



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Организация перевозок и дорожного движения»

Учебное пособие по дисциплине

«Общество-среда-транс- порт»

Автор
Феофилова А. А.

Ростов-на-Дону, 2018

Аннотация

«Учебное пособие» предназначено для студентов направления 23.03.01 «Технология транспортных процессов» профилей «Управление в транспортно-логистических системах», «Интеллектуальные транспортные системы в дорожном движении», «Организация перевозок на автомобильном транспорте».

Целью данного пособия является раскрытие актуальных вопросов изучения системы «Водитель-автомобиль-дорога-среда», определение основных характеристик данной системы с точки зрения организации и обеспечения безопасности перевозок и дорожного движения. Включены 4 раздела, состоящие из тем, направленных на формирование мышления, позволяющего оценивать современные проблемы обеспечения безопасности дорожного движения с учетом взаимосвязи компонентов системы ВАДС.

Авторы



К.Т.Н,
доцент кафедры
Организации перевозок и
дорожного движения
Феофилова А. А.

Оглавление

Система «Водитель – автомобиль – дорога – среда» (ВАДС)	4
Водитель как элемент системы ВАДС.....	8
Деятельность водителя	8
Физические и психофизиологические качества водителя.....	12
Автомобиль как элемент системы ВАДС	22
Классификация автотранспортных средств	22
Структура безопасности транспортных средств.....	27
Дорога как элемент системы ВАДС	37
Основные элементы автомобильных дорог	37
Классификация автомобильных дорог.....	40
Характеристики дорожного движения и перевозочного процесса	44
Среда как элемент системы ВАДС	52
Деятельность государственных и негосударственных организаций по обеспечению перевозочного процесса и дорожного движения в РФ	52
Влияние транспорта на окружающую среду	56
Загрязнение окружающей среды шумом. Мероприятия по снижению негативного воздействия	64
Глоссарий.....	71
Список литературы.....	73

СИСТЕМА «ВОДИТЕЛЬ – АВТОМОБИЛЬ – ДОРОГА – СРЕДА» (ВАДС)

Специфические особенности проблемы дорожного движения обусловлены прежде всего наличием системы «водитель-автомобиль-дорога-среда» (ВАДС). Последовательность элементов имеет определенный смысл. Первым элементом является водитель, потому что ДД в данном случае рассматривается с точки зрения водителя, соответственно автомобиль – это транспортное средство, которым он управляет, передвигаясь по Дороге. Положение и действие других ТС, пешеходов, климатические условия будут элементами среды движения.

В данной интерпретации термин "среда" охватывает участников движения, а также погодно-климатические факторы (метеорологическую видимость, осадки, ветер, температуру воздуха). Среда оказывает воздействие на водителя, автомобиль и дорогу в процессе их взаимодействия. Применительно к водителю речь должна идти о состоянии его здоровья, степени утомленности, уровне подготовки, умении принимать решения в условиях дефицита времени и правильно выбирать скорость в соответствии с условиями движения. Применительно к автомобилю можно отметить, что на безопасность движения существенно влияют его габаритные размеры, тяговые и тормозные качества, головное освещение, удобство рабочего места водителя, маневренность, элементы пассивной безопасности и др. Применительно к дороге – это такие характеристики, как ширина проезжей части, коэффициент сцепления и ровность покрытия, геометрические параметры, состояние обочин, наличие и качество ограждений и других элементов инженерного оборудования.

Применительно к среде движения можно отметить, что на безопасность движения оказывают влияние погодно-климатические условия, наличие пешеходов и др.

Рассматривая систему ВАДС, можно отметить, что оптимальность ее функционирования определяется как самостоятельными характеристиками отдельных ее элементов: автомобиля, дороги, водителя, так и подсистемами ВА, ВД АД.

Общество-среда-транспорт

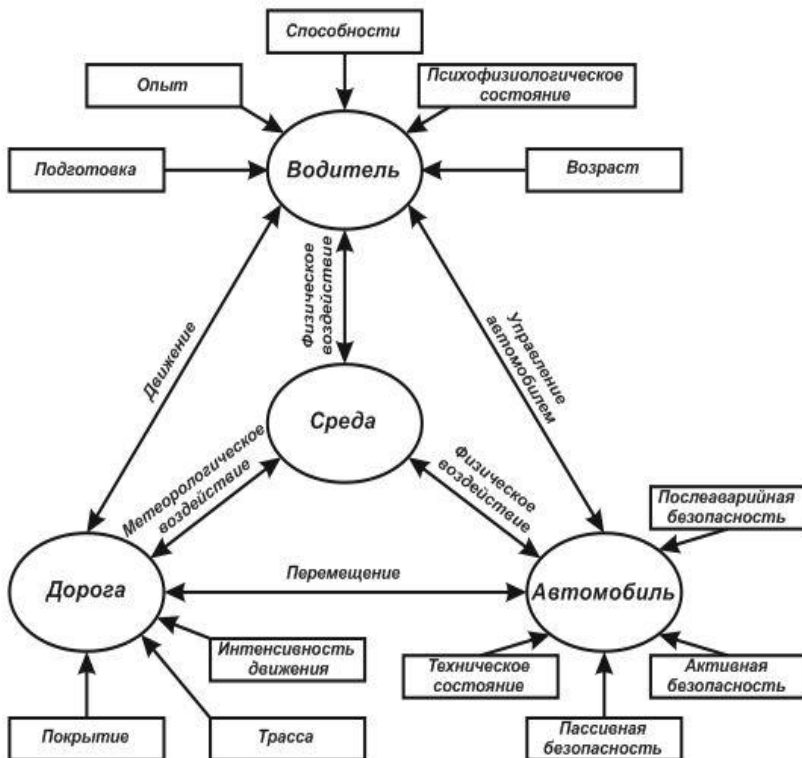


Рисунок 1.1 – Схема системы ВАДС

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.

Общество-среда-транспорт

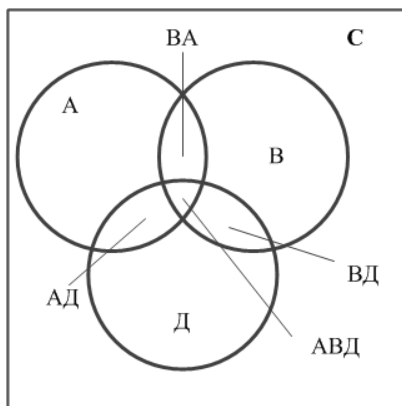


Рисунок 1.2 – Структура системы ВАДС

Внешняя среда представляет собой информационное поле, которое формирует у водителя эмоциональное напряжение. Водитель, анализируя внешнюю среду, избирает такую ориентацию, которая обеспечивает безопасность движения и минимальное эмоциональное напряжение. В этом сущность взаимодействия компонентов данной подсистемы. Подсистема «водитель-автомобиль» (**ВА**) – 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 **ВА** имеет большое значение для решения отдельных задач по эксплуатации автомобилей, в том числе и задачи организации перевозок и обеспечения и безопасности движения.

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

Подсистема «внешняя среда – дорога» (**СД**) – сложная теплообменная модель. Она базируется на анализе водно-теплого воздействия географических комплексов (климата, рельефа

местности, грунтов, гидрологии, гидрогеологии и т.д.) на дорогу. Так, например, воздействие атмосферных осадков ухудшает эксплуатационные качества покрытий. Исследование данной подсистемы позволяет разработать мероприятия по повышению устойчивости дорог и безопасности движения.

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

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

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

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

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

ВОДИТЕЛЬ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ВАДС

Деятельность водителя

В большинстве развитых стран соответствующими организациями и учреждениями проводится анализ ДТП и определяется причина или причины, которые их вызвали. Естественно, что в разных странах и в разных регионах одной и той же страны дорожные, климатические и иные условия функционирования системы ВАДС существенно различаются, но имеются определенные общие закономерности.

Деятельность водителя автомобиля связана с восприятием большого объема информации, сложной ее переработкой, быстрым принятием решений. Не каждый человек может успешно овладеть профессией водителя. В этих условиях огромное значение приобретают объективная оценка и учет возможностей человека.

Первостепенное значение при этом приобретает человеческий фактор. Последнее подтверждается статистикой, которая свидетельствует, что 70-80% дорожно-транспортных происшествий (ДТП) происходит из-за ошибок водителей. Ошибка – это результат ошибочного действия, т.е. действия, не достигающего цели. У водителя это выражается в неправильных, преждевременных или запаздывающих действиях или их отсутствии при управлении автомобилем в условиях быстро меняющейся дорожной обстановки и особенно в критических ситуациях.

Процесс управления можно представить в виде схемы (рисунок 2). Однако деятельность водителя отличается от действий операторов других систем неопределенностью получаемой информации, ее субъективностью, значительными колебаниями объемов информации.

Если свои действия и параметры движения своего автомобиля водитель знает достаточно хорошо, то о поведении других участников движения он может только догадываться, прогнозируя с какой-то степенью вероятности развитие дорожной обстановки. Для многих операторов основными источниками информации об управляемом объекте являются показания приборов. Водитель в основном получает субъективную информацию путем непосредственного наблюдения за дорожной обстановкой. Информация от приборов для него имеет второстепенное значение. Объем информации, получаемый водителем, меняется в широких пределах от недостатка информации в условиях монотонного загородного движения до ее избытка в условиях интенсивного движения в насе-

ленном пункте. На основе такой неопределенной, меняющейся информации водитель должен самостоятельно принимать ответственные решения, как правило, в условиях дефицита времени.

Если информация замечена, воспринята, правильно проанализирована, и предприняты верные и достаточные действия, то движение безопасно, т.е. система ВАДС функционирует безотказно.

Р. Ванстрем и Б. Кэйплз пользовались понятием пространственной зоны совершения действия для описания модели восприятия водителем препятствий на дороге. На рисунке 2.1 показана зона совершения действия перед автомобилем. Она разделена на четыре сектора или зоны: зона 1 — это расстояние, проходимое автомобилем в течение минимального времени восприятия, зона 2 — расстояние, преодолеваемое за минимум времени, необходимого для принятия решения; зона 3 — расстояние, проходимое за минимум времени реакции, зона 4 — минимальная зона совершения действия после того, как нажата педаль тормоза или сделан поворот. Зона 4 до дуги S представляет минимальное расстояние для остановки, если водитель примет решение затормозить. Справа показано некое препятствие, обозначенное прямоугольником с буквой X . Это может быть пешеход, неподвижный или приближающийся автомобиль или как либо потенциальное препятствие, например пересечение дорог, поворот, и впереди идущий автомобиль, который начал снижать скорость, железнодорожный переезд или даже обочина дороги.

Буквой T обозначен последний пункт, на котором могут быть предприняты действия, чтобы избежать столкновения с препятствием. Действия, предпринятые после проезда пункта T , могут снизить тяжесть последствий ДТП, но полностью его не предотвратят. Пункт M — пункт, в котором водитель осознает значение пункта T . Пункт A — пункт, на котором водитель принимает решение о своих последующих действиях: снижении скорости, остановке, повороте или ускорении. Необходимо отметить, что пункты M и A показаны как пункты только для простоты, водителями же они, вероятно, в принимаются в виде участков.

В действительной динамической ситуации различные пункты, зона совершения действия и восприятие водителем всех этих взаимоотношений изменяются с каждой секундой.

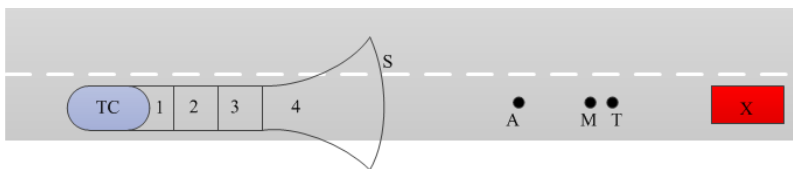


Рисунок 2.1 – Общая модель восприятия водителя дорожной ситуации

Расстояние AM называется полосой для ошибки водителя. Эта величина обычно положительная, но она может принимать отрицательное значение лишь в случае, если водитель умышленно идет на столкновение. Водитель, ставя пункт A впереди пункта M , резервирует себе некоторую полосу для возможной ошибки.

Взаимодействие между TM (ошибкой восприятия) и AM (полосой для ошибки) определяет, быть или не быть ДТП (рис. 2.2).

На рис. 2.2 вверху слева обе величины TM и AM положительные, что характеризует безопасную ситуацию. Вверху справа большая величина AM компенсирует отрицательную TM . Здесь также создается безопасная ситуация, когда пункт A находится перед пунктом T .

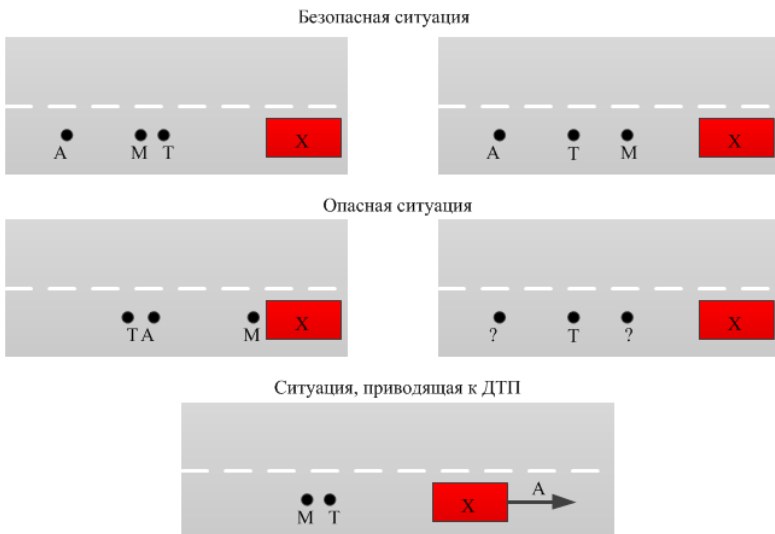


Рисунок 2.2 – Модель восприятия в применении к ДТП

Опасная ситуация показана в средней части рис. 2.2. Слева, где AM не компенсирует большую величину, ДТП неотвратимо.

Справа в средней части рис. 2.2 приведен пример ошибки восприятия. Показана полная неспособность водителя определить

пункты A и M или же его неспособность определить их до достижения пункта T . Неспособность оценить потенциальную опасность как реальную, выражающаяся в неспособности установить потенциальные пункты A и M , приводит к ошибке в вождении. И наконец, ситуация, изображенная на рис. 2.2 внизу, показывает неотвратимость ДТП.

Восприятие появляющихся перед водителем объектов начинается с их беглого осмотра, что дает примерно 15-20% информации, затем он сосредотачивается на каждом из них с детальным распознаванием, и это дает еще 70-80% информации.

На основании полученной информации водитель создает в своем сознании динамическую информацию модель окружающего пространства, оценивает ее, прогнозирует развитие и производит действия, которые представляются ему адекватными развитию динамической модели. Деятельность водителя как оператора жестко лимитирована по времени. Он должен замечать информацию об окружающей обстановке, выделять из общего потока информации нужную и важную, опираясь на оперативную память запоминать текущие события, связывать их в единую цепочку и подготавливать их связь с предполагаемыми событиями, которые он может предвидеть. На каждом из этапов обработки поступающей водителю информации возможны специфические ошибки, приводящие к ДТП. В текущей деятельности водителя можно отметить четыре этапа: выделение источника информации, его оценка, принятие решения, реализация решения (управляющие воздействия на автомобиль). При этом было установлено, что основными причинами ДТП была замеченная, но не воспринятая информация (49%), а также неверно истолкованная информация (41%).

Средства регулирования дорожного движения можно рассматривать как средства для увеличения расстояния AM и уменьшения расстояния TM . С этой позиции становится совершенно очевидным значение унификации устройств для регулирования дорожного движения и единообразия в их использовании и размещении.

Ощущения – это отражение в сознании человека предметов и явлений материального мира, возникающее в результате их действия на органы чувств. Различают ощущения зрительные, слуховые, обонятельные, кожные, двигательные, вибрационные и др.

Зрительные ощущения. В процессе управления автомобилем зрительный анализатор является основным источником информации об окружающей обстановке. Снижение возможности видеть дорожную обстановку влечет за собой увеличение ДТП. Статистика указывает на большое число ДТП (до 50%) в темное время суток, несмотря на снижение в это время интенсивности движения до 10-15% от ее дневного значения.

Поэтому некоторые особенности физиологии зрения должны учитываться при выборе режима движения в условиях искусственного освещения дороги. Для рассмотрения предмета, находящегося в периферическом поле зрения, человек рефлекторно переводит на этот предмет глаз так, чтобы он попал в сторону острого зрения. Это требует времени. Так, при проезде перекрестка водитель может затратить на перевод взгляда с фиксации с одной стороны пересечения до другой 0,5-1,1 с. В зависимости от скорости за это время автомобиль проходит расстояние от нескольких метров до нескольких десятков метров.

Определение расстояния до предмета, находящегося в поле зрения, возможно, когда оба глаза нацелены на этот предмет. Это свойство зрительной системы (наведение оптической оси глаза на объект) называется конвергенцией и производится совместно глазными мышцами и хрусталиками глаз. Среднее время конвергенции около 0,165 с.

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

Точность этих функций зрительного анализатора важна для уверенного управления автомобилем.

Время адаптации, т. е. время, необходимое для перестройки глаз на новый режим освещения, является важной физиологической особенностью зрения водителя, непосредственно сказывающейся на безопасности движения.

Значительное влияние на безопасность движения оказывает способность к цветоразличению – свойству зрительного анализатора различать цвета. У некоторых людей могут быть врожденные

отклонения в цветоразличении. Это явление называется *дальтонизм*. Наиболее часто наблюдается не различение красного и зеленого цветов. Снижение зрительных функций происходит, как правило, с возрастом, болезнью, принятием алкоголя, наркотиков, некоторых лекарств.

Слуховые ощущения. Как средство получения информации, слуховые ощущения являются для человека вторыми по значению после зрительных. Звук, рассматриваемый с позиции слуховой системы, есть явление, субъективно воспринимаемое органом чувств человека. Обычно считается, что человек воспринимает звуки в интервале частот 16-20000 Гц. Звуки с частотой ниже 16 Гц носят название инфразвуки, с частотой выше 20000 Гц – ультразвуки.

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

Бинауральность слушания (двумя ушами) позволяет точно определить источник звука в пространстве и характер его перемещения.

Водитель оценивает качество работы агрегатов автомобиля при помощи слуха, воспринимает информацию, передаваемую звуковыми сигналами другими водителями, звонки у железнодорожных переездов, сирены спецавтомобилей, зуммеры внутренней сигнализации, а также различные шумы, интенсивность и частота которых дает некоторое представление о скорости движения и ее изменении.

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

Ощущения равновесия, ускорений, вибраций. *Равновесие* – это свойство органов человека воспринимать и реагировать на изменения положения тела в пространстве, а также действий на организм ускорений и перегрузок. В сохранении равновесия важную роль играют вестибулярный аппарат, зрение, мышечно-суставное чувство и кожная чувствительность. В результате длительного периодического действия ускорений (подъемы и спуски, движение по кривым малых радиусов) возможно возникновение болезненного состояния, так называемой морской болезни, основные проявления которой – плохое самочувствие, головокружение, тошнота. *Вибрация* (механические колебания) оказывает существенное влияние

на человеческий организм, причем степень и характер ее воздействия зависят от вида колебания и направления действия.

Восприятие. Водитель в процессе своей профессиональной деятельности постоянно на основе нескончаемого потока информации совершает действия, соответствующие его пониманию сложившейся и прогнозируемой дорожно-транспортной ситуации. *Восприятие* – субъективный процесс отражения в сознании потенциальных свойств объектов.

Процесс восприятия связан с пониманием сущности предметов и явлений. Водитель, управляя автомобилем, должен воспринимать большое число зрительных, звуковых и других раздражителей, совокупность которых формирует ДТП. Качество восприятия водителя, т. е. его быстрота, полнота, своевременность и точность, во многом зависит от знаний и опыта водителя. Опытный водитель при одних и тех же условиях увидит больше и быстрее, чем новичок.

При управлении автомобилем исключительно важная роль принадлежит зрительному восприятию скорости, направления движения и их изменению. Безошибочность принятия решения зависит и от способности человека к восприятию пространства и времени.

Восприятие пространства – свойство человека оценивать расстояние до предметов и удаленность их друг от друга.

На оценку расстояния до предметов оказывает влияние цвет, в который окрашены эти предметы. Например, расстояние до автомобиля, окрашенного в темные тона (в черный или синий), переоценивается, т. е. автомобиль кажется водителю дальше, а расстояние до автомобиля, окрашенного в яркие светлые тона (оранжевый, желтый), наоборот, – кажется меньше.

Восприятие времени – умение точно оценивать интервалы между действиями и их продолжительностью. Это качество особенно важно при совершении различных маневров автомобиля на больших скоростях.

Память. Процесс принятия решения не может быть осуществлен без участия памяти как свойства нервной системы хранить информацию о событиях внешнего мира и реакциях организма на эти события:

"Непосредственный отпечаток" сенсорной информации рассматривается как свойство памяти сохранять довольно точную картину внешнего мира, воспринимаемую органами чувств в течение 0,1-0,5 с.

Кратковременная память рассматривается как свойство хранить интерпретацию событий, а не достоверное отображение в сознании этих событий в течение времени от нескольких секунд до десятков минут.

Долговременная память рассматривается как свойство хранения интерпретации событий внешнего мира в течение времени, соизмеряемого с продолжительностью существования самого организма. Эта память является наиболее важной.

Мышление. Управление автомобилем требует от водителя выдерживания такого режима движения, который учитывал бы постоянное изменение ситуации. Эту сложную психическую деятельность выполняет мышление. *Мышление* неразрывно связано с ощущениями, восприятиями, памятью, соображением, и его важнейшая роль заключается в упорядочении, координации и синтезе этих процессов. Для водителей важна скорость мышления, так как умозаключения и следующие за ними действия должны выполняться тем быстрее, чем больше скорость движения автомобиля. Одновременно с этим у водителя должна быть развита широта мышления, т. е. способность предвидеть различные последствия своих действий и в соответствии с оценкой этих последствий принимать необходимые и правильные решения.

Внимание. Это качество является характеристикой психической Деятельности и выражается в сосредоточенности и направленности сознания на определенный объект.

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

Устойчивость внимания – это способность удерживать объект восприятия в сознании в течение определенного времени, причем временной интервал устойчивости может колебаться от долей секунды до нескольких часов. Как показали исследования, устойчивость интенсивного внимания может сохраняться в течение 40 мин без заметного ослабления.

С устойчивостью внимания тесно связано такое его качество, как *концентрация* – сосредоточение внимания на одном только объекте с одновременным отвлечением от всего остального. У водителя автомобиля такая концентрация внимания может проявляться в течение незначительных промежутков времени, например, при проезде пешеходных переходов, остановок общественного транспорта, железнодорожных переездов, при встречном разъезде, проезде “узких” мест и т. п.

Объем внимания характеризуется количеством объектов, которые могут быть восприняты одновременно. Человек может одновременно охватить 4-6 разных объектов, если условия восприятия не слишком сложные. У опытных водителей объем внимания больше.

Распределение внимания – это способность удерживать и контролировать в сознании одновременно несколько выполняемых различных видов деятельности.

Переключение внимания – это способность перехода в сознании от восприятия объектов одного вида деятельности к восприятию объектов другого вида деятельности.

Реакция. Реакция есть ответное действие организма на какой-либо раздражитель. Вся деятельность водителя представляет собой непрерывную цепь различных реакций. Реакции могут быть простыми и сложными.

Простая реакция – это ответное действие на один заранее известный сигнал. Например, нажатие кнопки на световой или звуковой раздражитель. Среднее время ответа на световой раздражитель около 0,2 с, на звуковой – 0,15 с.

Если при выполнении двигательного акта необходимо выбрать одно или несколько конкретных действий из ряда возможных, то такая реакция называется сложной.

В большинстве случаев реакция водителя на неожиданно возникшее изменение ситуации относится к сложным двигательным реакциям, и время ее может колебаться в широких пределах (0,4-2,5 с и более) в зависимости от профессионального опыта, психологических особенностей водителя, дорожно-транспортной ситуации и т. д. Время двигательной реакции увеличивается в болезненном состоянии, при утомлении, после употребления алкоголя, наркотиков и пр. Исследования показали, что алкоголь и наркотические средства увеличивают время реакции, уменьшают точность восприятия, ухудшают динамический глазомер. Резко снижаются качества внимания. Установлено, что при приеме 75 г алкоголя время общей реакции водителей увеличивается в 2-2,5 раза, при приеме 100 г – в 2-4 раза при приеме 140 г – в 3-5 раз и больше.

К психическим качествам относят: состояние нервной системы, эмоциональную устойчивость.

Отсутствие у человека определенных психофизиологических качеств во многом предопределяет его потенциальную опасность для собственной жизни и жизни окружающих, когда такой чело-

век садится за руль автомобиля. В психологии эти качества получили свое название – профессионально важные качества (ПВК). В научных исследованиях, проведенных в России и за рубежом, установлено, что более половины происшествий совершаются около 5% водителей со сниженным уровнем ПВК. Этот фактор срабатывает как мина замедленного действия. Пока дорожная обстановка не ставит такого водителя в сложную ситуацию, он справляется с управлением автомобиля. Но как только дорожная ситуация осложняется, то его действия, к сожалению, часто приводят к ДТП.

При этом, далеко не все индивидуальные психофизиологические качества водителя совершенствуются в результате опыта вождения или тренировок. Так, например, склонность водителя к иллюзорным восприятиям, пониженное ночное зрение, эмоциональная неустойчивость, иногда неумение организовать внимание и другие качества могут не изменяться с приобретением опыта, также как не изменяется плохой почерк у человека, хотя он пишет всю свою жизнь. Возникает необходимость в изучении и оценке профессиональных качеств водителя, являющихся основой его профессиональных качеств его надежности в управлении автомобилем.

Проблема изучения ПВК водителя и их влияние на безопасность дорожного движения была впервые озвучена еще в начале 20 века, но как правило, все исследования тех лет носили теоретический характер. В наши дни психологические исследования по изучению склонности людей к несчастным случаям направленные не столько на построение теорий, объясняющих эту склонность, сколько на выявление конкретных индивидуальных показателей, обуславливающих ее, на разработку методов оценки этих качеств в целях профессионального отбора водителей и как следствие снижение аварийности.

Проблема надежности водителей транспортных средств и прежде всего автомобилей является определяющей в системе мер, направленных на предупреждение ДТП. От уровня ее решения практически целиком зависит число преступлений и административных правонарушений, совершаемых на дорогах страны.

Надежность водителя — это его способность безошибочно управлять автомобилем в течение определенного периода времени.

На надежность водителя, управляющего транспортным средством, оказывает влияние целый ряд различных факторов. К основным факторам, определяющим степень надежности водителя,

относят его подготовленность, психологическую и физиологическую пригодность. Эти факторы взаимодействуют между собой и являются главными при оценке профессиональных качеств водителя. Однако, как представляется, каждый из них отражает лишь определенную сторону надежности водителя, но не раскрывает его сути в целом, поэтому для определения степени надежности кандидата в водители ему не достаточно лишь иметь отличные навыки вождения, кроме этого, он должен обладать определенными физическими и психофизическими качествами, его здоровье должно удовлетворять установленным требованиям.

Таблица 2.1 – Психофизиологические качества, послужившие причиной ДТП в Российской Федерации

Качества	%
Помехи восприятию дорожной обстановки или действиям	1,2
Убеденность на основе неверных интерпретаций правил и состояния дорожного движения	2
Осознанное противоправное поведение в условиях дорожного движения	2,4
Непредсказуемое для окружающих собственное поведение	4,7
Недооценка собственного ошибочного поведения	6,9
Неправильная оценка обстановки	8,2
Ошибочный прогноз поведения других участников дорожного движения	11,3
Страх в манерах дорожного поведения и опасные привычки	16,5
Недооценка опасности	20,2
Отвлечение внимания	26,6

Личностные качества включают в себя: отношение к профессии, безрассудство, авантюризм, осмотрительность, отношения в семье.

Наши законодатели регулярно поднимают вопрос качества подготовки водителей в автошколах. При этом однозначно говорят, что если систему подготовки изменить, водители были бы идеальными, тогда и аварий на дорогах стало бы меньше. Но при этом, мало кто готов дать однозначный ответ на вопрос, каким должен быть идеальный водитель. Как показал опрос, проведенный среди инспекторов ГИБДД, идеальный водитель, по их мнению, тот, кто ездит без аварий и не нарушает правил дорожного движения. Но не способность водителя избежать аварийной ситуации является главным показателем, а способность ее предвидеть, вовремя отреагировать и принять меры по ее предотвращению.

Так многие гонщики и дорожные лихачи очень часто считают себя идеальными водителями. Они виртуозно владеют автомобилем, умеют бороться с заносами на заснеженной трассе, делать полицейский разворот и так далее, что зачастую помогает им избежать ДТП, но, как правило, лишь единицы из них придерживаются установленных правил движения. И поэтому навыки, которыми они владеют, далеко не являются показателем высокого качества вождения.

Во многих западных странах действует так называемое двух-фазное обучение вождению. Первая фаза – обычная, когда новичка обучают азам вождения. А через полгода он проходит дополнительные курсы вождения в экстремальных условиях. Но вот парадокс: в странах, где дополнительные курсы были введены, количество ДТП не снизилось, а, наоборот, возросло. Это объясняется тем, что у человека, окончившего курсы специальной подготовки, резко повышается самооценка, но при этом навыки вождения часто остаются на прежнем уровне. Иными словами, контрварийная подготовка – вовсе не показатель идеальности. В США был проведен сравнительный анализ качества вождения автоспортсменов и обычных водителей. Оказалось, что у спортсменов аварийность выше на 20%. И не только потому, что у гонщиков выше «планка риска», потому что они не владеют внешней ситуацией, которая возникает рядом с машиной. Можно как угодно хорошо уметь ездить, но если на повороте под колесо попадет камень, то это превратится в серьезную опасность.

Таким образом, следует отметить, что учить вождению в экстремальных условиях, конечно, надо. Но это не самое главное. А вот уделять внимание психологической подготовке водителей очень важно. Так, например, в Финляндии был введен тренинг ощущения опасности, результаты которого поразили всех: у обученных водителей-мужчин аварийность снизилась на 25-50% в зависимости от возраста. Несмотря на кажущуюся легкость управления современным легковым автомобилем, это всегда работа, которая требует от водителя собранности, внимательности и дисциплины. Он должен обладать определёнными психофизическими и моральными качествами, характеризующими его как надежного водителя.

На основе полученных в Хабаровском крае данных был составлен портрет «идеального» водителя, согласно которому внимание в работе водителя является определяющим качеством. Умение его распределять, концентрировать и быстро переключать с

одного объекта на другой имеет большое значение при интенсивном движении. Его ощущения должны адекватно отражать в сознании свойства и явления окружающего материального мира. Анализируется функционирование органов чувств: зрения, слуха, обоняния, тактильных, двигательных и др. Восприятия водителя определяют уровень развития органов чувств. Учитывается точность временных интервалов, окружающего пространства. Психомоторные реакции определяют точность и скорость реакций в критических ситуациях, большое значение имеет способность к координации движений. Эмоционально-волевые реакции: устойчивость к эмоциональным перегрузкам и способность проявлять волевые качества, важны водителю в экстремальных условиях и характеризуют его как личность.

Способность к оперативному мышлению позволяет быстро оценивать дорожную обстановку и принимать решения. Водитель должен уметь профессионально прогнозировать дорожную обстановку. Он должен иметь хорошую оперативную память. Немалое значение для безопасной работы водителя имеет его возраст. Современные исследования подтверждают, что в возрасте от 25 до 45 лет они лучше оценивают дорожную обстановку, легче выводят автомобиль из аварийной ситуации.

Таким образом, получается, что идеальный водитель должен не только хорошо управлять автомобилем, но и объективно оценивать собственные навыки вождения. Он должен правильно оценивать степень риска в каждое мгновение движения автомобиля. Хороший водитель-это, прежде всего предсказуемый водитель, который движется настолько профессионально, что на него можно совсем не обращать внимания, как, будто его и нет. Как видно, к водителю автомобиля предъявляются достаточно высокие требования. Конечно, далеко не всегда водители соответствуют таким требованиям. Не все качества могут соответствовать. Но в том и проявляется гибкость организма, что он может слабое развитие одних качеств компенсировать другими, более развитыми.

Иными словами, главное – не бороться с экстремальной ситуацией, хотя и это тоже важно, а не попадать в нее. Вождение должно быть не только качественным, но и безопасным.

АВТОМОБИЛЬ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ВАДС

Классификация автотранспортных средств

В Российской Федерации с 2004 г. действует ГОСТ Р 52051 – 2003 «Механические транспортные средства и прицепы. Классификация и определения», разработанный Всероссийским научно-исследовательским институтом стандартизации и сертификации в машиностроении (ВНИИНМАШ), в соответствии с которым механические ТС и прицепы (полуприцепы) классифицированы по категориям. В ГОСТ Р 52051 – 2003 также даны определения типов кузовов легковых автомобилей.

Согласно международной классификации автомобилей (автотранспортных средств) существует следующие **категории ТС**.

Категория L – мотоциклы, мопеды – это АТС, имеющие менее 4-х колес и максимальную массу менее 1 тонны. Подразделяются по числу и расположению колес, рабочему объему двигателя и максимальной скорости на 5 подкатегорий. L1 – двухколесные мопеды, L2 – трехколесные мопеды, L3 – мотоциклы, L4 – мотоциклы с коляской, L5 – трициклы, L6 – легкие квадрициклы, L7 – квадрициклы

Категория M – пассажирские автомобили – это АТС, предназначенные для перевозки пассажиров и имеющие не менее 4-х колес (или 3-х колес при максимальной массе более 1-ой тонны). Категория подразделяется по числу мест для сидения и полной массе (M max) на 3 подкатегории: M1 (легковые автомобили) и M2, M3 (автобусы).



Рисунок 3.1 – Примеры ТС категории M

Категория N – грузовые автомобили – это АТС, предназначенные для перевозки грузов и имеющие не менее 4-х колес (или 3-х колес при минимальной массе более 1-ой тонны). Подразделяются по полной массе на 3 подкатегории – N1, N2 и N3. N1 – механические ТС полной массой не более 3,5 т; N2 – механические ТС полной массой свыше 3,5 т, но не более 12,0 т; N3 – механические ТС полной массой более 12,0 т.



Рисунок 3.2- Примеры ТС категории N

Категория O – это прицепы и полуприцепы, предназначенные для перевозки грузов и (или) пассажиров. Подразделяются по числу осей и полной массе на 4 подкатегории. O1 – прицепы, полная масса которых не более 0,75 т; O2 – прицепы, полная масса которых свыше 0,75 т, но не более 3,5 т; O3 – прицепы, полная масса которых свыше 3,5 т, но не более 10.0 т; O4 – прицепы, полная масса которых более 10,0 т.



Рисунок 3.3 – Примеры ТС категории O

Категория T – сельскохозяйственные и лесохозяйственные тракторы. Сельскохозяйственные и лесохозяйственные тракторы – механические ТС на колёсном (имеющие не менее двух осей) или гусеничном ходу.



Рисунок 3.4 – Пример ТС категории Т



Рисунок 3.5 – Примеры ТС повышенной проходимости – категории G

ТС специального назначения. К ТС специального назначения относятся ТС категорий М, N и O, предназначенные для пассажирских и грузовых перевозок, связанных с выполнением специальных функций, для которых требуется наличие специального кузова и (или) специального оборудования.



Рисунок 3.6 – Примеры ТС специального назначения

К тому же, известно несколько классификаций АТС, которые разрабатывались в интересах различных ведомств по соответствующим **классификационным признакам**.

1) По назначению АТС делятся на грузовые, пассажирские и специальные. (К грузовым относятся АТС предназначенные для перевозки различных видов грузов. К пассажирским относятся АТС предназначенные для перевозки людей, это автобусы и легковые автомобили. К специальным относятся автомобили предназначены не для транспортирования грузов или пассажиров, для монтажа специального оборудования с целью выполнения соответствующих работ.)

2) По типу двигателя АТС делятся на бензиновые, дизельные, газовые, газогенераторные, электрические и другие.

3) По проходимости АТС делятся на автомобили обычной проходимости (непопноприводные), повышенной проходимости (полноприводные), болотоходы, снегоходы, плавающие и др

4) По колесной формуле АТС классифицируются по общему числу колес и по числу ведущих колес. Колесная формула. Для колесных автомобилей принято обозначение двумя цифрами, разделенными знаком умножения. Первая цифра – общее число колес, вторая – число ведущих колес (двухскатные колеса считаются за одно колесо).

5) По характеру исполнения АТС делятся на одиночные автомобили, автомобили-тягачи для буксирования прицепов и автомобили седельные тягачи для буксирования полуприцепов.

6) По числу осей АТС делятся на одно-, двух-, трех-, четырех- и многоосные.

7) По климатическому исполнению АТС делятся на исполнение обычное (умеренный климат), северное (холодный климат) и жаркое (тропический – влажный и пустынный – запыленный климат).

8) По конструктивным признакам АТС подразделяются еще на капотные, безкапотные, короткокапотные, длиннобазные, короткобазные, с различными трансмиссиями,

9) По расположению двигателя, с передним, средним и задним продольным и поперечным расположением двигателя.

10) По виду перевозок грузовые автомобили и автопоезда подразделяются, определяющему тип кузова на две группы:

- универсальные – многоцелевого назначения с кузовом бортовая платформа;
- специализированные, конструктивно приспособленные для перевозки одного или нескольких определенных видов грузов.

Легковые автомобили подразделяются на личные, служебные, такси и прокатные

11) По дальности перевозок автомобили и автопоезда могут быть двух видов – для местных перевозок, на расстояние в пределах 50 км, а также для дальних, междугородних.

12) По конструкции кузова легковые автомобили подразделяются на седаны, купе, универсалы, фастбеки. лимузины и другие

Государственная регистрация автотранспортных средств производится в соответствии с классификацией, установленной Конвенцией о дорожном движении, которая принята на Конференции Организации Объединенных Наций по дорожному движению в г. Вене 8 ноября 1968 г. и ратифицирована Указом Президиума Верховного Совета СССР 29 апреля 1974 г. в соответствии с данной классификацией **автомобили** разделяются на следующие категории:

B – автомобили, разрешенная максимальная масса которых не превышает 3500 кг и число сидячих мест, в которых, помимо сиденья водителя, не превышает восьми;

C – автомобили, за исключением относящихся к категории «D», разрешенная максимальная масса которых превышает 3500 кг;

D – автомобили, предназначенные для перевозки пассажиров и имеющие более 8 сидячих мест, помимо сиденья водителя.

Структура безопасности 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.

Понятие безопасность конструкции автомобиля включает в себя активную и пассивную безопасность.

Активная безопасность конструкции — это конструктивные меры, направленные на предупреждение аварий. К ним относятся меры, обеспечивающие управляемость и устойчивость при движении, эффективное и надежное торможение, легкое и надежное рулевое управление, малую утомляемость водителя, хорошую обзорность, эффективное действие внешних осветительных и сигнальных приборов, а также повышение динамических качеств автомобиля.

Пассивная безопасность конструкции — это конструктивные мероприятия, исключающие или сводящие к минимуму последствия аварии для водителя, пассажиров и груза. Они предусматривают применение травмобезопасных конструкций рулевых колонок, энергоемких элементов на передней и задней части автомобилей, мягкой обивки кабины и кузова и мягких накладок, ремней безопасности, безосколочных стекол, герметичной топливной системы, надежных противопожарных устройств, замков для капота и кузова с блокирующими устройствами, безопасной компоновки деталей и всего автомобиля.

Общество-среда-транспорт

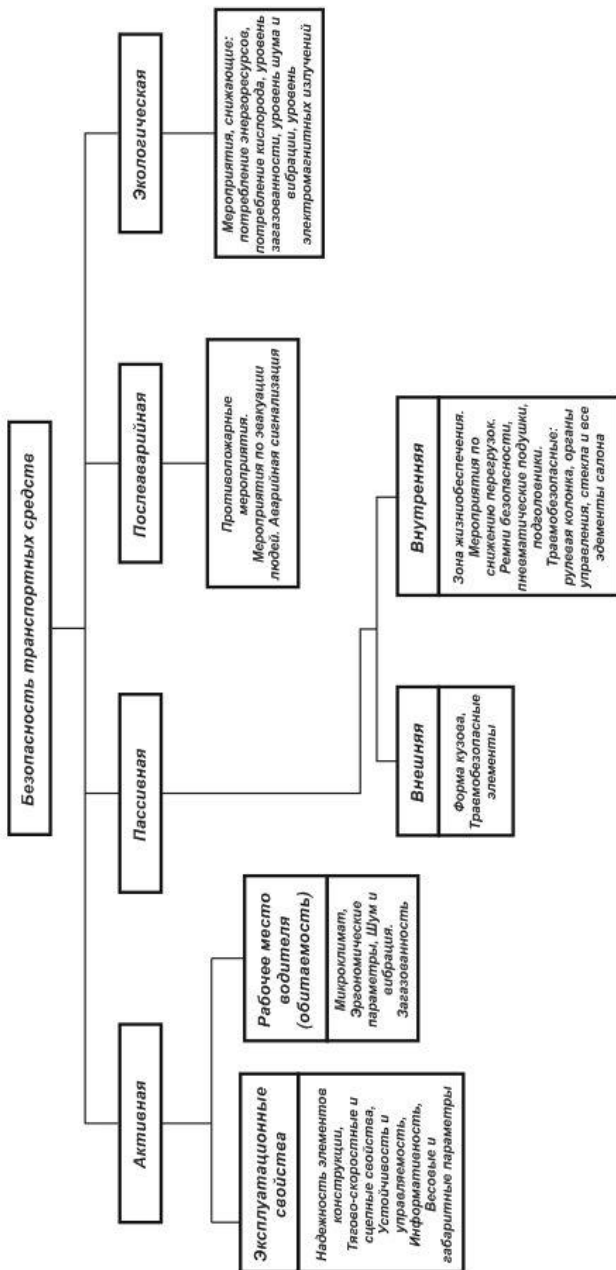


Рисунок 3.7 – Структура безопасности транспортных средств

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

Под пассивной безопасностью транспортного средства понимаются его свойства, снижающие тяжесть последствий дорожно-транспортного происшествия.

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

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

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

Пределом выносливости перегрузок для человека является 50–60g (g – ускорение свободного падения). Пределом выносливости для незащищённого тела является величина энергии, воспринимаемая непосредственно телом, соответствующая скорости движения около 15 км/ч. При 50 км/ч энергия превышает допустимую примерно в 10 раз. Следовательно, задача состоит в снижении ускорений тела человека при столкновении за счёт продолжительных деформаций передней части кузова автомобиля, при которых поглощалось бы как можно больше энергии.

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

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

К внутренней пассивной безопасности автомобиля предъявляются два основных требования:

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

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

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

Конструкция и жесткость кузова автомобиля выполняются такими, чтобы при столкновениях деформировались передняя и задняя части кузова, а деформация салона (кабины) была по возможности и1084 минимальной для сохранения зоны жизнеобеспечения, то есть минимально необходимого пространства, в пределах которого исключено сдавливание тела человека, находящегося внутри кузова.

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

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

- исключение возможности выброса или выпадения пассажиров и водителя (надежность дверных замков);

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

- отсутствие травмоопасных элементов перед пассажирами и водителем;

– оборудование кузова травмобезопасными стеклами. Эффективность применения ремней безопасности в сочетании с другими мероприятиями подтверждена статистическими данными. Так, использование ремней уменьшает количество травм на 60 – 75% и снижает их тяжесть.

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

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

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

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

- *Потеря полезной площади земли.* Земля, необходимая для движения и стоянки автомобилей, исключается из пользования других отраслей народного хозяйства. Общая протяженность мировой сети автомобильных дорог с твердым покрытием превышает 10 млн км, что означает потерю площади свыше 30 млн га. Расши-

рение улиц и площадей приводит к «увеличению территорий городов и удлинению всех коммуникаций. В городах с развитой дорожной сетью и предприятиями автосервиса площади, отведенные для движения и стоянок автомобилей, занимают до 70 % всей территории.

Кроме того, огромные территории занимают заводы по производству и ремонту автомобилей, службы обеспечения функционирования автомобильного транспорта: АЗС, СТО, кемпинги и т.д.

- *Загрязнение атмосферы.* Основная масса вредных примесей, рассеянных в атмосфере, является результатом эксплуатации автомобилей. Двигатель средней мощности выбрасывает в атмосферу за один день эксплуатации около 10 м³отработавших газов, в состав которых входит окись углерода, углеводороды, окислы азота и многие другие токсичные вещества.

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

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

- *Использование природных ресурсов.* На производство и эксплуатацию автомобилей используются миллионы тонн высококачественных материалов, что приводит к истощению их природных запасов. При экспоненциальном росте потреблении энергии на душу населения, характерном для промышленно развитых стран, скоро наступит такой момент, когда существующие источники энергии не смогут удовлетворить потребности человека.

Значительная доля потребляемой энергии расходуется автомобилями, к.п.д. двигателей которых составляет 0,3 0,35, Следовательно, 65 – 70% энергетического потенциала не используется.

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

- *Уничтожение флоры и фауны.* Автомобили, работающие вне дорог, уплотняют верхний слой почвы, разрушая растительный

покрыв. Бензин и масла, пролитые на почву, приводят к гибели растений. Окислы свинца, содержащиеся в отработанных газах автомобилей, заражают придорожные деревья и кустарники. Плоды фруктовых деревьев и кустов, растущие вблизи дорог с интенсивным движением, нельзя употреблять в пищу. Ядовиты и цветы, растущие на разделительных полосах и на обочинах. Под колесами автомобилей ежегодно погибают тысячи животных, миллионы птиц, бесчисленное множество насекомых.

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

Указанные выше свойства, определяющие безопасность транспортного средства, рассматриваются изолированно один от другого, однако это делается лишь для простоты их изучения. Активная, пассивная и послеаварийная безопасность являются обобщающими (комплексными) свойствами, обуславливающими способность автомобиля удовлетворять принятым нормативам по БДД. В действительности все они связаны между собой, влияют одно на другое, и не всегда можно провести четкую границу между ними. Значимость отдельных систем в обеспечении БДД неравноценно. Если принять весь комплекс мероприятий по обеспечению БДД за 100%, то приблизительно 50-60% БДД определяется функционированием САБ, около 30% – СПБ, менее 10-20% – СПАБ.

Подсистемы А – П и А – ОУ определяют внешнюю ПБ и их функционирование направлено на повышение ПБ автомобиля как объекта возможного соударения с пешеходом и другими автомобилями – участниками движения. Остальные подсистемы определяют внутреннюю ПБ.

Работа подсистемы А-Ч-УСч направлена на обеспечение удерживающей связи между А и человеком при безопасном уровне перегрузок его тела. Для этого решаются задачи по созданию и применению специальных УС в комплексе с оптимизацией ударно-прочностных свойств кузова, повышением энергопоглощающих свойств и травмобезопасности квазизащитных УС (элементов интерьера).

Общество-среда-транспорт

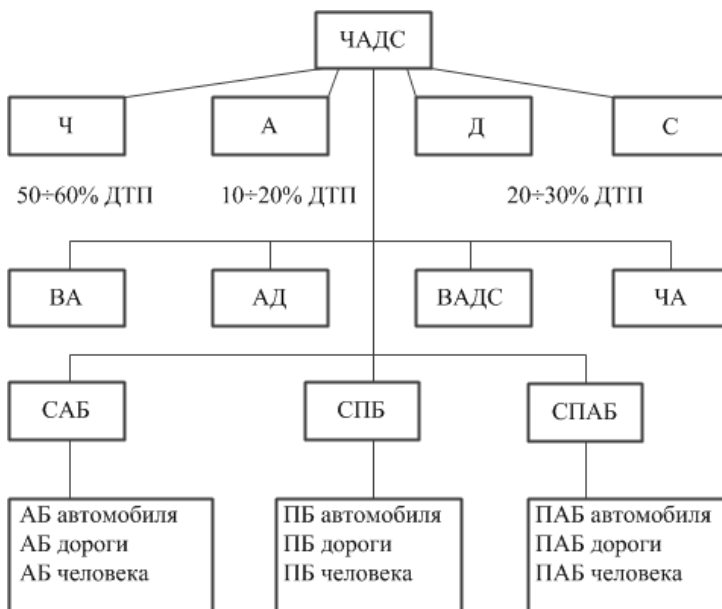


Рисунок 3.8 – Системы безопасности комплекса «человек – автомобиль-дорога-среда» (ЧАДС)

Задачей подсистем А-Г-УСг-Ч является снижение вероятности и тяжести травмирования человека вследствие нарушения жизненного пространства в кабине автомобиля грузом, перемещающимся в результате столкновения. Характеристики подсистем функционально влияют друг на друга.

Удерживающее средство – это устройство (система устройств), обеспечивающее связь между А и Ч (или грузом) для исключения или снижения вероятности (тяжести) травмирования человека при ДТП.

УС по функциональным качествам подразделяются на защитные (безопасные) и травмоопасные. Защитными (безопасными) считаются те устройства, которые снижают тяжесть и вероятность травмирования. В противном случае устройство является травмоопасным.

УС по конструктивным особенностям подразделяются на квазизащитные и специальные УС. Квазизащитные УС – это устройства основного функционального назначения которых не связано с обеспечением ПБ человека и расположенные как в зонах возможного удара человека (РУ, панели приборов, спинки сидений для сидящих сзади пассажиров и т.д.), так и в зонах возможного перемеще-

ния груза (задняя стенка кабины, передний борт грузовой платформы и т.д.). Специальные УС – это средства, специально устанавливаемые в автомобилях для повышения эффективности связи человека или груза с автомобилем. К ним относятся РБ, надувные подушки, подголовники, детские сиденья, специальные крепления для защиты от перемещающегося при ударе груза.

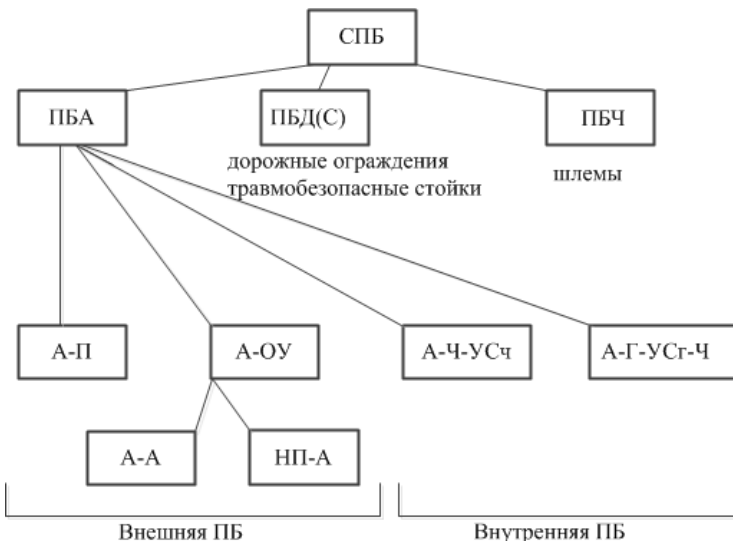


Рисунок 3.9 – Система пассивной безопасности комплекса ЧАДС

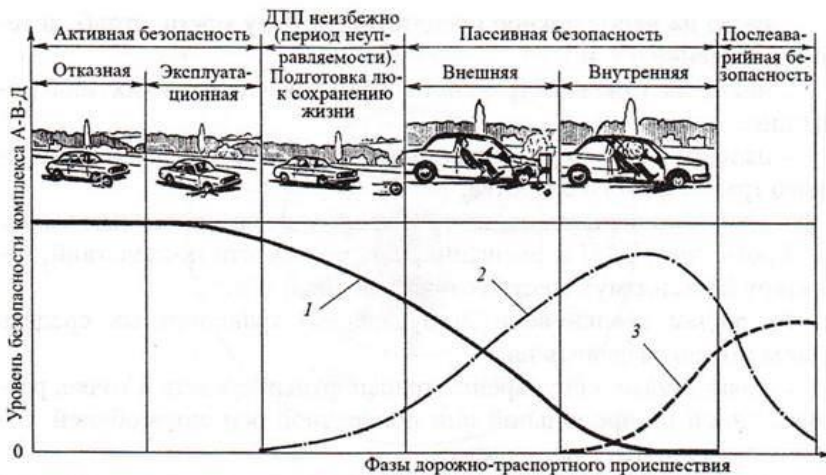


Рисунок 3.10 – Динамика изменения уровней безопасности комплекса «ВАДС» в различных фазах ДТП.

Динамика изменения уровней безопасности комплекса «ВАДС» в различных фазах ДТП: 1 -уровень активной безопасности; 2 – уровень пассивной безопасности; 3 -уровень послеаварийной безопасности.

Наиболее объективным системным (комплексным) критерием для интегральной оценки активной, пассивной и послеаварийной безопасности автомобиля является число погибших и травмированных.

ДОРОГА КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ВАДС

Основные элементы автомобильных дорог

Автомобильная дорога – сложное инженерное сооружение, предназначенное для движения транспортных средств. Дорога является одной из составляющих сложной системы дорожного движения. Очевидно, что чем качественнее дорога, тем эффективнее и безопаснее дорожное движение. При проектировании и строительстве автомобильной дороги решается много задач, требующих специальных знаний в области геодезии, геологии, гидротехники, строительства искусственных сооружений, организации дорожного движения и др. Вместе с тем автомобильная дорога – это единое инженерное сооружение.

К основным элементам автомобильной дороги, влияющим на уровень эффективности и безопасности дорожного движения, относят: план трассы, продольный и поперечный профили, уклоны, кривизну в плане и профиле, тип и состояние покрытия.

Характерной особенностью последнего времени в проектировании автомобильных дорог является учет и взаимное влияние факторов окружающей среды и дороги (ландшафтное проектирование). Кроме экологических задач (использование земли, сохранение зеленых насаждений и пр.), необходим учет человеческого фактора, т. е. осуществление так называемого функционального проектирования.

План трассы представляет собой сочетание прямолинейных и криволинейных участков. Для плавного перехода от прямолинейных к криволинейным участкам на дорогах высоких категорий применяют переходные кривые с переменным радиусом. Необходимый уровень эффективности и безопасности движения достигается при проектировании обеспечением максимально возможной постоянной скорости без резких ее перепадов на отдельных участках дороги. Для этого используют кривые большого радиуса и не допускают крутых поворотов после продолжительных прямых участков. На кривых в плане малого радиуса устраивают вираж, поперечный уклон которого должен соответствовать расчетной безопасной скорости движения. План трассы и продольный профиль дороги при проектировании не должны рассматриваться изолированно друг от друга. В частности, размещение на значительном расстоянии друг от друга кривых в плане и профиле позволяет значительно повысить пропускную способность дороги. Обязательным условием для кривых в плане и профиле является обеспечение геометрической видимости, соответствующей расчетной скорости движения.

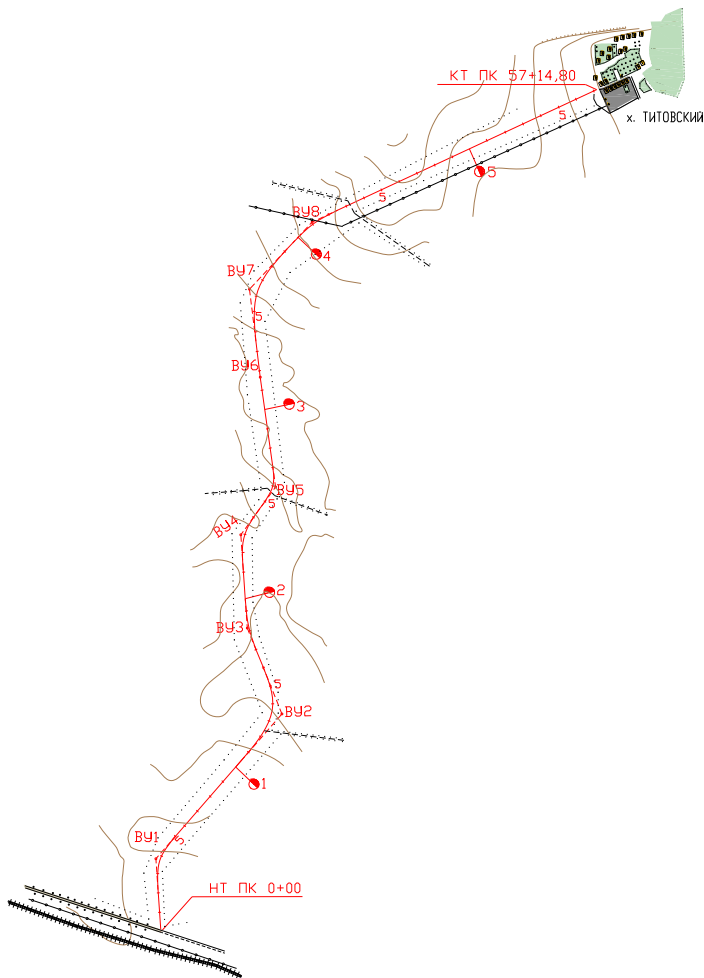


Рисунок 4.1 – Пример плана участка автомобильной дороги
 Продольный профиль представляет собой сочетание прямых участков (без уклонов и с уклонами) и вертикальных кривых. Уклон выражают в процентах (%) или промиллях (‰), показывающих изменение вертикального уровня дороги на 100- или 1000-метровом участке. Вертикальные кривые проектируют таким образом, чтобы обеспечить безопасность и комфортность движения без снижения пропускной способности дороги. Это достигается применением кривых переменного радиуса, параметры которых обеспечивают безопасную расчетную скорость движения по условиям гео-

метрической видимости при маневре обгона или экстренного торможения. Для обеспечения безопасности движения по вогнутым вертикальным кривым рассчитывают расстояние видимости при включенных фарах.

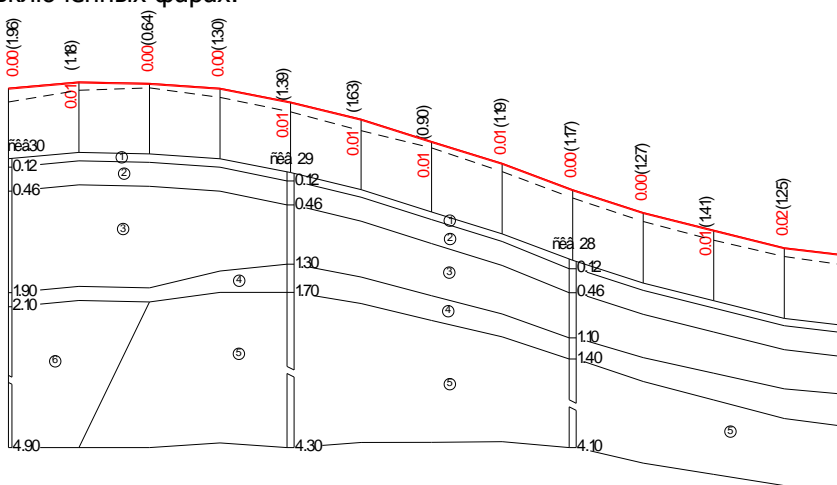


Рисунок 4.2 – Пример продольного профиля участка автомобильной дороги

Поперечный профиль дороги зависит от ширины проезжей части (категория дороги, число полос движения), наличия и ширины обочин, наличия разделительной полосы, тротуаров, бордюров и пр. Для стока воды с проезжей части предусматривают небольшой поперечный уклон, который зависит от типа покрытия (чем качественнее покрытие, тем меньше уклон). Наличие укрепленных обочин позволяет не только совершить вынужденную остановку, но и повысить безопасность движения, одновременно защищая от разрушения кромку проезжей части. Разделительная полоса отделяет встречные транспортные потоки, снижая вероятность встречных столкновений. Она может быть обустроена противослепительными устройствами, повышающими безопасность движения в темное время. Кроме того, она может использоваться для установки дорожных знаков и светофорных объектов. Наличие разделительной полосы дает возможность реконструировать в последующем проезжую часть с учетом изменения характеристик транспортных потоков.

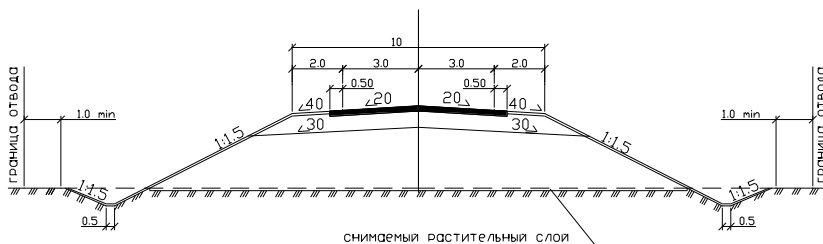


Рисунок 4.3 – Пример поперечного профиля участка автомобильной дороги

Покрытие определяет также важные технические и экологические составляющие движения, такие как износ шин, шум и вибрацию, сопротивление качению, сцепление колеса с дорогой и др. Разноречивость требований не позволяет создать дорожное покрытие, оптимальное по всем параметрам. Поэтому покрытие, отвечающее высоким сцепным качествам, может быть недостаточно удовлетворительным по создаваемому уровню шума или износу шин.

Одним из основных требований к дорожному покрытию является необходимость обеспечения высоких сцепных качеств для любых погодных условий в течение всего срока службы.

Классификация автомобильных дорог

Единая улично-дорожная сеть представляет собой систему улиц и дорог городов, населенных пунктов и междугородных автомобильных дорог. Улично-дорожная сеть имеет различную плотность, представляющую собой отношение суммарной протяженности улиц и дорог в километрах к рассматриваемой площади территории в квадратных километрах. Наибольшая плотность характерна для густонаселенных районов крупных городов. Уличная сеть городов, ее геометрические и структурные параметры зависят от многих факторов: планировочной структуры города, плотности населения, состава транспортного парка, уровня загрузки основных транспортных магистралей и скорости сообщения на них, концентрации и распределения пешеходного движения. Уровень развития улично-дорожной сети оценивается протяженностью и плотностью.

Основная задача улично-дорожной сети состоит в эффективном и безопасном удовлетворении спроса ее пользователей, т. е. в перемещении заданного объема пассажиров и грузопотока, а также в обеспечении комфортного движения пешеходов. Выполнение этой задачи возможно при условии работы улично-дорожной сети с необходимой надежностью, под которой понимается ее

Общество-среда-транспорт

свойство выполнять данные функции при сохранении эксплуатационных показателей в необходимых пределах в течение требуемого времени.

В соответствии с решаемыми транспортными и пешеходными задачами улицы и дороги в соответствии со СНиПом подразделяют на 5 категорий.

Значительное число улиц и дорог нашей страны в силу ряда обстоятельств не соответствует по своим параметрам (ширине проезжей части и обочин, уклонам кривых в плане и профиле и пр.) существующим техническим нормативам, что в значительной степени снижает эффективность дорожного движения и создает предпосылки для возникновения ТП.

Дороги классифицируются в зависимости от СНиП 2.05.02.-85* «Автомобильные дороги» и СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка городских и сельских поселений» на:

1) внегородские:

Таблица 4.1 – Классификация внегородских дорог

Категория дороги	Расчетная интенсивность движения, авт/сут	
	приведенная к легковому автомобилю	в транспортных единицах
I-а	Св. 14000	Св. 7000
I-б	Св. 14000	Св. 7000
II	Св. 6000 до 14000	Св. 3000 до 7000
III	Св. 2000 до 6000	Св. 1000 до 3000
IV	Св. 200 до 2000	Св. 100 до 1000
V	До 200	До 100

2) городские:

Таблица 4.2 – Классификация городских дорог

Категория дорог и улиц	Основное назначение дорог и улиц
1	2
Магистральные дороги:	
скоростного движения	Скоростная транспортная связь между удаленными промышленными и планировочными районами в крупнейших и крупных городах: выходы на внешние автомобильные дороги, к аэропортам, крупным зонам массового отдыха и поселениям в системе

Общество-среда-транспорт

Категория дорог и улиц	Основное назначение дорог и улиц
1	2
регулируемого движения	расселения. Пересечения с магистральными улицами и дорогами в разных уровнях Транспортная связь между районами города на отдельных направлениях и участках преимущественно грузового движения, осуществляемого вне жилой застройки, выходы на внешние автомобильные дороги, пересечения с улицами и дорогами, как правило, в одном уровне
Магистральные улицы:	
общегородского значения:	
непрерывного движения	Транспортная связь между жилыми, промышленными районами и общественными центрами в крупнейших, крупных и больших городах, а также с другими магистральными улицами, городскими и внешними автомобильными дорогами. Обеспечение движения транспорта по основным направлениям в разных уровнях
регулируемого движения	Транспортная связь между жилыми, промышленными районами и центром города, центрами планировочных районов; выходы на магистральные улицы и дороги и внешние автомобильные дороги. Пересечения с магистральными улицами и дорогами, как правило, в одном уровне
районного значения:	
транспортно-пешеходные	Транспортная и пешеходная связи между жилыми районами, а также между жилыми и промышленными районами, общественными центрами, выходы на другие магистральные улицы
пешеходно-транспортные	Пешеходная и транспортная связи (преимущественно общественный пассажирский транспорт) в пределах планировочного района

Общество-среда-транспорт

Категория дорог и улиц	Основное назначение дорог и улиц
1	2
Улицы и дороги местного значения:	
улицы в жилой застройке	Транспортная (без пропуска грузового и общественного транспорта) и пешеходная связи на территории жилых районов (микрорайонов), выходы на магистральные улицы и дороги регулируемого движения
улицы и дороги в научно-производственных, промышленных и коммунально-складских зонах (районах)	Транспортная связь преимущественно легкового и грузового транспорта в пределах зон (районов), выходы на магистральные городские дороги. Пересечения с улицами и дорогами устраиваются в одном уровне
пешеходные улицы и дороги	Пешеходная связь с местами приложения труда, учреждениями и предприятиями обслуживания, в том числе в пределах общественных центров, местами отдыха и остановочными пунктами общественного транспорта
парковые дороги	Транспортная связь в пределах территории парков и лесопарков преимущественно для движения легковых автомобилей
проезды	Подъезд транспортных средств к жилым и общественным зданиям, учреждениям, предприятиям и другим объектам городской застройки внутри районов, микрорайонов, кварталов
велосипедные дорожки	Проезд на велосипедах или свободным от других видов транспортного движения трассам к местам отдыха, общественным центрам, а в крупнейших и крупных городах связь в пределах планировочных районов

Характеристики дорожного движения и перевозочного процесса

Принятие решений по организации дорожного движения и перевозок, планированию работы транспортных систем, оценка эффективности функционирования улично-дорожной сети возможны только на основе изучения параметров транспортных потоков и зависимостей между ними в конкретных условиях.

Таблица 4.3 – Сводная таблица основных параметров дорожного движения

Характеристика дорожного движения	Обозначение	Единица измерения
Интенсивность движения	q	авт/с, авт/час, авт/сут
Объем движения	Q	авт
Состав потока	P	проценты или доли единицы
Плотность потока	k	авт/км
Временная (мгновенная) скорость	v	м/с, км/ч
Пространственная скорость	V_s	м/с, км/ч
Удельное время поездки (темп движения)	h	мин/км
Удельное время задержки	d	мин/км

Поэтому сбор и обработка информации о зависимостях между основными характеристиками транспортных потоков – интенсивностью, плотностью и скоростью – является существенной частью деятельности по организации дорожного движения.

Интенсивность движения – это количество транспортных средств, проходящих через какое-либо сечение или отрезок дороги за единицу времени. Наиболее часто в качестве промежутка времени принимается один час, и, соответственно, интенсивность движения определяется как авт/час. При решении некоторых задач используется информация о суточной и среднегодовой интенсивности движения.

Одной из основных особенностей изменения интенсивности движения является ее неравномерность во времени и пространстве. Распределение интенсивности движения по временным пери-

одам определяется целями поездок и их частотой. Пространственное распределение интенсивности движения связано с распределением грузо- и пассажирообразующих пунктов, их концентрацией и мощностью.

Важнейшей информацией, которой руководствуются при организации дорожного движения, являются сведения о пиковых нагрузках. Изменение интенсивности движения в течение суток характеризуется прежде всего наличием утреннего и вечернего часов пик. В течение этих периодов времени отмечается высокая транспортная нагрузка, которая создает значительные проблемы участникам дорожного движения. Во время часа пик транспортная нагрузка составляет около 15% суточной.

Сезонные колебания интенсивности движения способствуют формированию плотных транспортных потоков в летний период времени.

Пространственные колебания интенсивности движения проявляются в разном уровне транспортной нагрузки на различных участках улично-дорожной сети.

Состав транспортного потока существенным образом влияет на условия и режимы движения автомобилей. Оценка состава транспортного потока осуществляется, в основном, по процентному составу или доле транспортных средств различных типов. Объективная оценка уровня транспортной нагрузки, сравнение уровня загрузки различных магистралей могут быть произведены только с учетом состава транспортного потока. Влияние состава потока на другие характеристики дорожного движения обусловлено многими факторами. Во многом это происходит вследствие различия динамических и тормозных качеств легковых и грузовых автомобилей. Более низкая скорость движения грузовых автомобилей по сравнению с легковыми вынуждает водителей легковых автомобилей совершать обгоны для поддержания приемлемого для них скоростного режима. Маневрирование осуществляется в условиях ограниченной видимости при следовании легкового автомобиля за грузовым и также повышает риск попадания в ДТП.

Плотность транспортного потока определяется числом транспортных средств, приходящихся на 1 км полосы дороги. Единица измерения плотности транспортного потока – авт/км. С увеличением плотности транспортного потока сокращается дистанция между автомобилями, снижается скорость движения, увеличивается напряженность труда водителя, ухудшаются условия движения. Максимальная плотность транспортного потока достигается в

заторовых ситуациях. Численные значения максимальной плотности определяются составом потока. Для смешанного состава транспортного потока она составляет около 100 авт/км, для преимущественно легковых автомобилей – до 150 авт/км.

В организации дорожного движения в зависимости от методов измерения и расчета сложилась определенная терминология при характеристике скорости.

Временная (мгновенная) скорость – скорость транспортного средства в каком-либо сечении дороги. Измерение мгновенной скорости не представляет трудностей, т. к. при этом используются разнообразные средства измерений: секундомер, фиксирующий прохождение мерного участка; видеокамера; радар; транспортный детектор. Кроме того, для получения достоверных результатов можно замерить скорости множества автомобилей в транспортном потоке. Поэтому мгновенная скорость наиболее широко применяется в практической деятельности по организации дорожного движения.

Пространственная скорость оценивает изменение скоростного режима по длине магистрали. Наиболее полно характеризует условия движения на улично-дорожной сети. Однако подобную информацию можно получить только в процессе непрерывной записи скорости с использованием дорожно-исследовательской лаборатории

Скорость движения оценивается только с учетом времени движения автомобиля по улично-дорожной сети.

Скорость сообщения определяется с учетом задержек при движении.

На основе данных о скорости транспортного потока можно определить такой удельный показатель, как темп движения – величину, обратную скорости сообщения. Темп движения оценивает время прохождения единицы длины маршрута и предоставляет наглядную информацию об условиях организации движения и перевозок.

Задержки движения характеризуются потерей времени при прохождении транспортным средством заданного участка со скоростью сообщения ниже оптимальной:

Пропускной способностью дороги называют максимальное количество автомобилей, которое может пройти через заданное сечение Дороги. Пропускная способность дороги и степень ее использования является важнейшим проектировочным и эксплуатационным критерием. Уровень пропускной способности дороги

определяется множеством факторов системы ВАДС: геометрическими характеристиками дороги и дорожными условиями, составом транспортного потока, методами и средствами регулирования движения. Степень воздействия многих факторов на пропускную способность сопоставима с влиянием параметров дороги. Поэтому методически более правильно иметь в виду, что пропускная способность является характеристикой системы ВАДС.

Пропускную способность дороги можно определить: по нормативным данным о характеристиках дороги, транспортного потока и методах организации дорожного движения; расчетным путем с использованием теории транспортных потоков и моделирования движения; измерением характеристик транспортных потоков на заданном участке дороги.

Определение пропускной способности с использованием справочной и нормативной документации является в настоящее время наиболее распространенным методом в практической деятельности по организации дорожного движения. Это объясняется простотой определения пропускной способности, наличием необходимой информации в СНиПах и других нормативных документах, универсальностью методик по отношению к типовым элементам улично-дорожной сети и организации дорожного движения. Однако многие конкретные характеристики сети, изменения параметров транспортных потоков и условий движения могут быть при этом упущены и в определенных ситуациях нормативная пропускная способность не в полной мере будет соответствовать фактической.

Выявление фактической пропускной способности требует систематического изучения характеристик транспортных потоков. Для получения достоверных результатов необходимо регистрировать все основные параметры дорожного движения – интенсивность, плотность, скорость, состав потока.

Пропускная способность одной полосы движения для потока легковых автомобилей составляет 1600-2200 авт/ч. Уровень пропускной способности определяется, в основном, такими факторами, как состав транспортного потока, число полос движения, наличие уклонов, тип и состояние дорожного покрытия, наличие пересечений в одном уровне и схема регулирования движения на них.

Транспортный (перевозочный) процесс представляет собой совокупность организационно и технологически взаимосвязанных действий и операций, выполняемых транспортными компаниями и их подразделениями самостоятельно или согласовано с другими

организациями. При подготовке, осуществлении и завершении перевозок грузов.

Структура транспортного процесса включает:

1. Маркетинг грузопотоков.
2. Разработку на основе материалов обследований грузопотоков: рациональных маршрутных схем, предусматривающих при открытии новых и изменения направления существующих маршрутов.
3. Выбор типа и определение необходимого количества подвижного состава для автоперевозки.
4. Определение сферы целесообразного использования автомобилей и автопоездов в зависимости от конкретных условий перевозок, вида и свойства грузов, эксплуатационных показателей грузового транспорта.
5. Нормирование скоростей движения автотранспорта.
6. Выбор систем организации движения автотранспорта с использованием рациональных режимов труда водителей.
7. Координацию работы автомобильного транспорта с другими видами транспорта.
8. Анализ дорожных условий в целях разработки эффективных и безопасных маршрутов движения подвижного состава.
9. Обеспечение эффективных и безопасных перевозок грузов автомобильным транспортом.
10. Применение экономико-математических методов и расчетов для повышения эффективности использования подвижного состава и снижение затрат на перевозки.
11. Управление движением транспортных средств.
12. Оперативный контроль за работой автомобильного подвижного состава и его использованием.

Особое внимание в транспортном процессе уделяется использованию различных методов, обеспечивающих:

- своевременность доставки грузов партиями необходимых размеров;
- сохранность качества и количества перевозимого груза;
- выполнение требований техники безопасности и требований безопасности движения;
- экономию топлива;
- охрану окружающей среды;
- выполнения требований трудового законодательства.

Для определения сферы экономической целесообразности применения того или иного вида транспорта необходимо учиты-

вать такие показатели, как *скорость, доступность, надежность, грузоподъемность, отдельные эксплуатационные характеристики, привлекательность* и др.

Доступность предполагает способность транспорта обеспечить быструю, надежную и устойчивую связь между конкретными географическими пунктами. Наибольшей доступностью обладает автотранспорт, который в состоянии практически в любых условиях обеспечить доставку грузов из места отправления в пункт назначения.

Надежность отражает потенциальные возможности конкретного вида транспорта и выражается показателями отклонения от ожидаемого или установленного графика доставки грузов.

Грузоподъемность характеризуется способностью каждого вида транспорта перевозить грузы определенного веса и объема. К наиболее грузоподъемному относится водный транспорт.

Частота перевозок грузов предполагает количество доставленных грузов в определенный промежуток времени или согласно графику движения. Для работающих в непрерывном режиме трубопроводов характерен более высокий уровень частоты перевозки грузов.

К основным эксплуатационным характеристикам транспортных средств различных видов можно отнести следующие:

а) для водных судов:

— водоизмещение (массовое или объемное), которое определяется массой или объемом воды, вытесняемой плавающим судном;

— грузоподъемность, которая представляет собой перевозочную способность данного судна;

— дедвейт или полная грузоподъемность – величина груза, который судно способно принять до осадки по летнюю грузовую марку на ватерлинии;

— грузовместимость – способность судна принять груз определенного объема (тарно-упаковочного, штучного, сыпучего и других грузов). Различают также одинарную грузовместимость, когда объем всех грузовых помещений используется одновременно, и двойную, когда грузовые помещения используются по очереди для равномерности загрузки судна;

б) для железнодорожного транспорта:

— коэффициент использования грузоподъемности, определяемый как

отношение фактической массы груза в вагоне к его грузоподъемности;

— коэффициент вместимости, определяемый как отношение фактического объема груза в вагоне к нормативной его вместимости;

— техническая норма загрузки вагона предполагает согласованное с грузоотправителем количество груза, которое может быть загружено в данный вагон при оптимальном использовании его грузоподъемности и вместимости.

в) для автомобильного транспорта:

— характеристики автомобиля по его габаритам, массе, грузоподъемности, проходимости, скорости, устойчивости, маневренности, экономичности;

— показатели эффективности работы автотранспорта — себестоимость

перевозок, производительность, энергоемкость и др.;

— показатель привлекательности автотранспорта в виде относительного превосходства над другими видами, за исключением грузоподъемности;

— показатели, характеризующие количество и качество выполненной работы;

— показатели, характеризующие степень использования автотранспорта, которые включают: коэффициенты технической готовности, выпуска в рейсы и использования автомобилей; коэффициенты использования грузоподъемности и порожнего пробега; среднее расстояние перевозки; время простоя под погрузкой-разгрузкой; общее время на-хождения автомобиля на линии; показатели технической и эксплуатационной скоростей; количество рейсов, выполненных за смену; объем перевезенного груза.

Использование пробега автомобиля оценивается также еще двумя величинами: *средняя длина ездки с грузом* и *среднее расстояние перевозки*. Ездкой называется движение от пункта погрузки до конечного пункта разгрузки на маршруте и обратно.

Правильная организация транспортного процесса предполагает:

1. Сокращение сверхнормативных затрат времени на простой автомобилей под погрузкой и разгрузкой грузов за счет: расширения фронта погрузочно-разгрузочных работ и применения их комплексной механизации; составления и строгого соблюдения графиков подачи и работы автомобилей; создания подъездных путей и площадок для маневрирования автомобилей, особенно автомобилей с прицепами, тягачей с несколькими прицепами или полуприцепами; предварительной подготовке грузов и т.д.

2. Рациональную укладку грузов. Применение съемных щитов и др., позволяющих максимально использовать грузоподъемность и вместимость подвижного состава.

3. Правильное размещение грузов в кузове, способствующее равномерному распределению весовой нагрузки на ходовую часть транспортного средства и облегчению управления им.

4. Оптимальные режимы движения автомобилей (автопоездов) на соответствующих участках пути с учетом состояния дорожного покрытия, обзорности, интенсивности движения и других факторов при строгом соблюдении Правил дорожного движения, а также знания водителями технических характеристик и правил эксплуатации различных марок подвижного состава автомобильного транспорта при перевозке соответствующих грузов. Перевозка грузов должна осуществляться по рационально построенным маршрутам с учетом кратчайших расстояний, режимов движения на каждом участке пути, с обеспечением загрузки автомобилей в обоих направлениях.

5. Максимального использования рабочего времени в рамках законодательства, за счет уплотнения режима работы автомобилей путем организации бригадного метода работы.

СРЕДА КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ВАДС

Деятельность государственных и негосударственных организаций по обеспечению перевозочного процесса и дорожного движения в РФ

Задача обеспечения безопасности дорожного движения является комплексной. Ее решение возложено на такие федеральные органы исполнительной власти, как Министерство внутренних дел (МВД России), Министерство транспорта (Минтранс России), Министерство путей сообщения (МПС России), Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России), Министерство здравоохранения (Минздрав России), Министерство образования (Минобрнауки России), Государственный комитет по стандартизации и метрологии (Госстандарт России) и некоторые другие, а также органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации. Они являются государственными организациями, в совокупности представляющими собой систему обеспечения безопасности дорожного движения.

Для координации деятельности органов исполнительной власти в рассматриваемой области постановлением Правительства Российской Федерации от 24 мая 1994 г. № 546 образована Правительственная комиссия Российской Федерации по обеспечению безопасности дорожного движения. Комиссия 1) регулярно рассматривает состояние аварийности на автотранспорте и деятельность соответствующих органов, направленную на снижение уровня аварийности в стране в целом, а также в отдельных субъектах Российской Федерации; 2) определяет приоритетные направления деятельности по предупреждению ДТП и уменьшению тяжести их последствий; 3) рассматривает ход разработки и выполнения федеральных целевых программ по обеспечению безопасности дорожного движения; организует разработку нормативных правовых актов в соответствующей области.

Правовым фундаментом функционирования государственной системы обеспечения безопасности дорожного движения является принятый в 1995 г. Федеральный закон «О безопасности дорожного движения». С вступлением его в силу деятельность по обеспечению безопасности дорожного движения в России впервые стала регулироваться на законодательном уровне. Безусловным достоинством данного законодательного акта является то, что в нем сформулированы основные принципы обеспечения безопасности дорожного движения – такие, как приоритет сохранения жизни и

здоровья граждан – участников движения над результатами хозяйственной деятельности и приоритет ответственности государства за безопасность на улицах и дорогах над ответственностью граждан.

Государственный контроль и надзор за соблюдением законодательных и иных норм в области обеспечения безопасности дорожного движения осуществляются специально уполномоченными органами исполнительной власти. К ним, прежде всего, относятся Государственная инспекция безопасности дорожного движения (ГИБДД), военная автомобильная инспекция (ВАИ), Российская транспортная инспекция (РТИ), государственная инспекция по надзору за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники (гостехнадзор). Инспекции призваны решать возложенные на них задачи во взаимодействии друг с другом и с иными органами исполнительной власти, не допуская дублирования в работе.

МВД России (ГИБДД). Основной объем контрольных, надзорных и разрешительных функций в области обеспечения безопасности дорожного движения возложен на Государственную инспекцию безопасности дорожного движения МВД России. Государственной инспекции предоставлен широкий круг полномочий. Подразделения ГИБДД осуществляют контрольно-надзорную деятельность в области обеспечения безопасности дорожного движения по следующим основным направлениям

Дорожно-патрульная служба – контроль за соблюдением правил дорожного движения; регулирование дорожного движения; организация движения транспортных средств и пешеходов в местах проведения аварийно-спасательных работ и массовых мероприятий; осуществление неотложных действий на месте ДТП; розыск автомототранспортных средств, скрывшихся с места ДТП, и др.

Регистрационные подразделения – допуск транспортных средств к эксплуатации путем их регистрации; выдача государственных регистрационных знаков, свидетельств о регистрации; выдача разрешений на оборудование транспортных средств специальными световыми и звуковыми сигналами.

Подразделения технического надзора – контроль за соблюдением требований к конструкции и техническому состоянию находящихся в эксплуатации автомототранспортных средств и прицепов к ним, включая организацию и проведение государственного технического осмотра автомототранспортных средств. При этом

необходимо отметить, что перечисленные функции регистрационных подразделений и подразделений технического надзора в отношении военной автомобильной техники, а также тракторов и иных самоходных машин и механизмов осуществляют соответственно подразделения ВАИ и гостехнадзора.

Подразделения дорожной инспекции и организации движения – контроль за соблюдением требований к проектированию, строительству, реконструкции дорог, дорожных сооружений, железнодорожных переездов, линий городского электрического транспорта; согласование в установленном порядке проектов организации дорожного движения в городах и на автомобильных дорогах; участие в приемке в эксплуатацию дорог, дорожных сооружений, железнодорожных переездов и др.

Экзаменационные подразделения – принятие квалификационных экзаменов на получение права управления автотранспортными средствами; выдача водительских удостоверений; согласование программ подготовки водителей автотранспортных средств.

Контроль за соблюдением владельцами транспортных средств, осуществляющими перевозочную деятельность, специально установленных условий возложен на Российскую транспортную инспекцию **Минтранса России**. Этот контроль осуществляется в процессе ее деятельности по лицензированию перевозочной деятельности. Механизм лицензирования предназначен для обеспечения выполнения соответствующих требований к перевозчикам в части организации предрейсовых медицинских осмотров водителей, проведения технического обслуживания автотранспортных средств и их проверки перед выездом на линию, соблюдения установленных норм труда и отдыха водителей, а также осуществления других мероприятий.

Государственная служба дорожного хозяйства По согласованию с территориальными органами ГИБДД МВД России **Росавтодор** имеет право принимать решения о временном ограничении или прекращении движения по федеральным автомобильным дорогам общего пользования при стихийных бедствиях и чрезвычайных ситуациях, вводить по согласованию с указанными территориальными органами временное ограничение движения по федеральным автомобильным дорогам общего пользования при проведении дорожных работ на проезжей части и в полосе отвода указанных дорог. Росавтодор уполномочен также по согласованию с

Главным управлением ГИБДД МВД России в установленном порядке вводить ограничение движения при неблагоприятных сезонных природно-климатических условиях. МПС России.

Одной из наиболее актуальных проблем в сфере обеспечения безопасности дорожного движения является проблема предупреждения аварийности на железнодорожных переездах. Головным Федеральным органом исполнительной власти, на который возложено решение задач по обеспечению безопасности движения на железнодорожных переездах, является **МПС России**. По согласованию с МВД России и Минтранс России МПС России устанавливает порядок эксплуатации железнодорожных переездов, их открытия и закрытия.

МЧС России. Снижение тяжести последствий ДТП неразрывно связано с повышением оперативности оказания помощи пострадавшим. Если в результате ДТП произошло блокирование пострадавших в деформированных автомобилях, то в этом случае настоятельно требуется привлечение сотрудников специальных подразделений МЧС России для оперативного обеспечения доступа к пострадавшим и их безопасного извлечения из поврежденных автотранспортных средств.

Минздрав России. Медицинский аспект обеспечения безопасности дорожного движения предусматривает комплекс мероприятий, включающих как медицинскую профилактику ДТП, так и медицинскую помощь в случае возникновения ДТП.

Минобрнауки России. Человеческий фактор входит в число главных составляющих обеспечения безопасности дорожного движения. Об этом наглядно свидетельствует тот факт, что в нашей стране около 75 % дорожно-транспортных происшествий происходят по вине водителей транспортных средств. Министерство образования и науки Российской Федерации – федеральный орган, в чьей компетенции находится значительная часть «рычагов» воздействия на будущего водителя. В настоящее время в ведении Минобрнауки РФ находится непосредственная подготовка кандидатов в водители автотранспортных средств. В соответствии с действующим законодательством оно является федеральным органом, ответственным за организацию этой подготовки, осуществляя лицензирование соответствующих учебных заведений.

Помимо государственных организаций в решении разнообразных задач обеспечения безопасности дорожного движения участвуют и негосударственные организации. Наиболее весомый вклад вносят **Всероссийское общество автомобилистов**

(ВОА) и Российское оборонное спортивно-техническое общество (РОСТО).

Не вызывает сомнений, что система государственных организаций, осуществляющих свою деятельность в сфере обеспечения безопасности дорожного движения, нуждается в совершенствовании. Необходима оптимизация распределения между ними контрольно-надзорных полномочий. Требуется улучшение их взаимодействия как друг с другом, так и с негосударственными организациями. Последним следует более активно работать по таким направлениям, как профилактика аварийности, укрепление дисциплины участников дорожного движения, повышение уровня культуры поведения водителей, пешеходов, пассажиров. Очевидно, что задача повышения эффективности деятельности по обеспечению безопасности дорожного движения может быть решена только совместными усилиями государства и общества в целом.

Влияние транспорта на окружающую среду

Для специалистов по организации и обеспечению безопасности перевозочного процесса и дорожного движения актуальными при анализе влияния транспорта на окружающую среду являются следующие вопросы:

1. Оценка влияния промышленности и транспортных коммуникаций на устойчивое социально-экономическое развитие регионов

2. Приборное обеспечение и осуществление производственного экологического контроля линейных транспортных сооружений с учетом движения транспортных средств, транспорта.

3. Создание средств и методов предотвращения загрязнения окружающей среды и истощения природных ресурсов при реализации жизненных циклов объектов транспорта.

4. Оценка средовоспроизводящей способности ландшафтов при воздействии промышленности и транспортных систем.

5. Формирование экологических требований к объектам транспортной техники, технологии, материалам.

6. Разработка механизмов управления природоохранной деятельностью и рациональным использованием природных ресурсов.

7. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций и экологических катастроф, связанных с промышленно-транспортной деятельностью.

Загрязнения окружающей среды подразделяют на *антропо-*

генные, возникающие в результате различной деятельности человека, и *естественные*, возникающие в результате природных катаклизмов (извержения вулканов, лесные пожары и т.д.). К загрязнениям относят пыль, аэрозоли, химические элементы и соединения, радионуклиды, которые не содержатся совсем или содержатся в малых-количествах в окружающей среде в естественных условиях и оказывают негативное воздействие на нее.

К загрязнениям относят также шумы, вибрации, электромагнитные поля.

В настоящее время уменьшение загрязнения атмосферного воздуха токсичными веществами, выделяемыми промышленными предприятиями и автомобильными транспортом, является одной из важнейших проблем, стоящих перед человечеством. Загрязнение воздуха оказывает вредное воздействие на человека и окружающую среду. Материальный ущерб, вызываемый загрязнением воздуха, трудно оценить, однако даже по неполным данным он достаточно велик. При интенсивной урбанизации и росте мегаполисов автомобильный транспорт стал самым неблагоприятным экологическим фактором в охране здоровья человека и природной среды в городе. За последние десятилетия человечество окончательно убедилось, что первым виновником загрязнения атмосферного воздуха — одного из основных источников жизни на нашей Планете, является детище научно-технического прогресса — автомобиль. Автомобиль, поглощая столь необходимый для протекания жизни кислород, вместе с тем интенсивно загрязняет воздушную среду токсичными компонентами, наносящими ощутимый вред всему живому и неживому. Вклад в загрязнение окружающей среды, в основном атмосферы составляет — 60 – 90%.

Загрязнение атмосферы

Угарный газ и окислы азота, столь интенсивно выделяемые на первый взгляд невинным голубоватым дымком глушителя автомобиля — вот одна из основных причин головных болей, усталости, немотивированного раздражения, низкой трудоспособности. Сернистый газ способен воздействовать на генетический аппарат, способствуя бесплодию и врожденным уродствам, а все вместе эти факторы ведут к стрессам, нервным проявлениям, стремлению к уединению, безразличию к самым близким людям. В больших городах также более широко распространены заболевания органов кровообращения и дыхания, инфаркты, гипертония и новообразования. По расчетам специалистов, «вклад» автомобильного транспорта в атмосферу составляет до 90% по окиси углерода и 70% по

окси азота. Автомобиль также добавляет в почву и воздух тяжелые металлы и другие вредные вещества. Основными источниками загрязнения воздушной среды автомобилями являются отработавшие газы ДВС, картерные газы, топливные испарения.

Двигатель внутреннего сгорания — это тепловой двигатель, в котором химическая энергия топлива преобразуется в механическую работу. По виду применяемого топлива ДВС подразделяют на двигатели, работающие на бензине, газе и дизельном топливе. По способу воспламенения горючие смеси ДВС бывают с воспламенением от сжатия (дизели) и с воспламенением от искровой свечи зажигания. Дизельное топливо представляет собой смесь углеводородов нефти с температурами кипения от 200 до 350°C. Дизельное топливо должно иметь определенную вязкость и самовоспламеняемость, быть химически стабильным, при сгорании иметь минимальную дымность и токсичность. Для улучшения этих свойств в топлива вводят присадки, антидымные или многофункциональные.

Состав выхлопных газов

Образование токсичных веществ — продуктов неполного сгорания и окислов азота в цилиндре двигателя в процессе сгорания происходит принципиально различными путями. Первая группа токсичных веществ связана с химическими реакциями окисления топлива, протекающими как в предпламенный период, так и в процессе сгорания — расширения. Вторая группа токсичных веществ образуется при соединении азота и избыточного кислорода в продуктах сгорания. Реакция образования окислов азота носит термический характер и не связана непосредственно с реакциями окисления топлива. Поэтому рассмотрение механизма образования данных токсичных веществ целесообразно вести раздельно.

К основным токсичным выбросам автомобиля относятся: отработавшие газы (ОГ), картерные газы и топливные испарения. Отработавшие газы, выбрасываемые двигателем, содержат окись углерода (CO), углеводороды (C_xH_y), окислы азота (NO_x), бенз(а)пирен, альдегиды и сажу. Картерные газы — это смесь части отработавших газов, проникшей через неплотности поршневых колец в картер двигателя, с парами моторного масла. Топливные испарения поступают в окружающую среду из системы питания двигателя: стыков, шлангов и т.д. Распределение основных компонентов выбросов у карбюраторного двигателя следующее: отработавшие газы содержат 95% CO, 55% C_xH_y и 98% NO_x, картерные газы по — 5% C_xH_y, 2% NO_x, а топливные испарения — до 40% C_xH_y. В общем случае в составе отработавших газов двигателей могут содержаться следующие нетоксичные и токсичные компоненты: O,

O_2 , O_3 , C , CO , CO_2 , CH_4 , C_nH_m , C_nH_mO , NO , NO_2 , N , N_2 , NH_3 , HNO_3 , HCN , H , H_2 , OH , H_2O .

Вредные токсичные выбросы можно разделить на регламентированные и нерегламентированные. Они действуют на организм человека по-разному. Вредные токсичные выбросы: CO , NO_x , C_xH_y , $RxCHO$, SO_2 , сажа, дым.

CO (оксид углерода) — этот газ без цвета и запаха, более легкий, чем воздух. Образуется на поверхности поршня и на стенке цилиндра, в котором активация не происходит вследствие интенсивного теплоотвода стенки, плохого распыления топлива и диссоциации CO_2 на CO и O_2 при высоких температурах.

Во время работы дизеля концентрация CO незначительна (0,1...0,2%). У карбюраторных двигателей при работе на холостом ходу и малых нагрузках содержание CO достигает 5...8% из-за работы на обогащенных смесях. Это достигается для того, чтобы при плохих условиях смесеобразование обеспечить требуемое для воспламенения и сгорания число испарившихся молекул.

NO_x (оксиды азота) — самый токсичный газ из ОГ.

N — инертный газ при нормальных условиях. Активно реагирует с кислородом при высоких температурах.

Выброс с ОГ зависит от температуры среды. Чем больше нагрузка двигателя, тем выше температура в камере сгорания, и соответственно увеличивается выброс оксидов азота.

Гидроводороды (C_xH_y) — этан, метан, бензол, ацетилен и др. токсичные элементы. ОГ содержат около 200 разных гидроводородов.

В дизельных двигателях C_xH_y образуются в камере сгорания из-за гетерогенной смеси, т.е. пламя гаснет в очень богатой смеси, где не хватает воздуха за счет неправильной турбулентности, низкой температуры, плохого распыления. ДВС выбрасывает большее количество C_xH_y , когда работает в режиме холостого хода, за счет плохой турбулентности и уменьшения скорости сгорания.

Дым — непрозрачный газ. Дым может быть белым, синим, черным. Цвет зависит от состояния ОГ. Белый и синий дым — это смесь капли топлива с микроскопическим количеством пара; образуется из-за неполного сгорания и последующей конденсации. Белый дым образуется, когда двигатель находится в холодном состоянии, а потом исчезает из-за нагрева. Отличие белого дыма от синего определяется размером капли: если диаметр капли больше длины волны синего цвета, то глаз воспринимает дым как белый.

Сажа — представляет собой бесформенное тело без кристал-

лической решетки; в ОГ дизельного двигателя сажа состоит из неопределенных частиц с размерами 0,3... 100 мкм. Причина образования сажи заключается в том, что энергетические условия в цилиндре дизельного двигателя оказываются достаточными, чтобы молекула топлива разрушилась полностью. Более легкие атомы водорода диффундируют в богатый кислородом слой, вступают с ним в реакцию и как бы изолируют углеводородные атомы от контакта с кислородом. Образование сажи зависит от температуры, давления в камере сгорания, типа топлива, отношения топливо-воздух. Содержание сажи в ОГ уменьшается с увеличением угла опережения впрыска топлива, а при уменьшении угла опережения впрыска топлива, выделение сажи заметно возрастает. Количество сажи зависит от температуры в зоне сгорания. Существуют другие факторы образования сажи – контакт зоны обогащенной смеси и зоны контакта топлива с холодной стенкой, а также неправильная турбулентность смеси. Скорость сжигания сажи зависит от размера частиц, например, сажа сжигается полностью при размере частиц меньше 0,01 мкм.

SO₂ (оксид серы) – образуется во время работы двигателя из топлива, получаемого из сернистой нефти (особенно в дизелях); эти выбросы раздражают глаза, органы дыхания. SO₂, H₂S – очень опасны для растительности.

Альдегиды (R_xCHO) – образуются, когда топливо сжигается при низких температурах или смесь очень бедная, а также из-за окисления тонкого слоя масла в стенке цилиндра. При сжигании топлива при высоких температурах эти альдегиды исчезают.

Загрязнение воздуха идет по трем каналам: 1)ОГ, выбрасываемые через выхлопную трубу (65%); 2)картерные газы (20%); 3)углеводороды в результате испарения топлива из бака, карбюратора и трубопроводов (15%).

Виды топлив

В настоящее время для двигателей внутреннего сгорания широко используется шесть видов топлива: бензин, дизельное топливо, сжиженный газ, спиртовое (метанол, этанол), составное (бензин с добавкой спирта и спирт с добавкой бензина), сжатый природный газ.

К настоящему времени известны еще четыре возможных автомобильных топлива: синтетическое жидкое топливо (СЖТ), водородное, азотоводородное (аммиак и гидразин), а также природный газ и водород в криогенном состоянии.

В настоящее время перспективные бензины – это неэтилированные продукты переработки с улучшенными экологическими

свойствами, основными параметрами которых является содержание серы не более 0,05%, бензола не более 1% и давления насыщенных паров – 35-50 кПа. Эти параметры обеспечивают нормальную работу автомобильных катализаторов и снижение токсических выбросов ДВС.

Одной из проблем остается ограничение содержания в бензинах бензола и серы. Другим актуальным вопросом является развитие производства в России октаноповышающих присадок.

В тоже время в зоне вредного влияния выбросов автотранспорта проживает значительная часть населения, особенно в крупных промышленных городах. Только в единичных случаях проводимыми мероприятиями достигается определенный эффект. Учитывая ежегодный значительный рост количества автомобильного транспорта и как следствие увеличение загрязнения атмосферного воздуха токсическими веществами, а также проживание в зоне вредного влияния выбросов значительного количества населения, необходима разработка Федерального закона «О транспорте в Российской Федерации». Анализируя причины фактического положения дел с загрязнением атмосферного воздуха населенных мест следует отметить, что, несмотря на принятие Федерального Закона «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 г. №96-ФЗ, эффективных мероприятий, направленных на оздоровление атмосферного воздуха отраслями промышленности и как следствие – уменьшение вредного влияния на здоровье населения, проводится крайне недостаточно. Экологические проблемы, связанные с использованием традиционного моторного топлива в двигателях транспортных средств, актуальны не только для России, но и для всех стране мира. Во многих странах мира приняты жесткие требования по экологизации автотранспорта. В результате с 1993 года количество вредных веществ в отработанных газах автомобилей за рубежом снизилось примерно в 2 раза, а всего за последние 40 лет содержание токсичных компонентов уменьшилось на 70% [12, 14]. В настоящее время многие зарубежные моторостроительные фирмы взяли курс на решение задачи достижения нулевой (Zero) токсичности отработанных газов. Их многолетний опыт показывает, что добиться этого можно только в случае использования альтернативных (не нефтяных) видов моторного топлива. Именно поэтому, практически все перспективные экологически чистые автомобили, проектируются под альтернативные виды топлива. Российские двигатели в большинстве уступают зарубежным по таким показателям, как удельная мощность, экономичность, шумность,

эксплуатационная технологичность, экологичность и ремонтпригодность. Поэтому, в настоящее время единственным путем повышения экологичности автотранспорта является его перевод на природный газ, что обеспечит сокращение вредных выбросов в окружающую среду двигателями автомобилей до уровня, отвечающего жестким европейским нормам (см. таблицу 5.1). [15]

Таблица 5.1 – Нормы токсичности выхлопа автомобилей для развитых европейских стран (г/км)

Экологический стандарт	Оксид углерода(II) (CO)	Углеводород	Летучие органические вещества	Оксид азота (NO _x)	HC+N O _x	Взвешенные частицы (PM)
Для дизельного двигателя						
Евро-1	2.72 (3.16)	-	-	-	0.97 (1.13)	0.14 (0.18)
Евро-2	1.0	-	-	-	0.7	0.08
Евро-3	0.64	-	-	0.50	0.56	0.05
Евро-4	0.50	-	-	0.25	0.30	0.025
Евро-5	0.500	-	-	0.180	0.230	0.005
Евро-6	0.500	-	-	0.080	0.170	0.005
Для бензинового двигателя						
Евро-1	2.72 (3.16)	-	-	-	0.97 (1.13)	-
Евро-2	2.2	-	-	-	0.5	-
Евро-3	2.3	0.20	-	0.15	-	-
Евро-4	1.0	0.10	-	0.08	-	-
Евро-5	1.000	0.100	0.068	0.060	-	0.005**
Евро-6	1.000	0.100	0.068	0.060	-	0.005**

В соответствии с Техническим регламентом № 609 «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ» экологический класс Евро-5 вводится с 1 января 2016 года. С этого времени, все автомобили, попадающие на территорию России должны соответствовать данному экологическому стандарту. Это касается как транспортных средств,

производимых на отечественных заводах, так и всего транспорта, ввозимого на территорию страны из-за границы: и нового, и подержанного; и для личных целей, и для коммерческого использования.

Позднее Правительство приняло решение продлить на полгода — до 1 июля 2016 года — сроки оборота бензина класса 4 («Евро-4»), при этом в Москве сроки не сдвигались.

Мероприятия, направленные на снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха

Одной из причин увеличения числа проб атмосферного воздуха с превышением гигиенических нормативов является значительно возросшее количество автомобильного транспорта, что подтверждается полученными результатами исследований на автомагистралях в зоне жилой застройки.

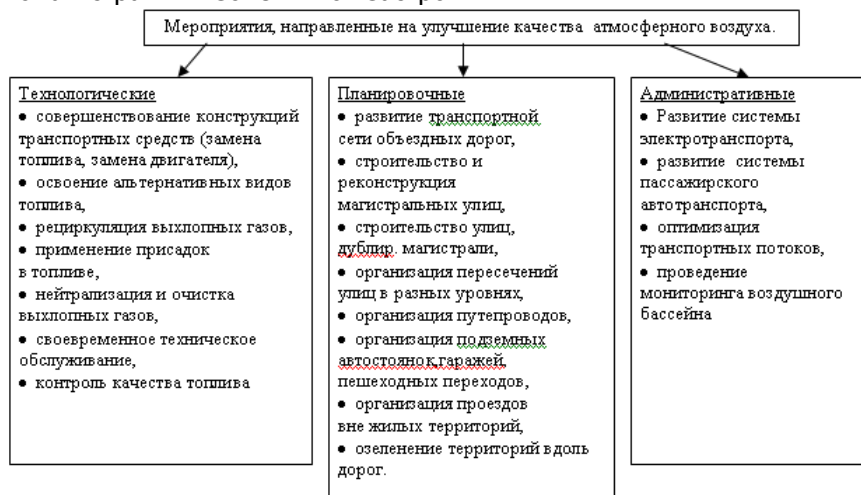


Рисунок 5.1 – Мероприятия, направленные на снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха

Мероприятия, направленные на снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха выбросами автомобильного транспорта в целом по Российской Федерации проводятся недостаточно. В первую очередь к ним относятся:

- оснащение автомобилей нейтрализаторами;
- выход автомашин на линию из автохозяйств с не отрегулированными двигателями и без предварительных замеров отработавших газов на содержание вредных веществ;
- техосмотр, особенно личного автотранспорта;
- строительство объездных дорог, тоннелей и другие

- планировочные мероприятия.
- меры административного и экономического регулирования;
 - совершенствование ОДД (обеспечение равномерности загрузки дороги движением, сокращение числа светофорных объектов, оптимизация светофорного регулирования, применение новых технологий управления движением транспорта);
 - удаление жилых зданий от автомагистралей;
 - применение перекрытий, стен и окон с высокой изоляцией;
 - применение зеленых насаждений.

Загрязнение окружающей среды шумом. Мероприятия по снижению негативного воздействия

Среди всех факторов негативного воздействия автомобильных дорог с движущимися потоками автомобилей на окружающую среду и человека, в последние годы уделяется наибольшее внимание транспортному шуму. Во многом это происходит из-за того, что транспортный шум является одним из наиболее раздражающих факторов физического воздействия на человека. В мире и у нас в стране накоплен опыт снижения шума в жилой застройке при проектировании автомобильных дорог и их реконструкции. Довольно быстро начала развиваться отечественная промышленность по производству элементов шумозащитных экранов различных конструкций, назначения и внешнего вида. До 90-х годов необходимость создания нормальных условий для труда и отдыха человека лишь только декларировалась, и, несмотря на самые жесткие в мире санитарные нормы, на протяжении десятилетий ничего не делалось для решения этой проблемы. В настоящее время защита жилой застройки от шума стала одним из элементов проекта автомобильной дороги, а шумозащитные экраны – таким же естественным элементом автомобильной дороги, как ограждения или разметка проезжей части.

Обеспечению снижения шума в жилой застройке способствовали многочисленные исследования ученых и были решены такие важные проблемы как прогнозирование шума на улицах и дорогах городов, в населенных пунктах, формирование градостроительной политики, направленной на реализацию методов снижения шума за счет планировочных градостроительных средств, внедрение методов защиты от шума в жилых домах.

В последние годы высокая интенсивность движения еще

больше усугубляет проблему воздействия шума на человека, которая стала проявляться в особенности там, где загрузка в "часы пик" приблизилась к пропускной способности. Происходит перераспределение интенсивности движения по часам суток. Жители, пригородных районов, населенных пунктов, располагающихся вдоль автомобильных дорог, стали отдавать предпочтение передвижению в более ранние утренние и поздние вечерние часы. Это связано с ненормируемым рабочим временем, с желанием двигаться по дорогам без задержек и с более высоким уровнем комфорта и безопасности. Таким образом, загрузка автомобильных дорог в вечерние и утренние часы значительно возросла по сравнению с таковой, традиционные в "часы пик".

Постоянное, круглосуточное воздействие шума повышает нервное напряжение жителей придорожных населенных пунктов, снижает производительность труда и эффективность отдыха населения, отражается на их здоровье. Актуальной эта проблема осталась и для магистральных автомобильных дорог старой постройки. Намечившаяся тенденция к увеличению подвижности населения привела к отставанию в развитии сети автомобильных дорог (особенно магистральных и многополосных). Жители, проживающие рядом с автомобильными дорогами, стали сталкиваться в последние годы с проблемами, каких они раньше не знали. Если еще совсем недавно основной проблемой была транспортная доступность мест проживания и отдыха, что способствовало формированию загородного рынка жилья, то сегодня размещение жилой застройки вдоль перегруженных транспортом автомобильных дорог является фактором, негативно сказывающимся на качестве жизни населения. Транспортный шум в таких условиях становится причиной обесценивания земли вдоль автомобильных дорог, в зонах акустического дискомфорта. Важным элементом обеспечения акустического комфорта является разделение ответственности между дорожниками и градостроителями. Первые должны отвечать за обеспечение санитарных норм при проектировании автомобильных дорог, вторые – размещать застройку в районах проложения дорог, соблюдая требования установленных санитарных норм.

Отсутствие в нормативных документах по проектированию автомобильных дорог технически и экономически обоснованных величин буферных зон до застройки, законодательных требований по запрету на ее размещение у построенных дорог, привело к тому, что во многих населенных пунктах уровни звука превышают допустимые величины, регламентируемые санитарными нормами "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и

на территории жилой застройки". Расходы на обеспечение акустического комфорта пытаются отнести в статью капитальных вложений, выделяемых на реконструкцию автомобильных дорог.

Отставание в методах проектирования шумозащитных экранов, обоснования их геометрических размеров и акустических характеристик при проектировании автомобильных дорог привело к ряду проблем, требующих тщательного научного изучения и последующего решения. Отсутствие такого обоснования приводит к нерациональному использованию и без того ограниченных денежных средств, выделяемых на строительство и реконструкцию автомобильных дорог, а также способствует частичному решению проблемы создания акустического комфорта в жилой застройке.

В обоснованиях проектов защиты от шума полностью отсутствует программа и перспективы снижения внешнего шума автомобилей. Все сооружения рассчитывают на шум транспортных потоков, формируемый автомобилями, выпускавшимися в 70-е годы, когда и выполнялись в большом объеме исследования шумовых характеристик транспортных потоков. С учетом показателей 20-летней перспективной интенсивности движения для расчета основных элементов автомобильных дорог, уже сейчас прогнозы внешнего шума автомобилей в обоснованиях защиты от шума в проектах автомобильных дорог отстают на 40 лет.

Важной проблемой является акустическое обоснование размеров шумозащитных экранов. После строительства экрана жители прилегающих районов получают снижение уровней шума меньше расчетного уровня.

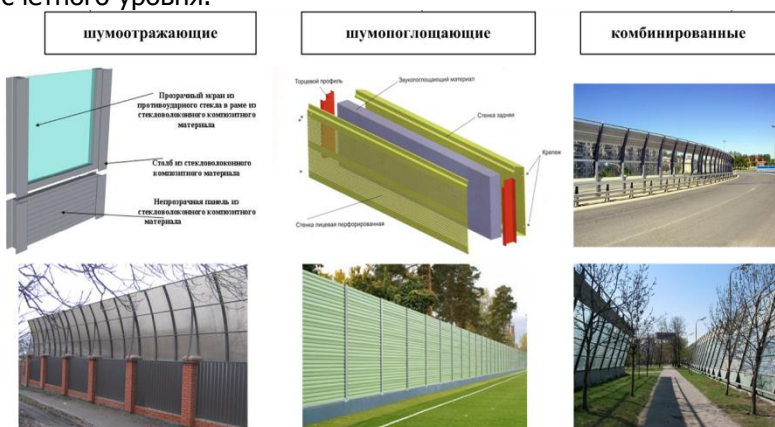


Рисунок 5.2 – Виды шумозащитных экранов

Важной проблемой в акустическом обосновании также является изучение закономерностей формирования транспортного

шума, как в части изучения влияния дорожных условий, шероховатости дорожного покрытия, так и закономерностей формирования интенсивности движения по часам суток, по полосам движения и т.д. Шум передается через воздушную среду, вибрация – механические колебания, передающиеся через твердые тела.

Звуковые волны с частотами от 16 до 20 000 Гц – слышимые, так как вызывают у человека звуковые ощущения, с частотами меньше 16 Гц – инфразвуковые, а больше 20 000 Гц – ультразвуковые.

Наибольшее воздействие транспорт оказывает на участках, где практически трудно обеспечить оптимальную скорость движения транспортного потока. Проблема усугубляется тем, что на данных участках жилая зона находится, как правило, вплотную к дороге.

На основании экспериментов и наблюдений было установлено, что физиологически допустимый уровень шума – 40 дБ днем и 60 дБ – ночью. Шум в 70-80 дБ вызывает утомление, 80-110 дБ – опасен для здоровья, 120-140 дБ – приводит к болевым ощущениям, травмам внутренних органов, возникновению необратимых поражений органов слуха. Порог слышимости – 10 дБ.

Уровни шумового воздействия от транспорта можно разделить по следующим категориям: благоприятный 55-66 дБ, допустимый 67-70, высокий 71-76, очень высокий 77-73, недопустимый 74-95. В г. Ростове-на-Дону только на 28% улиц наблюдается допустимый уровень шума, недопустимый на 2%, высокий и очень высокий – на 70% улиц.

Для решения проблемы транспортного шума в Российской Федерации проводится целый комплекс мер. Идет большая работа по упорядочению транспортных потоков, запрещен проезд транзитного транспорта через город, ограничен въезд грузовых автомобилей на центральные улицы. Конструкторы ведут работы по снижению шума самих двигателей, в том числе и по снижению выхлопных газов, отравляющих воздух. И все-таки пока не удастся сколько-нибудь снизить шум на оживленных магистралях.

Общество-среда-транспорт

Уровень шума, дБ	Характеристики	Описание
0	Зимний лес в безветренную погоду	Норма
10	Шуршание листвы	
20	Шепот на расстоянии 1 м	
30	Сельская местность	
40	Читальный зал	
40-50	Разговор	
60	Контора, офис (печатные машинки, компьютеры)	Вызывает утомление
70	Салон среднего автомобиля	
70-80	Пылесос на расстоянии 3 м	Опасен для здоровья
80-90	Товарный поезд на расстоянии 33 м	
90	Отбойный молоток, пресс	
90-100	Метро	Угроза травмы
100	Тяжелый грузовик	
100-110	Автомобильная сирена	
110-120	Оркестр поп-музыки, дискотека	
120-130	Взлет реактивного самолета на расстоянии 25 м	Угроза травмы
130	Удар молнии	
160	Выстрел из винтовки	
170	Выстрел из орудия	

Рисунок 5.3 – Уровни шума

Наибольшие уровни шума отмечаются на магистральных улицах городов. Средняя интенсивность движения достигает 2000-3000 транспортных единиц в час и больше, а максимальные уровни шума – 90-95 дБ А.

Шумовые характеристики транспортных потоков в первую очередь определяются назначением улицы. Уровень уличных шумов определяется интенсивностью, скоростью и характером (составом) транспортного потока. Кроме того, уровень уличных шумов зависит от планировочных решений (продольный и поперечный профиль улиц, высота и плотность застройки) и таких элементов благоустройства, как покрытие проезжей части и наличие зеленых насаждений. Каждый из этих факторов способен изменить уровень транспортного шума до 10 дБ. В промышленном городе обычен высокий процент грузового транспорта на магистралях. Увеличение в общем потоке автотранспорта грузовых автомобилей, особенно большегрузных с дизельными двигателями, приводит к росту уровня шума. В целом грузовые и легковые автомобили создают на территории городов тяжелый шумовой режим. Шум, возникающий на проезжей части магистрали, распространяется не только на приагистральную территорию, но и в глубь жилой застройки.

Общество-среда-транспорт



Рисунок 5.4- Методы ослабления шумового воздействия на среду обитания

Практикуется два метода ослабления шумового воздействия на среду обитания: а) снижение скорости движения транспортных средств, улучшение регулировки уличного потока, запрещение движения для отдельных видов автомобилей по определенным трассам и в определенное время суток, улучшение звукоизоляции зданий и сооружение противозумовых экранов вдоль скоростных

автотрасс; б) совершенствование ходовой и моторной частей транспортных средств.

Шумозащитные экраны применяются для уменьшения уровня шума создаваемого дорожным движением, строительными площадками и прочими источниками повышенного шумового загрязнения.

После установки экранов вдоль дорог уровень шума опускается, в зависимости от типа и высоты ограждения, на 4-12 дБА. Одновременно с этим так же уменьшается и концентрация вредных веществ в воздухе, что благоприятно сказывается на здоровье человека.

ГЛОССАРИЙ

Автомобиль или АТС – это самоходное дорожное колесное транспортное средство, используемое обычно для перевозки по дорогам людей и грузов или для буксировки по дорогам транспортных средств, предназначенных для перевозки людей, грузов. Термин «АТС» охватывает автомобили, автобусы, троллейбусы, мотоциклы и т. д., но не распространяется на трактора, велосипеды с подвесным двигателем и рельсовые транспортные средства.

Водитель – лицо, управляющее каким-либо транспортным средством, погонщик, ведущий по дороге вьючных, верховых животных или стадо. К водителю приравнивается обучающий вождению.

Дорога – обустроенная или приспособленная и используемая для движения транспортных средств полоса земли либо поверхность искусственного сооружения. Дорога включает в себя одну или несколько проезжих частей, а также трамвайные пути, тротуары, обочины и разделительные полосы при их наличии.

Дорожное движение – совокупность общественных отношений, возникающих в процессе перемещения людей и грузов с помощью транспортных средств или без таковых в пределах дорог. (абзац введен Постановлением Правительства РФ от 24.01.2001 N 67)

Интенсивность движения – количество транспортных, прошедших за единицу времени через поперечное сечение дороги.

Опасность для движения – ситуация, возникшая в процессе дорожного движения, при которой продолжение движения в том же направлении и с той же скоростью создает угрозу возникновения ДТП.

Пассажир – лицо, кроме водителя, находящееся в транспортном средстве (на нем), а также лицо, которое входит в транспортное средство (садится на него) или выходит из транспортного средства (сходит с него).

Пешеход – лицо, находящееся вне транспортного средства на дороге и не производящее на ней работу. К пешеходам приравниваются лица, передвигающиеся в инвалидных колясках без двигателя, ведущие велосипед, мопед, мотоцикл, везущие санки, тележку, детскую или инвалидную коляску.

Участник дорожного движения – лицо, принимающее непосредственное участие в процессе движения в качестве водителя, пешехода, пассажира транспортного средства.

Дорожный знак – устройство в виде панели определенной формы с обозначениями и (или) надписями, информирующими участников дорожного движения о дорожных условиях и режимах движения, расположении населенных пунктов и других объектов.

Дорожная разметка – линии, стрелы и другие обозначения на проезжей части, дорожных сооружениях и элементах дорожного оборудования, служащие средством зрительного ориентирования участников дорожного движения или информирующие их об ограничениях и режимах движения.

Остановочные пункты общественного пассажирского транспорта - комплекс элементов обустройства, предназначенный для организации ожидания, высадки и посадки пассажиров маршрутных транспортных средств.

Пешеходная дорожка – размещаемое за пределами земляного полотна инженерное сооружение, предназначенное для движения пешеходов вне населенных пунктов в полосе отвода или придорожной полосе автомобильной дороги.

Пешеходный переход – обозначенные дорожными знаками и/или разметкой инженерное сооружение или участок проезжей части для движения пешеходов через дорогу.

Пропускная способность – максимальное число автомобилей, которое может пропустить участок дороги в единицу времени, в одном или двух направлениях, в рассматриваемых дорожных и погодных-климатических условиях.

Состав движения – количество различных типов автомобильных транспортных средств в общем транспортном потоке.

Тротуар – инженерное сооружение, имеющее усовершенствованное покрытие, предназначенное для движения пешеходов в населенных пунктах, размещаемое в полосе отвода или придорожной полосе автомобильной дороги, а также часть дороги на мостовых и других искусственных сооружениях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабков В. Ф. Дорожные условия 248 с.и безопасность движения: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. – 290 с.
2. Безопасность транспортных средств (автомобили) / В. А. Гудков, Ю. Я. Комаров, А. И. Рябчинский, В. Н. Федотов. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2010. – 431 с.
3. Васильев А.П., Сиденко В.М. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения: Учебник для вузов; Под ред. А.П. Васильева. -М.: Транспорт, 1990. – 304 с.
4. Вельможин А.В., Гудков В.А., Миротин Л.Б, Куликов А.В. Грузовые автомобильные перевозки. – Москва.: Горячая линия – Телеком: 2006. – 560 с.
5. Иносе Х, Хамада Т. Управление дорожным движением. Под ред. М. Я. Блинкина. Пер. с англ. .- М.: Транспорт, 1983. – 248 с.
6. Клинковштейн Г. И. Организация дорожного движения: учебник для вузов / Г. И. Клинковштейн, М. Б. Афанасьев. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 2001. – 231 с.
7. Коноплянко В.И., Гуджоян О.П., Зырянов В.В., Косолапов А.В. Организация и безопасность дорожного движения. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1998 – 236с.
8. Острецов А.В., Белоусов Б.Н., Красавин П.А., Воронин В.В. Классификация транспортных средств: Учебное пособие по дисциплине «Конструкция автомобиля и трактора» для студентов вузов, обучающихся по специальности 19020165 (150100) «Автомобиле – и тракторостроение». – М.: МГТУ «МАМИ», 2011. – 71 с.
9. ОДМ 218.2.013-2011 "Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам".
10. Пугачёв И. Н., Казарбина С. А. Негативное влияние автомобилей на городскую среду и мероприятия по его снижению // Повышение эффективности и качества строительства и ремонта автомобильных дорог в Дальневосточном регионе: Материалы научно-практических конференций / Под ред. проф. А. И. Ярмолинского. – Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2001. – С. 125.
11. Степанов И.С. Влияние элементов системы ВАДС и безопасность дорожного движения: учебное пособие для высшей школы / И.С. Степанов, Ю.Ю. Покровский, В.В. Ломакин, Ю.Г. Москалева. – М. : МГТУ «МАМИ», 2011. – 171 с.



12. Транспортная логистика: Учеб. для транспортных вузов / Под общей редакцией Л.Б. Миротина.– М.: Изд-во «Экзамен», 2002.– 512 с.