и организация дорожных работ : учебное пособие : в 2 ч. / И. И. Леонович. – Минск : БНТУ, 2003. – Ч. 2. – 470 с.

21. О дорожном движении : Закон Республики Беларусь, 05.01.2008 г., № 313-3 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2008. – № 2/1410.

22. Врубель, Ю. А. Организация дорожного движения : в 2 ч. / Ю. А. Врубель. – Минск : Белорусский фонд безопасности дорожного движения, 1996. – Ч. 2. – 306 с.

23. Ковалёв, В. П. Оказание первой помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях / В. П. Ковалёв, Г. Г. Юданов. – Минск : Военная академия Республики Беларусь, 2010. – 264 с.

24. Буянов, В. М. Первая медицинская помощь : учеб. / В. М. Буянов, Ю. А. Нестеренко. – 7-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 2000. – 224 с.

25. Николенко, В. Н. Первая доврачебная медицинская помощь : учебник водителя автотранспортных средств категорий «А», «В», «С», «D», «Е» / В. Н. Николенко, Г. А. Блувштейн, Г. М. Карнаухов. – 3-е изд., стер. – М. : Академия, 2006. – 160 с.

26. Кириллова, Д. В. Водителям и тем, кто хочет ими стать : сб. материалов по безопасности дорожного движения / Д. В. Кириллова. – М. : Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь. – 2008. – 173 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Перечень вложений, входящих в аптечку первой медицинской помощи для оснащения транспортных средств

| Наименование | Единица измерения | Кол-во |
|--|-------------------|--------|
| Раствор аммония 10 % – 1 мл № 10 (10 мл, 40 мл) | уп. | 1 |
| Йода спиртовой раствор 5 % – 10 мл (40 мл) 1 мл № 10 | –”– | 1 |
| Бинт медицинский стерильный 5 м × 10 см | –”– | 1 |
| Бинт медицинский нестерильный 5 м × 10 см | –”– | 2 |
| Бинт медицинский нестерильный 5 м × 5 см | –”– | 2 |
| Бинт медицинский эластичный трубчатый нестерильный № 1, 3, 6 | –”– | 1 |
| Вата гигроскопическая нестерильная, 50 г | –”– | 1 |
| Жгут кровоостанавливающий Эсмарха | шт. | 1 |
| Лейкопластырь бактерицидный 2,5 × 7,2 см | уп. | 3 |
| Лейкопластырь бактерицидный 4 × 10 см или 6 × 10 см | –”– | 1 |
| Лейкопластырь 1 × 500 см или 2 × 500 см | –”– | 1 |
| Ножницы тупоконечные, 14 см | шт. | 1 |
| Перчатки латексные смотровые нестерильные | пара | 1 |
| Портативный гипотермический (охлаждающий) пакет | уп. | 1 |
| Салфетки стерильные 16 × 14 (45 × 29) см | –”– | 4 |
| Инструкция по применению вложений | шт. | 1 |

Примечание. Комплектность указана согласно постановлению Министерства здравоохранения Республики Беларусь «Об установлении перечней аптечек первой помощи, аптечек скорой медицинской помощи, вложений, входящих в эти аптечки, и определении порядка их комплектации» № 80 от 4 декабря 2014 года, которое вступило в силу 1 января 2015 года.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| 1. ТЕХНИКА УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ | 6 |
| 1.1. Посадка водителя за рулем. Приемы действий органами управления | 6 |
| 1.2. Пуск двигателя и начало движения | 12 |
| 1.3. Торможение автомобиля | 15 |
| 2. ДОРОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ, ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ | 18 |
| 2.1. Понятие о системе «водитель–автомобиль–дорога–среда» | 18 |
| 2.2. Безопасность транспортных средств | 21 |
| 3. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАДЕЖНОСТЬ ВОДИТЕЛЯ | 27 |
| 3.1. Особенности профессиональной деятельности водителя | 27 |
| 3.2. Надежность водителя и ее составляющие | 29 |
| 3.3. Факторы, влияющие на надежность водителя | 31 |
| 4. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ВОДИТЕЛЯ | 36 |
| 4.1. Особенности психофизиологической деятельности водителя | 36 |
| 4.2. Этика водителя и его взаимоотношения с другими участниками дорожного движения | 48 |
| 5. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ | 50 |
| 5.1. Силы, действующие на транспортное средство при движении | 50 |
| 5.2. Понятие о тяговом балансе автомобиля | 53 |
| 5.3. Процесс торможения автомобиля | 55 |
| 5.4. Устойчивость автомобиля | 59 |
| 5.5. Управляемость автомобиля | 62 |
| 5.6. Проходимость автомобиля | 66 |
| 5.7. Информативность автомобиля | 69 |
| 5.8. Обитаемость автомобиля | 70 |

| | |
|--|-----|
| 6. ДЕЙСТВИЯ ВОДИТЕЛЯ В ШТАТНЫХ И КРИТИЧЕСКИХ РЕЖИМАХ ДВИЖЕНИЯ. ДОРОЖНЫЕ УСЛОВИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ | 72 |
| 6.1. Действия водителя в штатных режимах движения | 72 |
| 6.2. Действия водителя в нештатных (критических) режимах движения | 75 |
| 6.3. Виды и классификация автомобильных дорог | 83 |
| 7. ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОИСШЕСТВИЯ | 96 |
| 7.1. Классификация ДТП | 96 |
| 7.2. Причины и условия возникновения ДТП..... | 99 |
| 8. ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ ДТП..... | 102 |
| 8.1. Дорожно-транспортный травматизм | 102 |
| 8.2. Причины дорожно-транспортных травм..... | 103 |
| 8.3. Организация первой помощи пострадавшим в ДТП..... | 106 |
| 8.4. Раны | 110 |
| 8.5. Защита от инфекции..... | 117 |
| 8.6. Травмы опорно-двигательной системы..... | 120 |
| 8.7. Реанимационные мероприятия..... | 123 |
| 8.8. Травматический шок и его проявления. Комплекс противошоковых мероприятий | 130 |
| 8.9. Погрузка и эвакуация пострадавших..... | 133 |
| 8.10. Рекомендации по применению содержимого аптечки первой медицинской помощи..... | 135 |
| 9. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ» | 139 |
| 9.1. Основы управления транспортным средством и безопасность движения..... | 139 |
| 9.2. Первая помощь пострадавшим при ДТП..... | 143 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 146 |
| ЛИТЕРАТУРА | 147 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ | 150 |

Учебное издание

НЕМОВ Игорь Анатольевич
ЧИКУН Иван Фёдорович
МОСКАЛЬЦОВ Олег Викторович
САЕВИЧ Татьяна Николаевна

**ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ
ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ
И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ**

Учебное пособие

Редактор *А. Е. Дарвина*
Компьютерная верстка *Н. А. Школьниковой*

Подписано в печать 20.07.2016. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 8,89. Уч.-изд. л. 6,95. Тираж 50. Заказ 381.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.