

Н. В. ПЕНЬШИН

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА



Тамбов

• Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ» •
2014

БАКАЛАВРИАТ

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тамбовский государственный технический университет»

Н. В. ПЕНЬШИН

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА

*Допущено Учебно-методическим объединением
по образованию в области транспортных машин и технологических
комплексов в качестве учебного пособия для студентов вузов,
обучающихся по направлению подготовки бакалавров
«Технология транспортных процессов»
(профили подготовки: «Организация и безопасность движения»,
«Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»)*



Тамбов
Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ»
2014

УДК 629.331.07(075.8)

ББК 033-082.03я73

П25

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
«Организация перевозок и безопасность движения»

ФГБОУ ВПО «ВГЛТА»

В. П. Белокуров

Доктор технических наук,

профессор, действительный член АИН РФ, РАЕН,

директор Института автоматизации и информационных технологий

ФГБОУ ВПО «ТГТУ»

Ю. Ю. Громов

Пеньшин, Н. В.

П25 Организация транспортных услуг и безопасность транспортного процесса : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Технология транспортных процессов» / Н. В. Пеньшин. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 476 с. – 300 экз.

ISBN 978-5-8265-1273-9

Рассмотрены вопросы организации услуг по перевозке грузов и пассажиров автомобильным транспортом, обеспечения безопасности транспортного процесса. Изложены особенности и основные признаки рынка транспортных услуг. Приведены технико-эксплуатационные показатели работы грузового и пассажирского автомобильного транспорта. Отражены негативные последствия автомобилизации, основные направления государственных мер по обеспечению безопасности дорожного движения. Дана теоретическая характеристика безопасности транспортных средств, изложены проблемы организации дорожного движения в условиях массовой автомобилизации.

Предназначено для студентов направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» профилей подготовки «Организация и безопасность движения», «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте» при изучении дисциплины «Организация транспортных услуг и безопасность транспортного процесса».

УДК 629.331.07(075.8)

ББК 033-082.03я73

ISBN 978-5-8265-1273-9

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВПО «ТГТУ»), 2014

ПРЕДИСЛОВИЕ

Дисциплина «Организация транспортных услуг и безопасность транспортного процесса» формирует следующие компетенции:

1. Компетенция ПК-19 означает способность к расчёту транспортных мощностей предприятий и загрузки подвижного состава. При этом необходимо знать показатели мощности предприятий транспорта, состояние транспортной системы; уметь распознавать преимущества и недостатки автомобильного транспорта; владеть характеристиками общественного и технологического автомобильного транспорта.

2. Компетенция ПК-22 означает способность к расчёту и анализу показателей качества пассажирских и грузовых перевозок, исходя из организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса. Результаты обучения раскрывают структуру компетенции в знании формирования многоуровневой рыночной системы хозяйствования на автомобильном транспорте, основных технико-эксплуатационных показателей использования автомобильного транспорта; в умении организовывать работу всех служб автотранспортного предприятия; владеть формами активной, пассивной, послеаварийной и экологической безопасностью транспортных средств.

3. Компетенция ПК-32 означает способность к работе в составе коллектива исполнителей по оценке производственных и непроизводственных затрат на обеспечение безопасности движения. В результате обучения необходимо обладать знанием последствий от работы транспорта (воздействие на окружающую среду и последствия аварийности), роли органов власти всех уровней по обеспечению безопасности дорожного движения (БДД); уметь сопоставлять решение проблем БДД на федеральном, региональном и местном уровнях власти; выявлять системные подходы к обеспечению БДД; владеть приёмами организации кабинета безопасности движения в АТП, в том числе оборудованием наглядными пособиями; владеть способностями организации работы общественности в борьбе за безопасность движения в условиях рыночных отношений.

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития мировой экономики автомобильный транспорт для большинства стран является основным видом и ключевым элементом транспортной системы, который играет главную роль в обеспечении экономического роста и социального развития.

Автомобильный транспорт Российской Федерации рассматривается не только как вид перевозок, а в первую очередь как межотраслевая система, преобразующая условия жизнедеятельности и хозяйствования. Его устойчивое развитие является гарантией единства экономического пространства, свободного перемещения товаров и услуг, конкуренции и свободы экономической деятельности, обеспечения целостности и национальной безопасности.

Автомобильный транспорт представляет собой наиболее гибкий и массовый вид транспорта. В настоящее время около 80% от общей численности предприятий всех отраслей экономики и населённых пунктов страны не имеют других видов сообщений, кроме автомобильного. В этой связи стимулирование развития автомобильного транспорта, транспортной инфраструктуры в решении проблем предоставляемых услуг и безопасности транспортного процесса является одним из основных приоритетов развития экономического потенциала страны.

Непосредственно с автомобильным транспортом связано много отраслей экономики. При этом по мере развития рыночных механизмов в экономике повышается доступность и растёт использование транспортных средств. Автомобильный транспорт из вида экономики приобретает характер универсального вида деятельности.

Без устойчивой работы автомобильного транспорта невозможно достичь гарантированной доступности его услуг на высоком уровне. Он обеспечивает, наряду с другими видами транспорта, рациональное производство и обращение продукции промышленности и сельского хозяйства, удовлетворяет потребности населения, строительной индустрии, торговли, бытового обслуживания, логистических систем управления материальными потоками отраслей экономики, бизнеса в перевозках.

Успешное функционирование автомобильного транспорта в секторах, на развитие которых ориентирована экономика страны, определяет темпы экономических реформ, эффективность экономического развития, необходимость структурных преобразований.

Выбор России в пользу рыночной экономики, сделанный в начале 1990-х гг., и начавшиеся реформы существенно изменили условия работы автомобильного транспорта и характер спроса на его услуги.

Процессы приватизации, акционирования, развития предпринимательской деятельности, проведение антимонопольной политики сопровождались спадом промышленного производства, закрытием многих предприятий, которые обусловили изменение структуры автомобильных перевозчиков за счёт появления новых хозяйствующих субъектов автомобильного транспорта и, прежде всего, малых предприятий и индивидуальных предпринимателей.

В число мероприятий, препятствующих монопольным проявлениям в транспортном комплексе, входило разделение крупных транспортных предприятий и объединений на самостоятельные хозяйствующие субъекты. В тот период это не в полной мере способствовало развитию рынка автотранспортных услуг. Нарушалась договорная и транспортная дисциплина, замедлялись темпы и масштабы внедрения новой техники и передовых технологий, связанных с безопасной деятельностью автомобильного транспорта.

Инструмент управления автомобильным транспортом к концу 1990 г. и началу 1991 г. был потерян. Государственной поддержки в решении этой проблемы было явно недостаточно. Министерство транспорта Российской Федерации управленческими функциями наделено не было, а новые структуры переходного периода не учитывали специфику и условия деятельности автомобильного транспорта. Попытки делегировать управленческие полномочия региональным органам власти также не приносили успеха.

В сложившихся условиях не все хозяйствующие субъекты автомобильного транспорта успешно функционировали. Это прежде всего было связано с недостаточной приспособленностью к рыночной экономике. Основными проблемами в сфере деятельности самостоятельных хозяйствующих субъектов автомобильного транспорта являлись: значительный износ парка автотранспортных средств; снижение квалификации водительского состава, ремонтных рабочих, специалистов автомобильного профиля; отсутствие производственных мощностей по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава у большинства частных перевозчиков; рост аварийности; запредельный срок службы подвижного состава; нехватка большегрузных автопоездов и малотоннажных автомобилей; низкий уровень технико-эксплуатационных показателей работы автомобильного транспорта и др.

Вместе с тем социально-экономическое развитие страны сопровождается увеличением спроса на автотранспортные услуги со стороны населения и экономики. В удовлетворении этого спроса особая роль принадлежит автомобильному транспорту. Развитие рынков товаров и услуг, мелкого и среднего бизнеса, расширение сферы розничной торговли, наличие значительного количества предприятий, не

имеющих других подъездных путей, кроме автомобильных, объективно увеличивают безальтернативность применения автомобильного транспорта. Одновременно в тех сегментах рынка, где автомобильный транспорт конкурирует с другими видами транспорта, его технологическая и коммерческая гибкость, скорость и надёжность дают ему дополнительные рыночные преимущества. Быстрое наращивание парка личных легковых автомобилей и весьма значительные объёмы автомобильных перевозок грузов и пассажиров характеризуют период массовой автомобилизации страны.

Создавшееся положение актуализирует задачи по разработке новых адаптивных маркетинговых механизмов, постепенное формирование многоуровневой рыночной системы хозяйствования на автомобильном транспорте. В условиях развитого конкурентного рынка маркетинг становится эффективным средством выявления реального механизма увеличения спроса на услуги, совершенствования инфраструктуры рынка автотранспортных услуг. Это способствует более объективной оценке влияния предоставляемых услуг автомобильного транспорта на социально-экономическое развитие территории, выбору таких форм совершенствования государственного регулирования, которые позволяют повысить качество и эффективность предоставляемых услуг за счёт стимулирования предпринимательской деятельности и демополизации рынка. Назревает необходимость пересмотра приоритетов в области организации и управления автотранспортной деятельностью, в том числе проведения технического перевооружения автомобильного транспорта и дальнейшего совершенствования организации транспортного процесса на безопасном уровне.

Безопасность дорожного движения является одной из важных социально-экономических и демографических задач Российской Федерации. Аварийность на автомобильном транспорте наносит огромный материальный и моральный ущерб как обществу в целом, так и отдельным гражданам. Ежегодно в результате дорожно-транспортных происшествий погибают почти 30 тыс. человек и получают ранения более 250 тыс. человек.

В последнее десятилетие органы власти предпринимают активные действия по повышению уровня организации и безопасности дорожного движения. В целом ряде стратегических и программных документов вопросы обеспечения безопасности дорожного движения определены в качестве приоритетов социально-экономического развития страны.

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. одной из заявленных целей государственной политики в сфере развития транспорта является создание условий для повышения качества жизни населения, включая

повышение комплексной безопасности и устойчивости транспортной системы.

Цели повышения уровня безопасности транспортной системы, сокращения темпов роста количества дорожно-транспортных происшествий, а также снижения тяжести их последствий, числа пострадавших и погибших в них обозначены в Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 г. Задачи указанной Стратегии предлагают стратегические ориентиры в решении проблем безопасности всей транспортной системы России.

К сожалению, в последние годы обстановка осложнилась и снижение отдельных показателей аварийности не наблюдается, в частности совершение дорожно-транспортных происшествий по причине нахождения водителей в состоянии алкогольного и наркотического опьянения. Число погибших по вине таких водителей за последние годы не уменьшилось, несмотря на ужесточение административных санкций.

По-прежнему значительное влияние на безопасность дорожного движения оказывают лица, которые заведомо совершают противоправные действия. Так, в результате происшествий, которые совершили лица, не имеющие права на управление или лишённые права на управление, в 2012 г. погибло почти 3 тыс. человек. Более 700 человек погибли по вине водителей, которые были лишены права на управление за совершение грубых нарушений, но продолжали управлять транспортными средствами.

Движение на дорогах России остаётся небезопасным по сравнению с наиболее развитыми странами. На 100 тыс. жителей в дорожно-транспортных происшествиях в России гибнет почти в 5 раз больше человек, чем в Нидерландах, и в 2 раза больше, чем в Чехии, уровень автомобилизации в которой почти в 2 раза выше российского.

В октябре 2013 г. была принята Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2013 – 2020 годах», которая ставит целью сокращение смертности от дорожно-транспортных происшествий к 2020 г. на 25% по сравнению с 2010 г. Предполагается, что реализация программы позволит в 2013 – 2020 гг. сохранить жизни 67 587 человек.

Для достижения поставленной цели и создания эффективной и безопасной транспортной системы необходима реализация комплекса мер, в том числе:

- внедрение и развитие системы финансирования проектов и программ в сфере организации и безопасности дорожного движения, в том числе с использованием норм государственно-частного партнёрства;

– внедрение механизмов общественного контроля и независимой экспертизы проектов и программ в сфере организации и безопасности дорожного движения на всех стадиях их реализации: от принятия решения до оценки результатов;

– необходимость внесения изменений в законодательство, включая:

а) подготовку и принятие Федерального закона «О дорожном движении», который объединил бы вопросы, регулируемые Федеральным законом от 10.12.1995 № 196-ФЗ (ред. от 23.07.2013) «О безопасности дорожного движения» и проектом ФЗ «Об организации дорожного движения»;

б) внесение изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации, предусматривающих обязательность решения вопросов по созданию эффективной и безопасной транспортной системы и системного транспортного планирования развития территорий на всех стадиях градостроительного проектирования;

в) законодательное разграничение полномочий между различными уровнями власти в сфере транспортного планирования и организации дорожного движения на дорогах и улицах, регламенты межведомственного и межсубъектного взаимодействия с установлением прав, обязанностей и ответственности;

г) ответственность физических, юридических и должностных лиц за непринятие или несоблюдение требований нормативных актов в сфере организации и безопасности дорожного движения при оказании транспортных услуг населению и отраслям экономики.

В учебном пособии рассмотрены актуальные вопросы организации транспортных услуг и безопасности транспортного процесса, необходимые для решения имеющихся проблем и реализации системных решений при подготовке инженеров-бакалавров направления «Технология транспортных процессов».

1. РЫНОК ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ

1.1. ОСОБЕННОСТИ И ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ РЫНКА ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ. СПЕЦИФИКА ТРАНСПОРТА. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТУПНОСТИ И КАЧЕСТВА ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ И ГРУЗОВЛАДЕЛЬЦЕВ В СООТВЕТСТВИИ С СОЦИАЛЬНЫМИ СТАНДАРТАМИ И ПОТРЕБНОСТЯМИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

Рыночные отношения получают широкое развитие во всех отраслях экономики нашей страны. Транспорт, являясь полноправным субъектом рынка, адекватно вписывается в эти отношения. Соблюдая общие объективные экономические законы рынка, он с учётом специфики обеспечивает нормальное функционирование свободного экономического пространства государства и достаточную рентабельность транспортных предприятий, фирм и других объединений. Рынок представляет собой совокупность актов купли-продажи товаров и услуг между продавцами (производителями) и покупателями (потребителями) на основе спроса и предложения путём товарного и иного обмена с помощью рыночной инфраструктуры, включая банки, биржи, транспорт, связь.

Таким образом, транспорт, с одной стороны, «физически» реализует этот обмен (обращение товаров и услуг), с другой – сам оказывает услугу основным субъектам рынка: продавцам и покупателям, т.е. образует транспортный рынок. Продукцией транспорта является перемещение. Полезный эффект, который появляется в результате перемещения, его конечный результат – доставка товаров и людей в пункт назначения. Это и есть основная «продукция», т.е. услуга транспорта, имеющая невещественную форму потребления. Однако, как и всякая продукция, она характеризуется своими особенностями, т.е. чтобы её успешно продать, необходимо обеспечить высокий уровень транспортного обслуживания: доставка точно в установленные сроки, без потерь, с максимальной долей удобств и безопасности для клиентов.

Это обеспечение требует значительных материальных, трудовых и финансовых ресурсов. Следовательно, транспортные услуги имеют определённую стоимость (потребительскую и меновую), которая возникает в процессе перевозок и входит в цену товара на месте потребления. Однако цена транспортной продукции на рынке, как и всякий товар, должна определяться спросом и предложением с учётом общественно необходимых затрат труда и потребительских свойств перевозок.

Транспорт не производит товар. Его продукцией является сам процесс перевозки, поэтому товаром транспорта являются комплексные транспортные услуги, предоставляемые в соответствии с потребностями клиентов. В таблице 1.1 приводится характеристика продукта транспорта в виде услуг, отличающих его от продукции других отраслей производства [32].

1.1. Особенности транспортных услуг как вида производственной деятельности

Особенность услуг по сравнению с продукцией	Влияние особенности услуг по перевозке на формирование границ товарного рынка
Невещественный характер услуги	Услугу невозможно копировать, отделить от объекта перевозки пассажира или груза
Единство процесса производства и потребления, невозможность накопить услугу впрок	Нет предпродажных стадий и послепродажного (гарантийного) периода
Направленность непосредственно на конкретного потребителя	Индивидуализация конкретной реализации услуги по отношению к потребителю
Повышенная роль персонала в получении потребителем полезного эффекта	Индивидуализация услуги в зависимости от работы персонала
Преимущественно массовый характер спроса на услуги	Услуга может оказываться на условиях публичного договора
Большое число предприятий и индивидуальных предпринимателей – производителей услуг	Возможность типизации системы управления услугами
Произведённая услуга на всех стадиях её жизненного цикла не является собственностью производителя	Растянутое во времени потребление услуги получателем

Особенность услуг по сравнению с продукцией	Влияние особенности услуг по перевозке на формирование границ товарного рынка
Специфическое содержание жизненного цикла услуги по сравнению с продукцией	Ограниченность альтернативных услуг, отсутствие упаковки, хранения, монтажа, эксплуатации, технической помощи и гарантийного обслуживания, утилизации. Отсутствие моды на перевозки и других причин конъюнктурных колебаний спроса на перевозки
Услуга по перевозке всегда оказывается вне территории предприятия	Услуга по перевозке жёстко привязана к местам отправления и прибытия, связана с маршрутом перевозки
Услуга по перевозке часто оказывается в строго определённое время	Невозможность замены аналогичной услугой в другое время
Услуга по перевозке пассажира характеризуется оговорённым уровнем комфорта	Перевозки пассажиров в различных по комфортабельности классам не взаимозаменяемы
Тарифы на схожие услуги и условия перевозки на разных видах транспорта могут существенно отличаться	Спорная взаимозаменяемость внешне схожих услуг по перевозке

Таким образом, специфика транспорта заключается в следующем:

1. Транспорт не производит новой вещественной продукции, а является продолжением процесса производства в пределах процесса обращения. Процесс производства продукции заканчивается тогда, когда она доставлена к месту потребления, поэтому транспорт есть продолжение процесса производства, начатого в промышленности и сельском хозяйстве. Конечный результат производства реализуется у потребителя, этим и определяется отношение к транспорту работников промышленности и сельского хозяйства, их забота об условиях перевозки своей продукции, улучшении показателей использования подвижного состава и экономии транспортных затрат.

2. Продукция транспорта – перевозка грузов и пассажиров – неотделима от процесса транспортного производства. Поэтому нельзя,

с одной стороны, путём перевыполнения задания создать какой-то запас продукции, а с другой – невыполнение задания за некоторый период компенсировать в последующие периоды без ущерба для интересов пассажиров. Это ставит транспортные предприятия в непосредственную зависимость от колебаний спроса на перевозки, ведёт к не зависящей от предприятия неравномерности производства.

3. Продукция транспорта не содержит сырья. Доля заработной платы в её себестоимости вдвое выше, чем в промышленности. Затраты на амортизацию, топливо и электроэнергию составляют почти половину всех эксплуатационных расходов транспорта. Поэтому важнейшее значение для снижения себестоимости перевозок имеет увеличение производительности труда, улучшение использования транспортных средств, особенно подвижного состава, сокращение расхода топлива и электроэнергии на единицу перевозочной работы или транспортного процесса.

4. На транспортном рынке реализуется не товар в виде новой вещи, а сам производственный процесс транспортной промышленности, следовательно, требования к эффективности и качеству работы транспортной системы относятся не только к его рыночной продукции, конечному результату транспортной деятельности, но и непосредственно к транспортному производственному процессу. Особое значение имеют ускорение и бесперебойность транспортного процесса, сокращение сроков доставки и улучшение сохранности грузов, безотказность в работе всех звеньев транспортного конвейера, повышение качества работы каждого рабочего, бригады, каждого предприятия, производственного объединения, каждого вида транспорта и транспортной системы в целом.

Выделим основные признаки рынка транспортных услуг в качестве экономической системы:

1. Система рынка состоит из элементов: производителей транспортных услуг, клиентов, поставщиков, посредников, государства (регулирование рынка) и др.

2. Элементы системы рынка взаимосвязаны и взаимозависимы, сложившаяся система связей находится в постоянном динамичном движении. Основные группы связей: материальные (поставки материальных ресурсов и техники); финансовые (операции с денежными ресурсами); коммерческие (продажа услуг); информационные (передача сведений, обмен данными).

3. Система рынка имеет сложную структуру – участники рынка качественно разнообразны.

4. Система рынка проявляет основные свойства систем: прямой и обратной связи, стабильности, адаптации, самоорганизации, иерархичности, разнообразия, нестационарности.

В целом рынок транспортных услуг определяют как систему со встроенным организационным механизмом управления транспортной отраслью, посредством которого формируются отношения обмена между покупателями (клиентами) и продавцами (производителями и посредниками в продаже) транспортных услуг.

Основная задача рынка транспортных услуг – распределение ограниченных ресурсов отрасли и производимых услуг с наибольшей экономической эффективностью.

Структура рынка транспортных услуг представляет собой совокупность устойчивых связей между элементами, обеспечивающих целостность рынка под воздействием внешних и внутренних факторов. В структуре рынка транспортных услуг взаимодействует множество подсистем: отраслевая, рыночная, организационная, ассортиментная, производственно-технологическая, территориальная, институциональная, социальная и другие структуры.

На транспортный процесс оказывают влияние различные факторы, включая и виды перевозимых грузов. К примеру, автомобильный транспорт можно классифицировать по ряду оснований и признаков, что необходимо для правильной организации перевозок, учёта и анализа всех факторов, влияющих на транспортный процесс.

В таблице 1.2 приводятся классификационные признаки видов перевозок, необходимые для правильной организации управления на автомобильном транспорте. Данная информация характеризует многообразие классификационных признаков и их содержания по видам перевозок, что свидетельствует о сложности транспортного процесса и наличии специфических особенностей при транспортировке различных грузов. Это существенно влияет на систему управления затратами каждого хозяйствующего субъекта отраслей экономики.

1.2. Классификация видов перевозок, осуществляемых автомобильным транспортом

Признаки	Виды перевозок
По объекту перемещения	Грузовые и пассажирские
По способу выполнения	Местного сообщения Прямого сообщения Прямого смешанного сообщения Комбинированные перевозки: – интермодальные – терминальные

Продолжение табл. 1.2

Признаки	Виды перевозок
По территориальному признаку	Городские Пригородные Междугородные Международные
По видам маршрутов	Маятниковые Веерные Кольцевые
По срочности доставки	Срочные Бессрочные
В соответствии с размером партии доставляемого груза	Массовые – больших объёмов грузов Партионные Мелкопартионные
В зависимости от организации перевозок	Централизованные Децентрализованные
По экономическому признаку	Перевозки в сфере личного пользования Перевозки в сфере обращения Технологические перевозки грузов внутри предприятия
По объёму перевозимого груза	Малогабаритные Крупногабаритные
По отраслевой направленности	Промышленные Строительные Сельскохозяйственные Торговли Бытового обслуживания Другие
По виду перевозимого груза	Опасные Скорпортящиеся Негабаритные и сверхтяжёлые Живые
По способу погрузки-выгрузки	Штучные Навалочные Наливные
По условиям перевозки	Обычные Специфические
По коммерческому признаку	Коммерческие, некоммерческие

При исследовании рынка автотранспортных услуг необходимо обосновать рыночные возможности хозяйствующих субъектов автомобильного транспорта и разработать маркетинговые мероприятия по полному охвату этого рынка, занятия устойчивых позиций, применяя при этом эффективные стратегии насыщения рынка. Под эффективностью стратегии предполагается степень удовлетворения группы потребителей услуг автомобильного транспорта, которые образуют конкретный рынок автотранспортных услуг. Потребители услуг автомобильного транспорта имеют неодинаковые характеристики спроса, потребности, мотивации к предлагаемым услугам.

Рынок транспортных услуг представляет собой негетерогенную, неоднородную структуру, которая может меняться в зависимости от потребительских свойств услуг и состава групп их потребителей. Дифференциацию этой структуры можно осуществить методом сегментации рынка. Этот метод позволяет концентрировать маркетинговые усилия хозяйствующих субъектов автомобильного транспорта на обеспечении спроса конкретной, избранной группы потребителей, а не на всех сегментах рынка. Сегмент рассматривается как совокупность группы потребителей, одинаково реагирующих на одни и те же предлагаемые автотранспортные услуги.

Метод сегментации и есть средство осуществления дифференциации рынка автотранспортных услуг, где на основе изучения потребностей каждой группы потребителей рынок автотранспортных услуг преобразуется в совокупность гетерогенных сегментов, для которых могут представляться соответствующие услуги автомобильного транспорта. Главная цель сегментации это ориентация гомогенных групп потребителей автотранспортных услуг на конкретный сегмент рынка.

В зависимости от вида услуг автомобильного транспорта выделяют сегментации потребительских услуг и услуг производственного назначения. К сегменту потребительских услуг относят услуги автомобильного транспорта, потребителями которых является население.

К сегменту услуг автомобильного транспорта производственного назначения относят услуги, потребителями которых являются предприятия различных видов экономической деятельности независимо от формы собственности.

Критерием сегментации потребительских услуг являются визуально-хронологические признаки, к которым относятся признаки, характеризующие образ жизни и поведение потребителей автотранспортных услуг, привычки, мотивы поведения, факторы потребительского спроса.

Критерием сегментации услуг производственного назначения являются производственно-экономические признаки, к которым относят состояние предприятий различных видов экономической дея-

тельности, масштабы потребителей услуг, уровень экономической конъюнктуры в регионе, динамика сбыта продукции, подлежащей транспортировке.

Особо важным аспектом сегментации рынка автотранспортных услуг является планирование сегментации. Планирование подкрепляется разработкой мероприятий, которые обуславливают начертание предполагаемых границ между сегментами. Мероприятия должны включать в себя:

- изучение потребностей в услугах автомобильного транспорта;
- изучение характеристик потребителей услуг автомобильного транспорта;
- анализ сходства и различий потребителей услуг автомобильного транспорта;
- выбор сегмента рынка автотранспортных услуг;
- определение места хозяйствующего субъекта автомобильного транспорта в конкурентной среде.

Структурная привлекательность сегментов рынка автотранспортных услуг характеризуется следующими особенностями:

- сегменты рынка автотранспортных услуг должны соответствовать спросу потребителей на эти услуги;
- сегменты рынка автотранспортных услуг должны быть различны;
- сегменты рынка автотранспортных услуг должны быть достаточны по размеру, чтобы предоставляемые услуги покрывали расходы.

Размер сегмента рынка автотранспортных услуг характеризуется его количественными параметрами, ёмкостью сегмента. Для определения ёмкости сегмента необходимо определить объём предоставляемых автотранспортных услуг, выявить численность потенциальных потребителей автотранспортных услуг. На основе изучения ёмкости оценивается динамика его возможного роста, что является базой для формирования производственных мощностей и структуры по предоставлению автотранспортных услуг.

Сегмент рынка автотранспортных услуг должен обладать высоким уровнем и разнообразием предоставляемых услуг, умеренной конкуренцией и реальными требованиями потребительского спроса.

Для оптимизации числа возможных сегментов рынка автотранспортных услуг можно использовать концентрированный и дисперсный методы. Концентрированный метод основан на интерактивном, последовательном поиске лучшего сегмента. Дисперсный метод предполагает работу сразу на нескольких сегментах рынка автотранспортных услуг, а затем путём оценки результатов деятельности

за какой-то период осуществляется отбор наиболее эффективных рыночных сегментов.

Следует заметить, что главным элементом хозяйственного механизма экономики рыночного типа является конкуренция. Конкуренция – это экономическое состязание за достижение лучших результатов в области какой-либо деятельности, борьба товаропроизводителей за более выгодные условия хозяйствования. Она обеспечивает координацию действий всех участников общественного производства через спрос, предложение, цену, издержки. Конкуренция представляет собой определённую форму развития производственных сил, форму развития факторов производства, экономических ресурсов общества. Конкурентные отношения складываются между всеми субъектами рыночной экономики, между производителями и потребителями. Эти отношения пронизывают главные сферы экономической жизни: производство, распределение и потребление.

Конкуренция играет роль соединительной ткани, благодаря наличию которой рыночная экономика функционирует в качестве слаженной и многозвенной системы. В условиях конкуренции экономический интерес одного субъекта сталкивается с не менее сильным стремлением другого субъекта получить наибольшую выгоду. Для достижения победы в конкурентной борьбе происходит снижение издержек и цен на продукцию, повышение её качества, производство товаров, отвечающих требованиям покупателей. Конкуренция направляет деятельность экономических субъектов в интересах всего общества. В современной рыночной экономике выделяют шесть основных функций конкуренции: регулирующая; аллокационная; адаптационная; инновационная; распределительная; контролирующая.

Регулирующая функция заключается в воздействии на предложение благ в целях установления их оптимального соответствия спросу.

Аллокационная функция выражается в эффективном размещении факторов производства в местах, где их применение обеспечивает наибольшую отдачу.

Адаптационная функция нацелена на рациональное приспособление предприятий к условиям внутренней и внешней среды, что позволяет им переходить от экономического выживания к расширению сфер хозяйственной деятельности.

Инновационная функция обнаруживается в различных проявлениях новаторства, опирающегося на достижение научно-технического прогресса. Распределительная функция оказывает прямое воздействие на распределение национального продукта среди потребителей.

Контролирующая функция призвана не допустить установления монополистического диктата одних участников рынка над другими.

Совокупность этих функций обеспечивает общую результативность функционирования рыночной экономики. Именно режим и механизм конкуренции обуславливает развитие рынка в качестве саморегулирующейся системы.

В автотранспортной отрасли в основном созданы условия для развития рынков монополистической конкуренции, поскольку услуги по перевозке грузов и пассажиров, транспортно-экспедиционные услуги выполняются многими хозяйствующими субъектами автомобильного транспорта и вследствие сравнительно лёгкого «вступления в отрасль» существуют возможности дальнейшего расширения участников, предоставляющих автотранспортные услуги. В частности, хозяйствующие субъекты автомобильного транспорта могут иметь автотранспортные предприятия небольших размеров, не требующих значительного начального капитала для покупки или аренды нескольких автотранспортных средств. Подобная ситуация, как правило, имеет место в крупных городах с большим числом хозяйствующих субъектов автомобильного транспорта различной специализации и многочисленными потребителями услуг автомобильного транспорта, предъявляющими к перевозке разнообразные по номенклатуре и значительному объёму грузов и пассажиров.

При сравнительно небольшом числе хозяйствующих субъектов автомобильного транспорта каждый из них контролирует относительно небольшую долю рынка автотранспортных услуг и не может влиять на ценовую политику в конкретном рыночном сегменте. Кроме того, при большом числе хозяйствующих субъектов автомобильного транспорта исключается возможность их согласованных действий в целях ограничения объёма предоставляемых услуг и искусственного повышения цен.

Для модели рынка «олигополия» наиболее типичны перевозки в средних и небольших городах, выполняемые несколькими хозяйствующими субъектами автомобильного транспорта в условиях ограниченного числа клиентов и средних объёмов перевозок пассажиров и грузов определённой номенклатуры. Хозяйствующие субъекты автомобильного транспорта имеют некоторые возможности контролировать тарифы и значительные возможности при тайном сговоре. Это означает, что необходим государственный контроль над установлением тарифов, в первую очередь для социально значимых видов автотранспортных услуг.

В некоторых ситуациях хозяйствующие субъекты автомобильного транспорта представляют собой чистую монополию. Монопольное положение в регионе может иметь хозяйствующий субъект, расположенный на достаточном удалении от других своих конкурентов, не

оказывающих влияние на его работу, это в основном сельские районы. Даже в крупном городе, где расположены десятки хозяйствующих субъектов автомобильного транспорта, монополистом может быть, например, специализированный автотранспортный хозяйствующий субъект по перевозке крупногабаритных, тяжеловесных и опасных грузов в отсутствие других перевозчиков, претендующих работать в данном сегменте рынка.

Определение хозяйствующим субъектом автомобильного транспорта своей модели рынка даёт в основном концептуальный подход к проблемам конкуренции и ценообразования. На практике трудно выделить рынки, строго соответствующие монополистической или олигополистической конкуренции. Даже на чисто монопольном рынке будет присутствовать какая-то конкуренция.

Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г. для создания эффективной конкурентоспособной транспортной системы предусматривает три основные составляющие:

- 1) конкурентоспособные высококачественные транспортные услуги;
- 2) высокопроизводительные безопасные транспортную инфраструктуру и транспортные средства, которые необходимы в той мере, в которой они обеспечат конкурентоспособные высококачественные транспортные услуги;
- 3) создание условий для превышения уровня предложения транспортных услуг над спросом (в противном случае конкурентной среды не будет).

Для формирования высококачественных транспортных услуг необходимо прежде всего определить параметры и стандарты качества, обеспечить стимулирование их выполнения и создания высокоэффективных технологий, отвечающих стандартам качества, отработать элементы технологий, нормативной базы и методов государственного регулирования, внедрить ряд пилотных высокоэффективных технологий в регионах.

Необходимо создать условия для развития как внутренней конкуренции (между перевозчиками, видами транспорта), так и внешней конкуренции (с международными транзитными системами). Внутренняя конкуренция обеспечит повышение ритмичности и ускорение товародвижения, снижение транспортных издержек, повышение доступности транспортных услуг, улучшение инвестиционного климата и развитие рыночных отношений. Это окажет позитивное влияние на внешнюю конкурентоспособность и реализацию транзитного потенциала страны.

Создание рынка конкурентоспособных транспортных услуг предполагает:

- развитие нормативно-правовой базы в сфере оказания транспортных услуг (безопасность, экологичность, качество транспортных услуг, развитие методов государственного регулирования рынка). При этом важнейшее значение для регулирования имеет создание эффективной обратной связи в виде системы контроля и надзора;

- развитие высокопроизводительной транспортной и логистической инфраструктуры, обеспечивающей конкурентоспособный уровень оказания транспортных услуг (прежде всего коммерческую скорость и надёжность);

- достижение передового уровня техники и технологий, обеспечивающих стандарты безопасности, экологичности, экономичности и качества транспортных услуг.

В целях обеспечения доступности и качества транспортных услуг для населения в соответствии с социальными стандартами необходимы следующие мероприятия:

- обеспечение перевозок пассажиров по социально значимым маршрутам, ценовой доступности транспортных услуг, разработка и реализация согласованных схем развития транспортного обеспечения перевозок по местным социальным маршрутам в удалённых регионах;

- разработка и выполнение программы реализации минимальных социальных транспортных стандартов обеспечения возможности передвижения всех слоёв населения по территории страны, обеспечение их реализации по прогрессивной шкале с учётом улучшения условий транспортного обслуживания населения;

- развитие систем городского и пригородного пассажирского транспорта;

- регулирование допуска к коммерческой деятельности в области пассажирских перевозок;

- развитие парка пассажирского подвижного состава, не уступающего по технико-экономическим параметрам мировым аналогам;

- развитие систем, обеспечивающих скоростные и высокоскоростные перевозки пассажиров.

В сфере автомобильного транспорта необходимо обеспечить приоритетное развитие автомобильного транспорта общего пользования, располагающего современной производственно-технической базой и оптимальной структурой парка автотранспортных средств с учётом увеличения его доли в выполняемых перевозках.

Повышение доступности и качества транспортных услуг для населения будет осуществляться по следующим направлениям:

- реализация единой транспортной политики в сфере планирования и управления на пассажирском автомобильном транспорте, направленной на устранение ограничений доступа населения к услугам пассажирского автомобильного транспорта;

- создание подъездов к населённым пунктам, обеспечивающих круглогодичное и независимое от погодных-климатических условий автобусное движение;

- совершенствование маршрутной сети пассажирского автомобильного транспорта общего пользования и её обустройство, направленное на обеспечение удобства для населения на основе внедрения стандартов качества;

- расширение географической доступности пассажирского транспорта путём введения минимальных транспортных стандартов, в том числе для обслуживания лиц с ограниченными физическими возможностями, и пассажирского автомобильного транспорта общего пользования в сельской местности.

Новые инфраструктурные и технологические решения позволят снизить к 2030 г. затраты времени пассажиров на поездки пассажирским автомобильным транспортом общего пользования на 25...30%.

В области тарифного регулирования в целях повышения доступности транспортных услуг для населения необходимо:

- дальнейшее развитие системы регулирования тарифов на пассажирском автомобильном транспорте;

- совершенствование системы предоставления межбюджетных трансфертов бюджетам субъектов Российской Федерации на осуществление расходов по обеспечению равной доступности услуг автомобильного транспорта общего пользования населению;

- определение и использование механизмов компенсации выпадающих доходов при регулировании тарифов (например, на основе социальных государственных контрактов по обеспечению перевозок на социально значимых маршрутах).

В целях обеспечения доступности, объёма и конкурентоспособности транспортных услуг для грузовладельцев в соответствии с потребностями инновационного развития экономики страны необходимы следующие мероприятия:

- разработка модели рынка транспортных услуг для обеспечения потребностей всех секторов экономики, в том числе параметров качества транспортных услуг, стандартов качества транспортных услуг для различных категорий грузов и секторов экономики, требований к нормативно-правовой базе в сфере рынка транспортных услуг, технологических моделей обеспечения качества транспортных услуг;

- обеспечение мотивации структурной модернизации транспортных систем в целях обеспечения качества транспортных услуг, создание национальных и интернациональных транспортных компаний, способных конкурировать на мировом рынке, и совершенствование процедур допуска к осуществлению грузовых перевозок;

- доведение коммерческой скорости движения товаров и ритмичности их доставки «от двери до двери» до уровня лучших мировых достижений, снижение за счёт этого издержек обращения товаров, выражающихся в больших объёмах оборотных фондов, а также в значительных суммах кредитования товаров в пути и на складе;

- снижение времени обработки партий грузов в терминальной сети, в том числе в морских портах и пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации, до уровня мировых показателей;

- мотивирование использования инновационных логистических товаротранспортных технологий, развитие технологий перевозок грузов, в том числе с использованием логистических парков;

- развитие транспортно-экспедиционного обслуживания и системы операторов перевозок;

- развитие системы сопутствующих услуг;

- разработка и внедрение высокоэффективных технологий, обеспечивающих повышение качества всего спектра транспортных услуг и производительности транспортной системы;

- использование современных инфотелекоммуникационных технологий для обеспечения качества транспортных услуг.

Развитие рынка транспортных услуг требует формирования новых транспортных услуг, отвечающих требованиям качества. Для этого необходимо определить параметры и стандарты качества транспортных услуг и обеспечить стимулирование выполнения таких стандартов на транспорте. Это потребует от участников рынка создания высокоэффективных технологий, отвечающих стандартам качества, а также систем управления качеством. Участие государства в этом процессе потребует разработки соответствующих нормативной базы и методов государственного регулирования.

Развитие конкурентного рынка транспортных услуг потребует создания условий для превышения уровня предложения высококачественных транспортных услуг над спросом, а также обеспечения публичности и информационной открытости рынка по ценам и качеству услуг. Это обеспечит потребителям возможность свободного выбора транспортных услуг, заставит работать механизм «цена–качество», сделает цену и качество предметом конкуренции. Такой механизм

обеспечит постоянное повышение производительности транспортных компаний, что будет способствовать их самоокупаемости. Механизм «цена–качество» позволит стимулировать исследование участниками рынка спроса на различные категории услуг и проводить анализ уровня конкурентов, повышать качество предоставляемых транспортных услуг, находить оптимальный баланс между их ценой и качеством. Всё это создаёт условия для дальнейшего повышения эффективности работы и роста конкурентоспособности национальных транспортных компаний и российской транспортной системы в целом.

Государственная политика формирования конкурентного рынка транспортных услуг предусматривает административные и экономические методы.

Административные методы должны обеспечивать регулирование деятельности естественных монополий, доступ владельцев транспортных средств, а также экспедиторов и перевозчиков к профессиональной деятельности с использованием механизмов лицензирования или декларирования (уведомление об обязательствах участника рынка).

Экономические методы формирования конкурентного рынка транспортных услуг предусматривают реализацию механизмов налоговой, тарифной и инвестиционной политики.

Экономические методы должны стимулировать создание экспедиторско-перевозочных и транспортных фирм всех видов и уровней в области грузовых и пассажирских перевозок, которые могли бы обеспечить конкурентоспособные транспортные услуги. В частности, целесообразно рассмотреть механизм стимулирования создания достаточно крупных транспортных компаний, способных инвестировать средства в освоение высокоэффективных транспортных технологий и современные транспортные средства. Необходимо обеспечить государственную поддержку повышения конкурентоспособности национальных транспортных компаний.

Тарифная политика должна предусматривать сочетание механизмов свободного ценообразования с контрольными функциями в интересах защиты потребителей от необоснованных дискриминационных тарифов, а участников рынка – от демпинговых тарифов.

Инвестиционная политика должна быть направлена на создание эффективной транспортно-логистической инфраструктуры и перевооружение компаний современным подвижным составом, техническими средствами и информационными системами, в том числе на основе государственно-частного партнёрства.

Разработка административных методов регулирования рынка транспортных услуг, а также механизмов налоговой, тарифной и инвестиционной политики формирования рынка входит в научное обеспе-

чение реализации Транспортной стратегии, а их окончательная отработка с учётом соответствующих изменений нормативно-правовой базы должна быть выполнена в процессе реализации экспериментальных проектов.

В области автомобильного транспорта в целях повышения качества транспортного обслуживания предусматривается ускорение товародвижения при перевозках и хранении готовой продукции, для чего необходимы:

- разработка, утверждение и введение в действие новых правил перевозки грузов автомобильным транспортом;
- разработка и внедрение комплексных проектов по организации перевозок грузов на междугородных маршрутах по наиболее грузонапряжённым направлениям (с временем движения грузовых автомобильных средств на этих маршрутах не менее 20 ч/сут);
- развитие рациональных систем перевозок грузов в крупных транспортных узлах для сокращения порожних пробегов, уменьшения времени простоя автомобилей в погрузочно-разгрузочных пунктах, повышения коэффициента использования грузоподъёмности автомобилей (к 2030 г. эти перевозки должны составить до 40% внутриуловых перевозок автомобильным транспортом).

Для развития конкурентного рынка транспортных услуг необходимо обеспечить приоритетное развитие автомобильного транспорта общего пользования, располагающего современной производственно-технической базой и оптимальной структурой парка автотранспортных средств, с учётом увеличения его доли в выполняемых перевозках.

Доля коммерческих перевозок грузов в общем объёме перевозок грузов автомобильным транспортом к 2030 г. должна увеличиться в 2 раза или до 60%.

В области тарифного регулирования в целях повышения доступности автотранспортных услуг для потребителей грузового автомобильного транспорта необходимо обеспечить:

- недопущение кратковременной реализации автотранспортных услуг ниже себестоимости в целях получения конкурентных преимуществ (демпинга);
- совершенствование механизмов финансирования мероприятий по безопасности дорожного движения;
- совершенствование тарифов, определяющих экономику прогрессивных технологий перевозок – интермодальных и мультимодальных перевозок;
- решение вопросов, касающихся региональной (территориальной) дифференциации.

В области мультимодальных перевозок необходимо улучшить взаимодействие всех видов транспорта при их осуществлении, для чего должны быть созданы органы по координации работы всех видов транспорта и обеспечению их рационального взаимодействия в крупных транспортных узлах, а также приняты нормативные правовые акты, регламентирующие осуществление смешанных (комбинированных) перевозок грузов.

Во всех субъектах Российской Федерации необходимо осуществить мероприятия по созданию сети транспортно-логистических центров для оказания транспортно-экспедиторских услуг, а также создать развитую сеть продаж грузовых перевозок и расширить сферу услуг по комплексному транспортно-логистическому обслуживанию.

Вопросы для самопроверки

1. Характеристика услуг автомобильного транспорта.
2. Признаки и структура рынка транспортных услуг.
3. Классификация видов перевозок, осуществляемых автомобильным транспортом.
4. Критерии сегментации потребительских услуг и сегментации услуг производственного назначения.
5. Конкуренция на рынке транспортных услуг.
6. Что предполагает Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г., в части:
 - создания рынка конкурентоспособных транспортных услуг;
 - доступности и качества транспортных услуг для населения в соответствии с социальными стандартами;
 - доступности, объёма и конкурентоспособности транспортных услуг для грузовладельцев.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

2.1. КЛАССИФИКАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК. ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ. РЕГУЛЯРНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ И БАГАЖА. ТАКСОМОТОРНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

На основании Федерального закона от 08.11.2007 № 259-ФЗ (ред. от 28.07.2012) «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта» Правительством Российской Федерации утверждены правила перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом, а также правила перевозок грузов автомобильным транспортом. Этими законодательными актами определены следующие виды сообщений.

1. Перевозки пассажиров и багажа, грузов осуществляются в городском, пригородном, междугородном, международном сообщении.

2. Перевозки в городском сообщении осуществляются в границах населённых пунктов.

3. Перевозки в пригородном сообщении осуществляются между населёнными пунктами на расстояние до пятидесяти километров включительно между границами этих населённых пунктов.

4. Перевозки в междугородном сообщении осуществляются между населёнными пунктами на расстояние более пятидесяти километров между границами этих населённых пунктов.

5. Перевозки в международном сообщении осуществляются за пределы территории Российской Федерации или на территорию Российской Федерации с пересечением государственной границы Российской Федерации, в том числе транзитом через территорию Российской Федерации.

Перевозки пассажиров и багажа подразделяются на:

- регулярные перевозки;
- перевозки по заказам;
- перевозки легковыми такси.

Осуществление перевозок пассажиров и багажа, грузов автобусами, легковыми автомобилями, грузовыми автомобилями без оформления путевого листа на соответствующее транспортное средство запрещается.

Перевозки грузов. Заключение договора перевозки груза подтверждается транспортной накладной. Транспортная накладная составляется грузоотправителем. Груз, на который не оформлена транспортная

накладная, перевозчиком для перевозки не принимается. В целях беспрепятственного осуществления перевозки груза грузоотправитель обязан приложить к транспортной накладной документы, предусмотренные санитарными, таможенными, карантинными, иными правилами, а также сертификаты, паспорта качества, удостоверения, другие документы, наличие которых установлено нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Перевозчик обязан предоставить в сроки, установленные договором перевозки груза, транспортные средства, пригодные для перевозок соответствующего груза.

В случае предоставления перевозчиком транспортных средств, непригодных для перевозок соответствующего груза, или подачи транспортных средств в пункт погрузки с опозданием, грузоотправитель вправе отказать от исполнения договора перевозки груза и взыскать с перевозчика штраф за невывоз груза в размере 20% платы, установленной за перевозку груза, если иное не установлено договором перевозки груза.

При приеме груза для перевозки водитель транспортного средства предъявляет грузоотправителю документ, удостоверяющий личность, и путевой лист.

Грузоотправитель обязан подготовить груз к перевозке таким образом, чтобы обеспечить безопасность его перевозки и сохранность груза, а также не допустить повреждение транспортного средства. При предъявлении для перевозки груза в таре или упаковке грузоотправитель обязан маркировать каждое грузовое место в соответствии с правилами перевозок грузов.

Груз считается не предъявленным для перевозки грузоотправителем в следующих случаях:

- предъявление груза для перевозки с опозданием;
- предъявление для перевозки груза, направляемого в иной пункт назначения, чем установлено договором перевозки груза;
- предъявление для перевозки груза, не предусмотренного договором перевозки груза.

В случае непредъявления грузоотправителем груза для перевозки перевозчик вправе отказать от исполнения договора перевозки груза и взыскать с грузоотправителя штраф в размере 20% платы, установленной за перевозку груза, если иное не установлено договором перевозки груза.

Погрузка грузов в транспортные средства и выгрузка грузов из них должны выполняться в сроки, установленные договором перевозки груза, а в случае, если указанные сроки в договоре перевозки груза не установлены, в сроки, предусмотренные правилами перевозок грузов.

Грузоотправитель, грузополучатель обязаны отмечать в путевом листе, транспортной накладной, сопроводительной ведомости время подачи транспортного средства в пункты погрузки, выгрузки и время отправления из них.

Погрузка груза в транспортное средство осуществляется грузоотправителем, а выгрузка груза из транспортного средства – грузополучателем, если иное не предусмотрено договором перевозки груза.

Грузоотправитель по требованию перевозчика обязан устранить нарушения установленного порядка погрузки груза в транспортное средство, за исключением случая, если погрузка груза осуществляется перевозчиком. В случае невыполнения грузоотправителем требований об устранении недостатков в погрузке груза перевозчик вправе отказаться от осуществления перевозки.

При предъявлении грузоотправителем и приеме перевозчиком грузов, перевозимых навалом, насыпью, наливом или в контейнерах, их масса должна быть определена и указана в соответствующих транспортных накладных.

Грузы в таре или упаковке, а также штучные грузы принимаются для перевозки с указанием в транспортных накладных массы грузов и количества грузовых мест. Масса грузов в таре или упаковке, а также масса штучных грузов определяются грузоотправителем до предъявления их для перевозки. Порядок определения массы грузов устанавливается правилами перевозок грузов.

Перевозчики обязаны осуществлять доставку грузов в сроки, установленные договором перевозки груза, а в случае, если указанные сроки в договоре перевозки груза не установлены, в сроки, установленные правилами перевозок грузов. О задержке доставки груза перевозчик обязан проинформировать грузоотправителя и грузополучателя.

Грузоотправитель и грузополучатель вправе считать груз утраченным и потребовать возмещения ущерба за утраченный груз, если он не был выдан грузополучателю по его требованию:

- в течение десяти дней со дня приема груза для перевозки при перевозках в городском и пригородном сообщениях;
- в течение тридцати дней со дня, когда груз должен был быть доставлен грузополучателю, при перевозке в междугородном сообщении.

После выгрузки грузов транспортные средства должны быть очищены от остатков этих грузов, а после перевозки грузов, перечень которых определяется правилами перевозок грузов, транспортные средства должны быть промыты и при необходимости продезинфицированы.

Обязанность по очистке, промывке и дезинфекции транспортных средств, контейнеров лежит на грузополучателях. Перевозчик по со-

гласованию с грузополучателем вправе принимать на себя за плату выполнение работ по промывке и дезинфекции транспортных средств.

Порядок организации регулярных перевозок пассажиров и багажа. Регулярные перевозки пассажиров и багажа относятся к перевозкам транспортом общего пользования и осуществляются на основании публичного договора перевозки пассажира по маршруту регулярных перевозок.

Регулярные перевозки пассажиров и багажа подразделяются на:

- перевозки с посадкой и высадкой пассажиров только в установленных остановочных пунктах по маршруту регулярных перевозок;
- перевозки с посадкой и высадкой пассажиров в любом не запрещённом правилами дорожного движения месте по маршруту регулярных перевозок.

Перевозки с посадкой и высадкой пассажиров только в установленных остановочных пунктах по маршруту регулярных перевозок осуществляются в соответствии с расписаниями, установленными для каждого остановочного пункта. Остановки транспортных средств для посадки и высадки пассажиров обязательны в каждом остановочном пункте по маршруту регулярных перевозок, за исключением случаев, если согласно расписанию посадка и высадка пассажиров в остановочном пункте осуществляются по требованию пассажиров.

Перевозки с посадкой и высадкой пассажиров в любом не запрещённом правилами дорожного движения месте по маршруту регулярных перевозок осуществляются в соответствии с расписаниями, установленными для следования из начального и конечного остановочных пунктов по маршруту регулярных перевозок. Остановки транспортных средств для посадки и высадки пассажиров осуществляются в начальном и конечном остановочных пунктах по маршруту регулярных перевозок, а также по требованию пассажиров.

В каждом остановочном пункте по маршруту регулярных перевозок должны быть размещены информация о виде регулярных перевозок пассажиров и багажа, расписании, времени начала и окончания движения транспортных средств по соответствующему маршруту, наименовании конечного остановочного пункта маршрута, информация о наименовании, об адресе и о номерах контактных телефонов органа, осуществляющего контроль за регулярными перевозками пассажиров и багажа. Состав информации, включаемой в расписание, определяется правилами перевозок пассажиров.

Заключение договора перевозки пассажира удостоверяется билетом, сдача пассажиром багажа – багажной квитанцией, провоз пассажиром ручной клади за плату – квитанцией на провоз ручной клади.

В случае невозможности осуществить перевозку пассажира и багажа предоставленным транспортным средством в связи с его неисправностью, аварией, другими аналогичными причинами пассажир имеет право воспользоваться выданными билетом, багажной квитанцией, квитанцией на провоз ручной клади в другом транспортном средстве, предоставление которого обязан обеспечить перевозчик.

Пассажир обязан хранить билет, багажную квитанцию, квитанцию на провоз ручной клади в течение всей поездки и предъявлять их по первому требованию лиц, осуществляющих контроль. Контроль за наличием билета, багажной квитанции, квитанции на провоз ручной клади осуществляется в порядке, установленном правилами перевозок пассажиров.

При проезде в транспортном средстве, осуществляющем регулярные перевозки пассажиров и багажа, пассажир имеет право:

- перевозить с собой бесплатно в городском и пригородном сообщении детей в возрасте не старше семи лет без предоставления отдельных мест для сидения;
- перевозить с собой бесплатно в междугородном сообщении одного ребёнка в возрасте не старше пяти лет без предоставления отдельного места для сидения.

В случаях если в установленном порядке запрещена перевозка в транспортных средствах детей без предоставления им отдельных мест для сидения, пассажир имеет право перевезти с собой двух детей в возрасте не старше двенадцати лет с предоставлением им отдельных мест для сидения за плату, размер которой не может составлять более чем 50% провозной платы.

Пассажир обязан иметь при себе документ, который подтверждает возраст ребёнка, перевозимого с предоставлением преимуществ по провозной плате, и который в обязательном порядке предъявляется по первому требованию лиц, осуществляющих контроль за оплатой проезда.

При проезде в транспортном средстве, осуществляющем регулярные перевозки пассажиров и багажа, пассажир имеет право:

- перевозить за плату в багажном отделении транспортного средства или в отдельном транспортном средстве багаж в количестве не более двух мест, длина, ширина и высота каждого из которых в сумме не превышают 180 см;
- перевозить с собой бесплатно ручную кладь в количестве не более одного места, длина, ширина и высота которого в сумме не превышают 120 см, одну пару лыж в чехле, детские санки, детскую коляску.

Перевозчик вправе:

- устанавливать нормы перевозки багажа, провоза ручной клади, в том числе бесплатно, большего размера или в большем количестве;

- отказать пассажиру в принятии багажа для перевозки, провозе ручной клади, если свойства или упаковка вещей, входящих в состав багажа, ручной клади, не отвечают требованиям, установленным правилами перевозок пассажиров;

- отказать пассажиру в провозе ручной клади, если её размещение в транспортном средстве будет препятствовать входу пассажиров в транспортное средство, выходу пассажиров из транспортного средства.

Принятый для перевозки отдельно от пассажира багаж должен быть доставлен в пункт назначения и выдан пассажиру не позднее дня прибытия пассажира в этот пункт в соответствии с договором перевозки пассажира.

Багаж считается утраченным и его стоимость подлежит возмещению, если он не будет доставлен в пункт его назначения по истечении десяти суток после окончания срока его доставки, установленного договором перевозки пассажира.

Перевозчик вправе реализовать багаж, не востребованный в течение тридцати суток со дня прибытия транспортного средства в пункт назначения багажа. Реализация перевозчиком указанного багажа осуществляется по договору купли-продажи исходя из подтверждённой документами стоимости багажа или при отсутствии таких документов исходя из цены, которая при сравнимых обстоятельствах обычно взимается за аналогичные товары либо на основании экспертной оценки.

В течение срока исковой давности предъявитель багажной квитанции имеет право получить сумму, выреченную перевозчиком при реализации багажа, за вычетом причитающихся перевозчику платежей, а также затрат, связанных с реализацией невостребованного багажа.

Пассажир имеет право:

- в случае опоздания к отправлению транспортного средства в течение трёх часов или вследствие болезни, несчастного случая в течение трёх суток с момента отправления транспортного средства, на которое был приобретён билет, возобновить действие билета на другое транспортное средство при условии доплаты, размер которой составляет 25% стоимости проезда, перевозки багажа, провоза ручной клади, или получить обратно стоимость проезда, перевозки багажа, провоза ручной клади за вычетом 25% их стоимости;

- в случае возврата билета в кассу не позднее чем за два часа до отправления транспортного средства получить обратно стоимость проезда, перевозки багажа, провоза ручной клади за вычетом 5% их стоимости или в случае возврата билета позднее этого срока, но до отправления транспортного средства получить обратно стоимость проезда, перевозки багажа, провоза ручной клади за вычетом 15% их стоимости;

- в случае невозможности продолжения перевозки пассажира до пункта его назначения по не зависящим от перевозчика причинам по

лучить обратно стоимость проезда, перевозки багажа, провоза ручной клади пропорционально непроследованному расстоянию;

– вернуть билет в кассу до отправления транспортного средства и получить обратно полную стоимость проезда, перевозки багажа, провоза ручной клади в следующих случаях:

- отмена отправления транспортного средства;
- задержка отправления транспортного средства более чем на час;
- предоставление пассажиру места в транспортном средстве с оплатой проезда по более низкой цене, чем в том транспортном средстве, на проезд в котором пассажиру продан билет;
- непредоставление пассажиру указанного в билете места;
- в случае согласия на проезд в транспортном средстве с оплатой проезда по более низкой цене получить разницу между оплаченной суммой и причитающейся за проезд, перевозку багажа, провоз ручной клади платой;
- в случае предоставления транспортного средства с оплатой проезда, перевозки багажа, провоза ручной клади по более высокой цене, чем в транспортном средстве, указанном в расписании, осуществить проезд, перевозку багажа, провоз ручной клади без доплаты.

Порядок продажи билетов определяется правилами перевозок пассажиров. Пассажиру может быть отказано в продаже билета в случае невозможности предоставления места вследствие превышения вместимости, предусмотренной конструкцией транспортного средства. Продажа билета без предоставления пассажиру места для сидения допускается в случае, если возможность проезда пассажира без предоставления места для сидения предусмотрена конструкцией транспортного средства.

При осуществлении регулярных перевозок пассажиров и багажа в междугородном сообщении продажа билетов для проезда пассажиров осуществляется при наличии мест для сидения.

Обслуживание населения легковыми и маршрутными такси. Легковые автомобили предназначены для индивидуальных и мелкогрупповых перевозок пассажиров, а также для обслуживания сотрудников юридических лиц при выполнении служебных поездок. Легковой автомобиль создаёт удобства для человека и в ряде случаев имеет существенные преимущества перед другими видами транспорта: комфорт, скорость, индивидуальный подход к запросам клиента. Недостатки легкового транспорта как средства перевозки пассажиров заключаются в малой провозной способности и высокой перегрузке городских улиц.

Легковые автомобили-такси предназначены для:

– перевозок, осуществление которых требует большой частоты, срочности и комфортности;

- экскурсионных поездок;
- перевозок во время, когда не работает городской маршрутизированный транспорт, либо в места, куда не проложены маршруты.

Несмотря на относительно небольшой списочный состав парка легковых автомобилей-такси по сравнению с парком индивидуальных владельцев, объём перевозок таксомоторами достаточно велик. Это связано с высокой интенсивностью использования автомобилей-такси.

Доля таксомоторных перевозок в освоении общего пассажиропотока составляет от 6 до 9%.

Формы использования легковых автомобилей такси следующие.

1. Наём автомобилей-такси на стоянках. Это достаточно широко распространённая форма обслуживания пассажиров. Однако при таком способе обслуживания преимущества автомобилей-такси в сравнении с маршрутизированным транспортом полностью не реализуются, так как пассажир затрачивает время на подход к стоянке и ожидание свободного такси.

2. Наём свободного такси в пути следования. При таком способе пассажир не тратит время на подход к стоянке, но при этом могут увеличиться затраты на ожидание проходящего свободного автомобиля.

3. Предварительный заказ или вызов такси к месту отправления. При такой форме обслуживания полностью реализуется принцип доставки пассажира «от двери до двери».

4. Групповое обслуживание пассажиров. Оно осуществляется с пунктов массового отправления пассажиров – вокзалы, аэропорты, в места совпадающих корреспонденций.

Методика организации обслуживания пассажиров автомобилями-такси включает: изучение спроса на таксомоторные перевозки; определение ожидаемого объёма перевозок; расчёт потребного количества автомобилей-такси и определение режима их работы; выбор эффективной системы организации труда водителей; разработку графика выпуска автомобилей-такси на линию; организацию выпуска такси на линию и оперативное управление обслуживанием клиентов.

Пассажиропотоки таксомоторного транспорта непостоянны по времени и зависят от целого ряда факторов, в частности от расписания прибытия и отправления поездов, самолётов и автобусов дальнего следования; режима работы организаций, магазинов, театров и т.п. Существенное влияние на закономерности изменения спроса оказывает социальная характеристика городов: число жителей, число приезжих, уровень достатка населения и др. Необходимо отметить, что в таксомоторных перевозках преобладают культурно-бытовые, а не трудовые передвижения.

Характерный график изменения спроса на таксомоторные перевозки представлен на рис. 2.1.

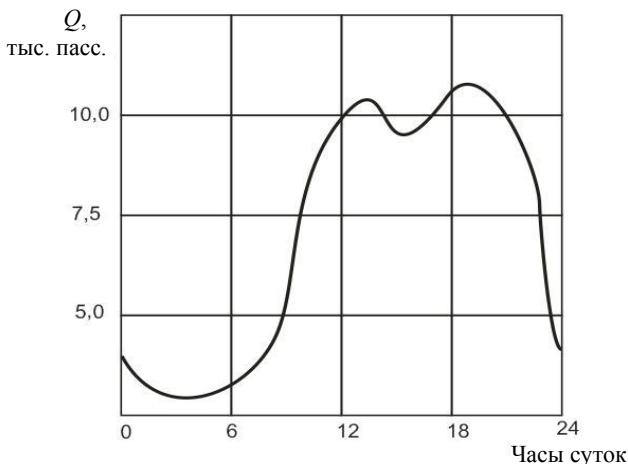


Рис. 2.1. Распределение спроса на таксомоторные перевозки по часам суток

Распределение спроса в выходные и праздничные дни имеет незначительные отличия от будних дней.

Графики выпуска и возврата автомобилей-такси согласовываются с часовой потребностью в перевозках и допустимым режимом труда водителей.

Перевозки пассажиров маршрутными такси. Маршрутные такси занимают промежуточное положение между массовыми маршрутизированными видами транспорта и легковым такси. Они обеспечивают рациональное сочетание удобств с экономичностью.

Одновременное обслуживание небольшой группы пассажиров делает поездку комфортабельной, позволяет частично учесть индивидуальные требования пассажиров, повысить скорость сообщения и значительно сократить стоимость поездки по сравнению с легковыми такси.

Изучение спроса показывает, что от 10 до 20% пассажиров в городах предпочли бы другим видам транспорта маршрутные такси. В частности, скорость в маршрутных такси в 1,5 – 3 раза выше, чем у автобусов. Но определяющим фактором всё-таки является комфортность поездки. Большинство пассажиров, согласно опросу более 60%, выбирают маршрутные такси именно по причине комфортабельности.

Перевозки маршрутными такси организуются на регулярных или временных (сезонных) городских или пригородных маршрутах в автобусах малой или особой малой вместимости. Маршруты организуются на направлениях, которые не обслуживаются другими видами пассажирского транспорта либо на параллельных маршрутах на тех направ-

лениях, где общественный транспорт не справляется с обслуживанием пассажиропотока (переполненный подвижной состав, большие интервалы движения и др.).

Технология и организация перевозок пассажиров маршрутными такси базируются на методологии маршрутных перевозок пассажиров в населённых пунктах транспортом.

Согласно Федеральному закону от 21.04.2011 № 69-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», деятельность по перевозке пассажиров и багажа легковым такси на территории субъекта Российской Федерации осуществляется при условии получения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем разрешения на осуществление деятельности по перевозке пассажиров и багажа легковым такси, выдаваемого уполномоченным органом исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации. Разрешение на осуществление деятельности по перевозке пассажиров и багажа легковым такси выдаётся на основании заявления юридического лица или индивидуального предпринимателя на срок не менее пяти лет. Разрешение действует на территории субъекта Российской Федерации, уполномоченный орган которого выдал такое разрешение, если иное не предусмотрено соглашениями между субъектами Российской Федерации.

Разрешение выдаётся при наличии у юридического лица или индивидуального предпринимателя на праве собственности или на условиях лизинга транспортных средств, предназначенных для оказания услуг по перевозке пассажиров и багажа легковым такси, и при условии соответствия требованиям, установленным настоящим Федеральным законом и принимаемыми в соответствии с настоящим Федеральным законом законами субъектов Российской Федерации. Разрешение выдаётся на каждое транспортное средство, используемое в качестве легкового такси.

В разрешении указываются:

- наименование уполномоченного органа, выдавшего разрешение;
- полное и (в случае, если имеется) сокращённое наименование, в том числе фирменное наименование, и организационно-правовая форма юридического лица, место его нахождения;
- фамилия, имя и (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя, место его жительства, данные документа, удостоверяющего его личность;
- марка, модель и государственный регистрационный знак транспортного средства, используемого в качестве легкового такси;
- срок действия разрешения;
- номер разрешения;
- дата выдачи разрешения.

Разрешение должно находиться в салоне легкового такси и предъявляться по требованию пассажира, должностного лица уполномоченного органа или сотрудника государственной инспекции безопасности дорожного движения.

В целях обеспечения безопасности пассажиров легкового такси и идентификации легковых такси по отношению к иным транспортным средствам:

1) легковое такси должно соответствовать следующим обязательным требованиям:

– легковое такси должно проходить государственный технический осмотр каждые шесть месяцев;

– легковое такси должно иметь на кузове (боковых поверхностях кузова) цветографическую схему, представляющую собой композицию из квадратов контрастного цвета, расположенных в шахматном порядке;

– легковое такси должно соответствовать единой цветовой гамме кузова в случае установления такого требования законами субъектов Российской Федерации;

– легковое такси должно иметь на крыше опознавательный фонарь оранжевого цвета;

– легковое такси должно быть оборудовано таксометром;

2) водитель легкового такси должен иметь водительский стаж не менее трёх лет, подтверждённый документами, предусмотренными трудовым или гражданским законодательством, либо общий водительский стаж не менее пяти лет;

3) юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, осуществляющие деятельность по оказанию услуг по перевозке пассажиров и багажа легковым такси, обязаны:

– обеспечивать техническое обслуживание и ремонт легковых такси;

– проводить контроль технического состояния легковых такси перед выездом на линию;

– обеспечивать прохождение водителями легковых такси предрейсового медицинского осмотра.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите виды сообщений на автомобильном транспорте.
2. Изложите порядок организации грузовых перевозок.
3. Изложите порядок организации регулярных перевозок пассажиров.
4. Изложите порядок обслуживания населения легковыми и маршрутными такси.

3. ТРАНСПОРТНЫЙ ПРОЦЕСС ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ

3.1. ЭЛЕМЕНТЫ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА. ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Транспортный процесс, кроме непосредственного перемещения грузов, сопровождается пробегом транспортного средства без груза (непроизводительный пробег), простоями его в ходе выполнения погрузочно-разгрузочных работ, при оформлении приёма-сдачи груза и по другим причинам.

Объём выполненной транспортной работы напрямую зависит от организации и умелого руководства перевозочным процессом, согласованных действий всех участников этого процесса.

Любая перевозка выполняется по определённому маршруту.

Маршрут – путь следования подвижного состава при выполнении перевозок.

Элементами транспортного процесса на маршруте являются:

- подача подвижного состава к месту погрузки;
- загрузка транспортного средства (погрузка груза);
- движение с грузом (перемещение груза из пункта отправления в пункт назначения);
- разгрузка подвижного состава (выгрузка груза).

Время одной ездки t_e соответственно включает время на движение подвижного состава $t_{дв}$ (к месту погрузки на расстояние l_x и от места погрузки до места назначения на расстояние l_r), время на погрузку груза t_n и его выгрузку t_p и время, затрачиваемое на простои $t_{пр}$, связанные с оформлением приёма-передачи грузов, и по другим, в том числе по организационным причинам:

$$t_e = t_{дв} + t_n + t_p + t_{пр} = \frac{l_r + l_x}{V_T} + t_{п.-р} = \frac{l_r}{\beta V_T} + t_{п.-р},$$

где β – коэффициент использования пробега автомобиля за ездку; V_m – скорость движения техническая, км/ч; $t_{п.-р}$ – время простоя подвижного состава под погрузочно-разгрузочными операциями: $t_{п.-р} = t_n + t_p + t_{пр}$.

Оборот автомобиля образуется совокупностью элементов одного или нескольких циклов с момента подачи подвижного состава в пункт погрузки и до очередного возвращения его в этот же пункт.

Время оборота t_0 определяют по формуле

$$t_0 = \frac{l_0}{V_T} + n_e(t_n + t_p),$$

где l_0 – длина маршрута за оборот, км; n_e – число ездов за оборот.

За время наряда или за смену T_n , кроме выполнения перевозок непосредственно на маршруте, водитель подаёт автомобиль к месту первой загрузки и после последней разгрузки следует в парк к месту дислокации. Этот пробег называется нулевым l_n , он не относится к циклу или обороту, но учитывается в работе за смену.

Время наряда при этом можно определить из соотношения

$$T_n = t_n + T_m = t_n + n_0 t_0,$$

где t_n – время выполнения нулевого пробега, ч; T_m – время работы водителя на маршруте, ч; n_0 – число оборотов за смену.

Типичные варианты организации транспортного процесса. При анализе грузовых автомобильных перевозок выделяются типичные варианты их организации.

Микросистема – одно- или многократная перевозка груза от одного и того же грузоотправителя (грузообразующий пункт – ГОП) одному и тому же грузополучателю (грузопоглощающий пункт – ГПП). Обратный пробег от получателя груза к отправителю выполняется без груза. Микросистема является простейшим вариантом организации транспортного процесса, из различных комбинаций этого процесса проектируются все остальные, более сложные.

Особо малая система – перевозка, организованная аналогично, как по варианту с микросистемой, но в обоих направлениях. То есть после доставки груза первому получателю выполняется перевозка груза первому отправителю или до любого промежуточного пункта.

Малая система представляет собой организацию транспортного процесса несколькими автомобилями по обслуживанию одного грузоотправителя или одного грузополучателя.

Сложность организации транспортного процесса выше, так как в этом случае требуется согласовать работу нескольких автомобилей и погрузочно-разгрузочных пунктов. Работа подвижного состава может быть организована различными способами: по маятниковому маршруту с челночным движением, с кольцевым движением или по развозочно-сборным маршрутам.

При организации перевозок по кольцевым маршрутам автомобиль совершает объезд нескольких грузоотправителей и нескольких грузополучателей, периодически возвращаясь в пункт первой загрузки.

В ходе выполнения перевозок с развозом грузов осуществляются одна загрузка и развоз груза несколькими получателями; сбор грузов производится у нескольких отправителей в адрес одного получателя.

Средняя система применяется при организации транспортного обслуживания определённой производственной структуры (предприятие, склад, терминал и т.д.), при этом используются несколько малых систем, работа по которым подчинена одной цели.

Большая (интегрированная) транспортная система применяется для организации транспортного обслуживания нескольких производственных структур или определённого географического региона.

В этом случае транспортный процесс организуется между производственными предприятиями, оптовыми базами, предприятиями торговли со сбором и развозом грузов.

Технико-эксплуатационные показатели работы грузового автомобильного транспорта. Все процессы производства, в том числе и транспортный, планируются, измеряются и оцениваются с помощью определённой системы показателей и измерителей. Характер работы автотранспортных предприятий (АТП), специфические особенности транспортного процесса, условия, в которых выполняются перевозки, потребовали создания системы показателей, отражающих как отдельные элементы, так и весь транспортный процесс в целом. Эти показатели устанавливают связь между элементами транспортного процесса и количественным изменением транспортной продукции. Система технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава (ТЭП) положена в основу организации и планирования деятельности АТП.

В дальнейшем будем применять следующие обозначения:

$A_{\text{сп}}$ – списочный парк, ед.;

$A_{\text{Дсп}}$ – списочный парк, автомобиле-дни (а-д);

$A_{\text{т}}$ – численность технически исправного подвижного состава, ед.;

$A_{\text{Дт}}$ – численность технически исправного подвижного состава, а-д;

$A_{\text{х}}$, $A_{\text{Дх}}$ – ходовой парк, то же, что $A_{\text{т}}$, $A_{\text{Дт}}$;

$A_{\text{р}}$ – численность подвижного состава, находящегося в ремонте и на техническом обслуживании, ед.;

$A_{\text{Др}}$ – численность подвижного состава, находящегося в ремонте и на техническом обслуживании, а-д;

$A_{\text{п}}$ – численность подвижного состава, находящегося на простое, ед.;

$A_{\text{Дп}}$ – численность подвижного состава, находящегося на простое, а-д;

$A_{\text{э}}$ – численность подвижного состава, находящегося в эксплуатации, ед.;

$A_{\text{Дэ}}$ – численность подвижного состава, находящегося в эксплуатации, а-д;

$A_{Др.д}$ – численность списочного парка за рабочие дни расчётного периода, а-д;

α_t – коэффициент технической готовности;

α_b – коэффициент выпуска;

$\alpha_{и}$ – коэффициент использования подвижного состава;

q_n – номинальная грузоподъёмность автомобиля (прицепа, автопоезда), т;

$q_{ф}$ – масса фактически перевозимого груза, т;

γ – статический коэффициент использования грузоподъёмности;

γ_d – динамический коэффициент использования грузоподъёмности;

L, L_r, L_x, L_n – пробег автомобиля общий, с грузом, холостой, нулевой соответственно, км;

$L_m, l_{сг}, l_x, l_n$ – длина маршрута, пробег с грузом за езду, холостой за езду, нулевой, км;

n_e, n_o – число ездов, оборотов;

$\beta, \beta_e, \beta_m, \beta_{р.д}$ – коэффициент использования пробега, коэффициент использования пробега за езду, на маршруте, за рабочий день;

$T_n, T_m, T_{дв}$ – время работы водителя в наряде, на маршруте, в движении, ч;

$t_e, t_o, t_n, t_{дв}, t_{п.р}$ – время выполнения езды, оборота, нулевого пробега, в движении, на выполнение погрузочно-разгрузочных работ и простои по другим причинам, ч;

T_c – время, затрачиваемое на перевозку груза (сообщения, доставки), ч;

V_t, V_e, V_c – скорость техническая, эксплуатационная, доставки груза (сообщения) соответственно, км/ч;

$U_e, U_c, U_{р.д}$ – производительность транспортного средства за езду, часовая, за рабочий день соответственно, т за езду, т/ч, т/р.д;

$W_e, W_c, W_{р.д}$ – производительность транспортного средства за езду, часовая, за рабочий день, учитываемая в т·км за езду, (т·км)/ч, (т·км)/р.д;

Q – объём перевозок, т;

P – грузооборот, т·км;

B_t^r – выработка на одну среднесписочную автомобиле-тонну, т;

$B_{т.км}^r$ – выработка на одну среднесписочную автомобиле-тонну,

т·км.

Условно ТЭП можно классифицировать по группам:

- показатели состояния парка;
- показатели использования подвижного состава;
- показатели производительности.

1. Парком подвижного состава или списочным парком $A_{\text{сп}}$ называют общее количество автомобилей, тягачей, прицепов, полуприцепов, находящихся в распоряжении предприятия и числящихся на его балансе.

Списочный парк подвижного состава состоит из ходового парка A_x , т.е. технически исправных единиц подвижного состава, готовых к выполнению перевозок, и единиц подвижного состава, находящихся в ремонте, техническом обслуживании и ожидании ремонта A_p :

$$A_{\text{сп}} = A_x + A_p.$$

Ходовой парк подвижного состава может полностью находиться в эксплуатации (A_3), либо часть его может простаивать по разным причинам (A_n): из-за отсутствия водителей, работы, при ограничениях движения и по другим обстоятельствам:

$$A_x = A_3 + A_n.$$

В связи с этим списочный парк рассматривают как сумму автомобилей, находящихся в эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте и простаивающих по разным причинам:

$$A_{\text{сп}} = A_3 + A_p + A_n.$$

Списочный парк подвижного состава автотранспортного предприятия не остаётся постоянным по количеству и составу в течение планируемого либо учётного периода (месяца, квартала, года) вследствие списания, пополнения, выхода в ремонт и по другим причинам. В связи с этим рассчитывают *среднесписочный парк* подвижного состава на основании данных об изменении парка за период (увеличение, сокращение с учётом сроков выбытия или поступления в АТП). Для этого определяют количество автомобиле-дней (прицепо-дней) нахождения на предприятии списочного парка с учётом прибывающего и выбывающего подвижного состава.

Автомобиле-дни АД определяются произведением количества автомобилей на количество дней нахождения их на АТП.

Среднесписочное число автомобилей определяют соотношением

$$A_c = \frac{A_c D_k + A_n D_n - A_b (D_k - D_b)}{D_k},$$

где A_c – количество автомобилей (тягачей, полуприцепов, прицепов и др.), числящихся на балансе предприятия на начало периода; D_k – календарное число дней в рассчитываемом периоде; A_n , A_b – количество поступивших, выбывших за учётный период единиц подвижного со-

става; $D_{\text{п}}$ – количество дней пребывания на предприятии вновь поступившего подвижного состава; $D_{\text{в}}$ – количество дней пребывания на предприятии выбывающего (списанного, переданного) подвижного состава.

Пример. Определить среднесписочное число автомобилей парка за календарный год, если на начало года на балансе АТП числилось 350 автомобилей, из них 10 списано 20 мая, 25 мая приобретено 15 новых автомобилей, 1 сентября продано 40 автомобилей.

$$A_c = \frac{350 \cdot 365 + 15 \cdot 221 - 10 \cdot (365 - 140) - 40 \cdot (365 - 243)}{365} \cong 339.$$

В связи с тем, что структура парка неоднородна и состоит из автомобилей, прицепов и полуприцепов разной грузоподъемности, для оценки провозной способности парка пользуются показателями общей грузоподъемности парка и средней грузоподъемности единицы подвижного состава:

$$q_{\text{АТП}} = \sum_{i=1}^n A_{c_i} q_i ;$$

$$\bar{q} = \frac{\sum_{i=1}^n A_{\varepsilon_i} D_{\varepsilon_i} q_i}{A D_{\varepsilon}} .$$

Техническая готовность парка подвижного состава к работе оценивается *коэффициентом технической готовности*, показывающим, какая часть подвижного состава из списочного количества находится в технически исправном состоянии и может быть использована в работе:

$$\alpha_{\text{Т}} = \frac{\sum_{i=1}^n A_{x_i}}{A_c} \quad \text{или} \quad \alpha_{\text{Т}} = \frac{\sum_{i=1}^n A D_{x_i}}{A D_c} .$$

Коэффициент технической готовности парка во многом зависит от организации работы технической службы АТП, условий эксплуатации, технического состояния подвижного состава и мастерства водителей. Большое значение в повышении качества технического состояния парка имеют регулярно и качественно проводимые техническое обслуживание и ремонт подвижного состава, что позволяет увеличить межремонтные пробеги и сократить время нахождения подвижного состава в ремонте.

При определении коэффициента технической готовности простои подвижного состава по организационно-техническим причинам (отсутствие заказов на перевозки, недостаток водителей, отсутствие эксплуатационных материалов, климатические и дорожные условия и т.д.) не учитываются, так как ходовой парк включает подвижной состав, находящийся в эксплуатации, и подвижной состав, технически исправный, но простаивающий по организационно-техническим причинам.

Исправный подвижной состав назначается на работу (в этом случае говорят, что автомобили находятся в наряде, в эксплуатации) либо может простаивать по каким-либо причинам. Коэффициент выпуска подвижного состава и коэффициент использования подвижного состава, определяются следующими выражениями:

$$\alpha_{\text{в}} = \frac{A_{\text{э}}}{A_{\text{сп}}} \quad \text{или} \quad \alpha_{\text{в}} = \frac{AD_{\text{э}}}{AD_{\text{сп}}};$$

$$\alpha_{\text{и}} = \frac{AD_{\text{э}}}{AD_{\text{р.д}}}.$$

2. Показатели использования грузоподъёмности – соответственно коэффициенты использования грузоподъёмности статический γ и динамический $\gamma_{\text{д}}$:

$$\gamma = \frac{q_{\text{ф}}}{q_{\text{н}}};$$

$$\gamma_{\text{д}} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{\text{ф}i} l_{\text{ег}i}}{q_{\text{н}} \sum_{i=1}^n l_{\text{ег}i}}.$$

3. За время наряда автомобиль совершает пробег к месту первой погрузки, выполняет несколько ездов (оборотов) по перевозке от грузоотправителей грузополучателям и возвращается в парк. Пробег автомобиля за время наряда (смену) L определяется из соотношения

$$L = l_{\text{н}} + L_{\text{м}} = l_{\text{н}} + n_{\text{о}}(l_{\text{ег}} + l_{\text{х}}),$$

где $L_{\text{м}}$ – пробег автомобиля за время работы на маршруте, км; $l_{\text{н}}$ – нулевой пробег, км; $l_{\text{ег}}$, $l_{\text{х}}$ – пробег с грузом, пробег холостой за оборот, км.

4. Коэффициент использования пробега:

$$\beta = \frac{L_r}{L}; \quad \beta_m = \frac{l_{er}}{l_{er} + l_x},$$

где β – коэффициент использования пробега за смену; β_m – то же при работе на маршруте.

5. При совершении ездки автомобиль загружают, выполняют перевозку груза, выгружают груз и подают к месту очередной загрузки. Кроме того, автомобиль может простаивать в ожидании погрузки или выгрузки, при оформлении передачи груза и по другим причинам. Время ездки t_e определяют соотношением

$$t_e = t_{дв} + t_{п} + t_{р} + t_{пр},$$

где $t_{дв}$, $t_{п}$, $t_{р}$, $t_{пр}$ – время соответственно движения, простоя под погрузкой, разгрузкой, при оформлении передачи груза и по другим причинам, ч.

Воспользовавшись коэффициентом использования пробега и обозначив $t_{п} + t_{р} + t_{пр}$ через $t_{п.-р}$, получим время одной ездки автомобиля:

$$t_e = \frac{l_{er}}{\beta V_T} + t_{п.-р},$$

где V_T – техническая скорость движения при выполнении перевозок, км/ч.

6. Время простоя подвижного состава при его загрузке или разгрузке может быть определено по формуле

$$t_{п.-р} = t_{п(р)} K_H + t_{пр},$$

где $t_{п(р)}$ – время, затрачиваемое непосредственно на загрузку (разгрузку) транспортного средства (время грузовой операции), ч; K_H – коэффициент неравномерности подачи подвижного состава под погрузку (разгрузку).

7. Число ездок (оборотов) за рабочий день:

$$n_e = \frac{T_H - t_H}{t_e}; \quad n_o = \frac{T_H - t_H}{t_o}.$$

8. Расчётные скорости движения:

– техническая

$$V_T = \frac{L}{T_{дв}};$$

– эксплуатационная

$$V_3 = \frac{L}{T_H};$$

– сообщения

$$V_c = \frac{L_{\Gamma}}{T_c},$$

где T_c – время, затрачиваемое на доставку груза, ч.

Время сообщения определяется с учётом времени погрузки, непосредственно движения транспортного средства с грузом и разгрузки:

$$T_c = T_{\Pi} + T_{\text{дв}} + T_{\text{р}}.$$

Скорость сообщения (доставки) определяется при необходимости сравнения этого показателя с аналогичным на других видах транспорта.

9. Объём транспортной работы:

– объём перевозок

$$Q = \frac{T_H q \gamma V_T \beta}{L_{\Gamma} + t_{\text{п.-р}} V_T \beta} A_{\text{Д}_3};$$

– грузооборот

$$P = \frac{T_H q \gamma V_T \beta L_{\Gamma}}{L_{\Gamma} + t_{\text{п.-р}} V_T \beta} A_{\text{Д}_3}.$$

10. Производительность подвижного состава грузового автотранспорта чаще всего определяют в тоннах либо в тонна-километрах за час работы или за смену. Формулы для расчёта производительности подвижного состава приведены в табл. 3.1.

11. Выработка на одну среднесписочную тонну грузоподъёмности:

– за рабочий день $B_T^{\text{р.д}}$, $B_{\text{т.км}}^{\text{р.д}}$

$$B_T^{\text{р.д}} = \frac{Q}{A_{\text{сп}} q_H}; \quad B_{\text{т.км}}^{\text{р.д}} = \frac{P}{A_{\text{сп}} q_H};$$

– за период $B_T^{\text{п}}$, $B_{\text{т.км}}^{\text{п}}$

$$B_T^{\text{п}} = \frac{Q}{A_{\text{сп}} q_H}; \quad B_{\text{т.км}}^{\text{п}} = \frac{P}{A_{\text{сп}} q_H},$$

где $l_{\text{ег}}$, q_H , $A_{\text{сп}}$ – средние значения соответственно $l_{\text{ег}}$, q_H , $A_{\text{сп}}$.

3.1. Производительность подвижного состава (расчётные формулы)

Показатели	Расчётные формулы для определения производительности	
	в тоннах	в тонна-километрах
Объём транспортной работы за езду	$Q_e = q_n \gamma$	$P_e = Q_e l_{er}$
Производительность часовая	$U_{\text{ч}} = \frac{q_n \gamma}{t_e}$	$W_{\text{ч}} = U_{\text{ч}} l_{er}$
Производительность за смену	$U_{\text{р.д}} = q_n \gamma n_e$	$W_{\text{р.д}} = U_{\text{р.д}} \bar{l}_{er}$

Влияние эксплуатационных факторов на производительность подвижного состава. Работники автомобильного транспорта в условиях рыночной экономики, в первую очередь, решают проблему повышения эффективности перевозок. Для квалифицированного решения этого вопроса необходимо понимать, какова степень влияния отдельных показателей на производительность подвижного состава.

Производительность при выполнении перевозок характеризуется количеством транспортной продукции, производимой в единицу времени. Это может быть количество груза, перевозимое в единицу времени (т/ч) или величина грузооборота, выполняемого за единицу времени (т·км/ч).

Для анализа зависимости производительности подвижного состава от основных эксплуатационных факторов воспользуемся уже известной формулой часовой производительности автотранспорта

$$U_{\text{ч}} = \frac{q_n \gamma}{t_e}.$$

Подставляя вместо t_e его значение, получим

$$U_{\text{ч}} = \frac{q_n \gamma \beta V_T}{l_{er} + \beta V_T t_{\text{п.-р}}}.$$

Для того чтобы понять характер влияния каждого из показателей на производительность, применяют такой приём: показатель, влияние

которого хотят установить, считают величиной переменной; другие показатели в этот момент считают постоянными, значения их принимают в пределах, соответствующих условиям эксплуатации данного парка. Если принять такое допущение, то характер зависимостей производительности подвижного состава может быть выражен следующими уравнениями:

– от количества загружаемого в автомобиль груза $U_{\text{ч}} = f(q_{\text{н}}\gamma)$ – уравнением вида

$$y = ax,$$

где $a = \frac{\beta V_{\text{T}}}{l_{\text{ер}} + \beta V_{\text{T}} t_{\text{п.п}}}$;

– от коэффициента использования грузоподъёмности и скорости движения $U_{\text{ч}} = f(\beta V_{\text{T}})$ –

$$y = \frac{ax}{b + cx},$$

где $a = q_{\text{н}}\gamma$; $b = l_{\text{ер}}$; $c = t_{\text{п.п}}$;

– от расстояния перевозки груза $U_{\text{ч}} = f(l_{\text{ер}})$ –

$$y = \frac{a}{x + c},$$

где $a = q_{\text{н}}\gamma\beta V_{\text{T}}$; $c = \beta V_{\text{T}} t_{\text{п.п}}$;

– от времени простоя при загрузке и разгрузке

$$U_{\text{ч}} = f(t_{\text{п.п}}) - y = \frac{a}{b + cx},$$

где $a = q_{\text{н}}\gamma\beta V_{\text{T}}$; $b = l_{\text{ер}}$; $c = \beta V_{\text{T}}$.

Если в формуле подставлять значения показателей, характерные для условий эксплуатации конкретного предприятия или конкретных условий перевозки, то можно получить и соответствующие графики; их называют характеристическими. Варианты графиков приведены на рис. 3.1 – 3.4.

Из полученных графиков следует, что увеличения производительности можно добиться в первую очередь за счёт увеличения грузоподъёмности автомобиля и коэффициента использования грузоподъёмности – применением автомобилей большей грузоподъёмности, прицепов, наращиванием бортов (см. рис. 3.1).

Увеличение производительности за счет сокращения расстояний перевозок также может дать значительный эффект (см. рис. 3.2).

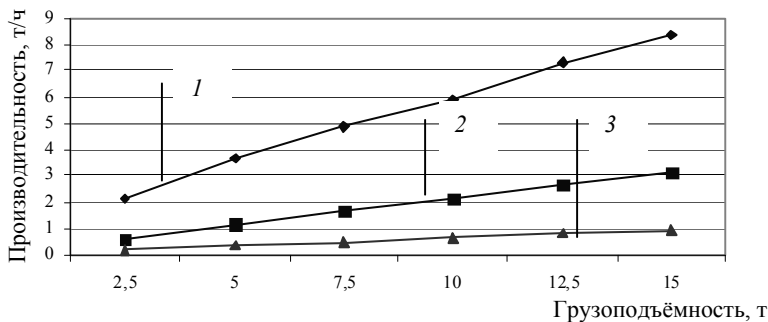


Рис. 3.1. Зависимость производительности от грузоподъёмности подвижного состава при расстояниях перевозок:
 1 – 5 км; 2 – 25 км; 3 – 100 км

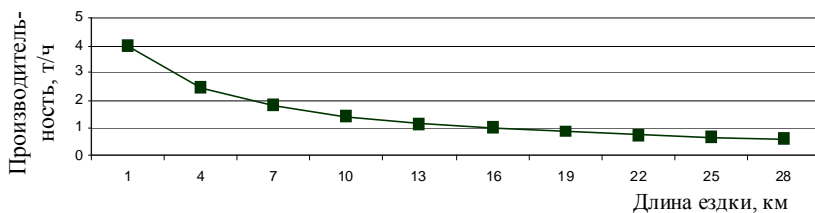


Рис. 3.2. Зависимость производительности подвижного состава от расстояния перевозки

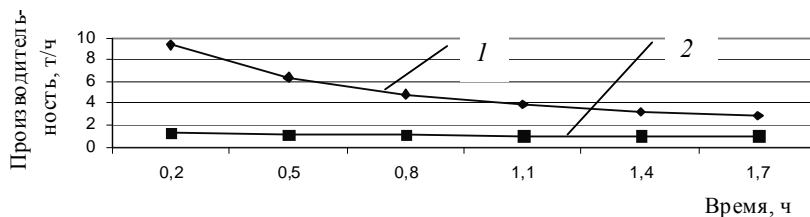


Рис. 3.3. Зависимость производительности подвижного состава от времени простоя под погрузкой и выгрузкой при расстояниях перевозок:
 1 – 5 км; 2 – 50 км

Для этой цели решаются специальные транспортные задачи по определению кратчайших расстояний, закреплению грузоотправителей и грузополучателей из расчёта минимума транспортной работы, маршрутизации перевозок для сокращения холостых и нулевых пробегов и др.

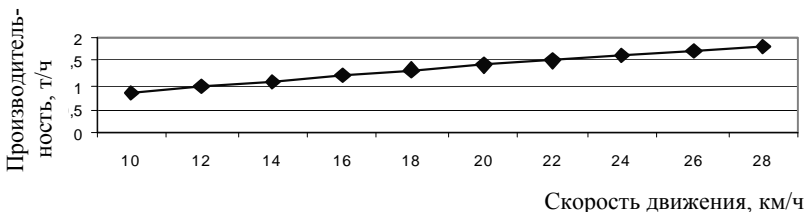


Рис. 3.4. Зависимость производительности подвижного состава от скорости движения

Значительное приращение производительности даёт сокращение непроизводительных простоев, в первую очередь под погрузочно-разгрузочными операциями. Эффект от сокращения простоев наиболее заметен при выполнении перевозок на короткие расстояния (см. рис. 3.3).

Однако следует помнить, что реально приращение производительности может быть получено лишь в случае, если изменение условий эксплуатации позволит увеличить количество законченных ездов на целое число (одну или более, но только целое число). График производства транспортной продукции во времени приведён на рис. 3.5.

В связи с этим при определении технико-эксплуатационных показателей необходимо учитывать дискретный характер транспортного процесса.

Перевозка считается выполненной только после сдачи груза получателю, т.е. после полного завершения цикла; следовательно, число ездов в течение смены может быть только целым числом. Изменение количества транспортной продукции, измеряемой в тонна-километрах (грузооборот), происходит в процессе движения, а объёмов перевозок – после разгрузки и сдачи груза получателю.

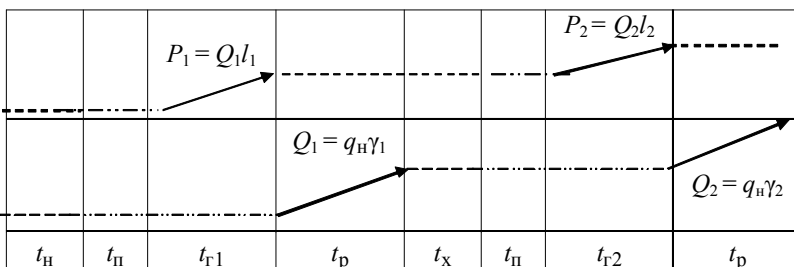


Рис. 3.5. Производство транспортной продукции

Вопросы для самопроверки

1. Элементы транспортного процесса. Время ездки. Время оборота. Время в наряде.
2. Типичные варианты организации транспортного процесса.
3. Дайте определение технико-эксплуатационным показателям работы грузового автомобильного транспорта: $A_{сп}$, $A_{дсп}$, A_T , $A_{дТ}$, A_p , $A_{дp}$, $A_э$, $A_{дэ}$, α_T , α_B , q_H , γ , L , L_T , L_X , L_H , n_e , n_o , β , β_e , β_M , $\beta_{р.д}$, T_H , T_M , $T_{дв}$, t_e , t_o , t_H , $t_{дв}$, $t_{п.р}$, V_T , $V_э$, V_C , U_e , $U_ч$, $U_{р.д}$, W_e , $W_ч$, $W_{р.д}$, Q – объём перевозок, P – грузооборот, выработка на одну среднесписочную автомодилетонну, в тоннах; выработка на одну среднесписочную автомодилетонну, в т·км.
4. Как влияют эксплуатационные факторы на производительность подвижного состава?

4. ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ПАССАЖИРОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

4.1. ТРАНСПОРТНАЯ ПОДВИЖНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ И ТРАНСПОРТНАЯ СЕТЬ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ. ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

Для перевозки пассажиров в регулярном сообщении используются транспортные средства:

- категории «М1» – имеют помимо места водителя не более 8 мест для сидения;
- категории «М2» – имеют помимо места водителя более 8 мест для сидения, максимальная масса которых не превышает 5 т;
- категории «М3» – имеют помимо места водителя более 8 мест для сидения, максимальная масса которых превышает 5 т.

Расписание регулярных перевозок пассажиров и багажа составляется для каждого остановочного пункта маршрута регулярных перевозок, в котором предусмотрена обязательная остановка транспортного средства. Расписание содержит интервалы отправления транспортных средств, в том числе по периодам времени суток, или временной график отправления транспортных средств от остановочного пункта.

Расписание размещается во всех остановочных пунктах маршрута регулярных перевозок, в которых предусмотрена обязательная остановка транспортного средства. В случае если потребность в регулярных перевозках пассажиров и багажа существенно зависит от времени года или дней недели, расписание может составляться на летний и осенне-зимний периоды года и отдельно для рабочих, выходных и праздничных дней.

Изменения, внесённые в расписание, доводятся до сведения населения не позднее чем за 10 дней до начала осуществления регулярных перевозок пассажиров и багажа согласно изменённому расписанию.

Остановка транспортных средств для посадки (высадки) пассажиров осуществляется во всех остановочных пунктах маршрута регулярных перевозок, за исключением остановочных пунктов, в которых посадка (высадка) пассажиров осуществляется по их требованию.

Остановка транспортных средств для посадки (высадки) пассажиров по их требованию осуществляется, если:

- пассажир, находящийся в транспортном средстве, заранее уведомит кондуктора или водителя о необходимости остановки транспортного средства в соответствующем остановочном пункте;

– в остановочном пункте имеются лица, ожидающие прибытия транспортного средства.

Водитель или кондуктор обязаны заранее предупреждать пассажиров, находящихся в транспортном средстве, об остановочных пунктах, в которых посадка (высадка) пассажиров осуществляется по их требованию. Остановочные пункты оборудуются указателями, определяющими место остановки транспортного средства для посадки (высадки) пассажиров.

На указ

ателях размещается следующая информация:

– условное обозначение транспортного средства (автобуса, троллейбуса, трамвая), используемого для осуществления регулярных перевозок пассажиров и багажа;

– наименование остановочного пункта;

– номера маршрутов регулярных перевозок, в состав которых включён остановочный пункт;

– наименование конечного остановочного пункта каждого маршрута регулярных перевозок;

– расписание для всех маршрутов регулярных перевозок, в состав которых включён остановочный пункт, за исключением остановочных пунктов, в которых посадка (высадка) пассажиров осуществляется по их требованию;

– надпись «По требованию» в остановочных пунктах, в которых посадка (высадка) пассажиров осуществляется по их требованию;

– наименование, адрес и контактные телефоны органа, обеспечивающего контроль за осуществлением перевозок пассажиров и багажа.

Остановочные пункты, из которых осуществляется отправление более чем 100 пассажиров в сутки, оборудуются защитными средствами от атмосферных осадков, если это позволяют земельные участки, примыкающие к остановочному пункту.

Пассажир имеет право на бесплатное пользование залами ожидания и туалетами, размещёнными в автовокзале, если у него есть билет, срок действия которого не истёк и который обеспечивает право проезда по маршруту регулярных перевозок с этого автовокзала.

Режим работы автовокзала должен соответствовать графику прибытия и отправления транспортных средств. На фасадной стороне основного здания автовокзала с некруглосуточным режимом работы должно быть размещено общее расписание для всех маршрутов регулярных перевозок, в состав которых включён остановочный пункт, расположенный на территории автовокзала, или информационный

терминал для выдачи сведений о прибытии и отправлении транспортных средств.

В основном здании автовокзала должна быть размещена следующая информация:

- общее расписание для всех маршрутов регулярных перевозок, в состав которых включён остановочный пункт, расположенный на территории автовокзала;
- схема расположения и нумерации мест в транспортных средствах тех марок, которые отправляются с этого автовокзала;
- схема маршрутов регулярных перевозок;
- правила пользования услугами автовокзала.

Транспортные средства, используемые для регулярных перевозок пассажиров и багажа, оборудуются указателями маршрута регулярных перевозок, которые размещаются:

- над лобовым стеклом транспортного средства и (или) в верхней части лобового стекла;
- на правой стороне кузова по ходу транспортного средства;
- на заднем окне транспортного средства.

Внутри транспортного средства, используемого для регулярных перевозок пассажиров и багажа, размещается следующая информация:

- наименование, адрес и номер телефона перевозчика, фамилия водителя, а при наличии кондуктора – также фамилия кондуктора;
- наименование, адрес и контактные телефоны органа, обеспечивающего контроль за осуществлением перевозок пассажиров и багажа;
- номера мест для сидения, за исключением случаев, когда транспортное средство используется для осуществления регулярных перевозок по билетам, в которых не указывается номер места для сидения;
- стоимость проезда, провоза ручной клади и перевозки багажа;
- указатели мест для пассажиров с детьми и инвалидов, за исключением случаев, когда транспортное средство используется для осуществления регулярных перевозок по билетам, в которых указывается номер места для сидения;
- указатели мест расположения огнетушителей;
- указатели мест расположения кнопок остановки транспортного средства;
- указатели аварийных выходов и правила пользования такими выходами;
- правила пользования транспортным средством или выписка из таких правил.

Основной задачей пассажирских автобусных перевозок является удовлетворение потребностей населения в перевозках, при этом должна учитываться возможность сокращения времени на поездку, обеспечение регулярности движения автобусов и гарантия возможности поездки.

Хозяйствующие субъекты автомобильного транспорта при организации регулярных перевозок решают следующие задачи.

1. Изучают колебания пассажиропотоков.
2. Выбирают оптимальные схемы автобусных маршрутов.
3. Производят выбор автобусов по вместимости.
4. Производят нормирование скоростей движения, координацию работы автобусов с другими видами пассажирского транспорта.
5. Составляют расписание движения для маршрутных автобусов.
6. Организуют выпуск автобусов на линию.
7. Осуществляют диспетчерское управление и контроль за работой автобусов.
8. Обеспечивают безопасность перевозок.

Автобусные перевозки пассажиров получили своё применение в городах, сельской местности и широко используются в пригородном, междугородном и международном сообщениях. В подавляющем большинстве малых городов и посёлков городского типа автобус является основным видом массового пассажирского транспорта.

Городские и пригородные автобусные маршруты ряда городов и населённых пунктов имеют регулярные транспортные связи с аэропортами, железнодорожными и речными вокзалами, морскими портами. Внутриобластные и сельские перевозки пассажиров автобусами обеспечивают связи глубинных населённых пунктов с магистральными видами транспорта дальних сообщений. Автомобильный транспорт обслуживает самостоятельно и дальние перевозки пассажиров в районах, не имеющих развитых железнодорожных, воздушных и речных связей. Он успешно используется в малонаселённых и осваиваемых районах, также дополняет работу железнодорожного и воздушного транспорта. Распределение автобусных перевозок по видам сообщений следующее: городские – 67, пригородные – 28, междугородные – 5%.

Транспортная подвижность населения. Подвижность населения P – это количество передвижений, приходящихся на одного человека от общего числа участников передвижений за расчётный промежуток времени, как правило, год:

$$P = \frac{\Pi}{K}, \text{ ед. ,}$$

где Π – количество передвижений за год; K – число участников передвижений.

Различают транспортную, пешеходную, потенциальную, латентную (скрытую), фактическую, реализованную, нереализованную, абсолютную, общую, перспективную подвижность населения.

Пешеходная подвижность есть число пеших передвижений в год, приходящихся на одного жителя.

Транспортной подвижностью называется количество поездок в расчёте на одного жителя в год:

$$P_{\text{тр}} = \frac{\Pi_{\text{тр}}}{K_{\text{ж}}} = \frac{Q_{\text{г}}}{K_{\text{ж}}},$$

где $\Pi_{\text{тр}}$ – количество передвижений на транспорте в течение года; $K_{\text{ж}}$ – число жителей населённого пункта; $Q_{\text{г}}$ – число пассажиров, перевезённых за год.

Транспортная подвижность населения является основной исходной величиной в расчётах при проектировании работы транспорта. Зная транспортную подвижность населения и число жителей населённого пункта, можно определить плановый объём перевозок пассажиров $Q_{\text{г}}$.

Потенциальная подвижность соответствует запросу населения на передвижения. Количественно потенциальная подвижность определяется числом желаемых передвижений (транспортных или пешеходных) жителей. Определить потенциальную подвижность расчётным путём не представляется возможным.

Но одного желания для совершения передвижения не достаточно. Для реализации своей потенциальной подвижности человеку необходимо обладать информацией о возможных способах передвижений (знание дороги, маршрутов пассажирского транспорта и др.), иметь запас временных и финансовых ресурсов, а также условия, позволяющие совершить передвижение (погода, наличие билетов, качество поездки и т.д.).

Если человек не обладает информацией о возможных способах передвижений, то он вообще может от них отказаться, тогда соответствующее число незаявленных передвижений составит латентную подвижность.

Латентная (скрытая) подвижность – это существующий, но фактически не предъявленный спрос на передвижения. В этом случае население не обращается к перевозчику ввиду низкого качества услуг, отсутствия информации о существующих маршрутах и др.

Обладая информацией о маршрутах и расписании движения, располагая достаточным количеством денежных средств и запасом времени, человек заявляет о желании совершить конкретное передвижение. Количественно предъявленный спрос определяет фактическую подвижность.

Фактическая подвижность – это число заявленных передвижений. Применительно к пассажирским перевозкам число подошедших на остановочный пункт пассажиров составит их фактическую подвижность.

Качество транспортного обслуживания характеризуется уровнем удовлетворения запросов населения в передвижениях, т.е. фактическая подвижность должна быть реализована. В крупных городах предъявленный спрос может оказаться неудовлетворённым. Например, пассажир намерен совершить поездку, но в транспортном средстве для него не оказалось свободного места. В этом случае он может вообще отказаться от поездки, а заявленная фактическая подвижность будет не реализована.

Реализованная подвижность – это число совершённых передвижений, выполненных в конкретных условиях места и времени. Количественно реализованная подвижность оценивается выполненным объёмом перевозок.

Нереализованная подвижность – это нереализованная потребность в передвижениях, вызванная низким уровнем транспортного обслуживания населения.

Абсолютной подвижностью называют число передвижений, происходящих в год на одного человека из определённой группы населения, участвующей в передвижениях. Например, для групп жителей города $K_{г}$, пригорода $K_{пр}$, других городов $K_{дг}$ подвижность будет рассчитываться:

$$P_{г} = \frac{\Pi_{г}}{K_{г}}; \quad P_{пр} = \frac{\Pi_{пр}}{K_{пр}}; \quad P_{дг} = \frac{\Pi_{дг}}{K_{дг}},$$

где $P_{г}$, $P_{пр}$, $P_{дг}$ – абсолютная подвижность соответственно жителей города, пригорода и приезжих из других городов; $\Pi_{г}$, $\Pi_{пр}$, $\Pi_{дг}$ – количество передвижений соответственно населения города, пригорода и приезжих из других городов.

Общей подвижностью $P_{общ}$ называется количество передвижений, совершённых всеми группами населения, отнесённое к числу жителей $K_{ж}$, проживающих в границах города (района обслуживания)

$$P_{общ} = \frac{(\Pi_{г} + \Pi_{пр} + \Pi_{дг})}{K_{ж}}.$$

В крупных городах общая подвижность будет выше абсолютной подвижности жителей города, так как в передвижениях по городу принимают участия приезжие и транзитные пассажиры. При планировании работы пассажирского транспорта используют именно общую подвижность населения. Так как при расчётах удобнее оперировать числом передвижений, приходящихся на одного жителя населённого пункта. Для определения будущих потребностей в пассажирском транспорте используют перспективную транспортную подвижность.

Перспективную транспортную подвижность устанавливают на основании обработки отчётно-статистических данных и данных обследований с учётом её перспективного роста. При этом учитывают фактические данные о подвижности населения в других городах, аналогичных по численности жителей, социальному составу населения, географическому положению, планировочной структуре, уровню и видам транспортного обслуживания.

На основании полученных данных о перспективной транспортной подвижности населения определяют вероятный объём перевозок на перспективу:

$$Q' = P'_{\text{тр}} K'_{\text{ж}},$$

где Q' – вероятный объём перевозок на перспективу (пасс.); $P'_{\text{тр}}$ – перспективная транспортная подвижность населения по прогнозам; $K'_{\text{ж}}$ – прогнозируемое число жителей на перспективу.

В таблице 4.1 приведены данные Научно-исследовательского института автомобильного транспорта (НИИАТа) о соотношении транспортной подвижности населения с учётом всех видов транспорта с численностью жителей населённого пункта.

4.1. Соотношение транспортной подвижности населения

Число жителей города, тыс. человек	Число поездок на одного жителя в год
до 50	150...200
50...100	250...300
101...300	300...400
301...500	400...500
501...1000	500...650
Свыше 1000	650...750

На формирование подвижности населения основное влияние оказывают следующие факторы:

- социальный состав населения;
- целевой характер передвижений.

Объём передвижений во многом зависит от социального состава населения. Обычно выделяют четыре социальные группы, а именно:

1) трудящиеся градообразующих предприятий – заводов, фабрик, морских и речных портов, железнодорожных узлов и т.д. Градообразующие предприятия имеют большое число работающих, располагаются обособлено, являются началом многих маршрутов движения пассажирского транспорта;

2) трудящиеся обслуживающих предприятий – жилищно-коммунальных, торговых предприятий, культурно-бытовых центров и т.д. Маршруты движения пассажирского транспорта проходят рядом с обслуживающими предприятиями, на которых трудится незначительное число людей;

3) учащиеся вузов, техникумов, средних профессионально-технических училищ. Места учёбы представителей данной социальной группы, как правило, удалены от их места жительства. Современные крупные вузы с большим числом студентов могут рассматриваться в качестве градообразующих предприятий;

4) дети дошкольного и школьного возраста, пенсионеры, домохозяйки, инвалиды и т.д. Считается, что эта социальная группа совершает меньше передвижений и не должно создавать нагрузок на работу пассажирского транспорта. Во многих населённых пунктах большинство дошкольных и школьных учреждений располагаются рядом с местами проживания.

Ориентировочно удельный вес различных социальных групп составляет: рабочие и служащие – 50% (из которых 30% – трудящиеся градообразующих предприятий), учащиеся – от 5 до 20% (для крупных городов этот показатель может достигать 30%), дети дошкольного и школьного возраста, пенсионеры, домохозяйки, инвалиды – от 30 до 45%.

Потребность пассажира в передвижениях является вторичной по отношению к причине передвижений. Представители каждой социальной группы выполняют множество передвижений (пешеходных и транспортных), совершение которых следует рассматривать как одно из условий достижения человеком соответствующей цели. Например, поездка на работу или учёбу не является самоцелью, а является следствием удалённого расположения объекта работы (учёбы).

Целей, с которыми связаны передвижения, множество. Но, несмотря на большое их количество, все они могут быть объединены в большие три группы: трудовые, деловые и культурно-бытовые.

Трудовые передвижения совершают рабочие и служащие от местожительства к местам приложения труда и обратно, а также учащиеся к местам учёбы и обратно. Передвижения, связанные с выполнением трудовых обязанностей, наиболее устойчивы, мало изменяются как по величине, так и по времени.

Доля этих передвижений в общей подвижности у большинства населения составляет около 75%. При планировании работы пассажирского транспорта важно знать распределение и концентрацию трудовых передвижений по времени, так как они создают пиковые нагрузки. Такие передвижения являются обязательными и регулярными, поэтому их число может быть определено с достаточной степенью точности. Число трудовых передвижений одного жителя (в расчёт принимаются только трудящиеся и учащиеся техникумов и вузов) за год

$$П_{\text{т}} = 2(D_{\text{к}} - D_{\text{в}} - D_{\text{п}} - D_{\text{от}} - D_{\text{бол}}),$$

где $D_{\text{к}}$, $D_{\text{в}}$, $D_{\text{п}}$, $D_{\text{от}}$, $D_{\text{бол}}$ – число дней соответственно: календарных, выходных, праздничных, отпускных, болезни.

В часы пик, как показывают обследования, не менее 70% поездок приходится на трудовые передвижения.

Деловые передвижения – это передвижения рабочих и служащих в течение рабочего дня, связанные с решением служебных задач (посещение различных ведомств, деловые встречи и т.д.). Они составляют незначительную часть общего числа передвижений. Стоит заметить, учащиеся вузов и техникумов также могут совершать деловые передвижения, например посещение библиотек и др.

Культурно-бытовыми следует считать все передвижения населения, которые не связаны с выполнением трудовых и учебных обязанностей: поездки в магазин, кино, парк, гости и др. На них приходится существенная доля в общем объёме транспортной работы. В отличие от трудовых, количество культурно-бытовых передвижений практически не поддаётся расчёту. Они могут быть определены ориентировочно на основании анализа результатов обследования пассажиропотоков. Их рассчитывают отдельно по каждой социальной группе населения.

Общее число транспортных передвижений:

$$П_{\text{общ}} = П_{\text{т.р}} + П_{\text{т.уч}} + П_{\text{д.р}} + П_{\text{д.уч}} + П_{\text{кб.р}} + П_{\text{кб.уч}} + П_{\text{кб.нн}},$$

где $П_{\text{т.р}}$ и $П_{\text{т.уч}}$ – число трудовых передвижений соответственно рабочих (служащих) и учащихся; $П_{\text{д.р}}$ и $П_{\text{д.уч}}$ – деловые передвижения соот-

ветственно рабочих (служащих) и учащихся; $\Pi_{\text{кб.р}}$, $\Pi_{\text{кб.уч}}$, $\Pi_{\text{кб.пн}}$ – число культурно-бытовых передвижений соответственно рабочих (служащих), учащихся, детей дошкольного и школьного возраста, пенсионеров, домохозяек, инвалидов.

Информацию об условиях формирования подвижности населения используют в процессе проведения обследования пассажиропотоков.

На уровень потребности в передвижениях, т.е. их число, влияют различные факторы организационного характера: территориальная удалённость городских объектов, продолжительность передвижения, расстояние между остановочными пунктами, величина транспортного тарифа, качественные и количественные характеристики подвижного состава (комфорт поездки, время ожидания), наличие информации и др.

Например, транспортная подвижность, равно как и выбор того или иного вида транспорта, во многом зависит от времени передвижения.

Общее время, затрачиваемое пассажиром при пользовании транспортом, можно представить как сумму четырёх слагаемых:

$$t_{\text{пас}} = t_{\text{под}} + t_{\text{ож}} + t_{\text{п}} + t_{\text{от}},$$

где $t_{\text{под}}$, $t_{\text{ож}}$, $t_{\text{п}}$, $t_{\text{от}}$ – соответственно время подхода к остановке, ожидания транспорта, поездки, отхода от остановки до объекта тяготения.

В некоторых случаях доля затрат времени на поездку в общей структуре затрат времени на транспортное передвижение может быть незначительной. Например, если для поездки на транспорте пассажиру необходимо совершить значительные пешеходные передвижения, связанные с подходом к остановочному пункту и отходом от него. В этом случае пассажир может вообще отказаться от транспортного передвижения в пользу прямого пешеходного, конечно, при наличии прямых пешеходных коммуникаций между объектами тяготения. Поэтому сокращение времени транспортных передвижений определённо позволит повысить уровень реализации потенциальной подвижности населения.

Очевидно, что чем больше плотность транспортной сети (меньше значения $t_{\text{под}}$ и $t_{\text{от}}$), интенсивнее движение транспорта (меньше $t_{\text{ож}}$) и выше скорость доставки при соблюдении безопасности движения (меньше $t_{\text{п}}$), тем быстрее будет совершено передвижение. Сокращение затрат времени на поездку, в свою очередь, позволит потенциальным пассажирам больше совершить поездок.

Возможности реализации подвижности населения в немалой степени определяются характеристиками и состоянием улично-дорожной сети населённого пункта.

Транспортная сеть населённых пунктов. Определяющим фактором при организации перевозок по маршрутам является планировочная структура населённого пункта. Генеральный план населённого

пункта – это проектный документ, определяющий комплексное решение функциональных элементов населённого пункта и перспектив его развития, включая систему транспортного обслуживания.

Его разработка ведётся в две стадии:

1) обоснование технико-экономических основ развития населённого пункта;

2) разработка генерального плана населённого пункта.

Для организации комплексного транспортного обслуживания населения, предприятий и организаций, вся территория населённого пункта разделяется на транспортные районы: административные, торговые, культурные центры города, промышленные и жилые районы, вокзалы, парки, стадионы и т.д. Формирование транспортной схемы населённого пункта и его территории на районы является основой для формирования транспортной сети.

Транспортная сеть – это совокупность магистральных улиц, связывающих транспортные районы населённого пункта.

Назначение транспортной сети обеспечивать высокоскоростные транспортные связи между районами населённого пункта. Магистральные улицы должны быть пригодны для организации по ним движения маршрутного пассажирского транспорта.

Проектирование транспортной сети основано на соблюдении следующих принципов:

- транспортная сеть должна по кратчайшим расстояниям соединять все основные транспортные районы;

- длина транспортной сети должна быть минимальной при условии максимального транспортного обслуживания территории населённого пункта;

- основные транспортные районы должны быть связаны беспересадочными маршрутами с центром населённого пункта и по возможности между собой;

- плотность транспортной сети центральной части населённого пункта должна быть больше, чем на периферии;

- расстояние от наиболее удалённой точки жилой застройки до магистральной улицы не должно превышать 500 м в центральной части населённого пункта и в зонах многоэтажной застройки; 750 м – в периферийных зонах и районах малоэтажной застройки.

Степень насыщения обслуживаемого района транспортной сетью оценивается показателем плотности.

Плотность транспортной сети – это длина линий магистральных улиц, по которым может осуществляться движение маршрутного пассажирского транспорта, приходящихся на 1 км² заселённой площади населённого пункта и определяется значением

$$\delta = \frac{L_c}{F_{н.п}},$$

где δ – плотность транспортной сети, км/км²; L_c – протяжённость транспортной сети, км; $F_{н.п}$ – площадь населённого пункта, км².

Значение плотности транспортной сети по отдельным районам населённого пункта может быть различным. Рекомендуются следующие значения плотности транспортной сети:

- в центральной зоне плотность сети должна составлять 3,5...4,2 км/км²;
- в средней зоне – 2,2...3,0 км/км²;
- в периферийной зоне – 1,0...1,2 км/км².

Плотность транспортной сети определяет возможности по организации маршрутного сообщения, что влияет на доступность пассажирского транспорта для жителей и затраты их времени на передвижения.

Пассажиропотоки. Транспортная подвижность населения в границах населённого пункта приводит к формированию потоков пассажиров с различными направлениями и мощностью.

Пассажиропоток – это движение пассажиров по определённой части транспортной сети. Пассажиропотоки имеют две основные характеристики: направление и мощность.

Направление пассажиропотока показывает распределение передвижений между транспортными районами. По направлению пассажиропотоки бывают в прямом и обратном направлениях. Если пассажиры следуют в какой-либо район через промежуточный (с пересадкой) при отсутствии прямых транспортных связей, то такой пассажиропоток называют транзитным.

Мощностью пассажирских потоков называется количество пассажиров, проезжающих за единицу времени через конкретное сечение транспортной сети в одном направлении.

Пассажирообмен остановочного пункта – это суммарное число пассажиров, подходящих на остановочный пункт и садящихся в транспортное средство, и пассажиров, выходящих из салона пассажирского транспортного средства на данном остановочном пункте в единицу времени.

Общее число перевезённых пассажиров по маршруту, направлению или в целом по населённому пункту за определённый период времени составляет объём перевезённых пассажиров. Объём перевозок измеряется в – пассажирах.

Произведение объёма перевозок на расстояние поездки пассажиров определяется пассажирооборотом (пассажиро-километры, пасс. км).

Только имея данные о размере и направлении пассажиропотоков, можно выбрать трассу маршрутов, подобрать вид транспорта и тип подвижного состава, а также определить потребное количество транспортных средств.

Графически пассажиропотоки изображаются в виде эпюр и картограмм. Эпюры строят в системе координат, где по оси ординат откладываются значения мощности пассажиропотоков, а по оси абсцисс длина маршрута и указывается направление движения (рис. 4.1).

Совокупность эпюр пассажиропотоков на плане транспортной схемы населённого пункта изображают в виде картограмм. На рисунке 4.2 показана картограмма пассажиропотоков по нескольким маршрутам населённого пункта.

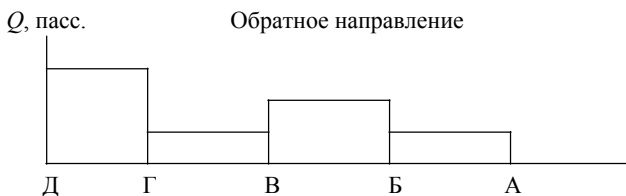


Рис. 4.1. Эпюра пассажиропотока

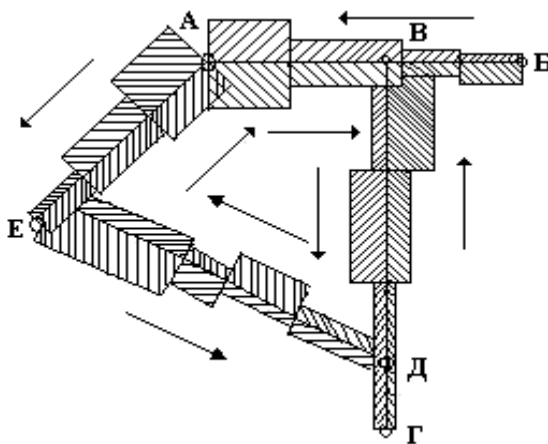


Рис. 4.2. Картограмма пассажиропотоков на маршрутах: АВБ, ВДГ, ДЕ, ЕА

Большую роль при организации движения пассажирского транспорта играет неравномерность распределения пассажиропотоков во времени и по отдельным участкам действующих маршрутов. Поэтому для формирования рациональной маршрутной сети, равно как и для эффективного использования подвижного состава и обеспечения высокого уровня обслуживания пассажиров, необходимо знать направления, размеры и степень неравномерности пассажиропотоков.

Пассажиропотоки характеризуют нагрузку транспортной сети по направлениям перемещений в определённый период времени (час, сутки, месяц). Как было отмечено раньше, пассажиропотоки схематически изображаются в виде эпюр и определяют напряжённость маршрута, участка дороги, линии. Характер изменения пассажиропотоков по часам суток, дням недели, месяцам, длине маршрута и направлениям представлен на рис. 4.3.

Пассажиропотоки не являются величиной постоянной, т.е. они неравномерны. Степень неравномерности пассажиропотоков оценивается с помощью коэффициента неравномерности η .

В общем виде неравномерность пассажиропотока определяется как отношение максимальной мощности пассажиропотока Q_{\max} за определённый период времени к средней мощности пассажиропотока $Q_{\text{ср}}$ за тот же период:

$$\eta_{\text{н}} = \frac{Q_{\max}}{Q_{\text{ср}}}.$$

Неравномерность пассажиропотоков по часам суток, а также по участкам маршрута и направлениям движения оценивают при помощи соответствующих коэффициентов.

Неравномерность пассажиропотока по часам суток

$$\eta_{\text{ч}} = \frac{Q_{\text{пик}}}{Q_{\text{ср.с}}},$$

где $Q_{\text{пик}}$ и $Q_{\text{ср.с}}$ – соответственно максимальная мощность пассажиропотока в час пик и среднечасовая мощность в течение суток.

Среднечасовая мощность пассажиропотока в течение суток

$$Q_{\text{ср.с}} = \frac{\sum_{i=1}^h Q_i}{h},$$

где h – число часов работы маршрута в течение суток.

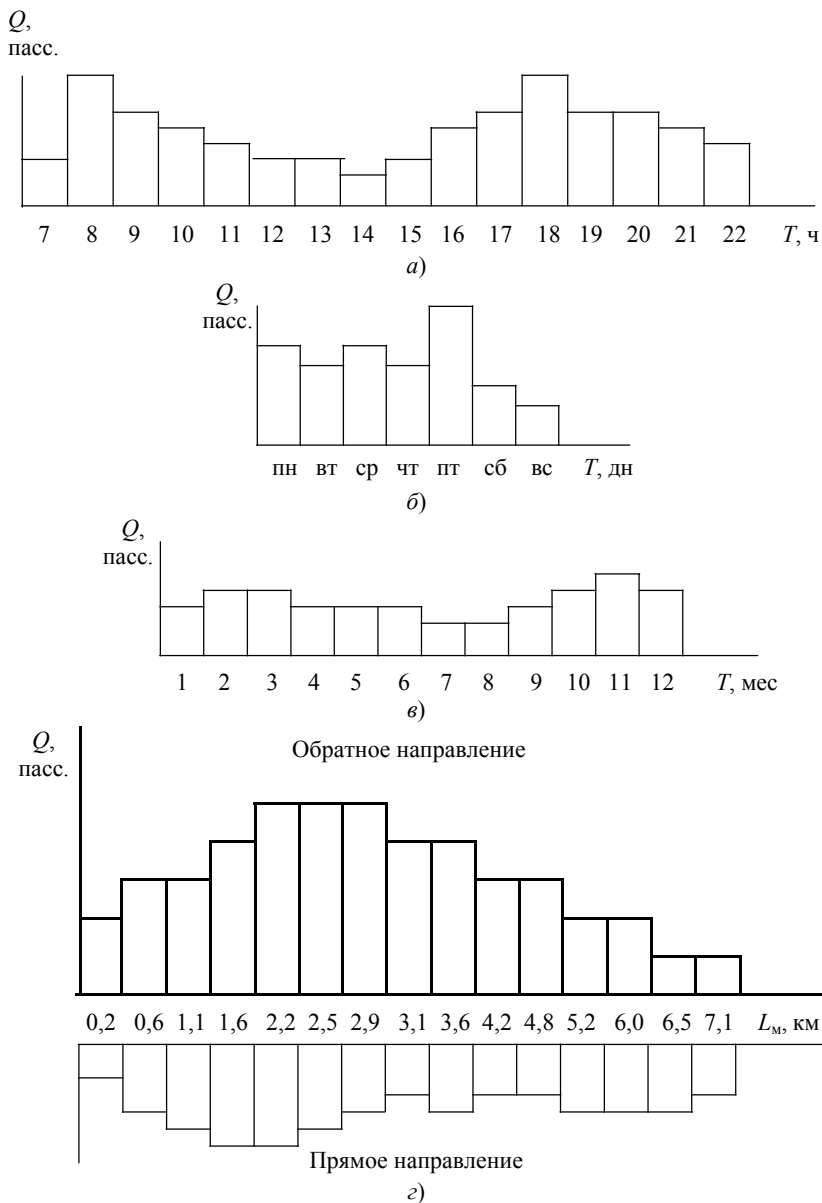


Рис. 4.3. Изменение пассажиропотоков:
 а – по часам суток; б – по дням недели; в – по месяцам;
 г – по участкам и направлениям маршрута

Неравномерность пассажиропотока по участкам маршрута

$$\eta_{\text{уч}} = \frac{Q_{\text{уч}}}{Q_{\text{ср.уч}}},$$

где $Q_{\text{уч}}$ и $Q_{\text{ср.уч}}$ – соответственно максимальная мощность пассажиропотока наиболее загруженного участка маршрута по одному из направлений за определённый период времени и среднеарифметическое значение пассажиропотока по всем участкам маршрута в этом же направлении за аналогичный период времени.

Среднее значение пассажиропотока по участкам маршрута рассчитывается следующим образом:

$$Q_{\text{ср.уч}} = \frac{(Q_{1-2} + Q_{2-3} + \dots + Q_{k-1-k})}{k},$$

где Q_{1-2} – величина пассажиропотока на участке маршрута между первым и вторым остановочным пунктами, пасс.; k – количество участков на маршруте в данном направлении, $k = r - 1$, r – число остановочных пунктов на маршруте в данном направлении.

Неравномерность пассажиропотока по направлениям движения

$$\eta_{\text{нап}} = \frac{Q_{\text{нап}}}{Q_{\text{нап.пр}}},$$

где $Q_{\text{нап}}$ – средняя часовая мощность пассажиропотока за день в наиболее загруженном направлении; $Q_{\text{нап.пр}}$ – средняя часовая мощность пассажиропотока за день в противоположном направлении.

Неравномерность пассажиропотока по дням недели

$$\eta_{\text{дн}} = \frac{Q_{\text{дн}}}{Q_{\text{ср.дн}}},$$

где $Q_{\text{дн}}$ и $Q_{\text{ср.дн}}$ – соответственно максимальный пассажиропоток за один из дней недели и среднедневной пассажиропоток за неделю.

Неравномерность пассажиропотоков по отдельным дням недели и месяца года определяется спецификой спроса на перевозки. Во внутригородском сообщении пассажиропотоки наиболее интенсивны по рабочим дням. На пригородных и междугородных маршрутах перевозки увеличиваются в выходные и праздничные дни. В летний период в связи с массовыми отпусками объём перевозок в городах снижается, а в пригородных и междугородных сообщениях существенно возрастает.

Значения коэффициентов неравномерности для крупных городов России находятся в пределах:

- по часам суток $\eta_{\text{ч}} = 1,5 \dots 2,0$. При $\eta_{\text{ч}} > 2$ следует в межпиковый период либо увеличить интервал движения и сократить число транспортных средств, работающих на маршруте, либо выпускать на линию транспортные средства с меньшей вместимостью;

- по участкам маршрута $\eta_{\text{уч}} = 1,5 \dots 2,0$. При значении $\eta_{\text{уч}} > 2$ необходимо на данном направлении вводить укороченные маршруты между участками с высокой мощностью пассажиропотока;

- по направлениям $\eta_{\text{нап}} = 1,3 \dots 1,6$. При более высоких значениях $\eta_{\text{нап}}$ следует рассмотреть варианты изменения трассы маршрута в менее загруженном направлении, чтобы увеличить наполняемость транспортного средства;

- по дням недели $\eta_{\text{дн}} = 1,10 \dots 1,25$. Если $\eta_{\text{дн}} > 1,5$, необходимо в дни наименьшего спроса на перевозки либо увеличивать интервал движения и сокращать число транспортных средств, работающих на маршруте, либо использовать транспортные средства меньшей вместимости.

Для выявления пассажиропотоков и характера их распределения по направлениям, сбора данных об изменениях пассажиропотоков во времени, участкам движения проводят обследования пассажиропотоков.

Существующие методы обследования пассажиропотоков можно классифицировать по ряду признаков.

По длительности охватываемого периода различают обследования:

- систематические;
- разовые.

Систематические обследования проводятся ежедневно в течение всего периода движения транспортных средств по маршруту.

Разовыми обследованиями называются кратковременные обследования, проводимые в рамках разработанной программы, определяемой поставленными целями: открытие или закрытие маршрута, определение вместимости и потребного количества подвижного состава и др.

По ширине охвата транспортной сети различают обследования:

- сплошные;
- выборочные.

Сплошные обследования проводятся одновременно по всей транспортной сети обслуживаемого района. Они требуют привлечения большого числа работников (учётчиков). По результатам сплошных обследований решаются глобальные вопросы: эффективность функционирования транспортной сети, направления её развития, координация работы различных видов транспорта, изменение схемы маршру-

тов, выбор видов транспорта в соответствии с мощностью пассажирских потоков и др.

Выборочные обследования проводятся по отдельным районам маршрутной сети, конфликтным точкам или некоторым маршрутам с целью решения локальных, частных, более узких и конкретных задач.

По способу проведения выделяют обследования:

- анкетные;
- отчётно-статистические;
- натурные;
- автоматизированные.

На маршруте организуют остановочные, контрольные и технические пункты. Остановочные пункты – основной элемент маршрута. Под остановочным пунктом понимается место на маршруте, предназначенное и оборудованное для остановки транспортного средства для посадки и высадки пассажиров.

Выбор местоположения остановочных пунктов производится владельцами транспортных средств в соответствии с действующими нормативными документами. При этом должны быть соблюдены условия обеспечения максимального удобства пассажиров, необходимой видимости остановок и безопасности движения транспортных средств и пешеходов в их зоне. Местоположение остановок согласовывается с дорожными, коммунальными организациями, главным архитектором населённого пункта, органами ГИБДД и утверждается органами местного самоуправления соответствующей территории. Обустройство остановок в городах осуществляется коммунальными, а на автомобильных дорогах – дорожными организациями в соответствии с действующими нормативными документами. Различают начальные, конечные, промежуточные и совмещённые остановочные пункты.

Линейные сооружения пассажирского транспорта – здания и сооружения, специально спроектированные и возведённые или приспособленные для целей оказания пассажирских услуг, сопутствующих перевозке, создания условий, необходимых линейным работникам транспорта для исполнения служебных обязанностей, временного размещения и мелкого ремонта подвижного состава, информационного обеспечения перевозок. Линейные сооружения пассажирского автотранспорта состоят преимущественно на балансе транспортных организаций и подразделяются на автомобильные вокзалы, пассажирские автомобильные станции, автопавильоны.

Технико-эксплуатационные показатели пассажирского транспорта. Технико-эксплуатационные показатели (ТЭП) – это система взаимозавязанных первичных и расчётных показателей, характеризующих возможное и фактическое использование транспортного средства

при организации транспортных услуг. Значения первичных ТЭП устанавливаются непосредственно по данным учёта работы автомобилей на линии. Значение расчётных ТЭП устанавливается посредством математических действий над первичными и другими расчётными ТЭП.

К основным первичным ТЭП относятся:

- объём перевозки пассажиров Q , пасс.;
- пробег подвижного состава L , км;
- время работы на линии T , ч.

К основным расчётным ТЭП относятся:

- пассажирооборот (транспортная работа) P , пасс.-км;
- производительность пассажирского транспортного средства U , пасс./ч и W , пасс.-км/ч.

Выделяют ТЭП, характеризующие работу отдельного транспортного средства по маршруту, и ТЭП, оценивающие эффективность использования парка подвижного состава в целом.

Рассмотрим особо важные технико-эксплуатационные показатели пассажирского транспорта.

Пробег подвижного состава и его использование. Пробегом называется расстояние, проходимое автомобилем за определённое время.

За время работы пассажирского транспорта пробег может быть:

- производительным (с пассажирами);
- непроизводительным (без пассажиров), который подразделяется на нулевой и холостой;
- общим.

Производительный пробег L совершается при работе транспортного средства по маршруту и определяется количеством выполненных перевозочных циклов (рейсов) и протяжённостью маршрута. Поэтому производительный пробег по маршруту за определённый период (день, смену) может быть рассчитан:

$$L_m = l_m n_p,$$

где L_m – производительный пробег с пассажирами за день (смену), км; l_m – протяжённость маршрута в одном направлении, км; n_p – количество рейсов за день (смену).

Нулевой пробег l_0 совершается при подаче подвижного состава из парка предприятия или другого места стоянки на маршрут (заказчику) и затем при возвращении в парк:

$$l_0 = l_{01} + l_{02},$$

где l_{01} – нулевой пробег подвижного состава от транспортного предприятия до начала маршрута (первой посадки пассажиров), км; l_{02} – нулевой пробег подвижного состава от окончания маршрута (последней высадки пассажиров) до транспортного предприятия, км.

Холостой пробег L_x совершается при переводе подвижного состава на другой маршрут или для других целей.

Общий пробег L рассчитывается как сумма пробегов за день (смену):

$$L = L_m + L_x + l_0.$$

Степень *использования общего пробега* подвижного состава оценивается коэффициентом использования пробега и коэффициентом нулевых пробегов.

Коэффициент использования пробега β определяется отношением производительного пробега с пассажирами L_m к общему пробегу за тот же период времени:

$$\beta = \frac{L_m}{L} = \frac{L_m}{L_m + L_x + l_0}.$$

Низкое значение коэффициента использования пробега свидетельствует о неэффективном использовании подвижного состава. Для городских пассажирских маршрутов коэффициент использования пробега не должен составлять ниже 0,8. Для повышения степени использования пробега подвижного состава необходимо качественно разрабатывать маршруты и осуществлять оперативное регулирование работы подвижного состава.

Для сокращения доли нулевых пробегов на многих маршрутах транспортные средства начинают работу не с начальных остановочных пунктов, а с ближайших промежуточных. Соответственно после завершения работы по маршруту подвижной состав направляется в сторону парка по смежным маршрутам, выполняя перевозку пассажиров в попутном направлении, что позволяет также сократить нулевой пробег.

Расстояние поездки пассажира. Расстояние поездки отдельного пассажира $l_{e.n}$ является первичным технико-эксплуатационным показателем, характеризующим реальную дальность его передвижения.

В междугороднем сообщении расстояния поездки большинства пассажиров одинаковые, а при передвижениях в населённых пунктах расстояния поездок пассажиров, как правило, не совпадают. Из-за различий в расстояниях поездки пассажиров наполнение транспорта на протяжении всего маршрута неравномерное. Поэтому при организации движения подвижного состава по маршруту пользуются синтетическим технико-эксплуатационным показателем – средним расстоянием поездки пассажиров.

Среднее расстояние поездки пассажиров выявляется при обследовании пассажиропотоков и представляет собой среднеарифметическое значение длин поездок всех пассажиров:

$$l_{\text{пасс}} = \frac{l_{\text{е.п}}^1 + l_{\text{е.п}}^2 + \dots + l_{\text{е.п}}^z}{\Pi} = \frac{\sum_{i=1}^z l_{\text{е.п}}^i}{\Pi},$$

где Π – число пассажиров; $l_{\text{е.п}}^i$ – расстояние поездки отдельного i -го пассажира; $i = (1, n)$.

Среднее расстояние поездки пассажира также может быть определено через отношение выполненной транспортной работы P , пасс.-км, к числу перевезённых пассажиров Q , пасс.:

$$l_{\text{пасс}} = \frac{P}{Q}.$$

Время работы подвижного состава. Продолжительность работы транспортного средства на линии характеризуется временем в наряде. Время в наряде $T_{\text{н}}$ – это количество часов с момента выезда подвижного состава из предприятия до момента его возвращения обратно в парк, за вычетом времени обеденного перерыва. Во время в наряде включаются простои транспортного средства на промежуточных остановочных пунктах, а также продолжительность кратковременного отдыха на конечных остановочных пунктах.

Время в наряде зависит от продолжительности рабочего дня водителя, режима работы транспортного предприятия, числа смен. Время в наряде складывается из времени работы подвижного состава на маршруте за день (смену) и времени, затрачиваемого на нулевой пробег:

$$T_{\text{н}} = T_{\text{м}} + T_0,$$

где $T_{\text{м}}$ – время работы на маршруте, ч; T_0 – время на нулевой пробег, ч.

Время работы на маршруте $T_{\text{м}}$ за день (смену) включает время движения и время простоя на промежуточных и конечных остановочных пунктах:

$$T_{\text{м}} = T_{\text{дв}} + T_{\text{п.о}},$$

$$T_{\text{п.о}} = T_{\text{о.п}} + T_{\text{о.к}},$$

где $T_{\text{дв}}$ – время движения, ч; $T_{\text{п.о}}$ – время простоя на остановочных пунктах, ч; $T_{\text{о.п}}$ – время простоя на промежуточных остановочных пунктах, ч; $T_{\text{о.к}}$ – время простоя на конечных остановочных пунктах, ч.

Время выполнения одного рейса по маршруту $t_{\text{м}}$ рассчитывается как сумма затрат времени движения и простоя на промежуточных остановочных пунктах при следовании транспортного средства в одном направлении по маршруту:

$$t_m = t_{дв} + t_{о.п.},$$

где $t_{дв}$ – время движения по маршруту в одном направлении, ч; $t_{о.п.}$ – время простоя на промежуточных остановочных пунктах при движении по маршруту в одном направлении, ч.

Совершение двух рейсов в прямом и обратном направлении по маршруту называется оборотом. За время оборота транспортное средство возвращается к месту начала работы по маршруту, которым, как правило, является начальный остановочный пункт.

Время обратного рейса (или просто – время оборота) $t_{об}$ включает время движения в прямом и обратном направлениях и время простоя на промежуточных и конечных остановочных пунктах в пути следования:

$$t_{об} = t_{пр} + t_{обр} + t_{п.о.},$$

где $t_{пр}$ и $t_{обр}$ – соответственно время движения в прямом и обратном направлениях, ч; $t_{п.о.}$ – время простоя на остановочных пунктах за оборотный рейс, ч.

Интервал движения пассажирского транспорта – это время между проездом определённого пункта маршрута двумя следующими друг за другом транспортными средствами

$$I = \frac{t_{об} \cdot 60}{A_m},$$

где I – интервал движения, мин; A_m – число транспортных средств, работающих по маршруту.

С интервалом движения связано понятие частоты движения транспортных средств.

Частота движения пассажирского транспорта – это условное число подвижного состава, проходящего за час через определённое сечение маршрута. Частота движения является обратной величиной интервала движения подвижного состава, измеряется в ед./ч или ч⁻¹:

$$v = \frac{60}{I} = \frac{A_m}{t_{обI}}.$$

Пассажирооборот является основным расчётным ТЭП, который рассчитывается как произведение числа перевезённых пассажиров на дальность поездки каждого.

Когда известно расстояние поездки каждого пассажира, то пассажирооборот рассчитывается по формуле

$$P = \sum_{i=1}^n Q_i l_{e.пi},$$

где Q_i – количество пассажиров, перевезённых на расстояние $l_{e.пi}$.

Если все пассажиры совершали поездку на одинаковое расстояние $l_{e.п}$, то пассажирооборот составит

$$P = Q l_{e.п},$$

где Q – общий объём перевезённых пассажиров, пасс.

Если известно только среднее расстояние поездки пассажиров, то пассажирооборот в этом случае рассчитывается по формуле

$$P = Q l_{пасс}.$$

Пассажирооборот является важнейшим синтетическим показателем, характеризующим работу транспорта, так как он учитывает в совокупности и число перевезённых пассажиров, и расстояние их перевозки, что позволяет оценить и сравнить работу отдельных транспортных средств.

Скорости движения подвижного состава. Скорость движения транспортного средства по маршруту зависит от многих факторов: благоустройства улиц, планировки города, конструктивных и динамических качеств и степени загрузки подвижного состава, интенсивности движения и характера его регулирования, числа остановочных пунктов, квалификации водителя и др. Поэтому при планировании расписания движения транспортных средств по маршруту используют средние скорости движения.

Различают техническую скорость, скорость сообщения и эксплуатационную скорость.

Техническая скорость V_T – это средняя скорость движения по маршруту без учёта простоев на промежуточных и конечных остановочных пунктах. При её расчёте во время движения включаются все кратковременные остановки, связанные с регулированием движения (остановки на перекрёстках, переездах и т.д.):

$$V_T = \frac{l_M}{t_{дв}}.$$

Скорость сообщения V_c – это средняя скорость доставки пассажиров. При её расчёте учитываются также простои на остановках для посадки и высадки пассажиров:

$$V_c = \frac{l_M}{t_{дв} + t_{o.п}}.$$

Эксплуатационная скорость V_3 – это условная средняя скорость движения транспортного средства за время его работы на маршруте. Для одного оборота транспортного средства по маршруту, при условии одинаковой длины маршрута в обоих направлениях, эксплуатационная скорость может быть рассчитана через время оборота:

$$V_3 = \frac{2l_M}{t_{об}}$$

За всё время работы по маршруту эксплуатационная скорость рассчитывается:

$$V_3 = \frac{L_M}{T_M} = \frac{L\beta}{T_M}$$

Коэффициент использования вместимости подвижного состава (коэффициент наполнения) характеризует степень наполнения транспортного средства пассажирами.

Различают статический и динамический коэффициенты использования вместимости пассажирского транспортного средства.

Статический коэффициент использования вместимости γ_c характеризует степень наполнения транспортного средства в конкретный момент времени в зависимости от числа находящихся в нём пассажиров:

$$\gamma_c = \frac{Q_{\phi}}{q}$$

где Q_{ϕ} – фактическое число пассажиров в транспортном средстве, пасс.

Статический коэффициент наполнения отражает «текущую» загрузку транспортного средства на отдельных участках маршрута. Поэтому на маршрутах с большой сменяемостью пассажиров статический коэффициент наполнения может существенно различаться для различных участков маршрута, например, в начале он может быть достаточно низким и высоким в середине. Низкое значение статического коэффициента наполнения по всем участкам маршрута свидетельствует о том, что по маршруту эксплуатируется транспортное средство более высокой вместимости, чем это необходимо по условиям перевозок. Данное обстоятельство приводит к росту себестоимости перевозки пассажиров.

Так как статический коэффициент наполнения не учитывает сменяемость пассажиров по маршруту, поэтому он не имеет практического применения при планировании и анализе работы городского пассажирского транспорта, условия работы которого характеризуются вы-

соким уровнем пассажирообмена на всём протяжении маршрута. В этом случае используется динамический коэффициент использования вместимости.

Динамический коэффициент использования вместимости γ_d определяется отношением фактически выполненной транспортной работы к возможной, которая могла быть выполнена при условии полного использования номинальной вместимости транспортного средства на всём протяжении маршрута:

$$\gamma_d = \frac{P_{\Phi}}{P_{\text{воз}}} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i l_{e,pi}}{q \eta_{\text{см}} l_{\text{пасс}}},$$

где P_{Φ} и $P_{\text{воз}}$ – соответственно пассажирооборот фактический и возможный, пасс.-км.

Уровень динамического коэффициента наполнения оценивает соответствие, во-первых, вместимости предоставленных для работы по маршруту транспортных средств объёму перевозимых пассажиров и, во-вторых, протяжённости организованного маршрута дальности их поездки.

Статический и динамический коэффициенты будут равны, когда все пассажиры перевозятся от начала до конца маршрута:

$$\gamma_d = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i l_{e,pi}}{q \eta_{\text{см}} l_{\text{пасс}}} = \frac{Q_1 l_{\text{м}} + Q_2 l_{\text{м}} + \dots + Q_n l_{\text{м}}}{q l_{\text{м}}} = \frac{l_{\text{м}} \sum_{i=1}^n Q_i}{q l_{\text{м}}} = \frac{Q_{\Phi}}{q},$$

где $\eta_{\text{см}} = 1$ и $l_{\text{пасс}} = l_{\text{м}}$ по условию, так как смены пассажиров на всём протяжении маршрута не происходит, следовательно, расстояние их поездки равно длине маршрута.

Равенство статического и динамического коэффициентов наполнения характерно для перевозок пассажиров по маршрутам, на которых не предусмотрены в пути следования промежуточные остановочные пункты для посадки и высадки пассажиров (некоторые междугородные и международные маршруты, обслуживание пассажиров по заказам, экскурсионные и туристические поездки).

Производительность подвижного состава является обобщающим показателем его использования в транспортном процессе. Производительность характеризует возможности пассажирского транспорта в освоении объёмов перевозки или выполнении транспортной работы за единицу времени.

Для определения производительности определённого типа подвижного состава необходимо знать количество перевезённых пассажиров Q и выполненную транспортную работу P за время работы по маршруту.

Часовая производительность в пасс./ч:

$$U = \frac{Q}{T_M}.$$

Часовая производительность в пасс.-км/ч:

$$W = \frac{P}{T_M}.$$

Производительность подвижного состава за рейс. Так как на городских и большинстве междугородных маршрутах продолжительность рейса занимает незначительную долю в общем времени работы подвижного состава по маршруту, производительность за рейс рассчитывают либо в количестве перевозимых пассажиров за час (U_p), либо в пассажиро-километрах за час (W_p).

Объём перевезённых пассажиров за один рейс

$$Q_p = q\eta_{см}.$$

Транспортная работа за рейс

$$P_p = Q_p l_{пасс} \gamma_d = q\eta_{см} l_{пасс} \gamma_d.$$

Время, затрачиваемое на выполнение рейса, определяется следующим выражением:

$$t_M = t_{дв} + t_{о.п} = \frac{l_M}{V_T} + t_{о.п},$$

где t_M – время рейса, ч; $t_{дв}$ – время движения транспортного средства за рейс, ч; $t_{о.п}$ – время простоя транспортного средства на промежуточных остановочных пунктах за рейс, ч.

Тогда часовая производительность транспортного средства за один рейс в пассажирах и пассажиро-километрах соответственно:

$$U_p = \frac{Q_p}{t_M} = \frac{q\eta_{см}}{\frac{l_M}{V_T} + t_{о.п}};$$

$$W_p = \frac{P_p}{t_M} = \frac{q\eta_{см} l_{пасс} \gamma_d}{\frac{l_M}{V_T} + t_{о.п}}.$$

Производительность подвижного состава в пассажирах за день (смену)

$$U_{\text{см}} = q\eta_{\text{см}}n_{\text{р}} = \frac{q\eta_{\text{см}}T_{\text{м}}}{\frac{l_{\text{м}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{о.п}}},$$

где $n_{\text{р}}$ – число совершённых за день (смену) рейсов.

Число рейсов за день (смену) рассчитывается через отношение времени работы по маршруту к продолжительности рейса:

$$n_{\text{р}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{mi}}}{t_{\text{м}}} = \frac{T_{\text{м}}}{t_{\text{м}}} = \frac{T_{\text{м}}}{\frac{l_{\text{м}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{о.п}}} = \frac{L_{\text{м}}}{V_{\text{э}} \left(\frac{l_{\text{м}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{о.п}} \right)} = \frac{L\beta}{V_{\text{э}} \left(\frac{l_{\text{м}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{о.п}} \right)},$$

где t_{mi} – время i -го рейса, ч.

Производительность подвижного состава в пассажиро-километрах за день (смену)

$$W_{\text{см}} = ql_{\text{м}}\gamma_{\text{д}}n_{\text{р}} = \frac{q\eta_{\text{см}}l_{\text{пасс}}\gamma_{\text{д}}T_{\text{м}}}{\frac{l_{\text{м}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{о.п}}}.$$

Технико-эксплуатационные показатели использования парка подвижного состава. Парк подвижного состава – это группа транспортных средств, объединённых организационно или только выполнением общей задачи.

Объединение транспортных средств для выполнения общей задачи предполагает их временную передачу в оперативное подчинение единому руководящему органу, обеспечивающему решение важной хозяйственной, общественной или государственной задачи.

Эффективность использования парка и его провозные возможности характеризуются следующими технико-эксплуатационными показателями.

Численность парка:

- инвентарный состав парка;
- среднесписочный состав парка.

Инвентарный парк включает в себя все транспортные средства организации, в том числе не предназначенные для перевозки пассажиров по маршруту (транспорт для доставки работников, специальный подвижной состав – техпомощь, линейный контроль и т.д.). Инвентарный состав парка рассчитывается, как правило, на определённую дату

простым суммированием всех транспортных средств организации, находящихся на балансе организации.

Среднесписочный состав парка включает только подвижной состав, предназначенный для выполнения пассажирских перевозок. Необходимость расчёта среднесписочного состава парка связана с периодичностью пребывания транспортных средств в организации. В течение планового периода, как правило, года, транспортные средства могут выбывать из эксплуатации, а также могут приобретаться новые. Поэтому при планировании производственной программы на будущий период было бы не правильно учитывать численность транспортных средств, находящихся в эксплуатации в данный момент. Для расчётов используют среднестатистическое значение количества транспортных средств, находящихся в организации в течение расчётного периода. Среднесписочный состав показывает, сколько в среднем единиц подвижного состава каждый день находится в парке. Он рассчитывается следующим образом:

$$A_c = \frac{AD_x}{D} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i D_x}{D},$$

где A_c – среднесписочный состав парка, ед.; AD_x – суммарное пребывание дней всех автомобилей в хозяйстве (в организации), автомобиле-дни; $A_i D_x$ – продолжительность дней пребывания в хозяйстве i -го автомобиля, автомобиле-дни; D – количество дней в расчётном периоде; n – общее количество транспортных средств, ед.

Среднесписочный состав парка отдельных типов и марок подвижного состава A_{ci} рассчитывается аналогичным образом.

Коэффициент технической готовности. Факт нахождения транспортных средств в парке (величина списочного состава) ещё не характеризует эффективности их использования. Часть автомобилей может быть не готова к эксплуатации в связи с неисправностью.

По техническому состоянию парк автомобилей разделяется на исправные, т.е. готовые к эксплуатации, и находящиеся в ремонте. Коэффициент технической готовности характеризует соотношение готовых к эксплуатации транспортных средств к общему их числу:

$$\alpha_T = \frac{AD_{\text{испр}}}{AD_x} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i D_{\text{испр}}}{AD_x},$$

где $A_{Д_{испр}}$ – суммарное количество автомобиле-дней пребывания в исправном состоянии; $A_i D_{испр}$ – количество дней пребывания в исправном состоянии i -го автомобиля, автомобиле-дни.

Коэффициент технической готовности характеризует уровень технического обслуживания транспортных средств в организации. Его значение также используется при расчёте количества транспортных средств, выделяемых для обслуживания маршрута. Например, если необходимо, чтобы на маршруте постоянно работало девять автобусов, т.е. в исправном состоянии должно быть не менее девяти автобусов в день, а коэффициент технической готовности парка составляет 0,9, тогда из выражения найдем, что для обслуживания маршрута следует выделить 10 машин.

Коэффициент выпуска. Исправные автомобили могут простаивать по различным причинам организационного характера: отсутствие водителей или заказов клиентов, окончание срока лицензии на перевозку и др. Коэффициент выпуска характеризует качество использования парка подвижного состава и рассчитывается по формуле

$$\alpha_{в} = \frac{A_{Д_{э}}}{A_{Д_{х}}} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i D_{э}}{A_{Д_{х}}},$$

где $A_{Д_{э}}$ – автомобиле-дни в эксплуатации; $A_i D_{э}$ – количество дней работы по маршруту i -го автомобиля, автомобиле-дни.

Коэффициент выпуска не может быть больше коэффициента технической готовности ($\alpha_{т} \geq \alpha_{в}$).

Коэффициент выпуска отражает уровень использования технических возможностей парка для получения доходов (работы на линии). Но одного значения коэффициента выпуска на линию недостаточно для характеристики степени использования парка подвижного состава, так как объём транспортной работы зависит не только от числа дней работы автомобилей, но и от их марки, вместимости, количества часов эксплуатации, т.е. тех показателей, которые определяют выработку парка в пассажирах и пассажиро-километрах.

Средняя вместимость парка транспортных средств используется при оценке потенциальных возможностей предприятия по реализации объёмов перевозок:

$$q_{ср} = \frac{\sum_{j=1}^m q_j A_{сj}}{A_{с}},$$

где q_j – вместимость транспортного средства j -й марки, пасс.;
 A_{cj} – среднесписочное количество транспортных средств j -й марки.

Автомобиле-часы в эксплуатации подвижного состава характеризуют продолжительность работы всех транспортных средств по маршруту (маршрутам) в течение суток (смены):

$$AЧ_3 = \sum_{i=1}^n T_{Mi},$$

где T_{Mi} – время работы по маршруту i -го автомобиля, определяемое по данным путевого листа, автомобиле-часы.

Пробег парка характеризует общее расстояние перевозки пассажиров транспортными средствами по маршруту:

$$L_M = \sum_{i=1}^n L_{Mi},$$

где L_{Mi} – пробег i -го транспортного средства по маршруту, определяемый по данным путевого листа, км.

Эксплуатационная скорость движения по маршруту

$$V_3 = \frac{L_M}{AЧ_3}.$$

Производительность парка характеризует его выработку в пассажирах либо пассажиро-километрах за определённый период. Производительность парка за час, при условии, что все транспортные средства работают на одном маршруте, рассчитывается следующим образом:

– часовая производительность парка в пассажирах

$$U = \frac{A_c \alpha_v q_{cp} \gamma_c \eta_{стП_p}}{AЧ_3}, \text{ пасс./ч.};$$

– часовая производительность парка в пассажиро-километрах:

$$W = \frac{A_c \alpha_v q_{cp} \gamma_c \eta_{стП_p}}{AЧ_3}, \text{ пасс.-км/ч.}$$

Вопросы для самопроверки

1. Какие категории транспортных средств используются для перевозки пассажиров в регулярном сообщении?

2. Изложите общий порядок организации перевозки пассажиров в регулярном сообщении.
3. Характеристика транспортной подвижности населения и факторы её формирования.
4. Расчёт транспортных передвижений отдельных социальных групп населения.
5. Понятие плотности транспортной сети.
6. Обследование пассажиропотоков. Графическое изображение пассажиропотоков в виде эпюр и картограмм.
7. Оценка степени неравномерности пассажиропотоков.
8. Дайте определение технико-эксплуатационным показателям работы пассажирского транспорта: $A_{сп}$, $AD_{сп}$, A_T , AD_T , A_p , AD_p , $A_э$, $AD_э$, α_T , α_B , $q_{н}$, γ , L , L_M , L_x , l_0 , n_e , n_o , β , T_n , T_M , $T_{дв}$, $T_{п.о}$, I , V_T , $V_э$, V_c , $U_{ч}$, $U_{р.д}$, $W_{ч}$, $W_{р.д}$, Q – объём перевозок пассажиров, P – пассажирооборот.

4.2. МАРШРУТНАЯ СИСТЕМА ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА И ЕЁ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Организация маршрутной системы пассажирского транспорта. Маршрутизация транспортной сети – это процесс разработки маршрутов, охватывающих всю территорию населённого пункта, и распределения между ними пассажиропотоков.

В результате маршрутизации должна быть сформирована совокупность маршрутов пассажирского транспорта, обеспечивающая минимальные затраты населения (времени и денег) на поездки при минимальных финансовых затратах перевозчиков путём рационального выбора вида пассажирского транспорта и его вместимости, обеспечивающих максимальные скорости сообщения между центрами тяготения по кратчайшим направлениям. Маршруты в границах населённого пункта рассматриваются как элементы маршрутной системы.

Маршрутная система – это увязанная территориально и во времени совокупность маршрутов всех и отдельных видов городского пассажирского транспорта, обслуживающих городские пассажирские перевозки в пределах заданной транспортной сети.

Проектирование маршрутной системы должно вестись с учётом следующих основных принципов:

- маршрутная система должна соответствовать пассажиропотокам по направлениям и обеспечивать такое принудительное распределение их по сети, при котором наилучшим образом обеспечивается прямолинейность поездок пассажиров, минимальные число пересадок и затраты времени на передвижения;

- маршрутная система должна обеспечивать максимально равномерное распределение пассажиропотоков по длине маршрутов и во времени, а также по районам движения и видам транспорта;

- расположение маршрутов должно обеспечивать удобство пересадки пассажирам на транспортные средства других видов городского транспорта;

- маршруты городских сообщений должны проходить вблизи маршрутов пригородных и междугородных сообщений;

- маршруты с большим объёмом перевозок пассажиров не должны начинаться и заканчиваться в центре города;

- совмещение на одной улице более четырёх маршрутов не рекомендуется, так как осложняет регулярность движения;

- длина отдельных маршрутов должна назначаться с учётом обеспечения регулярности движения подвижного состава и охраны труда водителей исходя из принятой скорости сообщения;

- кольцевые маршруты городского транспорта рекомендуется проектировать в городах с населением свыше 500 тыс. жителей.

Организация маршрутов большой протяжённости имеет следующие преимущества:

- обеспечивает беспересадочное сообщение между периферийными пунктами города;

- не требует организации конечных пунктов в центральной части города.

Короткие маршруты имеют следующие преимущества:

- облегчается достижение более равномерной загрузки транспортных средств на всём протяжении маршрута;

- обеспечивается более высокая регулярность движения.

В населённых пунктах с небольшим числом жителей (менее 100 тыс. человек) маршрутная система организуется с учётом обеспечения беспересадочных сообщений между различными частями застройки, расположенными вдоль небольшого числа магистралей. Схема маршрутов должна позволять пассажирам проехать в любой район населённого пункта без пересадки.

В городах с населением более 100 тыс. жителей, а также в меньших городах с развитой планировочной структурой процедура разработки маршрутной системы предполагает выполнение пяти последовательных этапов:

- 1) построение топологической схемы;
- 2) формирование маршрутной сети;
- 3) составление матрицы пассажиропотоков;
- 4) разработка маршрутной системы;
- 5) выбор вида и вместимости пассажирского транспорта.

Топологическая схема представляет собой плоский граф с вершинами в микрорайонах населённого пункта и транспортными связями между ними, характеризуемыми расстоянием и временем сообщения.

Для построения топологической схемы населённые пункты разбиваются на микрорайоны с учётом особенностей расположения центров тяготения и необходимости обеспечения транспортной доступности для жителей обособленных районов. В качестве микрорайонов выбирают: жилые массивы, проходные заводы с большим числом работающих, другие места массового тяготения пассажиров – вокзалы, стадионы, театры, торговые комплексы и т.д. Если центр тяготения расположен вдоль магистрали, имеющей единственную транспортную связь с остальной городской застройкой (магистраль-радиус), то он принимается за один микрорайон. Каждому микрорайону присваивают номер. Территория микрорайона не должна пересекаться естественными и искусственными преградами – реками, оврагами, заборами, если не обеспечен удобный пеший проход пассажиров.

На масштабном плане города наносят границы и центры микрорайонов и определяют кратчайшие возможные пути проезда между соседними микрорайонами. Если микрорайоны разделены какой-либо естественной или искусственной преградой, непреодолимой для пассажирского транспорта (река, пустырь и т.п., непригодные для организации движения улицы), то такие микрорайоны считаются не имеющими прямых транспортных связей. Для остальных микрорайонов составляют топологическую схему с указанием расстояния и времени проезда между ними. Время сообщения зависит от средней скорости транспортного потока в данном направлении, которая определяется экспериментальным путём.

Топологическая схема характеризует возможные связи между микрорайонами населённого пункта и является основой для формирования маршрутной сети.

Микрорайоны могут быть связаны между собой несколькими магистральными улицами, в том числе иметь обособленные линии для движения отдельных видов пассажирского транспорта (трамвайные пути). Поэтому перед разработкой маршрутов необходимо определить, по каким магистральным улицам будут проходить маршруты и каких видов городского пассажирского транспорта. Закрепление маршрутных линий за конкретными магистральными улицами, связывающими микрорайоны, приводит к формированию маршрутной сети.

Кроме обеспечения связей между микрорайонами, маршрутная сеть должна обеспечивать высокий уровень транспортной доступности для населения, который характеризуется удалённостью маршрутной сети от объектов тяготения (жилой застройки, проходной завода

и т.д.). С этой целью определяются допустимые зоны удалённости объектов тяготения от маршрутных линий, как правило, 500 и 750-метровые. Далее по обе стороны от маршрутных линий каждого микрорайона откладываются соответствующие зоны и подсчитывается количество населения, пользующегося объектами тяготения в этих зонах. Уровень транспортной доступности населения определяется двумя показателями n_1 и n_2 :

$$n_1 = N_{500} / N;$$

$$n_2 = N_{750} / N,$$

где n_1 , n_2 – показатели уровня транспортной доступности; N_{500} , N_{750} – численность населения, проживающего соответственно в 500-метровой зоне и в зоне от 500 до 750 м; N – общая численность микрорайона.

Уровень транспортной доступности населения считается удовлетворительным, когда не менее 75% населения микрорайона проживает в 500-метровой зоне удалённости от маршрутных линий ($n_1 = 0,75$) и не более 25% населения – в зоне от 500 до 750 м ($n_2 = 0,25$). В случае превышения показателем n_2 указанного значения либо, если часть населения проживает за пределами 750-метровой зоны удалённости, производится наращивание маршрутной сети.

Маршрутная сеть должна учитывать ограничения дорожного движения по направлениям, пропускную способность отдельных участков дорог, интенсивность движения на транспортных магистралях и др.

Перед расчётом маршрутов задают ограничения: минимальная длина; минимально допустимый объём перевозок на маршруте и др. На основе полученных данных формируется базовый вариант маршрутной системы, обеспечивающий минимальные затраты времени пассажиров на транспортные передвижения (включая затраты времени на пересадку).

Базовый вариант маршрутной системы для крупных городов разрабатывают с применением компьютерных программ. Для решения задачи используют метод динамического программирования. В городах с населением свыше 1 млн жителей применение компьютеров для обоснования маршрутной системы усложняется ограничениями, связанными с большой размерностью и неточностью исходных данных. В этом случае маршрутную систему наземных видов городского пассажирского транспорта формируют сочетанием расчётов на компьютерах с экспертными оценками.

Компьютерный вариант маршрутной системы оценивается специалистами в области организации перевозок по различным параметрам: прямолинейность поездок, количество пересадок, средняя длина

поездки пассажира и др. Анализируя полученные данные, они вносят в маршрутную систему необходимые коррективы, добавляя или изменяя отдельные маршруты. Меняя варианты маршрутной системы, специалисты стремятся достигнуть компромисса между требованиями качества транспортного обслуживания, экономическими интересами перевозчиков и их ресурсными возможностями.

Выбор вида и вместимости пассажирского транспорта. Формирование маршрутной системы завершается выбором вида пассажирского транспорта, который будет обслуживать конкретный маршрут, и определением его вместимости. При выборе каждый вид транспорта может быть оценён по трём факторам: экономическому, техническому и эксплуатационному.

Экономический фактор определяется затратами на организацию движения, строительство, приобретение транспортных средств, а также эксплуатационными расходами.

Технический фактор характеризуется скоростями движения, удобством использования, плавностью хода, безопасностью движения и т.д.

Эксплуатационный фактор характеризуется интервалами движения, пропускной способностью остановочных пунктов, возможностью реализации заложенных скоростей движения и т.д.

Для выбранного вида пассажирского транспорта определяется рациональная вместимость подвижного состава для эксплуатации по маршруту. Результат проектирования маршрутной системы населённого пункта представляется в виде перечня маршрутов, в котором должны содержаться следующие сведения по каждому маршруту:

- режим работы маршрута (сезонные характеристики, обслуживаемые дни недели, время начала и окончания движения);
 - трасса движения (в виде последовательного перечисления микрорайонов и остановочных пунктов, через которые он проходит);
 - длина маршрута как сумма длин соответствующих участков;
 - время движения от начального до конечного пункта (микрорайона);
 - используемые виды транспорта и их средняя вместимость.
- Основными характеристиками маршрутных систем являются:
- маршрутный коэффициент;
 - средняя длина маршрута;
 - коэффициент непрямолинейности маршрутов.

Маршрутный коэффициент K_m характеризует разветвлённость маршрутной сети. Данный коэффициент определяется как отношение суммы длин всех маршрутов к сумме длин улиц, по которым проходят эти маршруты:

$$K_M = \frac{\sum_{i=1}^g l_{Mi}}{\sum_{j=1}^m l_{cj}},$$

где l_{Mi} – длина i -го маршрута, км; $i = (1, n)$; n – количество маршрутов; l_{cj} – протяжённость j -го участка транспортной сети, по которым проходят маршруты пассажирского транспорта, км; $j = (1, m)$; j – число участков транспортной сети.

При расчётах необходимо учитывать, что по одному участку транспортной сети может проходить несколько маршрутов. Маршрутный коэффициент показывает, сколько в среднем маршрутов проходит по каждому участку транспортной сети, и характеризует примерное количество направлений, в которых пассажир может ехать из каждой точки сети. Чем он выше, тем больше прямых связей между микрорайонами населённого пункта, следовательно, меньше требуется совершать пересадок при переездах. Для хорошо развитой маршрутной сети значение данного коэффициента находится в пределах: $K_M = 2,0 \dots 3,5$ и даже более.

Средняя длина маршрута l_{cp} представляет собой среднее значение протяжённости всех маршрутов:

$$l_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n l_{Mi}}{n}.$$

Средняя длина маршрута оказывает влияние на величину эксплуатационной скорости, использование вместимости подвижного состава, режим работы водителей по сменности, эксплуатационные расходы и т.д. Значение средней длины маршрута связано с размерами города. Анализ маршрутных систем различных городов показал, что средняя протяжённость маршрутов l_{cp} находится в пределах 3...4 средних расстояний поездки пассажира $l_{пасс}$. Минимальная длина какого-либо маршрута не должна быть меньше $l_{пасс}$, а максимальная не должна быть более численного значения эксплуатационной скорости V_3 .

Коэффициент непрямолинейности маршрута K_H – это показатель отклонения трассы маршрута от направления движения пассажира по кратчайшему расстоянию. Данный показатель определяется:

$$K_H = \frac{l_M}{l_0},$$

где l_m – длина маршрута, км; l_o – расстояние между конечными пунктами маршрута по воздушной линии, км.

Для маршрутной системы в целом рассчитывается *средний коэффициент непрямолинейности маршрутов*

$$K_n = \frac{\sum_{i=1}^n l_{mi}}{\sum_{i=1}^n l_{oi}}$$

Коэффициент непрямолинейности маршрутов характеризует время, затрачиваемое пассажирами на передвижение, влияет на среднюю дальность поездки, на загрузку транспорта по отдельным участкам сети, а также себестоимость перевозок. При проектировании маршрутной системы коэффициент непрямолинейности для маршрутов, обслуживающих микрорайоны с мощными пассажиропотоками, должен быть не более 1,15, а в целом по маршрутной системе не более 1,2

Нормирование времени движения на маршрутах. Время движения нормируют для обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации подвижного состава, рационализации труда водителей и сокращения затрат времени пассажиров на поездки.

Нормирование скоростей – установление норм времени (скорости) движения автобусов между остановочными пунктами.

Нормы времени на выполнение рейсов на маршруте устанавливают с учётом продолжительности движения на перегонах, пассажирообмена на остановочных пунктах и межрейсовых отстоев на конечных пунктах маршрута. Нормы времени на выполнение рейсов служат исходной информацией при распределении подвижного состава по маршрутам, составлении расписаний движения и организации скоростного и экспрессного сообщений.

Правильно установленное время рейса определяет минимально допустимые затраты времени пассажиров на поездки. Необоснованно принятое время рейса приводит либо к неоправданно низким скоростям движения, большим простоям автобусов на конечных и промежуточных остановках из-за имеющегося резерва времени, либо к нарушению установленных правил движения автобусов, несоблюдению безопасности движения, нарушению правил посадки-высадки пассажиров из-за недостатка времени и т.д.

На время рейса влияют:

– частота расположения остановочных пунктов. При частом расположении остановочных пунктов водитель не успевает развивать допустимую скорость движения;

- тягово-динамические качества транспортных средств, влияющие на разгон после остановки;
- конструктивные особенности посадочных устройств (двери, подножки, поручни). Уменьшение числа и высоты подножек, увеличение ширины дверей повышает пассажирообмен на остановочных пунктах;
- мощность пассажиропотока на маршруте, влияющая на наполнение подвижного состава. Переполненное транспортное средство имеет низкую скорость движения. Перевозка пассажиров сверх величины 3 пасс./м^2 свободной площади пола салона вызывает снижение скорости сообщения на $0,3 \dots 0,4 \text{ км/ч}$ на каждые $10 \dots 20 \text{ пасс.}$;
- число пассажиров, приходящихся на одну дверь транспортного средства. На посадку и высадку одного пассажира в среднем затрачивается 2 с, а в осенне-зимний сезон она дополнительно увеличивается на $8 \dots 10\%$;
- интенсивность транспортного потока на трассе маршрута; дорожные (состояние дорожного покрытия, число полос для движения, профиль дороги, наличие железнодорожных переездов, освещённость дороги и др.) и неблагоприятные климатические условия, слабое или отсутствие уличного освещения, снижают скорость движения на $12 \dots 15\%$;
- ограничения скорости движения в связи с регулированием дорожного движения;
- опыт и психофизиологическое состояние водителей.

Для установления нормативного времени движения подвижного состава по маршруту и общей продолжительности рейса в основном используют хронометражный метод.

Хронометражный метод основан на замерах фактических затрат времени на рейс и отдельные его элементы (движение по перегонам, остановки и задержки по разным причинам).

При проведении хронометражных исследований необходимо соблюдать ряд условий:

- на маршрут должно работать плановое число транспортных средств;
- проезжая часть должна быть сухой;
- при использовании разнотипного подвижного состава замеры проводят для наименее динамичного;
- обследования проводят в течение всего рабочего дня с последующим выделением характерных периодов суток и дифференциацией времени рейса для каждого из периодов;

– на время обследования контроль графика движения отменяется (водители выбирают скорость движения самостоятельно, исходя из дорожных условий, обеспечивая безопасность перевозок).

Результаты замеров фиксируются в заранее разработанных картах хронометражных наблюдений. На основе полученных значений рассчитывают нормативное время на рейс по формуле

$$t_p = \frac{(3t_{\min} + 2t_{\max})}{5},$$

где t_{\min} и t_{\max} – минимальное и максимальное фактическое время на рейс по данным хронометража, мин.

Рассчитанное значение округляют до большего целого числа. Нормы дифференцируются по периодам суток, определяют поправки к нормам для учёта различных условий движения по периодам суток, дням недели, сезонам года. При разнице времени на рейс в прямом и обратном направлениях более 0,5 мин выводят различные нормы для каждого из направлений движения.

Время движения нормируют при открытии маршрута и далее не реже 2 раз в год в начале осенне-зимнего и весенне-летнего сезонов. Внеочередной пересмотр норм проводят при изменениях трассы маршрута (дополнительно нормируют затраты времени на проезд по новому участку маршрута), модели эксплуатируемого подвижного состава, условий дорожного движения, жалобах водителей на установленные нормы движения.

Дифференцированные нормативы времени рейса, установленные на основе хронометражных исследований или других методик, являются исходными данными для составления расписаний движения по маршруту.

Вопросы для самопроверки

1. Понятие маршрутной системы и принципы её проектирования.
2. Последовательность разработки и характеристика маршрутной системы.
3. Выбор вида и вместимости пассажирского транспорта.
4. Порядок нормирования скоростей движения на маршрутах.

4.3. РАСПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА ВОДИТЕЛЕЙ. ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ И ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПАССАЖИРСКИМИ ПЕРЕВОЗКАМИ

Движение пассажирского транспорта по маршруту должно осуществляться строго в соответствии с утверждённым расписанием движения. Различают несколько видов расписаний движения.

Маршрутное расписание движения представляет собой основной документ, согласно которому организуется работа всех эксплуатационных и технических служб транспортного предприятия.

Правильно составленное маршрутное расписание должно обеспечивать:

- наименьшее время ожидания пассажирами транспорта и их поездки;
- нормальное наполнение подвижного состава по всем перегонам маршрута;
- высокую регулярность и скорость сообщения;
- эффективность использования подвижного состава;
- нормальный режим работы водителей.

В связи с колебаниями пассажиропотоков составляют маршрутное расписание на весенне-летний и осенне-зимний периоды, а также отдельно для рабочих и выходных дней.

Маршрутное расписание должно содержать:

- пункты организации движения (начальные, конечные и промежуточные остановочные пункты, места предоставления обеденных перерывов, внутрисменных перерывов, заправки машин, контрольные пункты маршрута);
- расписание выходов транспортных средств на маршрут (время выезда из парка, прибытия на маршрут, убытия с маршрута, возврата в парк, обеденного перерыва (отстоя), пересмены водителей);
- расписание прибытия и отправления транспортных средств с остановочных пунктов для каждого рейса;
- сводные данные о выполнении рейсов на маршруте за день (нормы времени на рейс по периодам суток и количество рейсов по направлениям, нулевые и производительные пробеги);
- сводные данные о работе транспортных средств за день (количество единиц всего и по периодам суток, число выходов по сменам, интервалы движения, общий пробег, автомобиле-часы, эксплуатационная скорость).

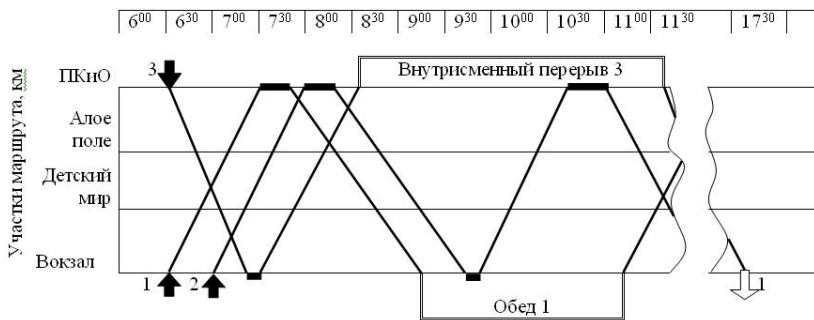


Рис. 4.4. Графический метод составления расписания движения:
 ↑ 1 – выпуск машины № 1 на маршрут; ↓1 – снятие с маршрута машины № 1;
 — — время кратковременных перерывов по окончании рейса

Расписания могут разрабатываться при помощи графического и табличного методов.

Графический метод является удобным способом наглядного отображения графика движения транспортных средств по маршруту. Метод основан на построении графика движения подвижного состава в координатах путь – время (рис. 4.4). Наклон линий соответствует скорости движения транспортного средства. Выход машин на графике откладывается с учётом установленных интервалов движения в различные периоды суток, обеденных и кратковременных перерывов. Графический метод позволяет «увидеть» необходимость сдвигов выходов машин путём сокращения или увеличения времени отстоя на конечных остановочных пунктах для обеспечения равномерности их движения по маршруту.

Результаты составления графического расписания переводятся в табличную форму для практического применения.

Табличный метод является основным и применяется для конкретизации данных о времени каждого выхода на маршрут. Табличный метод позволяет конкретизировать расписание движения по маршруту для каждого водителя в отдельности. Расписание в табличной форме (рис. 4.5) содержит, в частности, для каждой машины время выезда из гаража и прибытия на маршрут, начала и окончания движения по каждому рейсу и т.д.

На основании маршрутного расписания составляют рабочее расписание на каждый выход транспортного средства.

Рабочее расписание выдаётся водителю при выходе на линию для движения. В нём для соблюдения регулярности должна содержаться следующая информация:

Номер выхода	Время										
	Рейс 1		Рейс 2		Рейс 3		Рейс 4		Рейс 5		... и т.д.
	О	П	О	П	О	П	О	П	О	П	
1	6 ²⁵	7 ²⁵	7 ³⁰	8 ²⁵	8 ³⁰	9 ²⁰	10 ³⁰	11 ²⁵	11 ³⁰	12 ²⁰	
2	6 ⁵⁰	7 ⁴⁵	7 ⁵⁰	8 ⁴⁰	8 ⁴⁵	9 ⁴⁰	9 ⁴⁵	10 ³⁰	11 ⁴⁰	12 ³⁰	
...											

Рис. 4.5. Фрагмент табличной формы маршрутного расписания:

О – время отправления (часы и минуты); П – время прибытия

- время выезда из гаража и прибытия в начальный пункт движения;
- время начала движения по маршруту для каждого рейса;
- продолжительность смены, время обеда и отстоя (если они есть);
- наименование контрольных пунктов и время их прохождения по каждому рейсу;
 - пункт и время окончания движения (пересмены);
 - время прибытия в гараж.

Рабочее расписание составляется для каждого выхода на маршрут. Содержание рабочего расписания основывается на информации из маршрутного расписания. Обычно рабочее расписание представляет собой лист бумаги с перечнем временных значений начала и окончания движения.

По каждому контрольному пункту составляется *диспетчерское* расписание. Диспетчерское расписание используется для осуществления контроля движения транспортных средств по маршруту. Оно составляется в табличной форме, где по вертикали заносят все рейсы, по горизонтали – время прибытия и отправления по каждому рейсу.

Информационное расписание вывешивается для сведения пассажиров на конечных и промежуточных пунктах маршрута, в автовокзалах и автостанциях.

На начальных остановочных пунктах в информационном расписании указывается очное время начала движения транспортного средства для каждого рейса в течение суток. На промежуточных остановочных пунктах для городских и пригородных маршрутов указывается номер обслуживающего остановочный пункт маршрута, начало и окончание работы маршрута, характерные интервалы движения по периодам суток; для междугородных маршрутов – точное время прибытия и отправления транспортного средства в течение суток.

Расписание движения по маршруту должно составляться таким образом, чтобы соблюдались требования к организации труда водителей.

Основы организации труда водителей. Труд водителей, работающих по трудовому договору на автомобилях, принадлежащих зарегистрированным на территории Российской Федерации организациям независимо от организационно-правовых форм и форм собственности, ведомственной принадлежности, индивидуальным предпринимателям и иным лицам, осуществляющим перевозочную деятельность на территории Российской Федерации, регулируется Положением об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха водителей автомобилей, утверждённым Приказом Минтранса Российской Федерации от 20.08.2004 № 15.

В рабочее время водителя, за которое он имеет право на получение заработка, включаются:

- время управления автомобилем;
- время остановок для кратковременного отдыха от управления автомобилем в пути и на конечных пунктах;
- подготовительно-заключительное время для выполнения работ перед выездом на линию и после возвращения с линии в организацию, а при междугородных перевозках – для выполнения работ в пункте оборота или в пути (в месте стоянки) перед началом и после окончания смены – 0,3 ч за смену;
- время проведения медицинского осмотра водителя перед выездом на линию и после возвращения с линии – 5 мин;
- время стоянки в местах посадки и высадки пассажиров;
- время простоев не по вине водителя;
- время проведения работ по устранению возникших в течение работы на линии эксплуатационных неисправностей автомобиля, а также регулировочных работ в полевых условиях при отсутствии технической помощи;
- время присутствия на рабочем месте водителя, когда он не управляет автомобилем при направлении в рейс двух водителей;
- время в других случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

Ежедневная продолжительность управления автомобилем устанавливается из расчёта нормального рабочего времени в 40 ч за рабочую неделю, при этом период ежедневной работы (смены) не может превышать 9 ч, а в условиях горной местности при перевозке пассажиров автобусами габаритной длиной свыше 9,5 м не может превышать 8 ч.

При суммированном учёте рабочего времени решением работодателя, согласованным с соответствующим выборным профсоюзным ор-

ганом или иным уполномоченным работниками представительным органом (а при их отсутствии – с работником), не более 2 раз в неделю ежедневная продолжительность управления автомобилем может быть увеличена до 10 ч. При этом суммарная продолжительность управления автомобилем за две недели подряд не должна превышать 90 ч.

Время присутствия на рабочем месте водителя, когда он не управляет автомобилем при направлении в рейс двух водителей, засчитывается ему в рабочее время в размере не менее 50%.

Время отдыха водителей. Во время отдыха водитель свободен от исполнения трудовых обязанностей и это время он использует по своему усмотрению.

Виды времени отдыха:

- перерыв в течение рабочего дня (смены);
- ежедневный (межсменный) отдых;
- выходной день (еженедельный непрерывный отдых);
- нерабочие праздничные дни;
- отпуска.

В течение рабочего дня (смены) водителю должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 мин, который в рабочее время не включается. Обеденный перерыв предоставляется не позднее 4 ч после начала работы.

На междугородных перевозках после первых 3 ч непрерывного управления автомобилем водителю предоставляется специальный перерыв для отдыха от управления автомобилем в пути продолжительностью не менее 15 мин, в дальнейшем перерывы такой продолжительности предусматриваются не более чем через каждые 2 ч. В том случае, когда время предоставления специального перерыва совпадает со временем предоставления перерыва для отдыха и питания, специальный перерыв не предоставляется.

Продолжительность ежедневного (междусменного) отдыха вместе со временем перерыва для отдыха и питания должна быть не менее двойной продолжительности времени работы в предшествующий рабочий день (смену).

Еженедельный непрерывный отдых (выходные дни) должен непосредственно предшествовать или непосредственно следовать за ежедневным (междусменным) отдыхом, и его продолжительность должна составлять не менее 42 ч.

Все работники имеют право на ежегодные оплачиваемые отпуска с сохранением места работы продолжительностью не менее 28 календарных дней.

Дополнительный отпуск водителям предоставляется за ненормированный рабочий день и условия труда. За условия труда дополнительный отпуск предоставляется:

- водителю автобуса регулярных линий, в том числе заказных, и маршрутных такси – 12 рабочих дней;
- водителю легкового автомобиля-такси при работе в городах и на междугородных трассах – 6 рабочих дней.

Дополнительные отпуска предоставляются ежегодно сверх основного отпуска продолжительностью не менее 28 календарных дней.

Порядок открытия, закрытия и изменения пассажирских маршрутов. Маршрут открывают при условиях достаточного по мощности пассажиропотока (в городах не менее 100 пасс./ч в одном направлении), обеспечения безопасного движения по трассе маршрута и наличия необходимого числа автобусов.

Городские маршруты открываются и закрываются по согласованию с органами местного самоуправления. Трассу предполагаемого маршрута обследует специальная комиссия, в состав которой входят представители ГИБДД, дорожных служб и пассажирского транспортного предприятия на предмет её соответствия установленным техническим требованиям. В акте обследования указываются мероприятия, которые необходимо выполнить до открытия маршрута: ремонт участков дороги, сооружение остановочных пунктов и др.

Маршруты до их открытия оборудуются:

- средствами связи и сигнализации для контроля и регулирования движения;
- указателями остановочных пунктов, посадочных площадок;
- стационарными сооружениями для обслуживания и отдыха водителей;
- площадки для разворота и отстоя;
- павильонами для пассажиров и др.

На каждый автобусный маршрут составляется паспорт маршрута, который содержит следующие сведения:

- номер маршрута (в необходимых случаях вводят литерное добавление к номеру: «Э» – экспрессный маршрут; «С» – скоростной маршрут; «К» – укороченный маршрут) и его наименование (обозначают наименования конечных пунктов);
- даты открытия, начала движения, изменения, закрытия маршрута;
- протяжённость и период работы маршрута, время открытия (утром) и закрытия (вечером) движения по маршруту, средний интервал движения, применяемый тариф за проезд;

- схему маршрута с обозначением названий всех улиц, с характеристикой трассы – план и профиль пути, состояние дорожного покрытия, количество пересечений, мест повышенной опасности и др.;
 - характеристику остановочных пунктов и линейных сооружений;
 - таблицу расстояний между остановочными пунктами с точностью до 0,1 км;
 - отчётные итоговые показатели работы маршрута за каждый год.
- В паспорте на схеме трассы маршрута отмечаются опасные участки.

Опасные участки – участки автомобильных дорог, проезд по которым сопряжён с повышенным риском вовлечения в дорожно-транспортные происшествия либо повышенной тяжестью их последствий: участки, движение по которым связано с существенным изменением режимов движения; участки, на которых установлен или должны быть установлены предупреждающие дорожные знаки или проведены иные организационно-технические мероприятия.

Схема маршрута с опасными участками в обязательном порядке выдаётся водителю перед выездом на линию.

Маршрут *закрывается* при отсутствии потребности в перевозках или при реорганизации маршрутной системы.

Об открытии или закрытии маршрута население оповещают через средства массовой информации, объявлениями в транспортных средствах и других местах не менее чем за 10 дней до открытия или закрытия движения.

Изменение действующего маршрута может производиться по различным причинам: появление новых жилых районов рядом с трассой действующего маршрута; постоянная или временная реорганизация транспортной схемы движения населённого пункта и др.

При изменении маршрута вносятся корректировки в его трассу. Она может продляться, укорачиваться либо меняться. Любое изменение трассы маршрута влечёт за собой изменение технико-эксплуатационных показателей работы пассажирского транспорта по маршруту: объёмов перевозок, средних скоростей движения, времени оборота и т.д. Поэтому при изменении маршрута необходимо заново организовывать движение транспортных средств по нему.

Продление действующего маршрута производится при возникновении рядом с конечным пунктом маршрута нового объекта тяготения (жилой массив, промышленное предприятие и т.п.). Данный объект создаёт дополнительную нагрузку на маршрут (увеличивается мощность пассажиропотока).

При продлении маршрута учитывают изменение потребности в подвижном составе (табл. 4.2), вызываемое двумя факторами: увеличением $T_{об}$ на маршруте и необходимостью освоения дополнительного объёма перевозок.

4.2. Расчёт потребности в подвижном составе при удлинении маршрута (пример)

Показатель	До продления маршрута	После продления маршрута
Длина маршрута l_m , км	7	9,1
Время оборота за рейс $T_{об}$, мин	50	65
Установленный интервал движения по маршруту I , мин	5	5
Число транспортных средств, обеспечивающих освоение пассажиропотока A_Q , ед.	10	12*
Фактический интервал движения на маршруте с учётом продолжительности времени оборота и числа транспортных средств $I_{ф}$, мин	5	5,4
Число транспортных средств, обеспечивающих установленный интервал движения, $A_{T_{об}}$, ед.	10	13**

* Рассчитывается с учётом дополнительного объёма перевозок, вызванного продлением маршрута, для транспортных средств аналогичной вместимости.

** Увеличение числа транспортных средств на единицу связано с необходимостью сохранения интервала движения при росте времени оборота.

Продление маршрута с сохранением установленного интервала движения и вместимости транспортных средств будет рационально лишь при условии, если увеличение числа транспортных средств в связи с ростом времени оборота ($A_{T_{об}}$) будет меньшим, чем увеличение числа транспортных средств, необходимого для освоения дополнительного объёма перевозок (A_Q), т.е. должно выполняться условие

$$A_{T_{об}} < A_Q,$$

где $A_{T_{об}}$ и A_Q – число дополнительных транспортных средств, необходимых для сохранения интервала движения и освоения дополнительного объёма перевозок, соответственно.

По данным табл. 4.2 $A_{T_{об}}$, равное трём, превышает A_Q , равное двум. Следовательно, для сохранения установленного интервала движения потребуется большее число транспортных средств, чем этого необходимо для освоения нового объёма перевозок. Поэтому если дополнительно ввести три единицы подвижного состава, то их вместимость будет использоваться нерационально. В данном случае можно рассмотреть вариант использования на маршруте транспортных средств меньшей вместимости, но в увеличенном количестве до значения $A_{T_{об}}$, обеспечивающего сохранение установленного интервала движения. Это позволит выдерживать заданный интервал движения и рационально использовать вместимость подвижного состава.

Укорачивание маршрута не требует увеличения числа транспортных средств для работы по маршруту. Так как сокращение трассы маршрута приводит к снижению времени оборота, следовательно, освоить существующий объём перевозок и сохранить установленный интервал движения возможно с меньшим количеством единиц подвижного состава.

Назначение нового маршрута взамен действующего производится в случае локальных изменений, связанных с плановым развитием транспортной системы города (застройка новых районов, совершенствование дорожного движения и др.), или взамен маршрута другого вида транспорта.

На вновь организованном маршруте должны выполняться требования ГОСТ 27815–88 по максимальной наполняемости подвижного состава, использованию провозной возможности транспортного средства по длине и направлениям маршрута, соблюдению максимально допустимого интервала движения транспортных средств (в малых городах не свыше 20 мин, в остальных городах – не свыше 15 мин), обеспечению длины маршрута не менее 1,5...2,0 км, соответствию трассы маршрута техническим требованиям.

Информация об изменении маршрута доводится до населения в средствах массовой информации и в салонах транспортных средств, эксплуатируемых по маршруту, не менее чем за 5 дней до изменения условий перевозок.

Лицензирование деятельности по перевозке пассажиров автомобильным транспортом. Постановлением Правительства Российской Федерации от 02.04.2012 № 280 (в ред. от 26.11.2013 № 1064) утверждено Положение о порядке лицензирования деятельности по перевозке пассажиров автомобильным транспортом, оборудованным для перевозок более 8 человек (за исключением случая, если указанная деятельность осуществляется по заказам либо для собственных нужд юридического лица или индивидуального предпринимателя).

В состав деятельности по перевозке пассажиров включаются следующие работы:

- регулярные перевозки пассажиров в городском и пригородном сообщении;
- регулярные перевозки пассажиров в междугородном сообщении.

Лицензионными требованиями при осуществлении деятельности по перевозке пассажиров являются:

- наличие у соискателя лицензии (лицензиата) принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании и соответствующих установленным требованиям помещений и оборудования для технического обслуживания и ремонта транспортных средств либо наличие договора со специализированной организацией на предоставление услуг по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств;

- наличие у соискателя лицензии (лицензиата) водителей транспортных средств, заключивших с ним трудовой договор или договор об оказании услуг и имеющих необходимые квалификацию и стаж работы, а также прошедших медицинское освидетельствование в установленном порядке;

- наличие у соискателя лицензии (лицензиата) специалиста, осуществляющего предрейсовый медицинский осмотр водителей транспортных средств, имеющего высшее или среднее профессиональное медицинское образование и прошедшего обучение по дополнительной образовательной программе «Проведение предрейсового осмотра водителей транспортных средств», или наличие договора с медицинской организацией или индивидуальным предпринимателем, имеющими соответствующую лицензию;

- наличие у соискателя лицензии (лицензиата) на праве собственности или на ином законном основании необходимых для выполнения работ, предусмотренных Положением, транспортных средств, соответствующих по назначению и конструкции техническим требованиям к осуществляемым перевозкам пассажиров и допущенных в установленном порядке к участию в дорожном движении;

- использование лицензиатом транспортных средств, оснащённых в установленном порядке техническими средствами контроля за соблюдением водителем режимов движения, труда и отдыха (при осуществлении регулярных перевозок пассажиров в междугородном сообщении);

- использование лицензиатом транспортных средств, оснащённых в установленном порядке аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS;

– соблюдение лицензиатом требований, установленных ст. 20 Федерального закона «О безопасности дорожного движения»;

– соблюдение лицензиатом требований, предъявляемых к перевозчику в соответствии с Федеральным законом «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта», в том числе Правилами перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом.

Осуществление деятельности по перевозке пассажиров автомобильным транспортом с грубым нарушением лицензионных требований влечёт за собой ответственность, установленную законодательством Российской Федерации.

Лицензионный контроль осуществляется в порядке, предусмотренном Федеральным законом «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля», с учётом особенностей организации и проведения проверок, установленных Федеральным законом «О лицензировании отдельных видов деятельности».

Диспетчерское управление пассажирскими перевозками. Основной целью оперативного управления пассажирским транспортом является обеспечение эффективного использования всех технологических, экономических, организационных и социальных ресурсов организации для своевременного, качественного и полного удовлетворения потребностей населения в перевозках. Необходимость в оперативном управлении перевозочным процессом объясняется вероятностными характеристиками системы перевозок, проявляющимися в сбоях при предоставлении транспортных услуг. Оперативное управление движением подвижного состава в соответствии с разработанным планом и его корректировку с учётом возникающих сбоев в работе транспорта осуществляет диспетчерская служба.

Диспетчеризация – это оперативное управление пассажирскими перевозками в реальном масштабе времени с использованием системы спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS, оборудование которого обязательно на пассажирском транспорте, так как является одним из основных требований условий лицензирования.

Диспетчерское руководство на пассажирском транспорте включает в себя весь комплекс работ по подготовке и организации выпуска транспортных средств на линию, непосредственному управлению их движением на маршрутах и своевременному возвращению в парк.

Диспетчерское управление подразделяется на внутриварковое и линейное.

Внутриварковая диспетчеризация осуществляется перед выездом машин из парка транспортного предприятия для работы на маршрутах

и по их возвращению в парк. Осуществление внутривпарковой диспетчеризации направлено на решение следующих основных задач:

- подготовка путевой документации к выпуску подвижного состава на линию;
- приём и первичная обработка путевой документации при возвращении машин с линии;
- экипировка подвижного состава перед выездом на линию;
- анализ выпуска подвижного состава и его работы на линии;
- оформление отчётной документации.

Линейная диспетчеризация осуществляется во время работы подвижного состава на маршруте, и её основными задачами являются:

- контроль движения подвижного состава согласно расписанию посредством ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS;
- регулирование движения подвижного состава на основе оперативной информации о состоянии перевозок по маршруту с использованием ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS;
- организация помощи при авариях и ДТП;
- координация работы подвижного состава различных маршрутов и видов транспорта;
- рациональное использование резерва подвижного состава;
- анализ результатов работы и оформление отчётной документации.

Диспетчерское управление в зависимости от трудоёмкости может иметь различную организацию. На трудоёмкость диспетчерской работы влияют: количество и протяжённость маршрутов; число транспортных средств, находящихся в движении; продолжительность работы маршрутов и т.д.

Регулярность движения пассажирского транспорта. Одной из важнейших задач диспетчерского управления является обеспечение регулярности работы подвижного состава на маршрутах. Регулярность движения является важнейшим качественным показателем работы пассажирского транспорта. Движение пассажирского транспорта на маршруте считается регулярным, если транспортные средства отправляются в рейс согласно расписанию; интервалы движения между ними на всех остановочных пунктах соблюдаются равными и соответствуют расписанию; транспорт пребывает на конечный пункт точно в установленное расписанием время.

Нерегулярность движения отражается на времени ожидания на остановочных пунктах, поэтому на коротких расстояниях поездки пассажиры перестают пользоваться услугами транспорта. При нерегулярном движении транспорт распределяется и используется на маршруте

неравномерно, часть транспортных средств перегружена, другая следует с малым наполнением. В результате условия перевозок резко ухудшаются, подвижной состав резко изнашивается, а часть пассажиров не имеют возможности оплатить проезд (особенно на коротких расстояниях поездки в переполненных салонах), в результате чего снижаются доходы хозяйствующих субъектов автомобильного транспорта и увеличиваются затраты на перевозку. Основные причины нарушения регулярности движения делятся на две группы.

1. Несоответствие фактического режима движения транспортных средств установленному расписанием режиму в связи с гололёдом, осадками, заторами уличного движения, нарушением водителем установленного режима вождения и т.п.

2. Недостаточное количество транспортных средств, работающих по маршруту, в связи с несвоевременным или неполным выпуском машин на линию, простоем транспорта по техническим причинам и др.

Перечисленные причины приводят к тому, что движение транспортных средств по маршруту осуществляется с интервалами, превышающими заданные значения, т.е. становится нерегулярным.

Во-первых, если ухудшаются условия движения, то происходит снижение скорости движения транспортных средств, что, в свою очередь, приводит к увеличению времени оборота, а, следовательно, при том же количестве машин, работающих на маршруте A_m , растёт интервал движения:

$$I = \frac{t_{об}^{\phi} \cdot 60}{A_m},$$

где $t_{об}^{\phi}$ – фактическое время оборота по маршруту.

Во-вторых, если на линию фактически выпущено меньшее число транспортных средств, чем запланировано A_m , то при том же времени оборота интервал движения согласно (9.13) снова вырастет:

$$I = \frac{t_{об} \cdot 60}{A_m^{\phi}},$$

где A_m^{ϕ} – фактическое число транспортных средств на маршруте.

Таким образом, если на маршруте по различным причинам (ухудшаются условия движения или работает меньшее число транспортных средств) движение становится нерегулярным, то для повышения регулярности движения следует либо добавить недостающие машины из резерва, либо работающие машины отправлять в рейс по оперативному интервалу, который рассчитывается для конкретных условий.

О нерегулярности движения судят по отклонениям фактических интервалов движения от запланированных. Контроль регулярности движения осуществляют диспетчерские службы с помощью спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS. Фиксирование моментов прохождения подвижного состава через контрольные пункты на маршрутной сети позволяет выявить фактическую регулярность движения по водителям, маршруту, хозяйствующему субъекту автомобильного транспорта. Количественно регулярность движения на маршруте оценивается по формуле

$$R = \frac{I_{пл}}{I_{ф}},$$

где $I_{пл}$ и $I_{ф}$ – интервал движения плановый и фактический, мин.

При расчёте регулярности используют средний плановый интервал движения для определённого периода времени и средний фактический интервал движения транспортных средств по маршруту, установленный для аналогичного периода времени.

Если регулярность движения меньше 100%, т.е. фактический интервал движения превышает плановый, то данное обстоятельство свидетельствует о дефиците транспортных средств на маршруте. Чтобы сделать движение регулярным, т.е. соответствующим установленному расписанию, необходимо, во-первых, установить причины нарушения регулярности, во-вторых, в зависимости от установленных причин принять меры по оперативному управлению работой транспортных средств на маршруте.

Для повышения регулярности движения и контроля соблюдения водителями рабочих расписаний устанавливаются допустимые отклонения от расписания. Например, для различных видов автобусных маршрутов приняты следующие допустимые отклонения от расписания:

- для городских маршрутов ± 1 мин;
- для пригородных маршрутов ± 3 мин;
- для междугородних маршрутов ± 5 мин.

Регулярность движения может быть повышена:

- организацией диспетчерского управления, осуществляющего контроль движения транспорта по всем маршрутам;
- введением в расписание движения каждого транспортного средства времени проследования промежуточных контрольных пунктов (особенно для маршрутов большой протяжённости);
- введением контроля регулярности движения с помощью спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS, обеспечивающей постоянное получение оперативной информации о движении транспортного средства по маршруту;

– стимулированием водителей, соблюдающих регулярность движения.

Методы регулирования движения на маршрутах. В таблице 4.3 приведены основные методы регулирования движения, которые применяются в зависимости от вида нарушений перевозок пассажиров.

4.3. Нарушения перевозок пассажиров городским пассажирским транспортом и методы их устранения

Нарушения перевозок пассажиров	Методы ликвидации нарушений и их последствий
Опоздание транспортного средства на контрольный (конечный) пункт маршрута	Сокращение стоянки на конечном пункте. Нагон опоздания в пути. Направление транспортного средства в укороченный рейс
Раннее прибытие транспортного средства на контрольный (конечный) пункт маршрута	Увеличение продолжительности стоянки на конечном пункте маршрута. Снижение скорости движения по маршруту
Неполный выпуск и сходы транспортных средств с маршрута	Ввод подвижного состава из резерва. Организация движения по оперативным интервалам. Переключение транспортных средств с других маршрутов
Снятие транспортного средства с маршрута	Равномерное увеличение интервала движения транспортных средств по маршруту. Ввод подвижного состава из резерва
Повышение интенсивности пассажиропотока на отдельном маршруте	Ввод в работу резервных транспортных средств. Переключение транспортерных средств с других маршрутов
Перекрытие движения транспортерных средств по отдельному участку маршрута	Изменение трассы маршрута с организацией движения по оперативным интервалам. Разделение маршрута на две самостоятельные части с пересадкой пассажиров между ними

Нарушения перевозок пассажиров	Методы ликвидации нарушений и их последствий
Неисправности инфраструктуры городского электрического транспорта	<p>Направление из резерва или снятие с действующих маршрутов автобусов и организация движения по оперативному интервалу на аварийном участке маршрута городского электрического транспорта.</p> <p>Оперативное открытие автобусного движения по всей трассе аварийного маршрута городского электрического транспорта</p>
Осложнение метеорологических условий	<p>Отправление транспортных средств по оперативным интервалам.</p> <p>Переход на движение по расписанию с увеличенными нормами времени на выполнение рейсов.</p> <p>Ввод подвижного состава из резерва.</p> <p>Полное прекращение движения по маршрутам при угрозе безопасности движения</p>

Вопросы для самопроверки

1. Маршрутное, рабочее и информационное расписания. Порядок составления расписания графическим методом. Организация труда водителей.
2. Порядок открытия, закрытия и изменения автобусных маршрутов.
3. Лицензирование деятельности по перевозке пассажиров автомобильным транспортом.
4. Диспетчерское управление пассажирскими перевозками.
5. Методы регулирования движения на маршрутах.

5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА

5.1. НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ АВТОМОБИЛИЗАЦИИ. ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ (БДД) В РОССИИ. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ МЕР ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БДД

Во многих странах автомобильный транспорт развивается опережающими темпами по отношению к другим видам транспорта и отраслям экономики. Этому способствуют его объективные преимущества, связанные с чрезвычайной универсальностью в любых сферах использования, а также значительный прогресс в области дорожного строительства и технической модернизации транспортных средств.

Обеспеченность автомобильным транспортом в России резко возросла за последние 10 лет, хотя занимает лишь 46-е место в мире. В 2012 г. на каждую 1000 жителей страны приходилось 271 автомобиль, включая легковые автомобили, коммерческую технику – грузовики, маршрутки и т.д., что в 3 раза меньше, чем в США, самой автомобильной стране в мире, и почти в 2 раза меньше, чем в среднем по Европе. На 11-м месте Франция – 598 автомобилей, на 19-м – Германия – 564 автомобиля, на 26-м – Великобритания – 523 автомобиля. При сохранении темпов автомобилизации к 2020 г. её уровень в среднем по России вырастет до 350 – 360 автомобилей на 1000 жителей, а в крупных мегаполисах этот показатель может приблизиться к отметке в 500 автомобилей.

Массовое применение автомобильного транспорта влечёт за собой изменения во всех секторах экономики и в социальной сфере, в ситуации на рынке труда, в градостроительной политике, в организации отдыха и в других аспектах жизни общества.

К сожалению, социальное воздействие автомобилизации не является исключительно положительным. Процесс автомобилизации имеет ряд негативных аспектов в области безопасности дорожного движения, окружающей среды и потребления естественных ресурсов. Выгоды от автомобилизации и её негативные последствия оказывают существенное влияние на социально-экономическую сферу общества и требуют выработки и проведения системной государственной политики. В настоящее время негативные последствия автомобилизации по существу приняли глобальный характер. Автомобильный транспорт является мощным источником загрязнения природной среды, причём количест-

во выбросов в атмосферу от него определяется численностью автопарка и его техническим состоянием.

Согласно статистическим данным [1] 80% граждан Европейского союза проживают в городских районах, а 40% – в крупных городах с населением более 200 000 жителей. В своей повседневной жизни они пользуются одним и тем же пространством, а для передвижения – одной и той же инфраструктурой. Общественный транспорт, легковые автомобили, грузовики, велосипедисты и пешеходы используют одну инфраструктуру. В среднем житель Европы совершает 1000 поездок в год, причём в половине случаев на расстояние менее 5 км. Передвижение пешком и на велосипеде может послужить реальной альтернативой многим из таких перемещений на короткое расстояние. На городскую мобильность приходится 40% всех выбросов CO₂ автомобильным транспортом и до 70% выбросов транспортом других загрязняющих веществ. Одно из трёх ДТП со смертельным исходом приходится на города. Проблемы, связанные с заторами движения, также сосредоточены в городах и вокруг них. Европейские города всё чаще сталкиваются с проблемами, обусловленными транспортом и дорожным движением. С развитием городов и ростом городских агломераций всё большую актуальность приобретает своевременное и качественное обслуживание населения, охрана окружающей среды от негативного воздействия городского, особенно автомобильного, транспорта. В настоящее время в мире насчитывается более 1 млрд автомобилей. Автомобили сжигают огромное количество нефтепродуктов, нанося ощутимый вред окружающей среде, главным образом атмосфере. Поскольку основная масса автомобилей сконцентрирована в крупных городах, воздух этих городов не только обедняется кислородом, но и загрязняется вредными компонентами отработавших газов.

Установлено, что один автомобиль ежегодно поглощает из атмосферы в среднем около 5 т кислорода, выбрасывая с отработавшими газами примерно 800 кг окиси углерода, около 40 кг окислов азота и почти 200 кг различных углеводов. Если помножить эти цифры на мировой парк автомобилей, можно представить себе степень угрозы, тающей в чрезмерной автомобилизации. Увеличение количества взвешенной в воздухе и осевшей на поверхности пыли объясняется повышенным износом асфальтового покрытия автомобильных дорог вследствие интенсивности транспортных потоков. Транспортные потоки растут вместе с ростом городов.

Общий выброс автомобильного транспорта Российской Федерации в атмосферу учитываемых вредных веществ в среднем по стране составляет 47%, а в ряде регионов на его долю приходится более половины всех выбросов.

По данным Минприроды среди мегаполисов Российской Федерации по объёмам выбросов от автомобильного транспорта лидирует Москва.

Годовые объёмы выбросов от автотранспорта в Москве составляют около 920 тыс. т. По этому показателю столица лидирует в антирейтинге самых загазованных городов России. На втором месте Московская область (750 тыс. т), а на третьем Краснодарский край (500 тыс. т).

В десяти самых загазованных автомобилями регионов входят Свердловская область (425 тыс. т), Ростовская область (420 тыс. т), Санкт-Петербург (380 тыс. т), Нижегородская область (335 тыс. т), Республика Башкортостан (335 тыс. т), Челябинская область (330 тыс. т) и Самарская область (320 тыс. т).

Следует заметить, что кроме прямого загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом, есть косвенное загрязнение, которое связано с изготовлением, эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом автомобилей. Вещества автотранспортного происхождения воздействуют прежде всего на человека и растительный покров.

Для снижения негативного воздействия транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду в условиях увеличения числа автотранспортных средств и повышения интенсивности движения на автомобильных дорогах Транспортной стратегией Российской Федерации до 2030 г., утверждённой Распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.11.2008 № 1734-р, предусматривается реализация следующих мероприятий:

- развитие сети автомобильных дорог общего пользования и увеличение их пропускной способности, в том числе строительство автодорожных обходов крупных населённых пунктов и реконструкция перегруженных движением участков;

- разработка и внедрение новых способов содержания, особенно в зимний период, автомобильных дорог общего пользования, позволяющих уменьшить отрицательное влияние противогололёдных материалов;

- развитие системы специализированного гидрометеорологического обслуживания, совершенствование методов прогнозирования и оперативного учёта меняющихся метеоусловий, которые позволят перейти от борьбы с гололедницей к её профилактике;

- обустройство автомобильных дорог федерального значения современными инженерными средствами защиты окружающей среды от вредных воздействий, включая применение искусственных и растительных барьеров вдоль автомагистралей для снижения уровня шумо-

вого воздействия и загрязнения прилегающих территорий, установку шумозащитных экранов и защитных сеток, предотвращающих выход животных на проезжую часть;

- разработка и внедрение новых конструкций, материалов, технологий, которые позволят снизить пылеобразование и предотвратить водную эрозию, а также применение конструктивно-технологических решений, предотвращающих нарушение природных ландшафтов (эстакады, тоннели).

Реализация указанных мер будет осуществляться на основе повышения экологических требований к проектированию, строительству, ремонту и содержанию автомобильных дорог.

Для снижения вредного воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду необходимо:

- обеспечить увеличение применения более экономичных автомобилей с более низким расходом моторного топлива;

- обеспечить экологическую безопасность автомобильного транспорта путём повышения технического уровня транспортных средств, впервые регистрируемых на территории России, усиления контроля за техническим состоянием эксплуатируемых автомобилей по экологическим показателям, ограничения выбросов климатических газов и утилизации отходов транспортных предприятий;

- перейти на мировые экологические стандарты в отношении потребляемого топлива, обеспечив возможность эксплуатации транспортных средств предыдущих поколений в течение переходного периода;

- перевести 50% автомобильных парков крупных городов на альтернативные виды топлива.

Согласно ст. 6 Федерального закона «О безопасности дорожного движения» № 196-ФЗ от 10.12.1995, полномочиями Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в области обеспечения безопасности дорожного движения являются:

В ведении Российской Федерации находится:

- формирование и проведение на территории Российской Федерации единой государственной политики в области обеспечения безопасности дорожного движения;

- установление правовых основ обеспечения безопасности дорожного движения;

- установление единой системы правил, стандартов, технических норм и других нормативных документов по вопросам обеспечения безопасности дорожного движения;

- контроль за соответствием законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации в области обеспечения безопасности дорожного движения Конституции Российской Федерации и федеральным законам;
- создание федеральных органов исполнительной власти, обеспечивающих реализацию государственной политики в области обеспечения безопасности дорожного движения;
- разработка и утверждение федеральных программ повышения безопасности дорожного движения и их финансовое обеспечение;
- образование федерального специализированного фонда обеспечения безопасности дорожного движения;
- организация и осуществление федеральными органами исполнительной власти или их региональными структурами государственного надзора и контроля за деятельностью в области обеспечения безопасности дорожного движения;
- координация деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области обеспечения безопасности дорожного движения.

Полномочия федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения безопасности дорожного движения являются расходными обязательствами Российской Федерации. Федеральные органы исполнительной власти по соглашению с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации могут передавать им осуществление части своих полномочий в области обеспечения безопасности дорожного движения.

Субъекты Российской Федерации вне пределов ведения Российской Федерации самостоятельно решают вопросы обеспечения безопасности дорожного движения. Полномочия органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области обеспечения безопасности дорожного движения являются расходными обязательствами субъектов Российской Федерации.

Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации по соглашению с федеральными органами исполнительной власти могут передать им осуществление части своих полномочий в области обеспечения безопасности дорожного движения.

Органы местного самоуправления в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации в пределах своей компетенции самостоятельно решают вопросы обеспечения безопасности дорожного движения. Полномочия органов местного самоуправления в области обеспечения безопасности дорожного движения являются расходными обязательствами муниципальных образований.

Безопасность дорожного движения – комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасности всех участников дорожного движения. По российскому законодательству безопасность дорожного движения – это состояние данного процесса, отражающее степень защищённости его участников от дорожно-транспортных происшествий и их последствий. Дорожно-транспортные происшествия являются самой опасной угрозой здоровью людей во всём мире. Ущерб от дорожно-транспортных происшествий превышает ущерб от всех иных транспортных происшествий (самолётов, кораблей, поездов и т.п.), вместе взятых. Дорожно-транспортные происшествия являются одной из важнейших мировых угроз здоровью и жизни людей. Проблема усугубляется и тем, что пострадавшие в авариях – как правило, молодые и здоровые люди. В мире ежегодно в дорожных авариях погибают 1,2 млн человек и около 50 млн получают травмы.

Население, общественность, органы законодательной и исполнительной власти Российской Федерации озабочены современным состоянием аварийности на автомобильном транспорте, так как ежегодно на дорогах России погибает 30 – 35 тыс. человек и более 250 тыс. человек получают серьёзные ранения. Основные причины аварийности на автомобильном транспорте являются следствием общей политической, экономической и социальной ситуации в стране.

Основными направлениями органов власти и управления Российской Федерации в области обеспечения безопасности дорожного движения являются:

- установление полномочий и ответственности Правительства Российской Федерации, федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации;
- координация деятельности федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений, юридических и физических лиц в целях предупреждения дорожно-транспортных происшествий и снижения тяжести их последствий;
- регулирование деятельности на автомобильном, городском наземном электрическом транспорте и в дорожном хозяйстве;
- разработка и утверждение в установленном порядке законодательных, иных нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности дорожного движения: правил, стандартов, технических норм и других нормативных документов;
- осуществление деятельности по организации дорожного движения;
- материальное и финансовое обеспечение мероприятий по безопасности дорожного движения;

- организация подготовки водителей транспортных средств и обучения граждан правилам и требованиям безопасности движения;
- проведение комплекса мероприятий по медицинскому обеспечению безопасности дорожного движения;
- осуществление обязательной сертификации объектов, продукции и услуг транспорта и дорожного хозяйства;
- лицензирование деятельности, связанной с обеспечением безопасности дорожного движения;
- проведение социально ориентированной политики в области страхования на транспорте;
- осуществление государственного надзора и контроля за выполнением законодательства Российской Федерации, правил, стандартов, технических норм и других нормативных документов в области обеспечения безопасности дорожного движения.

Вопросы для самопроверки

1. Изложите негативные аспекты автомобилизации в области безопасности дорожного движения, окружающей среды и потребления природных ресурсов.
2. Что предусматривает Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 г. для снижения негативного воздействия транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду?
3. Какие функции по обеспечению безопасности дорожного движения возложены на федеральные органы исполнительной власти?
4. Назовите направления государственных мер по обеспечению безопасности дорожного движения.

5.2. ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К ПРОБЛЕМЕ БДД. СИСТЕМА ВАДС И ЕЁ ЭЛЕМЕНТЫ

Система государственного управления обеспечением безопасности дорожного движения находится в стадии формирования, постепенно адаптируясь к социально-экономическим изменениям, происходящим в России. Для этого периода характерно недостаточно оптимальное взаимодействие всех субъектов системы как в вопросах стратегического характера, так и в вопросах текущего (оперативного) управления. Отсутствие закреплённого в законодательной базе чёткого разделения задач, функций, полномочий, порядка взаимодействия и, главное, ответственности управленческих органов в области безопасности дорожного движения создаёт ситуацию, при которой эффективность принимаемых государственных решений, к сожалению, недоста-

точно высока. В ближайшей перспективе необходима разработка системы оценочных показателей (критериев) деятельности управленческих структур. Однако имеются значительные позитивные сдвиги в разработке государственных механизмов, направленных на повышение безопасности дорожного движения в России: лицензирование автотранспортной деятельности, сертификация автотранспортных средств, перевозочных и сервисных услуг, применение программно-целевого подхода в разработке федеральных и региональных программ, внедрение различных видов автотранспортного страхования.

Управление обеспечением безопасности дорожного движения в России осуществляется Правительством Российской Федерации, федеральными министерствами и ведомствами, администрациями субъектов Российской Федерации. На развитие и функционирование данной системы оказывают влияние научные и общественные организации, занимающиеся вопросами безопасности дорожного движения.

В существующей системе управления обеспечением безопасности дорожного движения определены три основных уровня:

- 1) Правительственная комиссия Российской Федерации по обеспечению безопасности дорожного движения;
- 2) федеральные органы исполнительной власти;
- 3) органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Высшим уровнем в системе управления, осуществляющим координацию деятельности федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения безопасности дорожного движения, является Правительственная комиссия Российской Федерации по обеспечению безопасности дорожного движения. Правительственная комиссия создана по инициативе Минтранса России и МВД России Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.05.1994 № 546.

Правительственная комиссия рассматривает состояние аварийности на автомобильном транспорте и определяет приоритетные направления государственной деятельности по её снижению в Российской Федерации в целом, в её субъектах, а также в отраслях народного хозяйства; координирует деятельность федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области безопасности дорожного движения; рассматривает ход разработки и реализации федеральных целевых программ по обеспечению безопасности дорожного движения; оказывает содействие органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации в разработке региональных программ по повышению безопасности дорожного движения, реализации мероприятий по преду-

преждению дорожно-транспортных происшествий; готовит предложения по совершенствованию законодательства в сфере БДД.

Следующим по рангу уровнем государственного управления являются федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие в пределах своих полномочий государственное управление в сфере обеспечения безопасности дорожного движения. К ним относятся:

- Министерство транспорта Российской Федерации;
- Государственная инспекция безопасности дорожного движения Министерства внутренних дел Российской Федерации;
- Министерство здравоохранения Российской Федерации;
- Министерство образования Российской Федерации;
- Госстандарт Российской Федерации.

Одной из основных задач Минтранса России является государственное регулирование, управление и контроль, направленные на обеспечение безопасного, эффективного и устойчивого функционирования транспортного комплекса, а также координация деятельности органов, осуществляющих надзорные функции в этой сфере. Минтранс России в соответствии с возложенной задачей осуществляет следующие функции:

- организует и проводит аттестацию работников транспортного комплекса, обеспечивающих безопасность дорожного движения на право занятия ими соответствующих должностей;
- разрабатывает, согласовывает и утверждает в установленном порядке технические требования к транспортным средствам, оборудованию и материалам, используемым в транспортном комплексе, организует в пределах своей компетенции контроль за соблюдением этих требований;
- организует в транспортном комплексе во взаимодействии с Госстандартом России работы по сертификации транспортных средств, оборудования, материалов, работ и услуг, а также по стандартизации и метрологическому обеспечению производства;
- разрабатывает и реализует совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации меры по повышению безопасности дорожного движения, организует в пределах своей компетенции контроль за техническим состоянием автотранспортных средств.

Исходя из общих функций и полномочий Минтранс России решает задачи обеспечения безопасности дорожного движения при организации и осуществлении перевозочного процесса, ремонте и техническом обслуживании автотранспортных средств, подготовке водителей автотранспортных средств.

Основными задачами Минтранса России являются определение государственной политики и осуществление государственных мер по её реализации: разработка федеральных программ развития, проектов законодательных и подзаконных актов, стандартов и норм в области функционирования автомобильного транспорта.

К числу функций, связанных с государственным управлением обеспечения безопасности дорожного движения, относятся такие, как:

- разработка и утверждение правил, положений, технических норм, отраслевых стандартов и других нормативных актов по вопросам: перевозок грузов, пассажиров; технической эксплуатации и ремонта транспортных средств;

- осуществление в установленном порядке сертификации транспортных средств, эксплуатационных материалов и оборудования на автомобильном транспорте и в дорожном хозяйстве;

- определение требований к уровню профессиональной пригодности кадров на автомобильном транспорте;

- организация и осуществление работы по лицензированию перевозочной, транспортно-экспедиционной деятельности, деятельности, связанной с ремонтом и техническим обслуживанием транспортных средств.

Функции государственного контроля за автотранспортной деятельностью осуществляет Ространснадзор Министерства транспорта Российской Федерации.

Главными задачами Ространснадзора являются:

- осуществление государственного контроля за соблюдением транспортного законодательства, правил безопасности движения при эксплуатации транспорта;

- лицензирование перевозочной и другой деятельности на автомобильном транспорте.

Государственная инспекция безопасности дорожного движения (ГИБДД) Министерства внутренних дел Российской Федерации проводит: государственный надзор и контроль за соблюдением установленных правил, нормативов и стандартов в области обеспечения безопасности дорожного движения. Сотрудникам ГИБДД предоставлено право останавливать автотранспортные средства, производить их досмотр, проверять документы на автотранспортные средства и перевозимый груз, применять в установленных случаях и в установленном порядке меры административного воздействия (пресечения) и административные взыскания.

На ГИБДД МВД России возложено осуществление государственного контроля за соблюдением действующих правил дорожного дви-

жения, нормативных документов в части безопасности дорожного движения при проектировании, строительстве, реконструкции, ремонте и содержании дорог и дорожных сооружений, установке и эксплуатации технических средств регулирования движения, к конструкции и техническому состоянию механических транспортных средств, при перевозках тяжеловесных, опасных и негабаритных грузов, а также нормативных актов, устанавливающих требования к подготовке участников дорожного движения, функции по регулированию дорожного движения и осуществлению неотложных действий на месте дорожно-транспортных происшествий, а также учёт ДТП, нарушений ПДД и регистрация автотранспортных средств.

Среди других функций в области обеспечения безопасности дорожного движения определены: принятие экзаменов и выдача удостоверений на право управления автотранспортным средством, регистрация автотранспортных средств и выдача учётно-регистрационных документов.

Основными задачами при осуществлении допуска и контроля за деятельностью юридических лиц и предпринимателей, водителей автотранспортных средств ГИБДД МВД России являются:

1. Допуск водителей автотранспортных средств к участию в дорожном движении. Выдача паспортов и свидетельств о регистрации транспортных средств, регистрационных знаков. Выдача водительских удостоверений на право управления транспортными средствами.

2. Регистрация и учёт автотранспортных средств. Организация и регулирование дорожного движения, дорожный надзор.

3. Соблюдение Правил дорожного движения и иных нормативных актов, устанавливающих права и обязанности участников дорожного движения.

4. Соблюдение норм и законодательства по безопасности дорожного движения.

5. Соблюдение правил, нормативов и стандартов при проектировании, строительстве, реконструкции и ремонте дорог, дорожных сооружений, железнодорожных переездов, линий городского электрического транспорта в части обеспечения безопасности дорожного движения, нормативных актов, устанавливающих требования безопасности дорожного движения при перевозке тяжеловесных, опасных и негабаритных грузов.

6. Приём экзаменов на право управления транспортными средствами.

7. Воздействие на водителей автотранспортных средств, должностных лиц хозяйствующих субъектов автомобильного транспорта за

выпуск на линию заведомо технически неисправных автотранспортных средств.

Основными задачами при осуществлении допуска и контроля за деятельностью юридических лиц и предпринимателей, водителей автотранспортных средств Ространснадзора Министерства транспорта Российской Федерации являются следующие.

1. Допуск юридических лиц и предпринимателей к перевозочной и другой деятельности на автомобильном транспорте. Выдача лицензионных документов.

2. Регистрация и учёт владельцев лицензий.

3. Государственное регулирование, направленное на обеспечение безопасного, эффективного и устойчивого функционирования автотранспортного комплекса, рынка автотранспортных услуг.

4. Осуществление контроля за соблюдением законов и нормативных правовых актов, устанавливающих условия для нормального функционирования рынка автотранспортных и других услуг, связанных с работой автомобильного транспорта, а также права и обязанности потребителей и производителей автотранспортных услуг.

5. Осуществление контроля за соблюдением лицензионных требований, обеспечивающих безопасную эксплуатацию автотранспортных средств при перевозке пассажиров, правил технической эксплуатации подвижного состава, правил перевозок и др.

6. Осуществление контроля за функционированием у заявителей на получение лицензий и владельцев лицензий внутрипроизводственных систем:

- медицинского контроля состояния водителей перед выходом на линию;

- технического обслуживания автотранспортных средств и проверки их при выходе на линию и возвращении;

- периодической аттестации исполнительных руководителей и специалистов, замещающих должности, связанные с обеспечением безопасности дорожного движения;

- организацией работы по предупреждению дорожно-транспортных происшествий и соблюдения экологических норм;

- режима труда и отдыха водителей;

- повышения квалификации персонала;

- осуществлением обязательного страхования пассажиров в междугородном сообщении;

- соблюдением иностранными и российскими перевозчиками международных договоров в области автомобильного сообщения в пунктах пропуска через государственную границу, а также на территории Российской Федерации.

7. Организация обучения специалистов хозяйствующих субъектов автомобильного транспорта по безопасности дорожного движения с последующей аттестацией в органах Ространснадзора.

Министерство транспорта Российской Федерации реализует государственную политику в дорожном хозяйстве, направленной на удовлетворение потребностей населения, экономики и государства в перевозках по автомобильным дорогам, улучшение транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог общего пользования, создание необходимых условий для реализации конституционных прав граждан на свободу перемещения.

В этой связи Министерство транспорта Российской Федерации:

- анализирует состояние безопасности дорожного движения и разрабатывает предложения по улучшению дорожных условий на автомобильных дорогах общего пользования;

- разрабатывает и реализует мероприятия по повышению безопасности дорожного движения за счёт улучшения транспортно-эксплуатационного состояния федеральных автомобильных дорог, а также по обустройству их объектами дорожного сервиса.

Министерство транспорта Российской Федерации участвует в разработке и согласовании программы ликвидации пересечений автомобильных дорог общего пользования и железнодорожных путей в одном уровне, устанавливает нормы строительства и содержания железнодорожных переездов, определяет места пересечения железнодорожных путей с другими сооружениями (автомобильными дорогами), устанавливает по согласованию с МВД России порядок эксплуатации железнодорожных переездов, их открытие и закрытие, принимает меры по совершенствованию оборудования и повышению безопасности движения на этих переездах, разрабатывает правила пропуска по автомобильным дорогам общего пользования транспортных средств со сверхнормативными осевыми нагрузками и габаритами, участвует в разработке правил перевозки по автомобильным дорогам грузов и пассажиров.

Министерство образования Российской Федерации устанавливает федеральные требования к содержанию образования и разработке профессиональных образовательных программ, в том числе по профессиональной подготовке водителей, осуществляет государственный контроль за качеством профессиональной подготовки, обеспечивает разработку на основе государственных образовательных стандартов примерных образовательных программ, учебных планов и программ курсов.

К числу функций, связанных с подготовкой и переподготовкой водителей, относятся:

- установление федеральных требований к содержанию образования и разработке учебных планов и программ;
- обеспечение разработки учебно-методических материалов;
- разработка новых перспективных подходов к организации образовательного процесса в образовательных учреждениях;
- определение требований и порядка лицензирования, аттестации и государственной аккредитации образовательных учреждений, осуществляющих подготовку (переподготовку) водителей различных категорий.

Следует заметить, что ряд функций государственного управления в части подготовки, переподготовки водителей автотранспортных средств закреплены за Министерством транспорта Российской Федерации, а вопросы пропаганды Правил дорожного движения организует МВД России. В этой связи необходимо более чёткое разделение полномочий и функций в этой сфере.

Министерство здравоохранения Российской Федерации разрабатывает и реализует федеральные целевые и государственные научно-технические программы по развитию здравоохранения и оказанию медицинской помощи, в том числе программу создания функциональной подсистемы экстренной медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях и осуществление руководства её деятельностью совместно с Министерством чрезвычайных ситуаций.

Выполнение специальных задач по медицинскому обеспечению безопасности дорожного движения регламентировано рядом нормативных правовых документов по медицинскому освидетельствованию и переосвидетельствованию водителей различных категорий, порядку проведения предрейсовых медицинских осмотров, оказанию первой помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях.

Госстандарт России является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим межотраслевую координацию, а также функциональное регулирование в области стандартизации, метрологии и сертификации.

Госстандарт России осуществляет свою деятельность непосредственно и через находящиеся в его ведении центры стандартизации, метрологии и сертификации и государственных инспекторов по надзору за государственными стандартами.

Основными задачами Госстандарта России в области обеспечения безопасности дорожного движения является принятие в действие государственных стандартов Российской Федерации, а также установление правил применения в Российской Федерации международных стандар-

тов. К ведению Госстандарта России относятся функции государственного регулирования безопасности дорожного движения при проектировании, изготовлении и реализации автотранспортных средств и технических средств организации дорожного движения, при проведении работ и услуг по автомобильным перевозкам, ремонту и техническому обслуживанию автотранспортных средств.

Система ВАДС – взаимосвязанная система, состоящая из элементов: водитель, автомобиль, дорога, среда. При выходе из строя хотя бы одного элемента системы нормальное функционирование ВАДС нарушается или становится невозможным. Для обеспечения эффективно и безопасно функционирования системы ВАДС необходимо: совершенствовать подготовку водителей; совершенствовать конструкции и поддерживать техническое состояние транспортных средств; расширять строительство улиц и дорог; оптимально организовывать процесс дорожного движения.

С позиции системного подхода деятельность по организации движения (управление системой ВАДС) может быть рассмотрена как последовательно осуществляемая на трёх уровнях управления, конечной целью которой является безопасность движения.

1 уровень предусматривает создание системы законодательных и иных нормативно-правовых актов, а также стандартов, правил, содержащих общие требования безопасности по всем компонентам системы ВАДС.

2 уровень предусматривает непосредственную реализацию требований 1 уровня в процессе создания транспортных средств, строительства, реконструкции, содержания улично-дорожной сети, организации дорожного движения, подготовке водителей и обучении населения.

3 уровень предусматривает организацию контроля надёжности функционирования всех компонентов системы ВАДС в процессе дорожного движения и принятие соответствующих мер для восстановления уровня безопасности.

На уровне субъектов Федерации рассматриваются практические вопросы обеспечения функционирования системы ВАДС. Все они входят в компетенцию соответствующих структур управления и ведомственных им организаций и решаются применительно к конкретному региону. Эти направления охватывают основные виды деятельности по обеспечению эффективного функционирования системы ВАДС, главным образом применительно к задачам, которые должны решаться специалистами по организации дорожного движения. В числе названных направлений важное значение имеют также деятельность медицинских служб по оказанию помощи пострадавшим в ДТП, работа средств массовой информации (газеты, радио, телевидение) по про-

паганде безопасности движения, обучение различных категорий населения в школах, других учебных заведениях правилам дорожного движения, работа органов страхования и др.

Деятельность по обеспечению эффективного функционирования комплекса ВАДС не может быть сосредоточена в каком-то одном ведомстве или учреждении. С ростом автомобилизации всё большее значение приобретает деятельность по обеспечению оптимальной организации дорожного движения, обычно осуществляемая на ведомственном и местном уровнях.

Специфика и проблематика дорожного движения системы «водитель–автомобиль–дорога–среда» – (ВАДС) состоит из ряда подсистем, функционирующих в определённой среде – среде движения.

При изучении аспектов безопасности системы особого внимания требуют, в первую очередь, мероприятия и средства, направленные как на уменьшение вероятности возникновения ДТП, так и на снижение тяжести последствий состоявшегося ДТП.

Комплекс средств, включающий элементы конструкции автомобиля, обустройства дорог, организации дорожного движения, применение или использование которого реализуется через активные действия человека, управляющего транспортным средством, принято характеризовать как активную составляющую безопасности системы – «активная безопасность», и систему мероприятий, направленную на снижение тяжести последствий ДТП – пассивной составляющей – «пассивной безопасностью». Доминантой активной безопасности системы является водитель со стандартным набором функций оператора произвольной системы – приём и обработка информации, принятие решения и реализация управляющих действий – и сложнейшей спецификой сферы профессиональной деятельности.

При благоприятных дорожных условиях водитель работает в произвольном режиме (темпе), он свободен в выборе скорости, дистанции движения и не ограничен в маневрах. В плотном потоке темп его деятельности становится навязанным. Время для оценки обстановки уменьшается. От водителя требуется готовность к действиям в неожиданно меняющейся дорожной обстановке.

Готовность обеспечивается устойчивостью и высокой интенсивностью внимания. К важным профессиональным качествам следует отнести способность водителя прогнозировать дорожную обстановку, а также одновременно с этим следить за дорожными знаками, светофорами, дорожной разметкой, изменением дороги в плане и профиле и т.д. Длительность пребывания водителя в подобном состоянии определяется персонафицированным «запасом прочности» – наиболее распространённой категорией понятия «надёжность». В свою очередь, на-

дѣжность обеспечивается такими характеристиками, как пригодность, работоспособность, обученность и мотивация.

Пригодность определяется личностными, психофизиологическими качествами водителя, состоянием его здоровья. Используемая методика – медицинское освидетельствование, в некоторых случаях – психофизиологический отбор, т.е. обследование психофизиологических качеств претендента и сопоставление их с заранее заданными (полученными экспериментально) критериями.

Работоспособность зависит от режима труда и отдыха, условий на рабочем месте, состояния здоровья, режима питания, образа жизни и т.д. Устойчиво высокая работоспособность наблюдается в течение первых трёх-четырёх часов от начала управления транспортным средством, после восьми-девяти часов непрерывного управления работоспособность резко снижается. Она зависит также от употребления алкоголя, наркотических и некоторых лекарственных препаратов.

Обученность водителя определяется наличием у него необходимого объёма знаний и навыков. Отчасти они приобретаются в процессе профессионального обучения, отчасти – в результате самообучения в процессе работы. Особую актуальность приобретают качество и эффективность учебного процесса, индивидуальные особенности обучаемого, свойства нервной системы и личностные свойства.

Мотивация выражается в заинтересованности водителя в процессе работы, результатах труда, удовлетворѣнности работой в целом. Мотивация обеспечивается и поддерживается режимом труда, оплатой труда, условиями работы, состоянием автомобиля, отношениями с администрацией предприятия и коллективом предприятия, многими другими факторами. Если интересы водителя лежат вне сферы его профессиональной деятельности, то это затрудняет образование «новых навыков», снижает эффективность его работы, появляются ошибки, отсутствует потребность повышать свою квалификацию и мастерство.

Следующим звеном в системе, имеющим важное значение для обеспечения активной безопасности, является автомобиль.

Конструктивной безопасностью автомобиля называется свойство предотвращать ДТП, снижать тяжесть его последствий и не причинять вреда людям и окружающей среде. Конструктивную безопасность делят на активную, пассивную, послеаварийную и экологическую.

Активная безопасность – это свойство автомобиля снижать вероятность возникновения ДТП или полностью его предотвращать. Оно проявляется в период, когда в опасной дорожной обстановке водитель ещё может изменить характер движения автомобиля. Активная безопасность зависит от компоновочных параметров автомобиля (габарит-

ных и весовых), его динамичности, устойчивости, управляемости и информативности.

Пассивная безопасность – это свойство автомобиля уменьшать тяжесть последствий ДТП, если оно всё же случилось. Оно проявляется в период, когда водитель уже не в состоянии управлять автомобилем и изменять характер его движения, т.е. непосредственно при столкновении, наезде, опрокидывании.

Послеаварийная безопасность – это свойство автомобиля уменьшать тяжесть последствий ДТП после остановки и предотвращать возникновение новых аварий. Для этого внедряют противопожарные мероприятия, облегчают эвакуацию пассажиров и водителя из аварийного автомобиля.

Экологическая безопасность – это свойство автомобиля, позволяющее уменьшать вред, наносимый участникам движения и окружающей среде в процессе эксплуатации. Мероприятиями по уменьшению вредного воздействия автомобилей на окружающую среду следует считать снижение токсичности отработавших газов и уровня шума.

Сущность основных функций активной безопасности автомобиля – отсутствие внезапных отказов конструктивных систем автомобиля (отказная безопасность), особенно связанных с возможностью манёвра, а также обеспечение возможности водителя уверенно, с комфортом управлять механической подсистемой «автомобиль–дорога» (эксплуатационная безопасность).

Важной функцией активной безопасности является соответствие тяговой и тормозной динамики автомобиля дорожным условиям и транспортным ситуациям, а также психофизиологическим особенностям водителя. Возможность осуществления манёвра на ходу движения в основном зависит от тяговой и тормозной динамики автомобиля: тормозная динамика влияет на величину остановочного пути, который должен быть наименьшим и, кроме того, тормозная система должна позволять водителю очень гибко выбирать необходимую интенсивность торможения; тяговая динамика в значительной степени влияет на уверенность водителя в таких дорожно-транспортных ситуациях, как обгон, объезд, переезд перекрёстков и пересечение автомобильных дорог, т.е. при маневрировании в плане. В тех же ситуациях, когда торможение уже невозможно, тяговая динамика имеет первостепенное значение для выхода из критических ситуаций.

Основными качествами конструкции автомобиля, влияющими на активную безопасность, являются:

- компоновка автомобиля;

- устойчивость (способность автомобиля противостоять заносу и опрокидыванию в различных дорожных условиях при высоких скоростях движения);

- управляемость (эксплуатационные качества автомобиля, позволяющие осуществлять управление при наименьших затратах механической и физической энергии, при совершении манёвров в плане для сохранения или задания направления движения);

- манёвренность (качество автомобиля, характеризующееся величиной наименьшего радиуса поворота и габаритными размерами);

- стабилизация (способность элементов системы ВАД противостоять неустойчивому движению автомобиля или способность системы сохранить оптимальные положения естественных осей автомобиля при движении);

- тормозная система;

- рулевое управление;

- правильная установка управляющих колёс автомобиля;

- надёжные шины;

- сигнализация и освещение.

Параметры безопасного автомобиля (пассивная безопасность) должны отвечать целям наибольшей защиты водителя, пассажира (внутренняя пассивная безопасность), пешехода (внешняя пассивная безопасность).

Максимальная защита водителя и пассажира требуется при лобовых столкновениях – она достигается в значительной степени использованием ремней безопасности. Кроме того, количество и тяжесть травм значительно снижается при правильном проектировании передней части автомобиля с позиции энергопоглощающей функции, приложенной мгновенной ударной нагрузки. Пассажи́рское отделение должно удовлетворять всем требованиям безопасности, т.е. должно быть защищено от двигателя в случае его смещения при ударе, рулевое колесо и колонка должны поглощать удар без нанесения травм водителю.

Практикуется конструирование индивидуальных защитных и удерживающих средств на местах размещения пассажиров, детали автомобиля должны быть травмобезопасными и легко деформируемыми; бензобаки не должны перемещаться и их целостность – нарушаться.

Защитная зона вокруг водителя и пассажиров обеспечивается благодаря жёсткому каркасу пассажирского салона в сочетании с легко деформируемыми при ударах передней и задней частью кузова.

Система пассивной безопасности вступает в действие, если водителю не удалось избежать аварии при помощи рабочих систем автомобиля.

Такая система обеспечивает: уменьшение инерционных нагрузок, действующих на пассажира в момент столкновения, ограничение перемещения водителя и пассажиров в кабине, защиту водителя и пассажиров от травм, увечий при ударе о внутренние поверхности кабины водителя, устранение возможности выбрасывания пассажиров и водителя из кабины в момент столкновения и обеспечение беспрепятственной эвакуации их из аварийного автомобиля.

Наиболее эффективное средство, обеспечивающее безопасность водителя и пассажиров автомобиля, – ремни безопасности. Использование ремней уменьшает количество травм на 62...75%, по данным США и Германии. Резко снижается также тяжесть последствий ДТП. Применяются различные конструкции ремней безопасности.

При резких фронтальных ударах пассажиры получают ускорение до 40...50g. Если есть надёжное амортизирующее средство, то подобные ускорения могут быть перенесены без значительных травм. Этой цели служат системы пневматических подушек, мгновенно надувающихся за промежуток времени, проходящий между ударом автомобиля о препятствие до момента удара водителя о рулевое колесо или элементы интерьера. Этот промежуток времени составляет 0,03...0,04 с. Система срабатывает автоматически при ударе без всяких дополнительных условий, не стесняет движений, в ненадутом состоянии незаметна. При срабатывании подушек рассеивается до 90% кинетической энергии удара. Такая система не предотвращает выбрасывания пассажиров из автомобиля при авариях и не защищает от боковых ударов.

Важный элемент внутреннего обустройства автомобиля – сиденья. Использование сидений специальной конструкции может существенно повысить безопасность водителя и пассажиров. Существуют конструкции сидений различных автомобильных фирм. Они применяют амортизаторы, усиление креплений сидений, фиксацию спинок передних сидений защёлками, ограничение перемещения головы в момент удара при помощи подголовников. В последние годы серьёзное внимание стали уделять надёжному креплению подушки заднего сиденья и его спинки. При фиксации спинок сидений с помощью защёлки пассажиры на заднем сидении не ударяются о детали интерьера передней части салона.

Большое внимание уделяется исследованию влияния рулевой колонки на безопасность водителя при ДТП. При хорошо сконструированной и правильно расположенной рулевой колонке опасность травмирования водителя уменьшается на 30...40%. Имеются различные конструкции безопасного рулевого колеса, например снабжённые предохранительной мягкой накладкой, рулевое колесо с гибким ободом и др.

Большое количество травм связано с ветровым стеклом. Травмы, наносимые ветровым стеклом, всегда отличаются особенной тяжестью: сотрясение мозга, повреждение черепа, повреждение глаз и др. В разных странах требования к ветровым стёклам различны.

Особо важным компонентом безопасности системы являются дорожные условия и организация дорожного движения.

Следует заметить, что трудно разделять влияние дорожных условий и организации дорожного движения на активную и пассивную безопасность, т.е. выделить, какие именно параметры повлияли на вероятность возникновения происшествия и какие усилили тяжесть последствий. Таким образом, мы рассматриваем влияние дорожных условий и организации движения как на активную, так и на пассивную безопасность.

К дорожным условиям, снижающим безопасность, относятся следующие факторы:

- несоответствие размеров геометрических элементов дороги (ширины проезжей части, габаритов мостов, путепроводов, радиусов закруглений дорог в плане, уклонов, виражей) фактическим скоростям движения автомобиля;

- неудачное сочетание элементов плана и профиля дороги на соседних участках, способствующих возрастанию, а потом резкому снижению скорости движения (кривые в плане малых радиусов в конце спусков или горизонтальных прямых; короткие горизонтальные прямые на извилистых трассах);

- плохое состояние проезжей части и обочин (недостаточная ровность и шероховатость покрытия, рыхлый грунт неукреплённых обочин, грязь на проезжей части от снега, дождя, камни и другие посторонние предметы);

- неправильное расположение массивных препятствий (опор освещения, дорожных знаков, опор путепроводов, зданий, автобусных павильонов и т.д.);

- недостаточная информация о границах проезжей части, полосах движения, протяжённости и форме опасных участков, характере

возможной опасности, рекомендуемых действиях по управлению автомобилем и ограничениях в движении, отсутствии заграждений, удерживающих автомобиль от съездов с дороги и переездов через разделительную полосу;

- плохая видимость ночью; гололёд, туман, атмосферные осадки.

Следует помнить, что чем выше технические возможности автомобиля, тем более сильное влияние оказывают дорожные условия на процесс движения.

По оценкам специалистов, плохие дорожные условия повышают стоимость эксплуатации автомобиля в 2,5 – 4 раза. В частности, срок службы автопокрышек сокращается на 30%, а удельный расход горючего повышается в 1,5 – 2 раза.

Рекомендации по повышению активной и пассивной безопасности автомобильных дорог:

- установка дорожных ограждений (влияет как на возникновение происшествий вследствие съезда с дороги или выезда на полосу встречного движения, так и на снижение тяжести последствий ДТП);

- уменьшение протяжённости участков дорог, характеризующихся высокой частотой съездов автомобиля (влияет на вероятность наступления ДТП и на снижение тяжести последствий);

- сокращение длины участков с высокими насыпями за счёт длины выемок (при проектировании дорог) (влияет на вероятность наступления ДТП и на снижение тяжести последствий);

- снижение высоты насыпи, в частности путём устройства дренажей (подсыпка грунта) (влияет на снижение тяжести последствий);

- обустройство широкой разделительной полосы на дорогах I технической категории и выполнение раздельного трассирования земляного полотна для разных направлений движения (влияет на вероятность наступления ДТП и на снижение тяжести последствий);

- проектирование пологих откосов выемок на внешней стороне кривых в плане, уменьшение глубины водоотводных канав применением дренажных устройств (влияет на снижение тяжести последствий);

- использование несимметричного поперечного профиля насыпи в районах с высокой ценностью земельных угодий (влияет на вероятность наступления ДТП);

- уменьшение частоты размещения массивных сооружений и конструкций в зоне шириной 15 м у края проезжей части (влияет на вероятность наступления ДТП и на снижение тяжести последствий).

Вопросы для самопроверки

1. Какие уровни управления обеспечением безопасности дорожного движения существуют в Российской Федерации?
2. Назовите основные функции Министерства транспорта Российской Федерации по управлению обеспечением безопасности дорожного движения.
3. Назовите основные функции ГИБДД МВД Российской Федерации по управлению обеспечением безопасности дорожного движения.
4. Роль водителя в эффективном и безопасном функционировании системы ВАДС.
5. Как влияет конструкция автомобиля на безопасное функционирование системы ВАДС?
6. Как дорожные условия и организация дорожного движения обеспечивают функционирование системы ВАДС?

6. ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

6.1. ПРАВИЛА ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ И КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИХ РАЗВИТИЯ. МЕЖДУНАРОДНЫЕ СОГЛАШЕНИЯ В ОБЛАСТИ БДД

Наличие дорожных знаков, дорожной разметки, средств регулирования вносят неоспоримый вклад в безопасность дорожного движения (БДД), так же как и техническое состояние транспортного средства, и профессиональные качества самого водителя.

В настоящее время в большинстве стран мира Правила дорожного движения в своей основе близки, поскольку они базируются на международных конвенциях о дорожном движении, дорожных знаках и сигналах 1968 г. В разработке этих конвенций принимали активное участие и советские специалисты. Тем не менее в ряде стран ещё сохраняются определённые отличия от общепринятого порядка движения. Так, в Великобритании, Японии, Индии и некоторых других странах установлено левостороннее движение. При этом обгоны должны производиться с правой стороны, а остановки и стоянки – на левой стороне проезжей части. Существуют незначительные различия в системе дорожной сигнализации.

Необходимость в законодательной регламентации порядка движения по дорогам возникла ещё в период развития гужевого транспорта. В России в XVII–XVIII вв., так же как и в других странах мира, издавались специальные правила и предписания по этому вопросу.

В XVIII в. появление самодвижущихся экипажей потребовало разработки правил их движения. Создателем в 1769 г. первого парового автомобиля считается француз Никола-Жозеф Кюньо. Автомобиль с бензиновым двигателем – прототип современного – был построен в 1885–1886 гг. немецкими инженерами К. Бенцом и Г. Даймлером. Именно они официально признаны изобретателями автомобиля, хотя история упоминает имена и многих других создателей различных вполне работоспособных конструкций. Первые правила движения для автомобилей были введены во Франции 14 августа 1893 г. В России уже в 1897 г. Городские думы Москвы и Петербурга рассматривали вопрос об установлении специальных правил для автоматических экипажей, а три года спустя Городская дума Петербурга утвердила Обязательное постановление о порядке пассажирского и грузового движения

по городу Санкт-Петербургу на автомобилях. Этот документ состоял из 46 параграфов и устанавливал требования к водителям и автомобилям, порядок движения и правила стоянки. Так, разрешение на управление мог получить гражданин не моложе 21 года, грамотный и умеющий объясняться по-русски, при условии успешной сдачи экзамена по вождению. Автомобили должны были быть зарегистрированы и иметь два номерных знака (спереди и сзади). Был предусмотрен ежегодный обязательный технический осмотр автомобилей в период с 1 марта по 1 апреля. Предельная разрешённая скорость движения в Москве составляла 20 вёрст/ч, а для автомобилей общим весом более 350 пудов – 12 вёрст/ч. Например, параграф 41 этого постановления гласил: Если приближение автоматического экипажа будет вызывать беспокойство у лошадей, водитель должен убавить скорость и в случае надобности остановиться. Было предписано, что при остановке надо ставить экипажи вдоль тротуара в один ряд по направлению движения, не загромождая ворота и проезды.

В советское время первое упоминание о правилах движения мы находим в Инструкции о пользовании автомобилями и мотоциклами и о порядке движения по г. Москве и её окрестностям (утверждена Моссоветом 31.06.1918). Два года спустя – 10.06.1920 – правила движения были утверждены декретом Совета Народных Комиссаров, который подписал В. И. Ленин. Декрет назывался «Об автодвижении по Москве и её окрестностям (Правила)». Этот исторический документ положил начало развитию советского законодательства в области безопасности дорожного движения. Декрет включал основные требования к поведению водителей, а также правила регистрации и технического контроля механических транспортных средств. Была регламентирована скорость движения автомобилей: для легковых – 25 вёрст/ч; для грузовых – 15 вёрст/ч. При этом ночью для автомобилей всех типов скорость ограничивалась 10 вёрст/ч.

Для облегчения движения стали применяться дорожные знаки, светофоры. Первые четыре знака, указывающие на наличие опасности, с символами перекрёстка, железнодорожного переезда, извилистой дороги, неровностей на проезжей части были утверждены в 1909 г. Парижской конвенцией по автомобильному движению. Эти знаки круглой формы имели символы, почти полностью соответствующие тем, которые применяются на современных знаках и сегодня для обозначения тех же видов опасности.

Как свидетельствует история, первая установка семафорного типа с поднимающимися крыльями для регулирования движения была сооружена в 1868 г. инженером Дж. Найтом у здания английского парламента в г. Лондоне. Впоследствии она была модернизирована и до-

полнена фонарями с красным и зелёным светофильтрами. Электрические светофоры появились в 1914 г. в США. Первоначально они имели только два сигнала – красный и зелёный, вместо жёлтого служил предупредительный свисток полицейского. С 1918 г. светофоры стали появляться и на улицах европейских стран.

В 1920-х гг. на улицах Москвы появились первые установки для регулирования дорожного движения. Испытывались зарубежные светофоры. В 1927 г. на пл. Страстной (ныне пл. Пушкинской) установили два светофора с поворачивающимися крыльями. С помощью ручек регулировщик вручную поворачивал вокруг оси на 90° крылья семафора и таким образом закрывал или открывал движение через перекрёсток. В 1930-х гг. в Москве устанавливали светофоры в виде циферблата, разделённого на красные и зелёные сектора. Конструкция этого светофора обеспечивала «включение» и «выключение» красного или зелёного сигнала за счёт перемещения стрелки по циферблату. Однако из-за несовершенства конструкции и плохой различимости стрелки и цветных секторов такие установки были постепенно заменены светофорами современного типа. Всё больше применялись дорожные знаки и дорожная разметка. С их помощью упорядочивалось всё возрастающее автомобильное движение. Международная система дорожных знаков в 1926 г. была дополнена ещё двумя знаками: Неохраняемый железнодорожный переезд и Остановка обязательна. В Советском Союзе в этом же году были впервые разработаны и введены в действие технические условия на дорожные сигнальные знаки. В 1931 г. в г. Женеве на очередной конференции по дорожному движению была принята Конвенция о введении единообразия в сигнализацию на дорогах.

До Второй мировой войны в различных странах мира действовали две основные системы дорожных знаков. Европейская система соответствовала Конвенции 1931 г. и была основана на применении преимущественно символов. В англо-американской системе вместо символов использовались надписи. После окончания Второй мировой войны была предпринята попытка создать единую для всех стран мира систему дорожной сигнализации.

В 1949 г. в г. Женеве на Международной конференции по дорожному движению были приняты Конвенция о дорожном движении и Протокол о дорожных знаках и сигналах. Советский Союз присоединился к ним в 1959 г. Система дорожных знаков, утверждённых Протоколом, просуществовала в нашей стране до 01.01.1973, т.е. до введения ГОСТ 10807–71.

Следующим этапом в развитии международного законодательства в сфере дорожного движения явилось принятие Конвенции о до-

рожном движении и Конвенции о дорожных знаках и сигналах 1968 г. Эти Конвенции впоследствии были дополнены Европейскими соглашениями 1971 г., развивающими положения Конвенций применительно к условиям европейских государств. Советский Союз ратифицировал эти документы и применяет их положения в отечественной практике организации дорожного движения. Основные положения этих важнейших международных документов реализованы в СССР в современных Правилах дорожного движения, а также в ГОСТ 10807–78, ГОСТ 13508–74, ГОСТ 23457–86, ГОСТ 25695–83. Следует сказать, что вплоть до 1940 г. у нас в стране не было единых Правил, и их разработка и утверждение относились к компетенции местных органов власти. В 1940 г. были утверждены первые типовые правила движения, на базе которых стали создаваться более или менее единообразные правила на местах.

Важным этапом в совершенствовании организации дорожного движения явилось создание в 1957 г. Новых типовых правил движения, из которых были исключены многие неоправданные ограничения. На основе этого документа в 1957 – 1959 гг. в большинстве союзных республик разработаны и введены республиканские правила движения.

Первые правила, единые для всей страны, были введены в 1961 г. (они базировались на Конвенции 1949 г.). Затем, после некоторой переработки эти Правила были переутверждены в 1965 г. и действовали до 01.01.1973, когда их сменили, основанные на Конвенциях 1968 г. и дополняющих их Европейских соглашениях 1971 г. Со времени введения Правил 1973 г. в нашей стране произошли значительные изменения в практике организации дорожного движения, появились новые автомобили, изменилось законодательство об ответственности в сфере дорожного движения. Рабочими органами Комиссии СЭВ по сотрудничеству в области транспорта и Комитета по внутреннему транспорту ЕЭК ООН сформулирован ряд новых рекомендаций, направленных на обеспечение безопасности дорожного движения. Всё это требовало периодической корректировки Правил. Поэтому на протяжении последних лет в Правила 1973 г. приказами МВД СССР вносились отдельные изменения и дополнения в 1975, 1976, 1979 гг. Фактически новая редакция Правил была введена с 01.06.1980, что объективно было обусловлено появлением в этом же году весьма важного и принципиально нового для отечественной практики ГОСТ 23457–79, а также ГОСТ 10807–78 взамен ГОСТ 10807–71. Прошедшее с 01.06.1980 время также было насыщено существенными нововведениями в сфере дорожного движения. Это послужило причиной очередного этапа совершенствования правил, завершившегося утверждением новой их редакции, которые вступили в действие 01.01.1987.

В последние годы безопасность дорожного движения вышла на передний план в формировании политики многих европейских стран, а также европейских и международных организаций. Например, президент Франции Жан Ширак, выступая в годовщину взятия Бастилии в 2002 г., назвал безопасность движения одним из трёх национальных приоритетов своего президентства, заостряя внимание на выработке во Франции нового плана действий в этой области. Хотя полученные результаты ещё предстоит должным образом оценить (с учётом возможных статистических отклонений), через год после осуществления первых шагов этого плана уровень ДТП понизился на 17,5, серьёзных травм – на 19, а смертных случаев стало на 21% меньше, чем в предшествующий год.

Начиная с 2002 г., было выдвинуто несколько международных политических инициатив, объединивших страны, в том числе Российскую Федерацию, для поддержки совместных усилий в интересах сокращения ДТП и дорожно-транспортного травматизма.

В связи с тем, что дорожно-транспортные происшествия являются в странах-членах ЕКМТ (Европейская конференция министров транспорта – межправительственная организация) наиболее серьёзным отрицательным последствием работы транспорта, серьёзной проблемой общественного здравоохранения и приносят обществу огромные издержки, ЕКМТ единодушно приняла в Бухаресте в 2002 г. совместную количественную цель (а в последующем и порядок мониторинга её выполнения) для всех 43 стран-членов, включая Российскую Федерацию, – снизить к 2012 г. число погибших в ДТП на 50% по сравнению с 2000 г.

Вопросы для самопроверки

1. Изложите краткую историю развития Правил дорожного движения (ПДД).
2. В чём суть международных соглашений в области БДД? Роль ЕКМТ в решении проблем БДД.

6.2. НАЗНАЧЕНИЕ, СТРУКТУРА И ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНСПЕКЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ – ГИБДД (ГАИ). ДРУГИЕ ОРГАНИЗАЦИИ, ЗАНИМАЮЩИЕСЯ ВОПРОСАМИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БДД

Государственная инспекция безопасности дорожного движения Министерства внутренних дел Российской – ГИБДД (ГАИ) осуществляет специальные контрольные, надзорные и разрешительные функции в области обеспечения безопасности дорожного движения.

ГИБДД (ГАИ) обеспечивает соблюдение юридическими лицами независимо от формы собственности и иными организациями, должностными лицами и гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства (далее именуются – гражданами) законодательства Российской Федерации, иных нормативных правовых актов, правил, стандартов и технических норм (далее именуются – нормативные правовые акты) по вопросам обеспечения безопасности дорожного движения, проведение мероприятий по предупреждению дорожно-транспортных происшествий и снижению тяжести их последствий в целях охраны жизни, здоровья и имущества граждан, защиты их прав и законных интересов, а также интересов общества и государства.

Решения, требования и указания должностных лиц ГИБДД (ГАИ) по вопросам, относящимся к их компетенции, обязательны для юридических лиц независимо от формы собственности и иных организаций, должностных лиц и граждан.

Органы управления и подразделения образуют систему ГИБДД (ГАИ), в которую входят: федеральный орган управления ГИБДД (ГАИ), территориальные органы управления ГИБДД (ГАИ) субъектов Российской Федерации, подразделения ГИБДД (ГАИ) в районах, городах, округах и районах в городах, а также в закрытых административно-территориальных образованиях и на особо важных и режимных объектах, специализированные и иные подразделения ГИБДД (ГАИ), научно-исследовательские учреждения ГИБДД (ГАИ) и их филиалы.

Федеральный орган управления ГИБДД (ГАИ) – структурное подразделение Министерства внутренних дел Российской Федерации, возглавляющее систему ГИБДД (ГАИ).

Федеральный орган управления ГИБДД (ГАИ) в установленном порядке вправе осуществлять в пределах своей компетенции функции государственного заказчика, возлагаемые на Министерство внутренних дел Российской Федерации, в том числе по изготовлению бланков водительских удостоверений, государственных регистрационных знаков на транспортные средства, справок-счетов и другой специальной продукции, необходимой для допуска транспортных средств и их водителей к участию в дорожном движении, перечень которой утверждается Правительством Российской Федерации, а также по изготовлению оперативно-технических средств ГИБДД (ГАИ), перечень которых определяется Министерством внутренних дел Российской Федерации.

Территориальные органы управления ГИБДД (ГАИ) субъектов Российской Федерации являются структурными подразделениями министерств (главных управлений, управлений) внутренних дел субъектов Российской Федерации и руководят деятельностью подчинённых им специализированных и иных подразделений ГИБДД (ГАИ).

На ГИБДД (ГАИ) возлагаются следующие обязанности:

а) осуществление государственного контроля и надзора за соблюдением законодательства Российской Федерации, правил, стандартов, технических норм и других нормативных документов в области обеспечения безопасности дорожного движения, которыми устанавливаются требования к:

- проектированию, строительству, реконструкции дорог, дорожных сооружений, железнодорожных переездов, линий городского электрического транспорта;

- эксплуатационному состоянию и ремонту автомобильных дорог, дорожных сооружений, железнодорожных переездов, а также к установке и эксплуатации технических средств организации дорожного движения;

- конструкции и техническому состоянию находящихся в эксплуатации автомототранспортных средств, прицепов к ним и предметов их дополнительного оборудования;

- изменению конструкции зарегистрированных в Госавтоинспекции автомототранспортных средств и прицепов к ним;

- перевозкам в пределах компетенции Госавтоинспекции тяжелых, опасных и крупногабаритных грузов;

б) принятие квалификационных экзаменов на получение права управления автомототранспортными средствами, трамваями и троллейбусами, выдача водительских удостоверений, а также согласование программ подготовки водителей автомототранспортных средств;

в) регистрация и учёт автомототранспортных средств и прицепов к ним, предназначенных для движения по автомобильным дорогам общего пользования, выдача регистрационных документов и государственных регистрационных знаков на зарегистрированные автомототранспортные средства и прицепы к ним;

г) организация и проведение в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации, государственного технического осмотра автомототранспортных средств и прицепов к ним;

д) регулирование дорожного движения, в том числе с использованием технических средств и автоматизированных систем, обеспечение организации движения транспортных средств и пешеходов в местах проведения аварийно-спасательных работ и массовых мероприятий;

е) участие в мероприятиях по охране общественного порядка и обеспечению общественной безопасности;

ж) организация и проведение в порядке, определяемом Министерством внутренних дел Российской Федерации, работы по розыску угнанных и похищенных автомототранспортных средств, а также автомототранспортных средств – участников дорожного движения, скрывшихся с мест дорожно-транспортных происшествий;

з) осуществление в соответствии с законодательством Российской Федерации производства по делам об административных правонарушениях;

и) осуществление неотложных действий на месте дорожно-транспортного происшествия, в том числе принятие мер по эвакуации людей и оказанию им доврачебной медицинской помощи, а также содействие в транспортировке повреждённых транспортных средств и охране имущества, оставшегося без присмотра;

к) проведение в соответствии с законодательством Российской Федерации дознания по делам о преступлениях против безопасности дорожного движения и преступлениях, связанных с эксплуатацией транспортных средств;

л) осуществление в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации, государственного учёта показателей состояния безопасности дорожного движения;

м) ведение учёта бланков водительских удостоверений, государственных регистрационных знаков на транспортные средства, справок-счетов и другой специальной продукции, необходимой для допуска транспортных средств и их водителей к участию в дорожном движении;

н) изучение условий дорожного движения, принятие мер по совершенствованию организации движения транспортных средств и пешеходов, согласование в установленном порядке проектов организации дорожного движения в городах и на автомобильных дорогах, программ подготовки и переподготовки специалистов по безопасности дорожного движения;

о) осуществление в установленном порядке сопровождения транспортных средств;

п) участие в работе градостроительных и технических советов, комиссий по приёмке в эксплуатацию дорог, дорожных сооружений, железнодорожных переездов, линий городского электрического транспорта, рассмотрение заявок и выдача соответствующих заключений на открытие маршрутов регулярного движения общественного транспорта;

р) разъяснение законодательства Российской Федерации о безопасности дорожного движения с использованием средств массовой информации, а также собственных изданий, проведение в этих целях смотров, конкурсов, соревнований, содействие соответствующим органам исполнительной власти в организации обучения граждан правилам безопасного поведения на дорогах, в пропаганде правил дорожного движения;

с) разработка предложений по повышению безопасности дорожного движения, в том числе совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной

власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, юридическими лицами и общественными объединениями;

т) выявление причин и условий, способствующих совершению дорожно-транспортных происшествий, нарушений правил дорожного движения, иных противоправных действий, влекущих угрозу безопасности дорожного движения, принятие мер по их устранению;

у) выдача разрешений юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям на осуществление деятельности по изготовлению бланков водительских удостоверений, государственных регистрационных знаков на транспортные средства, справок-счетов и другой специальной продукции, необходимой для допуска транспортных средств и их водителей к участию в дорожном движении, перечень которой утверждается Правительством Российской Федерации, а также на производство работ по установке и обслуживанию технических средств организации дорожного движения, ведение реестра выданных, приостановленных и аннулированных разрешений;

ф) выдача в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации, разрешений на оборудование автотранспортных средств специальными световыми и звуковыми сигналами, условными опознавательными знаками.

В Российской Федерации обеспечение безопасности дорожного движения осуществляют федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления. Основная роль принадлежит Министерству внутренних дел, Министерству транспорта, Министерству образования и науки, Министерству обороны Российской Федерации. В решении этой проблемы участвуют также Министерство здравоохранения и социального развития, Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Министерство культуры и массовых коммуникаций, Министерство промышленности и энергетики Российской Федерации и др. Министерству внутренних дел Российской Федерации принадлежит основная роль в области дорожной безопасности. С октября 2004 г. на него была возложена координация в сфере безопасности дорожного движения и дорожная безопасность стала одной из его девяти основных задач. Ключевую роль в этой деятельности играет Государственная инспекция безопасности дорожного движения. Министерство транспорта Российской Федерации осуществляет функции по контролю и надзору в сфере автомобильного транспорта, обеспечивает соответствие состояния федеральных дорог установленным правилам, стандартам, техническим нормам и др. Министерство промышленности и энергетики Российской Феде-

рации отвечает за техническое регулирование и сертификацию автотранспорта, а также городское планирование и землепользование. Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации и подведомственные ему федеральные органы исполнительной власти принимают участие в организации и осуществлении контроля за оказанием медицинской помощи пострадавшим в ДТП, проведением медицинских осмотров кандидатов в водители и водителей транспортных средств, осуществлением медицинского освидетельствования на состояние опьянения. Министерство образования и науки Российской Федерации устанавливает образовательные стандарты и отвечает за лицензирование автошкол и профессиональное обучение. Министерство культуры и массовых коммуникаций Российской Федерации отвечает за информирование пользователей дорогами о политике безопасности дорожного движения. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий отвечает за предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций, спасение людей, пострадавших в ДТП. Министерство обороны Российской Федерации осуществляет контроль за движением транспортных средств воинских формирований, организует регистрацию транспортных средств и контроль за их состоянием.

Вопросы для самопроверки

1. Какие обязанности возложены на территориальные органы управления ГИБДД (ГАИ) субъектов Российской Федерации?
2. Какие федеральные органы исполнительной власти Российской Федерации осуществляют обеспечение безопасности дорожного движения?

7. УЧЁТ И АНАЛИЗ ДТП

7.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ДТП, ПРИЧИНЫ И СОПУТСТВУЮЩИЕ ФАКТОРЫ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ. ПЕРВИЧНЫЙ УЧЁТ ДТП В ГИБДД (ГАИ) И В АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ (АТП). КАРТОЧКА УЧЁТА ДТП

Классификация дорожно-транспортных происшествий. Дорожно-транспортные происшествия подразделяют на следующие виды: столкновение, опрокидывание, наезды на стоящее транспортное средство, наезд на препятствие, наезд на пешехода, наезд на велосипедиста, наезд на гужевой транспорт, наезд на животное, прочие ДТП.

Столкновение – ДТП, при котором движущиеся транспортные средства столкнулись между собой или с движущимся подвижным составом железных дорог. К этому виду ДТП относятся также столкновения движущегося транспортного средства с внезапно остановившимся (перед светофором, из-за технической неисправности и пр.) транспортным средством и столкновения подвижного состава железных дорог с остановившимся (остановленным) на железнодорожных путях транспортным средством.

Опрокидывание – ДТП, при котором движущееся транспортное средство опрокинулось. К этому виду не относятся опрокидывания, которым предшествовали другие виды ДТП: столкновение транспортных средств, наезд на препятствие и пр.

Наезд на стоящее транспортное средство – ДТП, при котором движущееся транспортное средство наехало на стоящее транспортное средство, а также прицеп или полуприцеп.

Наезд на пешехода – ДТП, при котором транспортное средство наехало на человека, или он сам натолкнулся на движущееся транспортное средство. К этому виду относятся также ДТП, при которых пешеходы пострадали в результате их травмирования перевозимым на транспортном средстве грузом (досками, трубами, плитами и пр.).

Наезд на препятствие – ДТП, при котором транспортное средство наехало на неподвижный предмет: опору моста, дерево, столб, ограждение и пр.) или ударились о него.

Наезд на велосипедиста – ДТП, при котором транспортное средство наехало на велосипедиста, или он сам натолкнулся на движущееся транспортное средство.

Наезд на гужевой транспорт – ДТП, при котором транспортное средство наехало на упряжных животных, а также на повозки, транс-

портируемые этими животными, либо упряжные животные или повозки, транспортируемые этими животными, ударились в движущееся транспортное средство.

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

Прочие ДТП – ДТП, не относящиеся к перечисленным выше видам. К ним относятся: сход трамвая с рельсов (не вызвавший столкновения или опрокидывания), падение перевозимого груза, удар человека или животного, либо повреждение другого транспортного средства каким-либо предметом, отброшенным колесом транспортного средства, наезд транспортного средства на лиц, не являющихся участниками движения, либо на внезапно появившееся препятствие (упавший груз, оторвавшееся колесо), падение пассажира с движущегося транспортного средства или в салоне движущегося транспортного средства, в результате резкого изменения скорости или траектории движения и др.

Участники дорожного движения, особенно водители механических транспортных средств, должны иметь представление о разновидностях ДТП, их причинах и механизме перерастания нормального режима движения транспортного средства в аварийный. ДТП подразделяются на группы в зависимости от тяжести последствий, характера (вида) ДТП, места происшествия и других признаков.

По тяжести последствий ДТП делятся на три группы: со смертельным исходом, с телесными повреждениями людей и с материальным ущербом. Телесные повреждения подразделяют на тяжкие, менее тяжкие и лёгкие.

Для Российской Федерации характерно следующее среднегодовое распределение ДТП по видам, %:

Наезды транспортных средств на:

пешеходов – 39,0...40,0;

препятствие – 5,0...5,5;

стоящие транспортные средства – 2,5...3,5;

велосипедистов – 2,5...3,2.

Столкновение транспортных средств – 20,0...32,0.

Опрокидывание транспортных средств – 13,0...19,0.

Иные виды ДТП – 2,0.

Наибольшей тяжестью последствий характеризуются наезды на пешеходов, столкновения и опрокидывания транспортных средств, наезды на гужевой транспорт. В этих происшествиях из 100 пострадавших в среднем 16 человек погибает. К самым опасным для участ-

ников движения относятся столкновения транспортных средств и наезды на пешехода. На эти виды ДТП приходится почти 70% общего числа погибших и раненых.

В Российской Федерации ежегодно в 75% случаев ДТП происходит по вине водителей, а в 25% – по вине пешеходов. Около 10% ДТП происходят из-за неудовлетворительного состояния улиц и дорог, а около 2% – из-за технических неисправностей транспортных средств. (Превышение суммы 100% объясняется одновременной регистрацией нескольких причин возникновения ДТП. Например, часто автокатастрофа происходит из-за того, что водитель выбирает скорость движения транспортного средства без учёта его технического состояния или дорожных условий.)

Результаты исследований и данные статистики свидетельствуют, что основной причиной совершения водителями ДТП является их недисциплинированность, что выражается в нарушении ими Правил дорожного движения. Наибольшее число ДТП возникает из-за управления транспортными средствами в нетрезвом состоянии (почти 25%), превышение скорости (более 17%), нарушения правил обгона (почти 16%).

Наиболее типичными причинами ДТП с особо тяжёлыми последствиями являются: нарушения правил обгона (более 45%), превышение скорости (почти 20%), нетрезвое состояние водителя (11%), нарушение правил маневрирования (9%), проезда перекрёстков (6,5%), проезда железнодорожных переездов (4,5%), перевозки людей (до 4%), несоблюдение дистанции (более 2,5%), неподчинение сигналам регулирования (до 2%), переутомление, сон за рулём (до 2%).

ДТП протекает очень быстро, иногда в течение нескольких секунд. Развивается оно следующим образом. Вначале в процессе нормального движения возникает опасная дорожная обстановка, при которой какое-нибудь препятствие оказывается на полосе движения транспортного средства. Такое препятствие может быть как неподвижным (выбоина на дорожном покрытии, скользкий участок дороги), так и движущимся (другое транспортное средство, пешеход, животное).

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

Например, пешеход, внезапно сошедший с тротуара и пересекающий улицу перед движущимся автомобилем, создаст опасную дорожную обстановку. Водитель, заметив пешехода, может своевременно затормозить или повернуть рулевое колесо и предотвратить наезд.

Если он этого не сделает или сделает слишком поздно, автомобиль приблизится к пешеходу, опасная дорожная обстановка перерастает в аварийную и наезд станет неизбежным.

Результаты анализа ДТП выражаются таблицами, которые иногда включают много различных показателей, поэтому они становятся трудно обозретьемыми, что затрудняет их анализ. В связи с этим из обобщённых таблиц для исследования выбираются необходимые данные, которые располагаются в виде статистических вариационных рядов.

К примеру, график изменения ДТП по часам суток, построенный с применением сглаживания динамических рядов данных ДТП. Графоаналитическая обработка показывает, что по степени аварийности суточные часы могут быть разделены на пять интервалов: период (I–I) повышенной опасности с 14.00 до 19.00, опасный период (II–II) с 11.00 до 14.00 и с 19.00 до 21.00; период средней опасности (III–III) с 8.00 до 11.00 и с 21.00 до 22.00; период малой опасности (IV–IV) с 6.00 до 8.00 и с 22.00 до 23.00 и относительно безопасный период (V–V) с 23.00 до 6.00.

Учёт дорожно-транспортных происшествий. Правила учёта дорожно-транспортных происшествий утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 29.06.1995 № 647 (в ред. Постановлений Правительства Российской Федерации от 01.12.1997 № 1513, от 31.07.1998 № 866, от 02.02.2000 № 100, от 01.02.2005 № 49, от 19.11.2008 № 859, от 14.02.2009 № 106).

Правила учёта дорожно-транспортных происшествий обязательны для выполнения на всей территории Российской Федерации и используют следующие понятия:

– «дорожно-транспортное происшествие» – событие, возникшее в процессе движения по дороге транспортного средства и с его участием, при котором погибли или ранены люди, повреждены транспортные средства, груз, сооружения;

– «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;

– «транспортное средство» – устройство, предназначенное для перевозки по дорогам людей, грузов или оборудования, установленного на нём (автомобиль, мотоцикл, мотороллер, мотоколяска, мопед, велосипед с подвесным мотором, мотонарты, трамвай, троллейбус, трактор, самоходная машина, а также гужевого транспорт, за исключением вьючных и верховых животных);

– «владельцы транспортных средств» – юридические лица независимо от форм собственности, являющиеся собственниками транспортных средств либо пользующиеся или распоряжающиеся транспортными средствами в установленном порядке;

– «погибший» – лицо, погибшее на месте дорожно-транспортного происшествия либо умершее от его последствий в течение 30 последующих суток;

– «раненый» – лицо, получившее в дорожно-транспортном происшествии телесные повреждения, обусловившие его госпитализацию на срок не менее одних суток либо необходимость амбулаторного лечения.

Учёту подлежат все дорожно-транспортные происшествия. Учёт дорожно-транспортных происшествий осуществляется для изучения причин и условий их возникновения и принятия мер по устранению этих причин и условий.

Учёт дорожно-транспортных происшествий осуществляется:

- органами внутренних дел;
- владельцами транспортных средств;
- государственными органами управления автомобильными дорогами, владельцами ведомственных и частных дорог.

Медицинские организации ведут учёт погибших и раненых в дорожно-транспортных происшествиях.

В государственную статистическую отчётность по дорожно-транспортным происшествиям включаются сведения только о дорожно-транспортных происшествиях, в которых погибли или были ранены люди.

В государственную статистическую отчётность не включаются сведения о дорожно-транспортных происшествиях, возникших:

– во время проведения мероприятий по автомобильному или мотоциклетному спорту (соревнования, тренировки и т.п.), когда пострадали зрители, участники и персонал, обслуживающий спортивные мероприятия;

– при выполнении транспортными средствами технологических производственных операций, не связанных с перевозкой людей или грузов (прокладка траншей, производство сельскохозяйственных работ, лесозаготовка, погрузочно-разгрузочные работы, установка мачт, опор и т.п.);

– в результате стихийных бедствий;

– вследствие нарушения правил техники безопасности и эксплуатации транспортных средств (запуск двигателя при включённой передаче, при сцепке-расцепке транспортных средств, механизмов, приспособлений и т.п.);

- в связи с попыткой покончить жизнь самоубийством или действиями, совершёнными в состоянии невменяемости;
- в результате умышленных посягательств на жизнь и здоровье граждан или действий, направленных на причинение имущественного ущерба.

Государственная статистическая отчётность по дорожно-транспортным происшествиям ведётся органами внутренних дел на основе учётных данных этих органов.

Форма государственной статистической отчётности по дорожно-транспортным происшествиям разрабатывается Министерством внутренних дел Российской Федерации и по согласованию с Министерством транспорта Российской Федерации утверждается Федеральной службой государственной статистики.

Сведения о дорожно-транспортных происшествиях являются открытыми для опубликования и предоставляются заинтересованным юридическим и физическим лицам в установленном порядке.

Учёт дорожно-транспортных происшествий в органах внутренних дел. Органы внутренних дел производят учёт дорожно-транспортных происшествий на территории обслуживания.

На каждое дорожно-транспортное происшествие, сведения о котором подлежат включению в государственную статистическую отчётность, заполняется карточка учёта дорожно-транспортного происшествия. Форма карточки устанавливается Министерством внутренних дел Российской Федерации.

Порядок организации учёта дорожно-транспортных происшествий, сбора и обобщения сведений о них и контроля за полнотой и достоверностью этих сведений определяется Министерством внутренних дел Российской Федерации.

Орган внутренних дел, получивший сообщение о дорожно-транспортном происшествии, в котором погибли или были ранены люди, информирует о случившемся заинтересованных лиц в установленном порядке.

Главные государственные инспекторы безопасности дорожного движения по районам, городам и иным муниципальным образованиям, в том числе по нескольким муниципальным образованиям, организуют сверку с медицинскими организациями сведений о погибших и раненых в дорожно-транспортных происшествиях, а также не реже одного раза в месяц предоставляют владельцам транспортных средств, государственным органам управления автомобильными дорогами, владельцам ведомственных и частных дорог возможность проведения сверки данных о дорожно-транспортных происшествиях.

Учёт дорожно-транспортных происшествий владельцами транспортных средств. Владельцы транспортных средств учитывают дорожно-транспортные происшествия с участием принадлежащих им транспортных средств независимо от места их совершения.

Форма учёта дорожно-транспортных происшествий владельцами транспортных средств определяется Министерством транспорта Российской Федерации по согласованию с Министерством внутренних дел Российской Федерации.

Владельцы транспортных средств обязаны немедленно сообщить в орган внутренних дел по месту своего нахождения о каждом дорожно-транспортном происшествии с участием принадлежащих им транспортных средств.

Владельцы транспортных средств ежемесячно сверяют с управлениями органа внутренних дел по районам, городам и иным муниципальным образованиям, в том числе по нескольким муниципальным образованиям, сведения о дорожно-транспортных происшествиях с участием принадлежащих им транспортных средств.

Учёт дорожно-транспортных происшествий государственными органами управления автомобильными дорогами, владельцами ведомственных и частных дорог. Государственные органы управления автомобильными дорогами, владельцы ведомственных и частных дорог учитывают дорожно-транспортные происшествия, совершённые на дорогах, находящихся в их ведении.

Форма учёта дорожно-транспортных происшествий государственными органами управления автомобильными дорогами, владельцами ведомственных и частных дорог определяется Российским дорожным агентством по согласованию с Министерством внутренних дел Российской Федерации.

Государственные органы управления автомобильными дорогами, владельцы ведомственных и частных дорог обязаны немедленно сообщать в управление органа внутренних дел по районам, городам и иным муниципальным образованиям, в том числе по нескольким муниципальным образованиям, о каждом дорожно-транспортном происшествии, совершённом на дорогах, находящихся в их ведении.

Государственные органы управления автомобильными дорогами, владельцы ведомственных и частных дорог ежемесячно сверяют с управлениями органа внутренних дел по районам, городам и иным муниципальным образованиям, в том числе по нескольким муниципальным образованиям, сведения о дорожно-транспортных происшествиях, совершённых на дорогах, находящихся в их ведении.

Учёт погибших и раненых в дорожно-транспортных происшествиях в медицинских организациях. Медицинские организации учитывают сведения о раненых в дорожно-транспортных происшествиях, которые обратились или были доставлены для оказания медицинской помощи, а также о доставленных погибших в дорожно-транспортных происшествиях.

Форма учёта медицинскими организациями сведений о раненых и погибших в дорожно-транспортных происшествиях определяется Министерством здравоохранения и социального развития Российской Федерации по согласованию с Министерством внутренних дел Российской Федерации.

Медицинские организации обязаны немедленно сообщить в органы внутренних дел по месту своего нахождения:

- о раненых в дорожно-транспортных происшествиях, обратившихся или доставленных для оказания медицинской помощи, а также о доставленных погибших в дорожно-транспортных происшествиях;
- о раненых в дорожно-транспортных происшествиях, направленных в другие медицинские организации.

Медицинские организации в срок, не превышающий одни сутки, обязаны сообщить в органы внутренних дел по месту своего нахождения сведения о раненых, скончавшихся в течение 30 суток после дорожно-транспортного происшествия.

Медицинские организации предоставляют органам внутренних дел возможность проведения сверки сведений о погибших и раненых в дорожно-транспортных происшествиях.

Медицинские организации обязаны представлять органам внутренних дел по их запросам справки о раненых, обратившихся или доставленных для оказания медицинской помощи.

Порядок заполнения и кодирования карточки учёта дорожно-транспортного происшествия. Карточка заполняется работником подразделения ГИБДД, оформляющим материалы по ДТП. Заполнение позиций производится непосредственно текстом (где это предусмотрено) и проставлением отметок у соответствующего значения показателя.

Заполненная Карточка (в двух экземплярах) подписывается главным государственным автомобильным инспектором города или района (района в городе) или командиром строевого подразделения дорожно-патрульной службы ГИБДД. Первый экземпляр Карточки в срок не свыше трёх суток направляется в ГИБДД МВД, ГУВД, УВД субъекта Российской Федерации, а дубликат Карточки хранится в подразделении ГИБДД в течение двух лет.

Карточка состоит из семи разделов, содержащих 66 позиций. Каждая позиция графически выделена в отдельную область. В ней отведено место для написания непосредственно текстовых значений (регион, дорога и пр.) или приведены перечни цифровых значений показателей. При отсутствии данных перечней необходимо использовать соответствующие кодификаторы. Под каждой позицией карточки расположены графоклетки, в которые заносятся соответствующие цифровые значения показателей. Кодирование карточки (проставление кодов из соответствующих кодификаторов для текстовых позиций карточки, перенос из перечней цифровых значений в соответствующие графоклетки) осуществляется сотрудником подразделения ГАИ, отвечающим за учёт ДТП.

Заполнение и кодирование карточки учёта ДТП осуществляется в соответствии с ниже указанными требованиями.

Раздел 1 – Общие сведения.

Позиции 1, 2, 3, 5 заполняются в управлении (отделе) ГИБДД МВД, ГУВД, УВД субъекта Российской Федерации, осуществляющем передачу информации на федеральный уровень.

1. Код региона. Значение показателя берётся из кодификатора субъектов Российской Федерации и других государств.

2. Отчётный номер карточки. Нумерация Карточек производится последовательно за год в целом по субъекту Российской Федерации.

3. Контрольная сумма. Проставляется сумма цифр кода региона и шифр номера Карточки. Например, код региона 1101, номер карточки 00345. Контрольная сумма равна $15(1 + 1 + 0 + 1 + 0 + 0 + 3 + 4 + 5 = 15)$.

4. Учётный номер карточки. Нумерация карточек производится последовательно за год в целом по подразделению ГИБДД горрайоргана внутренних дел, подразделению дорожно-патрульной службы ГИБДД.

5. Вид операции. Указывается номер вида операции.

6. Дата. Указывается цифрами дата ДТП – число, месяц и год (по два знака). Например, дата ДТП – 25 января 2013 года проставляется как 250113.

7. Время. Проставляется цифрами время (местное) совершения ДТП. Первые два знака соответствуют часам, вторые – минутам. Нумерация часов производится от 00 до 23, минут – от 00 до 59. Если время совершения ДТП неизвестно, то значение показателя равно 0000. При совершении ДТП в 00 ч 00 мин проставляется 0001.

Раздел 2 – Место совершения ДТП.

В данном разделе позиции 1 – 4 заполняются нулями для ДТП, совершённых в городах и населённых пунктах (если ДТП не совершено на участках дорог в городах и населённых пунктах).

Для ДТП, совершённых вне городов или и иных населённых пунктах, в позициях 6 – 9 проставляются нули.

1. Дорога. Если ДТП произошло на дороге, включая участки, проходящие по территории населённых пунктов, указывается название (титул) дороги и её цифровое значение из кодификатора федеральных дорог.

2. Расстояние. Сведения о месте ДТП заполняются с точностью до километра и метра для федеральных магистральных и прочих федеральных дорог. Для остальных дорог заполняется с точностью до километра.

3. Значение дороги. Проставляется цифрой, соответствующей значению дороги, определяемой по справочной таблице.

Если происшествие имело место не на дороге и вне населённого пункта (карьер и т.п.), а также на участке строящейся дороги (не принятой в эксплуатацию) проставляется значение «5» – другие места.

4. Категория дороги. Проставляется цифрой из паспорта автомобильной дороги (СНИП 2.05.02–85).

5. Район. Указывается название и цифровое значение из классификатора кодов городов и районов, разработанного управлением (отделом) ГИБДД МВД, ГУВД, УВД субъекта Российской Федерации.

6. Населённый пункт. Указывается название и цифровое значение из кодификатора кодов городов и районов, разрабатываемого управлением (отделом) ГИБДД МВД, ГУВД, УВД субъекта Российской Федерации.

7. Статус населённого пункта. Указывается цифровое значение соответствующего статуса населённого пункта, определяемое по справочной таблице, независимо от места ДТП в населённом пункте (дорога, проходящая через населённый пункт, улица, подъезд к магазину, двору и т.п.).

8. Улица. Указывается соответствующее значение из кодификатора улиц, разработанного управлением (отделом) ГИБДД МВД, ГУВД, УВД субъекта Российской Федерации.

9. Категория улицы. Указывается соответствующее значение.

Раздел 3 – Вид и схема ДТП.

1. Вид ДТП. Указывается номер соответствующего вида ДТП. Отнесение происшествий к определённым видам производится в соответствии с перечнем видов ДТП и их определением. В тех случаях, когда происшествие имело несколько фаз (последовательно состояло

из двух и более видов), в графоклетке указывается значение для вида ДТП начальной фазы.

2. Схема ДТП. Проставляется цифровой код соответствующей схемы ДТП. Если происшествие имело две фазы (столкновение с последующим опрокидыванием), то указывается цифровое значение начальной схемы ДТП. Если схема происшествия не установлена (транспортные средства скрылись с места совершения) проставляется «99».

3. Число транспортных средств, участвовавших в ДТП, проставляется цифрами: 01, 02 и т.д. Указывается общее число участвовавших в происшествии транспортных средств, включая те, сведения о которых внесены в дополнительные Карточки.

4. Число участников ДТП. Проставляется цифрами: 01, 02 и т.д. Указывается суммарное число водителей всех транспортных средств, участвовавших в происшествии, и всех пострадавших в ДТП, включая тех, сведения о которых внесены в дополнительные Карточки. Их количество должно соответствовать числу участников ДТП, на которых заполнены сведения в разделе 6.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение ДТП. Назовите причины возникновения ДТП.

2. Правила учёта ДТП. Учёт ДТП органами внутренних дел, владельцами транспортных средств, дорожными и коммунальными службами, медицинскими учреждениями.

3. Порядок заполнения и кодирования карточки учёта дорожно-транспортного происшествия.

7.2. АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ О ДТП. АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА. КАЧЕСТВЕННЫЙ И ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Аварийность на автомобильном транспорте – проблема, стоящая перед большинством стран мира. В Российской Федерации она прочно заняла одно из ведущих мест в ряду важнейших социально-экономических и демографических проблем.

Ущерб от дорожно-транспортных происшествий угрожает национальной безопасности России, так как наряду с огромными материальными потерями ежедневно на улицах и дорогах погибают и получают различные травмы около 800 человек. Негативные последствия от ава-

рийности в несколько раз превышают ущерб от железнодорожных катастроф, пожаров и других видов несчастных случаев. Особую остроту эта отличающаяся сложностью и многоплановостью проблема приобрела в последнее десятилетие, что обусловлено главным образом возрастающей диспропорцией между приростом численности автопарка и дорожной инфраструктуры, а также недостаточной эффективностью функционирования системы обеспечения безопасности дорожного движения.

Следует отметить, что ежегодно 10...15% дорожно-транспортных происшествий в России совершаются водителями в состоянии опьянения. Доля происшествий, совершаемых лицами, не имевшими права управления, составляет 12...17% от всех ДТП по вине водителей.

Неопытными водителями, имеющими стаж до двух лет, совершается каждое десятое ДТП. Водителями со стажем управления от двух до пяти лет совершается 15...20%, от пяти до десяти лет 25...30%, от 10 до 20 лет в пределах 15%, свыше 20 лет 7%.

Всё большее влияние на общую обстановку с аварийностью оказывают происшествия из-за нарушений ПДД водителями автомобилей с правосторонним расположением руля.

В среднем по стране степень риска совершения ДТП при управлении транспортным средством с правым расположением рулевого управления (легковым, грузовым автомобилями, автобусом) в 2 раза выше, чем при управлении «обычным» транспортным средством.

Из-за нарушений пешеходами правил дорожного движения происходит около четверти всех происшествий, по вине самих пешеходов регистрируется более половины от общего количества ДТП с пострадавшими пешеходами.

Наибольшую долю ДТП, около 30%, по вине пешеходов составляют происшествия из-за нарушений ПДД лицами официально неработающими и 20% пенсионерами. По вине рабочих и учащихся происходит по 20% ДТП соответственно.

Наиболее многочисленные группы пешеходов-виновников совершения ДТП составляют люди возраста от 40 до 60 лет – 30, старше 60 лет – 20 и от 26 до 40 лет в пределах 15...18%. Характерно, что с увеличением возраста пешеходов растёт тяжесть полученных ими травм. Наименьшую тяжесть последствий имеют наезды на пешеходов возраста от 7 до 14 лет, а самую высокую – старше 60 лет.

Наибольшую остроту проблема аварийности из-за нарушений ПДД пешеходами имеет в городах и населённых пунктах страны. Каждое седьмое происшествие по вине пешехода произошло на автомобильных дорогах. Для таких ДТП характерна очень высокая тяжесть последствий.

Основными видами нарушений ПДД пешеходами, послужившими причиной ДТП, по-прежнему остаются: переход проезжей части в неустановленном месте около 50 и вне пешеходного перехода 25%.

В среднем по стране дети страдают в каждом десятом дорожно-транспортном происшествии.

Наибольшее количество ДТП происходит с участием детей в возрасте от 7 до 14 лет. Свыше четверти происшествий регистрируются с участием детей старшего школьного возраста от 14 до 16 лет. Самыми недисциплинированными оказываются дети в возрасте от 7 до 14 лет. Удельный вес ДТП, в которых страдают дети данной возрастной группы и связанных с нарушением ими ПДД, составляют около половины от общего количества происшествий с пострадавшими детьми.

Экспертный совет Высшей школы экономики в 2013 г. представил доклад: «Безопасность дорожного движения в России: современное состояние и неотложные меры по улучшению ситуации», в котором отметил, что повышенное внимание к безопасности дорожного движения имеет самые серьёзные основания, так как российские показатели смертности населения в дорожно-транспортных происшествиях, как абсолютные, так и приведённые к численности парка, находились все последние годы и продолжают находиться на социально-неприемлемом, крайне высоком уровне.

В 1992 – 2012 гг., т.е. за период активной автомобилизации страны, на дорогах России погибло более 660 тыс. человек. Несмотря на большую целенаправленную работу, проводимую профильными государственными структурами, значимых успехов в деле снижения смертности на дорогах достигнуть до настоящего времени не удалось; ежегодное количество погибших в дорожно-транспортных происшествиях снижается медленно и нестабильно (рис. 7.1).

Международные сравнения смертности в ДТП принято проводить по показателю транспортных рисков, который измеряется числом погибших в расчёте на 10 тыс. автомобилей. По данным за 2012 г. уровень транспортных рисков в России составил 6,6 единиц. Согласно официальным прогнозам уровень транспортных рисков к 2020 г. должен составить 4,17; к 2030 г. – 2,44 единицы. При этом в лучших мировых практиках рубеж «трёх единиц» был достигнут и превзойдён в 1970 – 1980 гг., рубеж «единицы» – в 1990 – 2000 гг. (рис. 7.2).

В настоящее время мы отстаём от лучших стандартов безопасности дорожного движения в 5 – 12 раз. Россия, наряду с Китаем, Индией, Бразилией, Камбоджей, Египтом, Кенией, Мексикой, Турцией и Вьетнамом, входит в группу «Risky States – 10», т.е. в десятку стран с высоким уровнем транспортных рисков, на которую приходится более половины от общего числа смертей на дорогах мира. Официальный

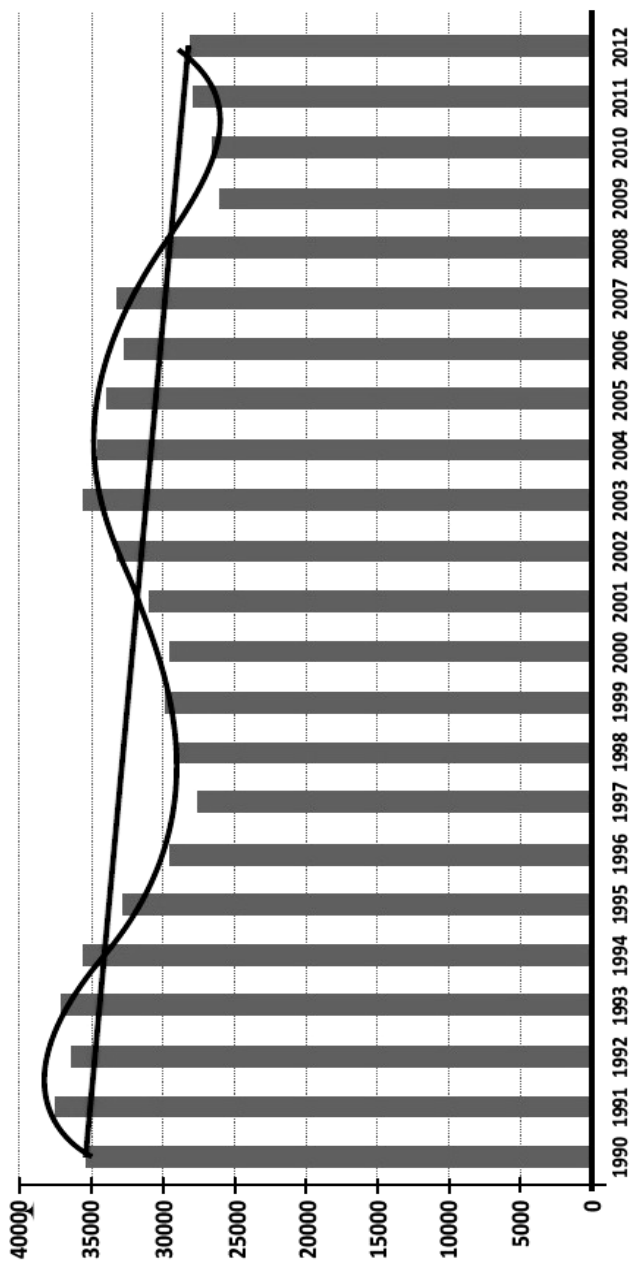
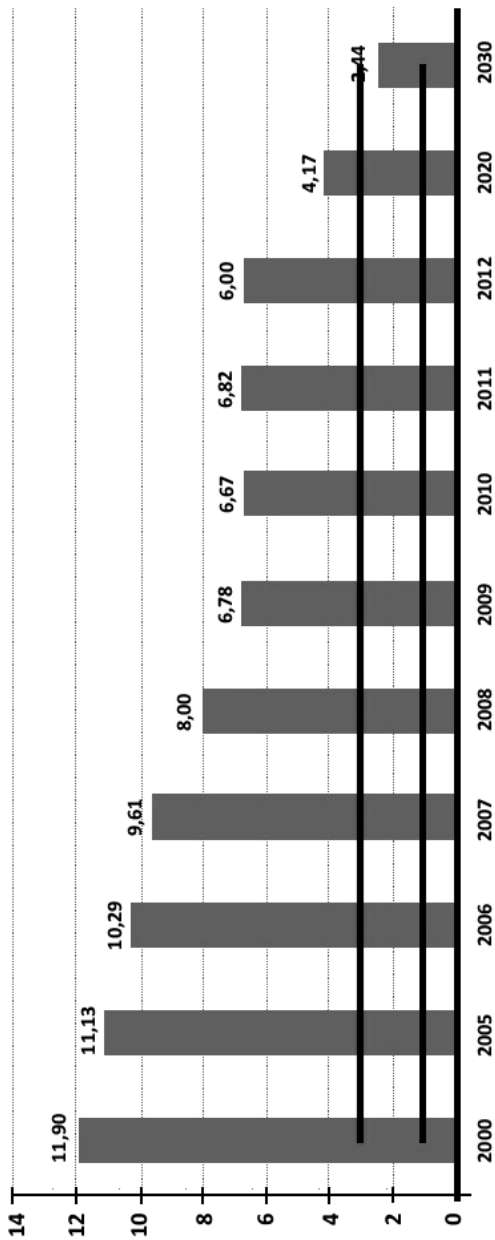


Рис. 7.1. Число погибших в ДТП в Российской Федерации
 (данные Росстата за 1990 – 2012 гг.)



- Транспортные риски в РФ, погибших в ДТП на 10 тыс. автомобилей
- Целевая установка, основанная на лучших практиках середины XX века
- Рубеж лучших современных практик 1990-2000-ых годов ("above zero")

Рис. 7.2. Транспортные риски в РФ: факт; официальный прогноз; сравнение с мировыми практиками

прогноз эквивалентен принятию сценария догоняющего развития в сфере БДД с лагом примерно в 40 лет с сохранением России в числе аутсайдеров мирового рейтинга безопасности дорожного движения.

Главной причиной сложившегося положения дел является оторванность отечественной практики обеспечения безопасности дорожного движения от научных и гуманитарных представлений, утвердившихся на протяжении XX в. в развитых странах мира. Данная констатация не является отрицанием реальных позитивных сдвигов в обозначенной сфере, обеспеченных целенаправленной работой МВД России, Минтранса России и других федеральных органов, причастных к данной проблеме. Все эти сдвиги были достигнуты в пределах совокупности стандартных мер инженерного и организационно-управленческого плана, которая не зависит от принятой парадигмы обеспечения безопасности дорожного движения. В неё входят мероприятия по улучшению качества дорожной инфраструктуры, совершенствованию организации дорожного движения, повышению качества и оперативности медицинской помощи пострадавшим и т.п.

Меры подобного плана составили основу ФЦП «Повышение безопасности дорожного движения в 2006 – 2012 годах», а также проекта Федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013 – 2020 годах».

Заданиями ФЦП–2012 предполагалось снижение к 2012 г. числа погибших в ДТП в 1,5 раза по отношению к базе 2004 г. Фактическое снижение составило 27%. Стабильного снижения не удалось добиться: снижение в 2007 – 2009 гг. сменилось новой фазой роста показателей смертности в 2000 – 2012 гг. (рис. 7.3). При этом следует отметить, что суммовые программные показатели снижения смертности в ДТП за 2006 – 2012 гг. не достигли запланированного снижения, однако было достигнуто значимое снижения детской смертности и гибели пешеходов в ДТП. Но даже с этими оговорками полученные результаты, к сожалению, трудно назвать успешными.

В отсутствии реальных продвижений в деле снижения смертности на дорогах, а также адекватных представлений о причинах сложившейся ситуации предпринимаются попытки поиска быстрых и простых решений. Эти решения принимаются, как правило, в сфере последовательного ужесточения тех или иных санкций за нарушения ПДД, производимого в условиях сохранения сложившейся институциональной среды и правоприменительной практики. Решения такого рода представляются контрпродуктивными в социально-политическом плане и малополезными с практической точки зрения.

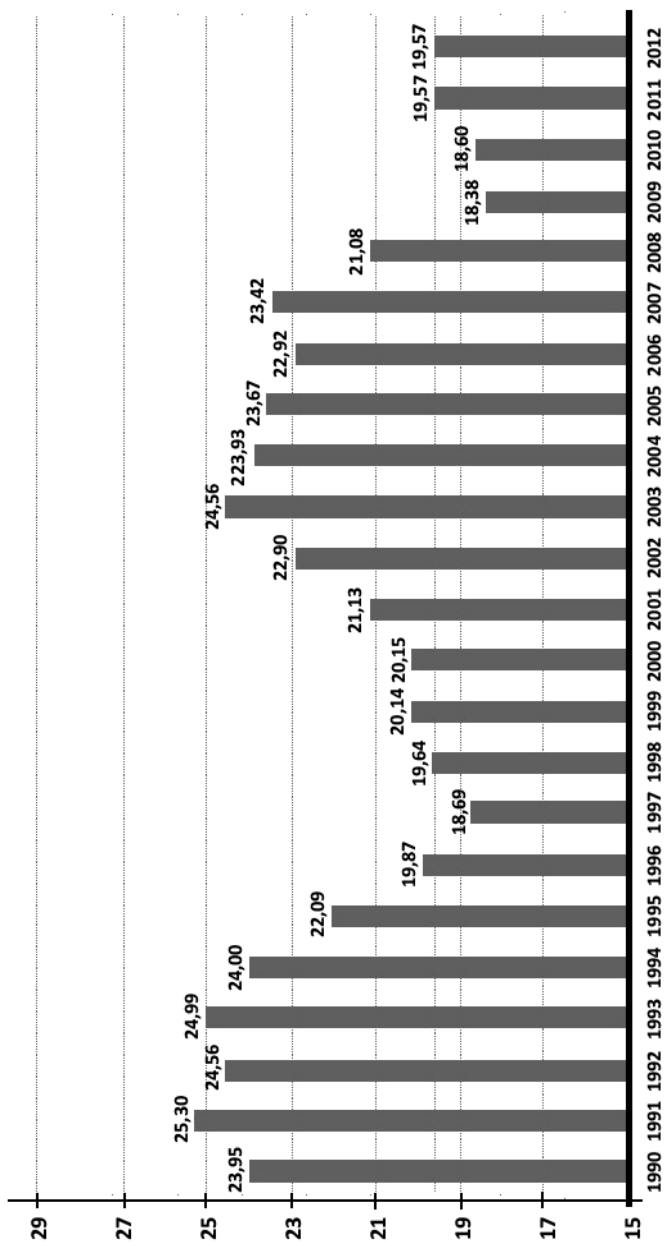


Рис. 7.3. Динамика социальных рисков в Российской Федерации (число погибших в ДТП на 100 тыс. населения)

По мнению Экспертного совета Высшей школы экономики, значительного и заметного для общества снижения смертности на улицах и дорогах России возможно достичь исключительно на путях последовательного приведения институциональной среды дорожного движения к стандартам, характерным для развитых стран мира.

В этих целях в краткосрочной перспективе необходимо сформировать и утвердить в законодательстве, правоприменительной практике и общественном сознании институты и реализационные механизмы, обеспечивающие:

- безусловное равенство прав, обязанностей и ответственности участников дорожного движения;
- пресечение практики агрессивного (опасного, субстандартного) вождения с одновременным укоренением в качестве общепринятой;
- социальную норму стандартов грамотного, ответственного и доброжелательного транспортного поведения.

Главным предметом деятельности полиции должно стать обеспечение безусловного равенства прав всех участников дорожного движения и, соответственно, принятие мер:

- по сглаживанию трафика (в частности, отказу от практики остановки транспортных средств по поводам, не представляющим угрозу для прочих участников дорожного движения);
- по выявлению фактов агрессивного (опасного, субстандартного) вождения и принятию мер по недопущению лиц, практикующих такое вождение, к управлению автомобилем.

Одновременно необходима твёрдая и регулярно подтверждаемая установка власти на неотвратимое наказание опасных (агрессивных) водителей, независимо от их статуса и прочих посторонних обстоятельств.

Самый информативный показатель – число погибших в расчёте на 1 млрд км суммарного пробега автомобильного парка. К сожалению, этот показатель неприменим в российской практике, так как в отечественной статистической отчётности отсутствуют данные о суммарном пробеге автомобилей.

Самый распространённый и общедоступный показатель – уровень транспортных рисков, исчисляемый числом погибших в расчёте на 10 тыс. автомобилей.

Для этого показателя существует надёжная эмпирическая закономерность, выявленная в конце 1940-х гг. профессором Лондонского университетского колледжа Рубеном Смидом и подтверждённая на статистике сотни стран за 100 лет массовой автомобилизации (рис. 7.4). Согласно этой закономерности транспортные риски снижаются по гиперболе ($\sim x - 2/3$), зависящей от уровня автомобилизации.

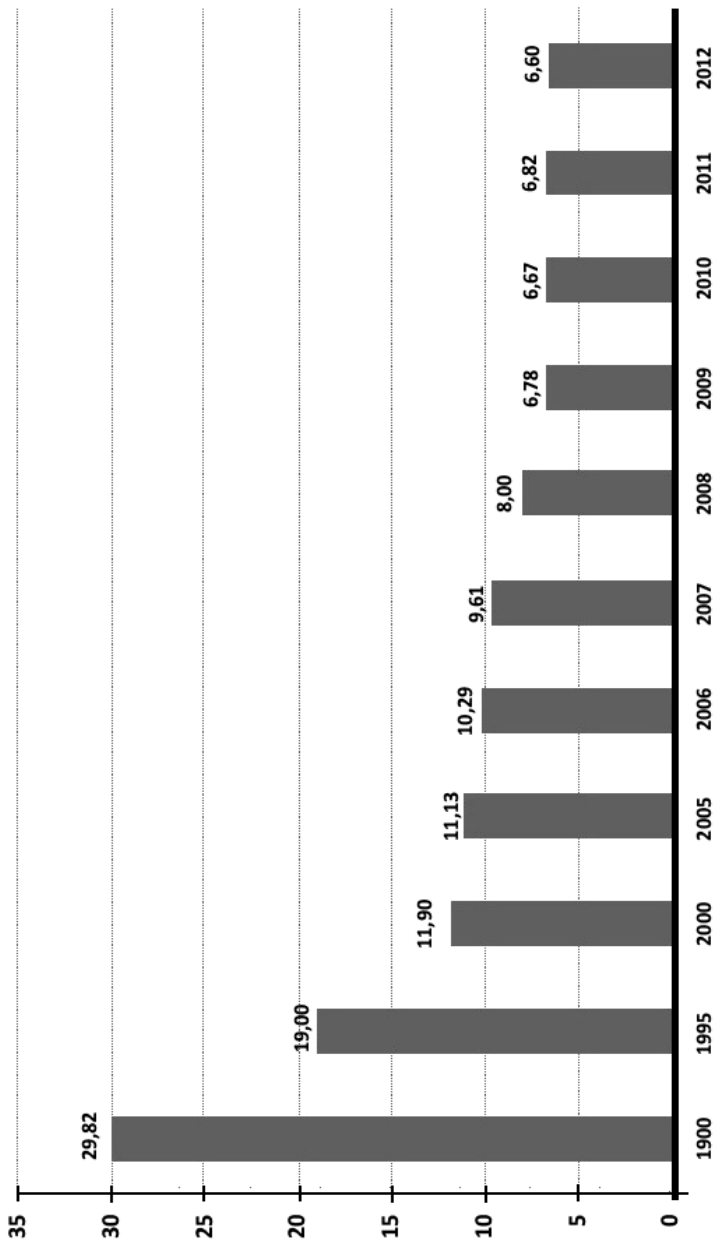


Рис. 7.4. Динамика транспортных рисков (число погибших в ДТП на 10 тыс. автомобилей) в России (расчёт по данным Росстата)

Другой, не менее известный английский учёный Джон Адамс связал «закон Смида» с процессом «транспортного самообучения нации», т.е. по зарубежным странам за 2001 – 2010 гг., по Российской Федерации за 2006 – 2012 гг., %, «постепенным привыканием людей к мирному сосуществованию с массой быстро движущихся металлических объектов».

Соответственно, в странах, проходящих активную стадию роста автомобильного парка, тренд транспортных рисков является стандартным и вполне закономерным явлением. Эта тенденция в полной мере наблюдается сегодня в России (рис. 7.5).

Страны Западной Европы, а также Япония, Канада, Австралия и ряд других развитых стран задают рубеж «лучших современных практик» по показателю транспортных рисков – один погибший на 10 тыс. автомобилей. Этому рубежу соответствует лозунг «above zero», принятый в странах-членах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и означающий установку на снижение смертности в ДТП до нулевого уровня. Рубеж менее одного погибшего на 10 тыс. автомобилей преодолели к настоящему времени более десятка развитых стран. Многие другие страны, в том числе ряд стран Восточной Европы, Азии и Южной Америки, сумели снизить транспортные риски до рубежа, который считался целевым в рамках научных представлений середины XX в. – менее трёх погибших на 10 тыс. автомобилей.

В России уровень транспортных рисков составил 6,6 погибших на 10 тыс. автомобилей (рис. 7.4), т.е. более чем в 2 раза выше исторической планки прошлых десятилетий.

Отставание от лучших современных стандартов безопасности дорожного движения, т.е. результатов, достигнутых в странах-лидерах мирового рейтинга БДД, составляет 5 – 12 раз. В расчёте на каждые 10 тыс. автомобилей наши потери в ДТП превышают показатели Великобритании и Швеции в 12 раз, Германии и Японии в 9,4 раза, Австралии, Италии, Испании в 8,3 раза, США – в 5 раз.

К настоящему времени сформированы официальные прогнозы уровня транспортных рисков на среднесрочную перспективу:

- согласно упомянутому выше прогнозу из ФЦП–2020 этот показатель должен сократиться в 1,6 раза от базы 2010 г., т.е. составить 4,17 единицы;

- согласно прогнозу Минэкономразвития России указанный показатель должен снизиться к 2030 г. на 63% от базы 2012 г. и, соответственно, составить 2,44 единицы (рис. 7.2).

Указанные прогнозы можно считать достаточно взвешенными. При сохранении сложившейся институциональной среды дорожного движения вряд ли можно ожидать более значимых успехов в деле снижения смертности на дорогах.

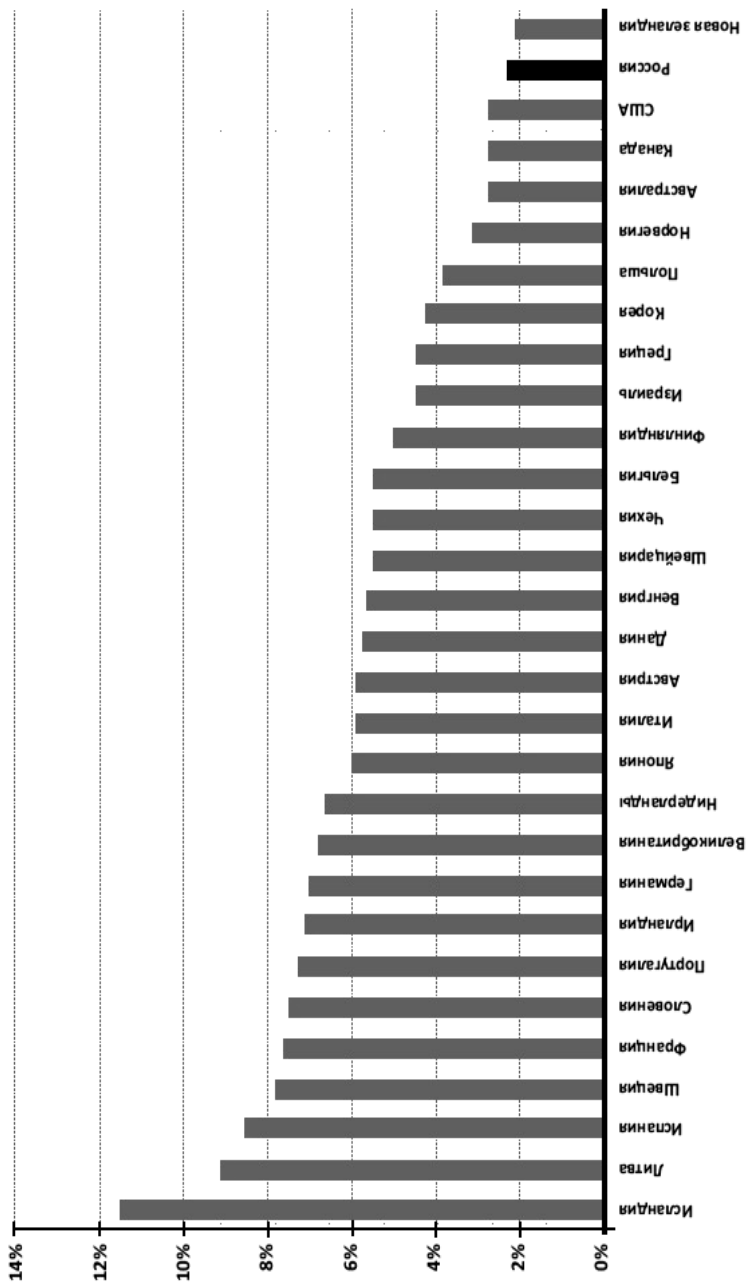


Рис. 7.5. Среднегодовые темпы снижения смертности в ДПП

Принимается гипотеза, что в 2030 г. ситуация с аварийностью на дорогах России будет несколько лучше, чем в мировой практике 1970 – 1980-х гг. (рубеж «трёх единиц»), но заметно хуже, чем в лучших практиках 1990 – 2000-х гг. (рубеж «единицы»).

Можно считать, что прогноз снижения транспортных рисков до рубежа 4,17 к 2020 г. и до рубежа 2,44 единиц к 2030 г. является интегральной прогнозной оценкой совокупной эффективности ФЦП–2020 и аналогичных документов будущих периодов.

Существует настоятельная политическая необходимость в постановке амбициозной задачи по выходу России на рубеж транспортных рисков порядка единицы (т.е. менее одного погибшего на 10 тыс. автомобилей) хотя бы к 2030 г.

Мировой опыт показывает, что решение этой задачи возможно достичь исключительно на путях последовательного приведения институциональной среды дорожного движения к стандартам, характерным для развитых стран мира.

Первоочередными шагами к формированию такой среды должно стать формирование и утверждение в законодательстве, правоприменительной практике и общественном сознании институтов и реализационных механизмов, обеспечивающих:

- безусловное равенство прав, обязанностей и ответственности участников дорожного движения;
- пресечение практики агрессивного (опасного, субстандартного) вождения с одновременным укоренением в качестве общепринятой социальной нормы стандартов грамотного, ответственного и доброжелательного транспортного поведения.

В обозначенных целях представляется необходимым:

1. Подготовка пакета изменений и дополнений к Федеральному закону от 10.12.1995 № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения» и другим законодательным актам Российской Федерации, призванных обеспечить единообразное применение Правил дорожного движения для всех участников дорожного движения.

2. В рамках поставленной задачи с учётом её социально-политической остроты представляется необходимым введение норм прямого действия, предусматривающих (с той же оговоркой по поводу норм ФЗ от 27.05.1996 № 57-З):

- запрет на использование спецсигналов на пассажирских легковых автомобилях, а также на использование автомобилей сопровождения, помимо исключений;
- полную унификацию регламентных действий сотрудников ДПС по факту ДТП вне зависимости от должностного статуса водителя или пассажира транспортного средства;

– запрет на использование при контакте с сотрудниками ДПС любых документов («спецталонов», «спецпропусков», иных документов помимо водительского удостоверения;

– ликвидацию любых особых (привилегированных, ведомственных) серийных номеров государственной регистрации.

3. Подготовка пакета изменений и дополнений к Уголовному кодексу Российской Федерации, Кодексу Российской Федерации об административных правонарушениях, другим законодательным актам Российской Федерации, призванным обеспечить разграничение категорий «опасного (агрессивного) вождения» и «неосторожного (неосмотрительного) вождения» и предусмотреть усиление ответственности, вплоть до уголовной по фактам «опасного (агрессивного) вождения».

При этом представляется трактовать «опасное (агрессивное) вождение» как преднамеренное действие, создающее угрозу жизни и здоровья неопределённому кругу лиц.

В числе прочих мер, направленных на последовательное приведение институциональной среды дорожного движения к стандартам, характерным для развитых стран мира, следует предусмотреть:

1. Отказ от архаической нормы по поводу «прав на управление транспортными средствами» (ст. 25 Федерального закона Российской Федерации «О безопасности дорожного движения»). Принципиальным вопросом является переход от существующей парадигмы «водительское удостоверение несложно получить и очень сложно утратить» к более адекватной и жёсткой парадигме «водительскую лицензию сложно получить и весьма просто утратить».

2. Введение института «водительских историй» – регулярно ведущихся файлов, в которые заносятся выявленные факты нарушений ПДД и, соответственно, начисляются штрафные баллы, прогрессивно увеличивающие тариф на страхование гражданской ответственности и ущерба. Водители с «чисто водительской историей» получают значимые скидки по указанным видам страхования.

3. Отказ от архаической практики мировых соглашений с пострадавшими или семьями погибших, позволяющей виновнику избежать уголовного наказания в случае ДТП со смертельным исходом. Достигнутое мировое соглашение по поводу компенсации причинённого ущерба не должно освобождать виновника от уголовного преследования со стороны правоохранительных органов.

Детский дорожно-транспортный травматизм. Особую озабоченность вызывает ситуация с детским дорожно-транспортным травматизмом на территории Российской Федерации (2004 – 2012 гг.).

Анализ существующей ситуации убедительно показывает, что население России не подготовлено должным образом к безопасному участию в дорожном движении. Наиболее уязвимыми участниками дорожного движения становятся дети, поскольку в большинстве случаев их безопасность зависит от действий или бездействия взрослых. Несмотря на наблюдаемые положительные тенденции по снижению числа погибших и раненых в ДТП детей, смертность от ДТП продолжает занимать второе место в структуре причин смертности детей в возрасте до 15 лет.

Ранения, полученные в дорожно-транспортных происшествиях, чрезвычайно опасны: особенно здесь выделяются черепно-мозговые травмы (почти 80% всех пострадавших детей) в сочетании с тяжёлыми повреждениями органов грудной и брюшной полости (около 4%) и переломами конечностей (около 25%). Практически каждый десятый ребёнок получает множественные ушибы. Травмами, полученными детьми-пассажирами, в 75% случаев являются ушибы лица, головы, ног. Последствия травм, полученных в результате ДТП, оставляют физические увечья и морально-психологические потрясения на всю жизнь и не всегда проявляются сразу. В среднем каждый травмированный ребёнок проводит на больничной койке около двух месяцев, а срок реабилитации составляет 8 – 10 лет.

В целом в период с 2004 по 2010 гг. происходило снижение детской смертности в абсолютных значениях. Однако с 2011 г. наблюдается увеличение числа погибших детей. В 2012 г. в России произошло 20 879 ДТП, в которых погибло 940 и было ранено 22 016 детей (рис. 7.6).

В 2012 г. группой особого риска являлись лица в возрасте 15 – 17 лет, на которых пришлось 41% от общего числа детских смертей. Второй по значимости стала группа 0 – 4 года, на которую пришлось 21% от общего числа погибших детей (рис. 7.7).

При анализе детского дорожно-транспортного травматизма проведено исследование зависимости попадания детей в ДТП от времени года, дня недели и времени суток. Его результаты дают дополнительную информацию, которую необходимо учитывать при разработке профилактических мероприятий.

На протяжении рассматриваемого периода заметный рост смертности среди детей начинает наблюдаться с апреля и достигает своего максимума к концу летнего периода (рис. 7.8). В последующие осенние месяцы происходит постепенное снижение числа погибших. Наименьшее число происшествий происходит в зимний период.

С 2004 по 2012 гг. произошло снижение детской смертности в абсолютных значениях. В 2012 г. более 50% всех ДТП с участием детей пришлось на период с начала мая по конец августа.



Рис. 7.6. Динамика числа погибших в ДТП детей (ось слева) и динамика доли детской смертности от ДТП в общей структуре смертности от ДТП в 2004 – 2012 гг., человек, %

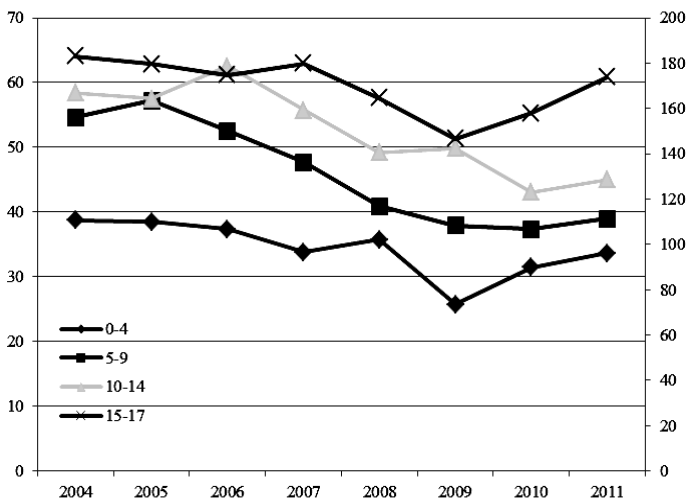


Рис. 7.7. Динамика повозрастных коэффициентов смертности от ДТП в 2004 – 2011 гг. (на миллион населения в соответствующей возрастной группе)

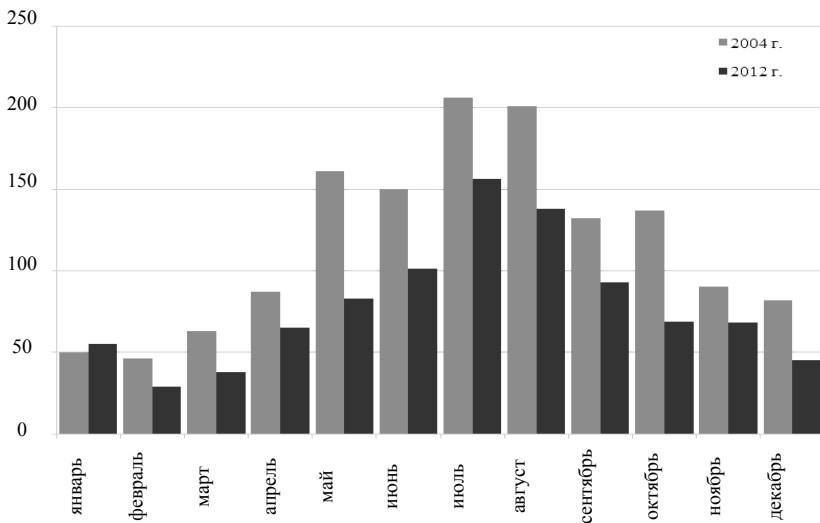


Рис. 7.8. Распределение погибших в ДТП детей по месяцам 2004, 2012 гг., человек

Сезонность смертности детей по всем категориям участников дорожного движения (пешеходы, пассажиры, водители) совпадает. Из рисунка 7.9 видно, что основное снижение за рассматриваемый период происходило за счёт снижения смертности в летние месяцы. В зимние месяцы число погибших продолжает оставаться достаточно стабильным.

Максимальный риск детской смертности в результате ДТП в России приходится на выходные дни (суббота и воскресенье) – 39, понедельник и пятница составляют в среднем по 15, на середину недели приходится около 11% смертельных ДТП соответственно.

Количество смертельных случаев, связанных с детьми, в зависимости от времени суток распределено неравномерно (рис. 7.10). Так, в ночное время с 00.00 по 06.00 происходит наименьшее количество ДТП с пострадавшими детьми.

Основная часть смертельных ДТП с участием детей происходит в вечернее время. Особенно опасным является период с 16.00 до 22.00.

Дети как участники дорожного движения делятся на три категории – дети-пешеходы, дети-пассажиры, дети-водители (двухколёсные моторные и немоторные средства) (табл. 7.1).

В 2004 г. на категорию детей-пешеходов приходилось 50% всех погибших детей, на детей-пассажиров – 38%. На детей-велосипедистов и детей – других участников дорожного движения в сумме приходилось 12% погибших.

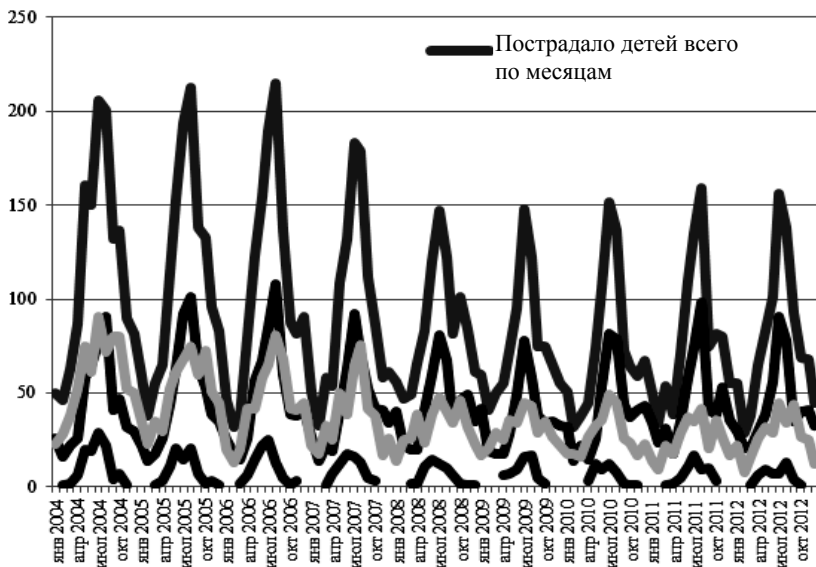


Рис. 7.9. Распределение по месяцам погибших в ДТП детей по категории участников дорожного движения 2004 – 2012 гг., человек



Рис. 7.10. Распределение детской смертности от ДТП по времени суток (Россия, среднее значение за период 2004 – 2012 гг., человек)

7.1. Абсолютные числа погибших детей по категории участников дорожного движения, 2004 – 2012 гг., человек

Годы	Дети-пассажиры	Дети-пешеходы	Дети-велосипедисты	Другие участники
2004	530	702	111	62
2005	571	608	85	77
2006	579	537	92	68
2007	517	451	77	71
2008	517	390	62	49
2009	450	363	62	39
2010	489	332	48	29
2011	541	307	58	38
2012	515	320	49	56

За рассматриваемый период произошли существенные изменения в структуре погибших участников дорожного движения. На первое место в 2006 г. вышли дети-пассажиры, доля которых составляет 55, на детей-пешеходов приходится около 34%. С 2006 по 2010 гг. происходит постоянное снижение числа погибших среди всех категорий детей, однако с 2010 г. снижение приостанавливается.

Топографический анализ дорожно-транспортных происшествий – вид анализа данных о ДТП, связанный с привязкой их мест совершения к карте или схеме улично-дорожной сети. Целью топографического анализа является выявление мест концентрации ДТП – очагов аварийности.

В городах и населённых пунктах Российской Федерации совершается более 50% всех дорожно-транспортных происшествий. Исследованиями установлено, что 20...40% всех ДТП концентрируется на опасных участках дорог, очагах аварийности, общая протяжённость которых составляет 2...5% от всей улично-дорожной сети.

Местом концентрации ДТП, очагом аварийности, топографическим очагом является однородный и ограниченный по длине участок улично-дорожной сети, представляющий повышенную опасность, обладающий статистически устойчивым и неслучайным уровнем совершения ДТП. По месту расположения, уровню аварийности, протяжённости очаги ДТП делятся на городские и внегородские.

Очагом ДТП в городе является участок дороги, протяжённость которого не превышает 400 м и на котором в течение года произошло три и более ДТП (суммарно с пострадавшими и материальным ущербом). Средняя длина участков составляет 100...150 м.

Очагом ДТП на внегородской дороге является участок, не превышающий 1000 м, на котором в течение года произошло два и более ДТП или три и более ДТП за последние два года.

Очагами ДТП могут быть зоны слияния и пересечения автомобильных дорог в одном уровне, зоны пешеходных переходов, места остановок общественного транспорта, участки улиц и дорог, прилегающие к магазинам и культурно-бытовым центрам, места пересечений движения автомобильного и рельсового транспорта, зоны обратных разворотов, левоповоротного и кругового движения и т.д.

Методы анализа сведений о ДТП в местах их концентрации можно разделить на количественные, качественные и топографические.

Количественный анализ обеспечивает получение фактических показателей состояния аварийности, их сравнение (сопоставление) по годам и за другие календарные сроки в целях выявления общих тенденций изменения. Простейшие показатели количественного анализа – это данные об общем числе ДТП, числе погибших и раненых людей, тяжести последствий ДТП.

Целью качественного анализа материалов ДТП является выявление причинных факторов и установление степени влияния каждого из них на состояние аварийности.

Для выявления очагов ДТП необходимо проведение топографического анализа, который заключается в нанесении на карту или схему изучаемой территории мест совершения ДТП.

Наиболее распространены три вида топографического анализа ДТП: с помощью карты, линейного графика и масштабной схемы (ситуационного плана).

Карта ДТП – это карта местности, в соответствующих точках которой по мере регистрации наносят условные обозначения ДТП. Однако карта не должна быть слишком громоздкой, т.е. крупномасштабной, поэтому при анализе значительной по размерам территории и большой концентрации происшествий на отдельных участках она не даёт возможности точно наметить места ДТП. Эту задачу позволяет решить линейный график, который составляется для отдельной магистрали или участка дороги и является развитием карты ДТП.

Масштабная схема применяется для топографического анализа в местах концентрации ДТП и является развитием схемы отдельного ДТП, предусмотренной карточкой учёта ДТП.

Мероприятия, внедряемые в очагах ДТП, имеют большую эффективность по сокращению аварийности, чем те же мероприятия, внедряемые на менее опасных участках дорог. В очагах аварийности эффективность отдельных мероприятий достигает 60...85%, что при их массовом внедрении определяет гарантированное сокращение ДТП на 30...50%.

Для реализации целевого сокращения аварийности в очагах ДТП НИИАТом разработана технология выявления и устранения очагов, позволяющая использовать на практике дополнительные возможности сокращения аварийности в городах при устранении мест концентрации ДТП инженерными средствами организации дорожного движения. Реальность конечных результатов сокращения ДТП обеспечивается планомерным выявлением очагов аварийности, их последовательным и поэтапным устранением на основе выбора и реализации эффективных комплексов мероприятий.

Вопросы для самопроверки

1. Приведите статистику ДТП.
2. Цель и виды топографического анализа ДТП. Очаги ДТП.

7.3. ПОРЯДОК РАССЛЕДОВАНИЯ ДТП. СУДЕБНОЕ И СЛУЖЕБНОЕ РАССЛЕДОВАНИЯ. ОСНОВЫ АВТОТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Целью служебного расследования является установление обстоятельств, условий и причин возникновения ДТП, выявление нарушений установленных норм и правил, регламентирующих БДД, а также разработка мероприятий по устранению причин происшествий.

При служебном расследовании в пределах компетенции лица, его проводящего, должны быть выявлены:

- обстоятельства, предшествующие происшествию;
- причины происшествия;
- влияние дорожных и других факторов на возникновение дорожно-транспортного происшествия;
- последствия происшествия;
- лица, деятельность которых связана с возникновением происшествия, и конкретная вина каждого из них (предварительно);
- недостатки в работе автотранспортного предприятия (организации), способствующие возникновению дорожно-транспортных происшествий.

Служебное расследование проводится:

- руководителем хозяйствующего субъекта автомобильного транспорта (организации) – всех ДТП с транспортом, принадлежащим предприятию, в срок до пяти суток;
- руководителем территориального управления транспорта – дорожно-транспортных происшествий, при которых погибло три и более человек и пострадало пять и более человек, в срок до семи суток;

– руководителем Министерства транспорта Российской Федерации, а также начальниками отдела по безопасности движения, главных управлений по транспортному обслуживанию населения и (или) транспортному обслуживанию народного хозяйства (в зависимости от транспорта, участвующего в происшествии), Главного управления технического перевооружения и межотраслевых связей (в случае технической неисправности транспортного средства) – дорожно-транспортных происшествий с гибелью семи человек и более или пострадавшими 15 человек и более в срок до 10 суток.

Служебное расследование должно проводиться во взаимодействии с органами дознания, следствия и организациями, несущими ответственность за состояние автомобильной (железной) дороги, речных переправ и других сооружений, а в случае ранения или гибели работников предприятия автомобильного транспорта – с привлечением представителя профсоюзного комитета данного предприятия.

Выводы служебного расследования в отношении виновности водителя носят предварительный характер.

Материалы служебного расследования могут быть использованы хозяйствующими субъектами автомобильного транспорта (организациями), территориальными управлениями транспорта при защите интересов водителя в следственном и судебном разбирательстве.

Водители хозяйствующих субъектов автомобильного транспорта (организаций) в случае участия в дорожно-транспортном происшествии обязаны без промедления сообщать об этом в ГИБДД и дежурному работнику хозяйствующего субъекта автомобильного транспорта (организации).

В последующем доклады по инстанции должны содержать следующую информацию:

- дата, время, место и вид происшествия;
- модели, номерные знаки и принадлежность транспортных средств, участвовавших в происшествии;
- вид перевозок (при пассажирских перевозках указать количество перевозимых пассажиров в автобусе);
- обстоятельства и предварительно установленные причины происшествия;
- последствия происшествия;
- фамилия водителя (ей), его возраст, общий водительский стаж, стаж работы на данном типе транспортного средства, состояние здоровья, на каком часу работы произошло происшествие;
- дорожные условия на месте совершения ДТП; ширина и состояние проезжей части, профиль дороги, состояние видимости, погодные условия, обустроенность дороги;

- сведения о техническом состоянии транспортного (ых) средства;
- фамилия и должность руководителя, выехавшего на место совершения ДТП.

Руководитель Министерства транспорта, территориального управления транспорта, хозяйствующего субъекта автомобильного транспорта, который проводит служебное расследование, создаёт комиссию, привлекая к работе в ней необходимых должностных лиц и специалистов.

Оценка влияния дорожных факторов (ширина и состояние проезжей части, профиль дороги, состояние видимости, обустроенность дороги и т.д.) при расследовании ДТП должна проводиться представителями автотранспортных организаций с участием представителей дорожных организаций и органов ГИБДД.

Должностные лица, прибывшие на место происшествия раньше работников ГИБДД, должны принять меры к оказанию помощи пострадавшим, доставке их в ближайшее медицинское учреждение, к охране места происшествия, транспортного средства и груза, принять меры к предотвращению «вторичных происшествий» и выявлению очевидцев происшествия (под «вторичным происшествием» понимается происшествие, причины которого связаны с изменениями на дороге в результате данного дорожно-транспортного происшествия).

Должностные лица, производящие служебное расследование, с разрешения работников органов дознания или следствия должны:

- 1) осмотреть место происшествия и повреждённые транспортные средства;
- 2) уточнить необходимые данные у водителей и других очевидцев происшествий, объяснения которых могут иметь значение для выяснения обстоятельств происшествия;
- 3) установить:
 - дату и точное время (местное) происшествия;
 - место происшествия:
 - в городе – улица, район;
 - на дороге – категория дороги и в случаях, когда происшествие связано с неудовлетворительными дорожными условиями – принадлежность и наименование организации, эксплуатирующей дорогу;
 - модель и номерной знак транспортного средства;
 - число погибших и раненых (в том числе водителей, пешеходов, пассажиров);
 - техническое состояние транспортного средства;

- характер и степень повреждения транспортного средства и перевозимого груза;
 - кто управлял транспортным средством: фамилия, имя, отчество, категория, год присвоения квалификации, стаж работы (общий водительский стаж, стаж работы в данном хозяйствующем субъекте автомобильного транспорта, на данном транспортном средстве, по возможности те же сведения о других водителях – участниках происшествия);
 - состояние водителя: здоров, трезв, утомлён (только по заключению врача);
 - на каком часу работы водителя произошло происшествие;
 - цель поездки;
 - вид перевозок: международные, междугородные, городские, пригородные;
 - по назначению ли использовалось транспортное средство, нет ли отклонений от маршрута;
 - вид дорожно-транспортного происшествия;
 - погодные условия (дождь, снег, туман и т.д.);
 - освещённость: тёмное, светлое время суток, сумерки;
 - дорожные условия (вид покрытия, состояние проезжей части, подъём, кривая, наличие дорожных знаков и сигналов);
- 4) ознакомиться с протоколом осмотра места происшествия, осмотра транспорта и схемой ДТП и снять с них копии;
- 5) зафиксировать (при необходимости сфотографировать) общий вид места происшествия, положения транспортных средств, участвующих в происшествии, следы торможения, юза или качения автомобиля и принадлежность именно этому транспортному средству, место осыпавшейся грязи, стекла и т.д. при ударе, его форму, размеры, место наезда на пешехода, а также другие предметы, которые могли повлиять на возникновение происшествия. При необходимости настоять, чтобы эти сведения были занесены в протокол осмотра места происшествия;
- 6) осмотреть документы, в частности удостоверение на право управления транспортным средством, технический талон транспортного средства, путевой или маршрутный лист, товарно-транспортные документы на перевозимый груз или билетно-учётный лист.
- При анализе происшествия необходимо выяснить:
- обстоятельства и очевидные причины происшествия;
 - все нарушения, повлекшие за собой происшествие и причины, способствовавшие его возникновению.

В отношении водителя, находившегося во время происшествия в нетрезвом состоянии, кроме того, необходимо выяснить, при каких обстоятельствах он оказался за рулём в нетрезвом состоянии, явился ли водитель пьяным на работу или употреблял спиртные напитки на работе, кто из должностных лиц проверял его состояние перед выездом на линию, исключает ли система допуска водителей к управлению автомобилями в предприятии возможность выезда в рейс в нетрезвом состоянии.

При анализе происшествия необходимо оценить:

- действия водителя и их соответствие Правилам дорожного движения;
- дорожные условия и их возможное влияние на возникновение происшествия;
- имеется ли причинная связь между возникновением происшествия и упущениями в работе по безопасности движения (при их наличии на предприятии).

Для установления связи между причинами возникновения ДТП и упущениями в работе по профилактике аварийности на предприятии, лица, проводящие служебное расследование, должны установить: в результате каких нарушений требований правил, инструкций, приказов возникло происшествие и конкретные нарушения каждого из должностных лиц (если таковые имеются).

Для этого необходимо проверить:

- соблюдение установленных технологий и правил организации пассажирских и (или) грузовых перевозок;
- соблюдение режима труда и отдыха, водителя данного транспортного средства в предшествовавший происшествию период;
- имелись ли до этого у водителя случаи ДТП и нарушений трудовой и транспортной дисциплины и каким взысканиям он подвергался;
- как организовано на предприятии обучение водителей по повышению их профессионального мастерства;
- какие меры применяются к водителям, нарушившим Правила дорожного движения, нормативные документы (перегруз автомобиля, перевозки пассажиров на грузовых автомобилях);
- обследовались ли дорожные условия на маршрутах работы автомобилей данного предприятия и принимались ли меры по устранению выявленных недостатков;
- проводилось ли нормирование скоростей движения на маршрутах;
- техническое состояние автомобиля перед выездом в рейс, кто осуществлял технический контроль и инструктаж водителей, когда и

кем проводилось техническое обслуживание автомобиля, есть ли перепробег между ТО, какие дефекты были обнаружены и были ли заявки на устранение каких-либо дефектов со стороны водителя данного автомобиля, как эти дефекты были устранены;

– как на предприятии организовано техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Соблюдается ли периодичность технического обслуживания автомобилей;

– соблюдается ли порядок стажировки водителей.

По окончании служебного расследования комиссия составляет акт, который направляется в организации, участвующие в проведении служебного расследования, а также по подчинённости.

Акт, как правило, должен состоять из семи основных разделов.

В первом разделе указывается состав комиссии, проводящей служебное расследование, марки, модели и номера транспортных средств, участвовавших в ДТП, их принадлежность, вид перевозок, фамилия, имя, отчество водителя, место происшествия, обстоятельства происшествия и его последствия.

Во втором разделе акта «Условия, предшествующие происшествию» указываются действия водителя до момента происшествия. Кто и в какое время выпустил его в рейс, проходил ли он медосмотр, соблюдался ли скоростной режим и маршрут движения и др.

Третий раздел акта «Сведения о дорожных условиях» должен содержать данные о ширине дороги, обочин, покрытии, их дефектах, условиях видимости в момент совершения ДТП, а также наличии недостатков в обустройстве, оборудовании дороги и несоответствии дорожных элементов требованиям СНиПа (если такие имеются).

В четвёртом разделе «Сведения о водителе» указывается возраст водителя, категория, разрешающие отметки, стаж работы водителем на данном АТП, какое время работает на данной марке транспортного средства, когда проходил переподготовку, его состояние здоровья в момент совершения ДТП, проходил ли перед выездом медосмотр, на каком часу работы произошло происшествие, были ли ранее у него взыскания от администрации и ГИБДД, участвовал ли ранее в ДТП и т.д.

В пятом разделе «Сведения о транспортном (ых) средстве (ах)» отражаются сведения о техническом состоянии транспортного средства, участвовавшего в происшествии, в частности: его тип, марка, модель, год выпуска, пробег общий и после ТО-2 с указанием времени его проведения, своевременно ли выполнялись заявочные ремонты и т.д. Сведения о другом транспортном средстве, участвовавшем в происшествии.

В шестом разделе «Состояние профилактической работы по безопасности движения» даётся оценка работы, проводимой в целях предотвращения ДТП, и указываются выявленные в процессе проверки недостатки.

В седьмом разделе «Заключение» или «Выводы» указываются причины происшествия, по мнению комиссии, и предлагаются меры по устранению недостатков, выявленных в результате проверки.

Дата проведения разбора, число и категория работников, присутствовавших при разборе.

К акту прилагаются:

- копия протокола осмотра места ДТП и осмотра транспорта;
- копия схемы ДТП;
- объяснения водителей и должностных лиц предприятия, организации с выводами и конкретными мероприятиями по предупреждению ДТП, дисциплинарными взысканиями в отношении должностных лиц, допустивших нарушения, и другие документы, уточняющие или дополняющие обстоятельства ДТП;
- список погибших и пострадавших с указанием фамилий, инициалов, года рождения, пола, диагноза (по заключению врача) и других данных.

Автотехническая экспертиза дорожно-транспортного происшествия. Методы изучения дорожно-транспортного происшествия. При изучении ДТП возможны два метода: вероятностный и детерминированный.

Используя первый метод, пытаются охватить статистическими закономерностями всё множество факторов, действующих во время ДТП. При этом получают возможность оценить совокупность всех причин ДТП, условия их возникновения и последствия. Вероятностный подход позволяет предсказать число и характер ДТП, которые возникнут в предстоящий период.

При детерминированном методе исследования рассматривают каждое ДТП в отдельности. Каждое происшествие, хотя и подчинённое общим для всей совокупности закономерностям, является следствием конкретных, совершенно определённых факторов. Эти факторы могут быть как общими для целой группы автомобилей, попавших в ДТП (например, обледенелое покрытие на каком-либо участке дороги), так и сугубо индивидуальными, характерными лишь для данного происшествия (например, внезапный отказ тормозной системы, нетрезвое состояние водителя, неправильное поведение пешехода и т.д.).

Следует также учесть, что ДТП с тяжёлым исходом предполагает индивидуальную ответственность за него. Выражением этой ответственности служит материально-административное или уголовное наказание.

Установление личной ответственности, невозможное при статистическом методе исследования, требует индивидуального изучения причин и последствий каждого ДТП. Эту работу проводят в процессе экспертизы ДТП.

Экспертиза ДТП – это научно-техническое исследование обстоятельств происшествия, которое выполняется специалистами, владеющими знаниями в области науки и техники, искусства и ремёсел.

Целью экспертизы является научно обоснованное восстановление обстоятельств процесса происшествия (механизма) и установление объективных причин ДТП.

Экспертизы ДТП можно разделить по нескольким признакам.

1. В зависимости от ведомственной принадлежности организации, исследующей ДТП, различают служебное расследование и судебную экспертизу. Подробнее служебное расследование и судебная экспертиза будут рассмотрены ниже.

2. По составу участников экспертизы делят: на единоличные, комиссионные и комплексные.

Единоличную экспертизу проводят в сравнительно простых случаях, когда характер ДТП не вызывает разногласия в толковании отдельных его обстоятельств.

Комиссионную экспертизу назначают при разборе сложных происшествий с большим числом участников и транспортных средств, а также при наличии обстоятельств, которые вызывают сомнения или разногласия в их толковании.

В состав комиссии входят несколько экспертов одной специальности. Члены комиссии исследуют одни и те же объекты и отвечают на одни и те же вопросы.

Комиссия экспертов представляет общее заключение, согласованное со всеми её членами. При возникновении разногласий каждый член комиссии может представить письменно своё особое мнение, обосновав его.

Комплексную экспертизу назначают в случаях, когда возникшие вопросы не могут быть решены специалистами одного рода и требуются лица разных специальностей. При комплексной экспертизе в состав комиссии, кроме эксперта-автотехника, могут быть включены медики, криминалисты и т.д.

Комиссия исследует одни и те же объекты и решает вопросы пограничные, общие для специалистов различных отраслей знания.

3. По очерёдности проведения различают первичную, дополнительную и повторные экспертизы.

Проводя первичную экспертизу, эксперт-автотехник отвечает на конкретные вопросы, содержащиеся в постановлении следователя или определении суда.

Дополнительную экспертизу назначают при недостаточной ясности или неполноте заключения эксперта. Дополнительное исследование разъясняет заключения, данные ранее, уточняет процесс исследования ДТП и смысл выводов. Дополнительно аргументируются выводы на поставленные ранее вопросы.

Повторная экспертиза может быть назначена, если имеется сомнение в квалификации эксперта, правильности проведённой экспертизы, объективности её выводов или в достоверности исходных данных, положенных в основу заключения, а также при нарушении требований УПК. Необходимость в повторных экспертизах возникает также при выявлении дополнительных материалов, неизвестных при первичной экспертизе и по-новому освещающих обстоятельства дела. Повторная экспертиза чаще всего бывает комиссионной и назначается только в новом составе. В состав новой комиссии не могут быть включены эксперты, участвовавшие в первичной и дополнительной экспертизах.

Судебная экспертиза ДТП – это процессуальное действие, исследующее обстоятельства дела о ДТП в целях выявления фактических данных, которые могут явиться доказательством для установления истины по уголовному делу. Такие фактические данные могут иметь значение для проверки данных, полученных на основе других доказательств.

Судебную экспертизу ДТП проводят по поручению следователей и судов в предусмотренном законом порядке лица, имеющие специальные знания. Это, как правило, штатные сотрудники экспертных учреждений. В отдельных случаях следственные и судебные органы поручают проведение экспертизы внештатным экспертам: работникам научно-исследовательских институтов, вузов, колледжей. В основном при экспертизе ДТП необходимы специальные познания в области судебной медицины, автомобильной техники и криминалистики.

Поскольку все ДТП связаны с уголовной ответственностью виновных и их последующим наказанием, то материалы на такие ДТП передаются органам дознания и следствия, назначающим судебную экспертизу. Параллельно может проводиться служебное расследова-

ние, задачи которого обычно несколько шире. В сложившейся практике к крупным относят происшествия, результатом которых были смертельный исход, тяжкие или менее тяжкие телесные повреждения или значительный материальный ущерб. При отсутствии телесных повреждений и смерти людей и при ущербе, не превышающем определённой суммы, проводят только служебное расследование.

Материальный ущерб возмещается в административном порядке.

Судебно-медицинский эксперт устанавливает причины смерти и характер телесных повреждений участников ДТП – водителей, пешеходов, пассажиров, а также наличие и степень алкогольного опьянения; определяет механизм образования телесных повреждений и их связь с происшествием; выясняет состояние здоровья потерпевших.

Криминалистический эксперт исследует различного рода следы движения предметов, возникшие в процессе ДТП (трассологическая экспертиза). По следам, оставленным на месте ДТП (следы торможения или отпечатки протекторов шин на покрытии дороги, царапины на столбах, зданиях и транспортных средствах), осколкам стекол и другим деталям эксперт-криминалист определяет модель и марку транспортного средства, направление его движения и положение на проезжей части в различные моменты времени.

Целью судебной автотехнической экспертизы является установление научно обоснованной характеристики процесса ДТП во всех фазах, определение объективных причин ДТП и поведения его отдельных участников.

В результате экспертизы лица, расследующие данное ДТП, должны получить возможность ответить на основной вопрос: имел ли место несчастный случай или событие произошло в результате неправильных действий его участников, пренебрегших требованиями безопасности? Для достижения этой цели эксперт-автотехник должен решить несколько частных задач, возникших в ходе экспертизы. В зависимости от обстоятельств ДТП эти задачи могут встретиться в различных комбинациях. В общем виде они формулируются так:

- выяснение, систематизация и критический анализ факторов, сопутствующих ДТП. К таким факторам относятся: техническое состояние транспортных средств и дороги; параметры движения транспортных средств и пешеходов; организация движения и сопутствующие технические средства;

- отбор факторов, которые могли способствовать возникновению и развитию ДТП, их теоретическое и экспериментальное исследование;

- установление технических причин исследуемого ДТП и возможности его предотвращения отдельными участниками;
- определение поведения участников рассматриваемого ДТП и соответствие их действий требованиям Правил дорожного движения и других нормативных актов.

Компетенция, права и обязанности судебного эксперта-автотехника регламентированы законом.

Эксперт-автотехник даёт заключение от своего имени на основании лично проведённых исследований в соответствии со специальными знаниями и несёт за своё заключение личную ответственность. Заключение судебного эксперта-автотехника базируется на материалах дела и является доказательством по делу. В процессах по автотранспортным преступлениям на нём наряду с другими доказательствами базируются обвинительное заключение и приговор.

Эксперт-автотехник исследует только технические аспекты ДТП. Такой анализ подразумевает изучение обстоятельств ДТП на основе физических законов без учёта психофизиологических особенностей участников ДТП и эмоциональных факторов, действующих на них, а также на самого эксперта.

Полностью оценивает все доказательства суд. Под компетенцией эксперта-автотехника понимают его знания и опыт в области теории и методики экспертизы, а также круг полномочий, предоставленных ему законом, и вопросов, которые он может решать на основе своих специальных познаний. В компетенцию судебного эксперта-автотехника входит исследование технического состояния транспортных средств, участвовавших в ДТП, обстановки на месте ДТП, действий участников ДТП, процесса (механизма) ДТП или отдельных его стадий, а также определение технической возможности предотвращения ДТП. Техническое состояние транспортных средств исследуют, чтобы установить причины и время возникновения неисправности и возможность её обнаружить до ДТП. Эксперт-автотехник устанавливает причинно-следственную связь между обнаруженной неисправностью и ДТП и определяет техническую возможность его предотвращения при состоянии транспортного средства в момент ДТП. Применение термина «техническая возможность» обусловлено необходимостью решать вопросы относительно к субъективному состоянию водителя и его психофизиологическим характеристикам.

Обстановку на месте ДТП эксперт-автотехник исследует, чтобы установить параметры, характеризующие движение транспортных средств и других объектов в зоне ДТП (ширина проезжей части и обочин, коэффициент сцепления шин с дорогой и сопротивление качению,

уклон дороги, радиусы закруглений). В процессе исследования определяют траектории движения транспортных средств, условия видимости и обзорности, а также другие обстоятельства, которые могли способствовать ДТП.

Эксперт-автотехник определяет, как следовало действовать участникам ДТП, чтобы выполнить технические требования ПДД, эксплуатации транспортных средств и других нормативных документов. Сопоставляя фактические действия участников в процессе ДТП с указаниями нормативных документов, эксперт определяет степень соответствия этих действий установленным требованиям.

При исследовании процессов ДТП или отдельных его стадий эксперт-автотехник устанавливает величины и направления действия сил между столкнувшимися транспортными средствами или между транспортным средством и препятствием. Эксперт устанавливает также момент возникновения опасности для движения, если при этом необходимы специальные познания и опыт. Эксперт определяет также момент, когда какой-либо предмет перестаёт ограничивать обзорность и водитель получает возможность увидеть другое транспортное средство или пешехода.

В компетенцию эксперта-автотехника входит также исследование и решение других вопросов, связанных с безопасностью дорожного движения и эксплуатацией транспортных средств, для ответа на которые необходимы специальные познания.

Судебный эксперт-автотехник имеет право знакомиться с материалами уголовного дела, относящимися к предмету автотехнической экспертизы, присутствовать при допросах и других следственных действиях, задавать допрашиваемым вопросы. Он имеет право заявлять ходатайство о предоставлении дополнительных материалов, необходимых для дачи заключения. Эксперт имеет право осматривать место ДТП и транспортные средства, записывать в протоколе допроса свои ответы на вопросы следователя, поставленные для разъяснения заключения.

Эксперт-автотехник не имеет права исследовать материалы дела, не относящиеся к предмету экспертизы, самостоятельно собирать необходимые для заключения исходные данные, отсутствующие в деле, изымать из дела имеющиеся данные. Он не вправе отвечать на вопросы, относящиеся к правовой оценке действий водителя и других участников ДТП, а также оценке доказательств и юридической квалификации преступления, к установлению наличия или отсутствия вины. Он не имеет права привлекать посторонних лиц к экспертизе.

Эксперт-автотехник обязан, действуя в соответствии с УПК, дать заключение по поставленным вопросам на основании полной, всесто-

ронней и объективной оценки результатов экспертизы исследований в соответствии со своими специальными познаниями. За своё заключение эксперт несёт личную ответственность, а за необоснованный отказ и уклонение от дачи заключения, а также за дачу заведомо ложного заключения он подлежит уголовной ответственности.

Эксперт-автотехник обязан детально ознакомиться со всеми обстоятельствами ДТП и в случае необходимости поставить вопрос перед следствием и судом о предоставлении ему недостающих данных. В обязанности эксперта входит использование научно-технических средств, способствующих полному и всестороннему исследованию обстоятельств ДТП и технического состояния транспортных средств. Эксперт обязан в письменной форме сообщать органу, назначившему экспертизу, о невозможности дачи заключения, если поставленные вопросы выходят за пределы его компетенции, не требуют специальных познаний, носят правовой характер или если представленный на исследование материал недостаточен для дачи заключения, а восполнить его невозможно. Он обязан также исследовать представленные на экспертизу материалы, если они позволяют ответить хотя бы на часть поставленных вопросов. В своём заключении он должен сообщить о причинах, сделавших невозможным ответ на другие вопросы.

Эксперт обязан обеспечить сохранность материалов дела, полученных для исследования. В указанных в законе случаях эксперт проводит экспертизу в присутствии прокурора или следователя, а также обвиняемого и предоставляет ему возможность давать необходимые разъяснения. Эксперт обязан являться по вызову следователя или суда для разъяснения данного им заключения.

Эксперт участвует в разработке мер предупредительного характера, направленных на обеспечение безопасности движения и эксплуатации автомобильного транспорта, способствует улучшению качества и сокращению сроков судебных автотехнических экспертиз.

Деятельность лица, проводящего служебное расследование ДТП (служебного эксперта), его компетенция, права и обязанности регламентируются указаниями ведомства, в котором работает эксперт.

Проводя расследование, эксперт должен:

- осмотреть место ДТП и транспортные средства, при необходимости сфотографировать их, уточнить необходимые данные у водителей и других лиц, объяснения которых могут иметь значение для конкретизации обстоятельств ДТП;
- с разрешения работников дознания или следствия служебный эксперт знакомится с протоколом осмотра и схемой места ДТП, другими документами, снимает с них копии;

– служебный эксперт должен установить: дату, время и место ДТП, категорию дороги, модели и номерные знаки транспортных средств, их техническое состояние, число погибших и раненых, повреждённых транспортных средств и груза, основные сведения о водителях, состоянии водителей, на каком часу работы произошло ДТП, погодные условия, условия видимости, время суток, дорожные условия, очевидные причины ДТП;

– эксперт обязан также выяснить обстоятельства ДТП и все повлекшие к ДТП или способствующие ему факторы. Изучая причины ДТП, служебный эксперт должен оценить действия водителя и их соответствие ПДД. При этом надо выявить лиц, нарушивших требования правил, инструкций и приказов.

В заключение необходимо выяснить, имеется ли связь между ДТП и упущениями в работе по обеспечению безопасности движения на данном предприятии.

Эксперт-автотехник устанавливает определённые доказательства путей исследования других установленных ранее доказательств. Они предоставляются судебному эксперту следователем или судом и являются основным исходным материалом, базируясь на котором, эксперт формулирует своё заключение. Кроме того, часть исходных данных эксперт определяет самостоятельно на основании материалов дела, представленных на экспертизу.

Для производства судебной автотехнической экспертизы в распоряжении эксперта должны быть предоставлены материалы, достаточные для полного и объективного исследования.

К этим материалам относятся:

- постановление следователя о назначении экспертизы;
- протокол осмотра ДТП;
- схема ДТП;
- протокол осмотра и проверки технического состояния транспортного средства;
- справка по ДТП.

Этот перечень может быть дополнен протоколом следственного эксперимента и другими материалами, а также протоколом допросов свидетелей.

Служебному эксперту, как правило, таких документов не предоставляют. Необходимые данные он получает самостоятельно в результате выезда на место ДТП, осмотра транспортных средств, бесед с потерпевшими и свидетелями. Он может снять копии с оформленных сотрудниками ГИБДД документов.

Назначение экспертизы следователем и судом должно быть оформлено процессуально. Если документ о назначении отсутствует, экспертиза утрачивает своё юридическое значение. Постановление о назначении экспертизы состоит из трёх частей: вводной, описательной и резолютивной (заключительной).

В вводной части указывают вид экспертизы, дату и место составления постановления, наименование органа или фамилию должностного лица, назначившего экспертизу, номер дела, фамилию и инициалы подозреваемого. В описательной части излагают фактуру ДТП и характеризуют обстоятельства, связанные с объектами экспертизы. Особое значение для автотехнической экспертизы имеют технические данные, необходимые для восстановления механизма ДТП. К ним относятся:

- координаты места и время ДТП;
- характеристика проезжей части и её состояния;
- тип и техническое состояние транспортного средства;
- скорость движения транспортных средств и пешеходов;
- длина и характер следов торможения или качения колёс;
- расположение транспортных средств и других объектов и предметов на проезжей части;
- характеристика видимости и обзорности с места водителя в момент ДТП.

В постановлении должно быть указано, применял ли водитель экстренное торможение, какой частью транспортного средства был сбит пешеход или нанесён удар другому транспортному средству, неподвижному препятствию. В конце описательной части постановления перечисляют статьи УПК, которыми руководствовался следователь, назначая экспертизу.

В резолютивной части постановления указывают вид назначаемой экспертизы, учреждение или лицо, которому она поручена, перечисляют вопросы, поставленные на разрешение эксперта, описывают направляемые на исследование объекты и материалы.

Протокол осмотра места ДТП содержит описание и характер всех элементов места происшествия, которые были обнаружены в процессе осмотра.

По существующему положению в состав оперативной группы, выезжающей на место ДТП, должны входить сотрудники ГИБДД, следователь органов внутренних дел, эксперт оперативно-технического аппарата, судебно-медицинский эксперт или врач, сотрудник уголовного розыска.

Однако обычно нет необходимости в обязательном присутствии всех перечисленных специалистов. Поэтому первичное расследование ДТП и оформление документации обычно возлагают на дежурного по подразделению ГИБДД или инспектора дорожно-патрульной службы.

Протокол осмотра места ДТП содержит: дату осмотра, должности и фамилии лиц, участвующих в осмотре, фамилии, имена и отчества водителей и понятых, характеристики всего, что было обнаружено в процессе осмотра, предметы, изъятые с места ДТП, заявления по существу осмотра, время осмотра. Протокол подписывают все лица, производившие осмотр и участвовавшие в осмотре.

Схема ДТП представляет собой план местности с графическим изображением обстановки происшествия и является приложением к осмотру места ДТП. Схема фиксирует не только координаты транспортных средств и пешеходов после происшествия, но и их примерное расположение перед происшествием, а также направление (траекторию) движения. Для наглядного и точного представления о размерах предметов и расстояний между ними схема должна быть выполнена в масштабе. Иногда графическое изображение сопровождается пояснительной таблицей с указанием климатических условий, состояния освещения и видимости. Особое внимание обращают на положение предметов, ограничивающих обзорность дороги с места водителя. Эксперт может точно восстановить расположение транспортного средства на проезжей части только в том случае, если его изображение на схеме правильно привязано к постоянным неподвижным ориентирам: километражному указателю, зданию и т.п.

Схема и протокол осмотра места ДТП должны содержать чёткие характеристики следов колёс на покрытии. Протокол осмотра и проверки технического состояния транспортных средств фиксирует технические неисправности и повреждения, выявленные при осмотре этих средств.

Неисправности могут быть причиной ДТП, а повреждения – его следствием. В протоколе указывают вид повреждений, их месторасположение и размеры.

Особое внимание уделяют техническому состоянию агрегатов и систем автомобиля, влияющих на безопасность: тормозной системе, рулевому управлению, шинам, подвеске, системам освещения и сигнализации. Справка по ДТП содержит сведения о времени, месте происшествия, краткое его описание с указанием места жительства пострадавших и адреса лечебного учреждения, в которое они направлены, информацию об автомобилях, участвовавших в ДТП, и их водителях.

Справка содержит сведения, относящиеся не только к моменту осмотра места происшествия, но и к моменту события, т.е. самого ДТП. Её заполняет должностное лицо, осматривающее место ДТП.

Производство экспертного исследования ДТП осуществляется на основе определённых методов и приёмов исследования деятельности эксперта. Экспертные исследования представляют собой сочетание логического анализа и инженерных расчётов. В зависимости от вида ДТП, его сложности и вопросов, поставленных на разрешение, исследования могут иметь различный характер. В большинстве случаев процесс производства судебной автотехнической экспертизы можно разделить на следующие этапы:

- ознакомление с постановлением, изучение материалов дела, уяснение предстоящей задачи;
- экспертизу и оценку исходных данных;
- построение информационной модели исследуемого ДТП;
- проведение расчётов, составление графиков и схем;
- оценку проведённых исследований, уточнение первоначальной модели ДТП;
- формулирование выводов;
- составление и оформление заключения эксперта.

Получив постановление о назначении экспертизы, эксперт знакомится с его содержанием, изучая фабулу ДТП в том виде, в каком она установлена следствием (судом), и вопросы, на которые предстоит ответить. Затем эксперт анализирует материалы уголовного дела и систематизирует их в последовательности, удобной для предстоящего исследования. Особое внимание при изучении материалов дела обращается на их полноту и взаимную согласованность. Если, изучив представленные материалы, эксперт придёт к выводу, что их недостаточно для производства экспертизы или что в них имеются неустранимые противоречия, он должен известить об этом орган, вынесший постановление, и запросить новые материалы.

Исследованию подлежат всевозможные версии. Исследуя ДТП, эксперт-автотехник прибегает к расчётам для определения параметров движения пешеходов и транспортных средств. Необходимые исходные данные он частично берёт из постановления следователя и других материалов, предоставленных в его распоряжение. Эти данные эксперт не вправе изменять, даже если их достоверность вызывает у него сомнения. При наличии противоречий или сомнений в исходных материалах эксперт обязан указать на них в своём заключении. Как правило, предоставляемых исходных данных недостаточно для детального расчёта и значительную часть параметров эксперт выбирает из спра-

вочников, нормативных актов, отчётов, инструкций предприятия-изготовителя, научно-исследовательских работ и других источников.

К числу выбираемых данных относятся:

- габаритные размеры автомобиля, колея, база, масса, координаты центра тяжести, радиусы поворота;
- показатели тяговой динамичности автомобиля (максимальные скорость и ускорение, время и путь разгона);
- коэффициенты продольного и поперечного сцепления шин с дорогой;
- коэффициент сопротивления качению;
- время реакции водителя;
- время срабатывания тормозного привода;
- время увеличения замедления при торможении;
- КПД трансмиссии;
- фактор или коэффициент обтекаемости.

В отличие от данных, установленных следствием и относящихся только к данному ДТП, выбираемые показатели характеризуют некоторое множество аналогичных явлений. Их значения являются осреднёнными и относятся к данному ДТП лишь косвенно как наиболее вероятные. Чем подробнее в исходных данных охарактеризованы обстоятельства, от которых зависит возможность правильного выбора данных, тем точнее расчёты и достовернее выводы эксперта. При построении первоначальной модели ДТП эксперт выявляет время и место происшествия, дорожную обстановку в зоне ДТП, направления движения транспортных средств и пешеходов, и их примерное расположение на проезжей части в различные фазы происшествия. Намеченная модель уточняется путём расчётов, которые позволяют установить состоятельность исходных данных и ответить на поставленные вопросы.

При расчётах могут использоваться аналитические, графоаналитические и графические методы. Сопоставление результатов расчёта с другими обстоятельствами дела подтверждает достоверность исходных данных (или доказывает их несостоятельность) и позволяет установить новые доказательства. Оценивая выводы, полученные на основании расчётов, эксперту иногда приходится изменять первоначальную модель ДТП, а иногда полностью от неё отказываться и разрабатывать новую модель, согласующуюся с результатами проведённых исследований.

В ходе исследования ДТП эксперты используют уравнение движения (математические модели) транспортных средств. Практическая непригодность таких уравнений для экспертных целей очевидна.

Во-первых, исходные данные, которыми оперируют эксперты, имеют, как правило, весьма невысокую точность и введение их в самые сложные формулы не может привести к точным результатам.

Во-вторых, в настоящее время не существует надёжных способов решения столь громоздких систем, и применение различных алгоритмов может дать различные результаты.

Поэтому при экспертном исследовании ДТП целесообразно применять модели достаточно простые и удобные для практического использования и вместе с тем обеспечивающие нужную точность (во всяком случае не меньшую, чем точность исходных данных). Последнее обычно достигается путём введения в расчёты эмпирических поправочных коэффициентов и формул.

Разрабатывая информационную модель ДТП, эксперты-автотехники в качестве основы чаще всего используют фабулу происшествия, содержащуюся в описательной части постановления о назначении экспертизы. Однако в ходе исследования эксперт может прийти к выводу о том, что действительный механизм ДТП отличается от описанного в постановлении. Причиной расхождения могут быть неточность свидетельских показаний, ошибка, допущенная при осмотре места ДТП и при освидетельствовании транспортного средства и т.д. Возможны случаи, когда следствие, несмотря на самое тщательное изучение всех доказательств, не в состоянии описать последовательность событий при ДТП и установить его механизм или считает равновероятными несколько различных версий.

Наконец, приходится учитывать возможность произвольных ошибок следователя, его недостаточную компетентность в специальных вопросах теории и экспертизы автомобиля, а также умышленное искажение материалов дела и разборку версии, отличающуюся от истины.

Если эксперт-автотехник приходит к выводу о том, что действительный механизм ДТП отличается от описанного следствием, то он излагает свою версию и даёт объяснение возникшим расхождениям.

Письменное заключение судебного эксперта состоит из трёх частей: вводной, исследовательской и вывода. В вводной части указывают наименование экспертизы, её номер, наименование органа, назначившего экспертизу. Сообщают сведения об эксперте, даты поступления материалов на экспертизу и подписания заключения, перечисляют обстоятельства дела, имеющие значение для дачи заключения. Приводят исходные данные, перечисляют используемые справочно-нормативные документы. В конце вводной части приводят вопросы, поставленные на разрешение. Кроме того, сообщают указанные в постановлении мотивы назначения дополнительной или повторной экспертизы.

Исследовательская часть заключения эксперта содержит описание процесса исследования и его результаты, а также научное объяснение установленных фактов. Каждому вопросу, разрешённому экспертом, соответствует определённый раздел исследовательской части. Приводят результаты следственных действий, имеющих значение для выводов эксперта. Заканчивается исследовательская часть экспертной оценкой полученных результатов.

Выводы эксперта излагают в виде ответов на поставленные вопросы в той последовательности, в которой вопросы приведены в вводной части. На каждый из поставленных вопросов должен быть дан ответ по существу, либо указано на невозможность его решения. Если в процессе исследования экспертом установлены какие-нибудь обстоятельства, способствующие ДТП, по которым ему не были заданы вопросы, то выводы по этим обстоятельствам излагаются в конце.

По таким же правилам оформляют результаты экспертизы, проведённой в суде.

Заключение служебного эксперта составляют в произвольной форме. От акта судебной экспертизы заключение служебного эксперта отличается тем, что не содержит вопросов, поставленных на разрешение эксперта.

Судебными доказательствами считают любые фактические данные, на основе которых в определённом законом порядке органы дознания, следователь и суд устанавливают наличие (или отсутствие) общественно опасного деяния, виноватость лица, совершившего это деяние, и другие обстоятельства, имеющие значение для правильности решения дела. К таким доказательствам относятся: показания свидетелей, обвиняемого, потерпевшего, заключение эксперта, вещественные доказательства, протоколы следствия и судебных действий.

Заключение эксперта является важнейшим средством доказывания в делах об автотранспортных преступлениях. Оно содержит доказательственную информацию. Её получают путём проведённых на основе научных данных исследований, а также фактических обстоятельств, зафиксированных в уголовном деле. Исследуя поставленные доказательства, эксперт в соответствии с поставленными перед ним задачами устанавливает другие доказательства по делу, используя при этом специальные познания. Таким образом, доказательственная информация, устанавливаемая судебной экспертизой, является результатом обобщающего познавательного процесса и носит характер вывода.

Исследование механизма ДТП должно проводиться комплексно, чтобы каждое звено «следствие (Сл) – экспертиза (Э) – суд (С) – прокуратура (П)» имело одну цель – объективное восстановление об-

стоятельств ДТП, выявление истинного виновника в случившемся и вынесение по факту ДТП объективного решения в соответствии с действующим законодательством.

Объективность и достоверность результатов анализа и выводов эксперта-автотехника зависят от качества исследования на трёх основных этапах экспертизы: применения исходных параметров и коэффициентов, методического аппарата исследования, формулирование экспертного вывода.

При разработке методик и формулировании вывода перспективным является переход от детерминированных методов и моделей анализа механизмов ДТП к вероятностно-статистическим. Дискретные методы исследования ДТП не дают возможности оценивать уровень надёжности результатов экспертизы и определять влияние принимаемых допущений.

Результаты работы по каждому виду экспертизы, связанные с исследованием ДТП, являются доказательством по уголовным делам и имеют одну цель – повышение уровня достоверности выводов экспертных исследований.

Вопросы для самопроверки

1. Цель и порядок служебного расследования ДТП.
2. Виды экспертизы и порядок их проведения.
3. Компетенция и права судебного эксперта-автотехника.
4. Порядок составления схемы и протокола ДТП.

8. ВОДИТЕЛЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

8.1. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРУДА ВОДИТЕЛЯ. СХЕМА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОДИТЕЛЯ ПРИ УПРАВЛЕНИИ АВТОМОБИЛЕМ.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДИТЕЛЯ: ОЩУЩЕНИЯ, ВОСПРИЯТИЯ, ВНИМАНИЕ, ПАМЯТЬ, СЕНСОМОТОРНАЯ РЕАКЦИЯ, ЭМОЦИОНАЛЬНО-ВОЛЕВАЯ СФЕРА, ХАРАКТЕР И ТЕМПЕРАМЕНТ

Физические и психологические требования к водителю определяются исходя из анализа его деятельности. При современных скоростях, развиваемых автомобилями, и интенсивности движения водитель должен уметь воспринимать большие объёмы информации о характере и режиме движения всех участников, о состоянии дороги, окружающей среды, средствах регулирования, о состоянии узлов и агрегатов автомобиля. Кроме того, он должен эту информацию анализировать и принимать соответствующее решение, на что отводится ограниченное количество времени. Во многих случаях именно дефицит времени является причиной дорожно-транспортного происшествия.

Вот небольшой список ошибок, связанных с дефицитом времени: ошибки в проведении ситуационного анализа, например, при приближении к перекрёстку водитель считает, что включённый жёлтый сигнал светофора сменится зелёным, но включается красный; неверное принятие решения, например вместо манёвра, единственно необходимого в данной дорожно-транспортной ситуации, водитель применяет экстренное торможение; ошибочность действия, например, принято правильное решение применить экстренное торможение, но вместо того, чтобы нажать на педаль тормоза, водитель ошибочно нажимает на педаль акселератора, тем самым увеличивает скорость.

Надёжность работы водителя при управлении автомобилем, т.е. его способность безотказно выполнять работу в определённых условиях и в течение определённого времени, во многом зависит от его психофизиологических особенностей. Вся деятельность человека за рулём является следствием работы его головного мозга, внешним проявлением его психики. Психика является функцией мозга; она объединяет группы взаимосвязанных явлений: познавательные психические процессы такие, как ощущение, восприятие, внимание, память, мышление и др., а также эмоции, волевые действия, навыки и психические свойства личности.

Психологические особенности деятельности водителя, а также процессы формирования мастерства и надёжность управления автомобилем изучает психология труда [4]. На эмоциональное состояние в большой степени влияют факторы окружающей среды, которые, оказывая воздействие на нервную систему, изменяют глубину и скорость протекания психических процессов. К этому же приводит воздействие факторов, изменяющих функции организма. Следует также помнить, что все мы разные. Чтобы правильно понимать индивидуально-психологические особенности, недостаточно изучить только отдельные психические процессы, характеризующие человека как личность. Личность складывается из большого разнообразия качеств, взаимосвязанных между собой. К ним относятся способности, интересы, темперамент, характер, склонности, отношение к выполняемой работе, другим видам деятельности и т.д.

Личными качествами водителя во многом определяются его профессиональные навыки. Не зря порой говорят, что человек водит автомобиль так, как он живёт. Поэтому если действия водителя, совершившего дорожно-транспортное происшествие, могут быть квалифицированы как неосторожные или легкомысленные, то причину этих действий прежде всего следует искать в самой личности водителя. Это закономерно. Заботы, неприятности и обиды не оставляют водителя, когда он садится за руль. Вот почему при управлении автомобилем важно сохранять длительное время оптимальное психическое состояние, при котором наиболее быстро и качественно протекает процесс восприятия информации. Отклонения в ту или иную сторону от оптимального психического состояния (возбуждение или депрессия) затрудняют процесс восприятия и переработки информации и тем самым увеличивают вероятность ошибочных действий водителя. Например, не рекомендуется садиться за руль человеку, переживающему какое-либо трагическое событие, опасен водитель, слушающий во время движения по радио репортаж о выступлении его любимой команды.

Водитель должен знать свои физиологические и психологические особенности, чтобы уметь своевременно применить их с учётом изменений, возникающих в организме. Кроме того, он должен знать свои возможности в управлении автомобилем и те качества, которые лежат в основе его мастерства и безопасности движения.

Для безопасного управления автомобилем важнейшими психическими свойствами являются: ощущения, восприятие, внимание, мышление, память, эмоции и воля.

Находясь за рулём, водитель удерживает в поле зрения дорогу, видит препятствия на ней, пешеходов, транспортные средства, следит за показаниями приборов, на слух контролирует работу двигателя, по-

лучает информацию о правильности выполняемых действий по управлению автомобилем и т.д. Все эти сведения являются результатом ощущений – отражения в сознании отдельных свойств и качеств предметов и явлений материального мира, непосредственно действующих на органы чувств. Ощущения – это первый источник всех знаний. Их различают на зрительные, слуховые, обонятельные, кожные, двигательные, вибрационные и др.

В процессе движения зрительный анализатор водителя является основным источником информации об окружающей обстановке. Снижение возможности следить за дорогой влечёт увеличение дорожно-транспортных происшествий. Способность глаза видеть форму предмета и чётко различать его очертания называется остротой зрения. Наиболее острое – центральное зрение в конусе с углом около 3° , хорошая острота зрения – в конусе $5...6^\circ$, удовлетворительная – $12...14^\circ$, причём по вертикали эти углы несколько больше. Предметы, расположенные за пределами угла 14° , видны без ясных деталей и цвета. Чтобы рассмотреть предмет, который находится в периферическом (боковом) поле зрения, человек рефлекторно переводит на него глаза так, чтобы тот попал в зону острого зрения. Это требует времени. Так, при проезде перекрёстка водитель может затратить на перевод взгляда с фиксацией с одной стороны пересечения до другой от 0,50 до 1,16 с. В зависимости от скорости это расстояние от нескольких до десятков метров. Расстояние до предмета, который находится в поле зрения, возможно определить, когда оба глаза нацелены на этот предмет. Нацеливание обоих глаз на одну точку называется конвергенцией и производится совместно глазными мышцами и хрусталиком глаза. Среднее время конвергенции составляет примерно около 0,165 с. Восприятие величины предмета основано на оценке соотношения его угловой величины в поле зрения и расстояния до предмета. Предметы кажутся тем меньше, чем они дальше расположены от наблюдателя.

Глаз способен воспринимать также пространственное расположение предметов относительно друг друга и их расстояние между собой. Восприятие формы, удалённости и размеров предметов обеспечивается остротой зрения, конвергенцией и аккомодацией хрусталика (изменением его кривизны при помощи глазных мышц). Для уверенного управления автомобилем важна точность этих восприятий, так как именно с их помощью оцениваются положение автомобиля на дороге, размеры проезжей части, расстояние до препятствия и т.д. Так, например, отдельных людей на дороге водитель замечает на расстоянии около 2 тыс. м; километровые столбы и общий контур человека – на расстоянии 1000 м; движения рук и ног человека – на расстоянии 700 м; головной убор, переплёты окон – на расстоянии 400 м; голову, плечи

человека, цвет его одежды – на расстоянии 300 м; лица людей, кисти рук – на расстоянии 200 м; форму и цвет деревьев, кирпичи в стене – на расстоянии 100 м; глаза, нос, пальцы рук – на расстоянии 60 м; веки глаз – на расстоянии 20 м.

Для зрения водителя решающее значение имеет освещённость. Водитель может распознавать предметы по силуэту, когда яркость объекта ниже яркости окружающего его фона, что бывает при невысокой освещённости дороги; по обратному силуэту, когда яркость препятствия больше окружающего его фона, но детали поверхности неразличимы; по высокой яркости предмета – по деталям его поверхности.

Когда уровень освещённости изменяется, глаз к ней приспосабливается, т.е. адаптируется. Заметим, что при переходе от темноты к свету глаз приспособляется быстрее, чем наоборот. Большие затруднения для водителя возникают при резких изменениях освещённости дороги, при движении в условиях недостаточной освещённости, при недостаточной контрастности. В таких случаях процесс зрительного восприятия значительно замедляется. Быстрое изменение уровней освещённости, например светом фар встречных автомобилей, лучами светильников, блеском отражённого света, вызывает настолько сильное раздражение сетчатки глаз, что наступает временное ослепление.

Очень важная роль при управлении автомобилем принадлежит зрительному восприятию скорости, направления движения и их изменения. По видимому относительному перемещению поверхности дороги и различных неподвижных предметов водитель может судить о скорости и направлении движения своего автомобиля. Опытный водитель довольно точно воспринимает скорость движения автомобиля, не глядя на спидометр. Однако после продолжительной езды с большой скоростью он привыкает к ней, вследствие чего нередко превышает допустимую скорость. Эту ошибку восприятия всегда необходимо учитывать после продолжительной езды с большой скоростью.

На безопасность движения оказывает влияние способность к цветоразличению. Глаз человека способен различать все цвета, однако размеры поля зрения зависят от цвета рассматриваемого предмета. Граница поля зрения для голубого цвета на $10...15^\circ$ меньше, чем для белого, а для красного – меньше, чем для голубого. Поле зрения для зелёного цвета почти вдвое меньше, чем для белого. У некоторых людей могут быть врождённые отклонения в цветоразличении – дальтонизм. Наиболее часто наблюдается неразличение красного и зелёного цветов.

Следующим этапом обработки поступающей информации является восприятие, благодаря которому качества и свойства предметов выступают в виде единого образа. Процесс восприятия связан с понима-

нием сущности предметов и явлений. Во время движения водитель вынужден воспринимать большое количество зрительных, звуковых и других раздражителей, для того чтобы переключать внимание с одного объекта на другой в зависимости от его важности и складывающейся дорожной обстановки. Быстрота, полнота и точность восприятия, т.е. его качество, зависят от знаний и опыта водителя. Опытный водитель при одних и тех же условиях увидит больше и быстрее, чем начинающий. Процесс правильного восприятия зависит от способности к восприятию пространства и времени. Обычно человек воспринимает пространство как трёхмерное. Удалённые предметы видны под меньшим углом, чем близкие.

Не обойтись на дороге и без хорошего глазомера, который поможет правильно оценить расстояние между предметами и удалённость машины от них. Ничто не воспринимается изолированно, в отрыве от общего окружения, поэтому знание размеров предметов, наиболее часто встречающихся при управлении автомобилем, облегчит вам путь. Гораздо сложнее воспринимать и оценивать расстояния до движущихся объектов – автомобилей, пешеходов и т.д., а также расстояние между ними. В некоторых случаях из-за отсутствия опыта начинающие водители снижают скорость и даже останавливают автомобиль. Важным фактором, влияющим на восприятие, является цвет, в который окрашены эти предметы. Так, например, расстояние до темноокрашенного автомобиля кажется водителю большим, а до окрашенного в яркие тона – меньшим.

Следующий навык, который поможет избежать аварийной ситуации, умение точно оценивать временные интервалы, особенно при совершении различных манёвров на больших скоростях. Оценка скоростей движения автомобилей, пешеходов и других подвижных объектов лежит в основе динамического глазомера, который является одним из элементов, определяющих мастерство водителя. Неправильная оценка временного интервала скорости встречного автомобиля и расстояния до него приводит к нервозности, резким приёмам управления и, как следствие, к аварийной ситуации. Наиболее опасна склонность к переоценке временных интервалов, когда водителю кажется, что для выполнения манёвра времени вполне достаточно. Как правило, эта ошибка обнаруживается слишком поздно для того, чтобы её исправить.

Продолжает перечень психофизиологических характеристик внимание. По данным статистики именно невнимательность является наиболее частой причиной дорожно-транспортных происшествий. Вниманием называется сосредоточенность сознания на одном или нескольких объектах. Это явление представляет такую сторону психической деятельности, при которой определённые восприятия, образы, мысли и

чувства осознаются водителем особенно ярко, отчётливо, в то время как другие отходят на второй план или вовсе не воспринимаются. Без внимания не может быть преднамеренного восприятия, так как для того, чтобы воспринять, запомнить, осознать какое-либо явление или предмет, нужно выделить его из числа других и сосредоточиться на нём.

Внимание может быть произвольным, или пассивным, когда сознание сосредоточивается на том или ином объекте в силу каких-то его особенностей: раздражители новизны, сильный звук, вспышки света и др.

Произвольное внимание, или активное – волевое сосредоточение психической активности на том или ином объекте регулируется сознательно. Водитель фиксирует своё сознание, мысли не на том объекте, который его привлекает, доставляет удовольствие, приятен ему, а на том, на котором он должен, обязан в силу определённых обстоятельств сосредоточить свои мысли, память, напрягая при этом волю.

Непроизвольное и произвольное внимание тесно переплетаются. Произвольное внимание непосредственно связано с работой водителя, непроизвольное – может способствовать или мешать переходу внимания в произвольное. Так, например, правильно поставленный дорожный знак должен невольно привлекать внимание водителя, после чего непроизвольное внимание перейдёт в произвольное. Некоторые объекты, не имеющие отношения к управлению автомобилем (плакаты, рекламные щиты и т.п.), непроизвольно отвлекают внимание водителя от восприятия главных для него предметов – дороги, автомобилей, пешеходов, дорожных знаков, показаний приборов.

Характеризуя качественную и количественную стороны внимания, пользуются следующими понятиями:

- направление внимания – это объект, на котором сосредоточивается психическая деятельность, – мысли, переживания, представления, различные предметы и явления;

- объём внимания – количество объектов, на которых одновременно может быть удержано внимание. Как правило, человек не может эффективно сосредоточиться более чем на 5–6 объектах одновременно;

- переключение внимания – это намеренный перенос внимания с одного объекта на другой. Например, объектами переключения внимания водителя на перекрёстке будет светофор, транспортные средства, пешеходы, регулировщик движения и др., на которые он переключает внимание в различном порядке в зависимости от складывающейся дорожной обстановки; замедленность переключения внимания в некоторых случаях может привести к нежелательным последствиям;

- интенсивность внимания – это концентрация, степень сосредоточения на данном объекте. Интенсивность внимания тем выше, чем

меньше объектов внимания. В работе водителя концентрация внимания может быть достаточно высокой при условии правильного распределения внимания между объектами, интенсивность внимания не всегда одинакова. Так, на перекрёстке интенсивность внимания будет всегда больше, чем при движении по прямому отрезку шоссе;

– устойчивость внимания – это продолжительность сосредоточения психической деятельности на каком-либо объекте или объектах при высокой интенсивности внимания. Исследования показывают, что продолжительность сосредоточенного внимания на каком-либо объекте при высокой интенсивности не превышает 15 мин. После этого интенсивность внимания ослабевает, и человек непроизвольно начинает переключаться на другие объекты. Если необходимо более длительно сфокусировать внимание на каком-либо объекте, то это приводит к рассеянности.

Как правило, начинающий водитель сосредоточен только на управлении автомобилем: чтобы двигатель работал в нужном режиме, чтобы машина двигалась плавно, правильно выполнялись повороты. В результате неправильного распределения внимания происходит нарушение Правил дорожного движения, создаётся аварийная ситуация. Рассеянность, невнимательность водителя может быть вызвана и глубокими эмоциональными переживаниями. В таких случаях, чтобы избежать горьких последствий, создать возможность для распространения внимания на большее количество объектов и сделать его более устойчивым, необходимо выработать специальный навык, который приобретается в результате психологического тренинга.

В идеале такой тренинг должен проводиться на специальных тренажёрах с применением соответствующей аппаратуры. Однако объём своего внимания можно определить и с помощью довольно простых тестов. Вот один из них.

Совершая то или иное действие, человек решает задачу, а результат её определяется с помощью процессов мышления – высших познавательных процессов. Самая простейшая задача начинается с вопроса (первый этап), за ним следует гипотеза – предположительный ответ (второй этап) и проверка гипотезы (третий этап). Поиск предположительного ответа будет продолжаться до тех пор, пока после проверки гипотез не будет найден правильный ответ.

Различают следующие формы мышления – понятие, суждение и умозаключение. В понятиях отражаются общие и наиболее существенные свойства предметов и явлений. Понятия являются элементами мысли. Мыслить предметами – значит мыслить словами, так как понятия формируются на основе восприятий и представлений. В суждении выражается итог мысли. Например, при взгляде на дорогу у водителя

возникают суждения: «Впереди стоит автопоезд», «Обгонять нельзя» и т.д. Суждение является самой простой формой мыслительного процесса. Более сложным мыслительным процессом, в результате которого из одного или нескольких суждений выводится новое, является умозаключение. Например: «Виден крутой поворот дороги, на повороте нужно уменьшить скорость, значит, следует начинать снижать скорость».

В некоторых случаях решение задачи может завершиться двигательным действием: нажатием на педаль тормоза, поворотом рулевого колеса и др. Правильность решения задачи в этом случае достигается опытом, умением быстро синтезировать, собрать необходимые данные, чтобы подтвердить или отвергнуть гипотезу, т.е. ответить на вопросы: «Тормозить или не тормозить», «Обгонять или не обгонять».

Мыслительные процессы могут протекать очень быстро. Но высокая быстрота мышления порой может замедляться, например из-за утомления, в результате чего водитель при дефиците времени не успевает принять правильное решение. Мышление может быть некритичным, например, если нет проверки предположений, тогда у водителя вместо полезной быстроты проявляется суетливость, торопливость мышления, что может привести к неправильному решению задачи и неправильным действиям.

На процесс мышления значительное влияние оказывают знания. Чем они глубже, тем процесс мышления будет продуктивнее. Однако сами по себе знания ещё не могут обеспечить правильного мышления, если человек не умеет правильно ими распорядиться, хотя они и хранятся в памяти.

Память является способностью хранить свой индивидуальный жизненный опыт в виде временных связей и при соответствующей обстановке оживлять их. Память – это психический процесс формирования, хранения и воспроизведения связей между предметами и явлениями окружающего мира. Она имеет огромное значение во всех видах деятельности человека. Основными проявлениями памяти являются запоминание, сохранение, воспроизведение и узнавание.

Для начинающего водителя необходимы чёткие знания Правил дорожного движения, образование прочных двигательных навыков, а всякий навык является памятью на движение, запоминание маршрута и т.п. Проявляется память в запоминании заучиваемого материала в форме зрительных, слуховых, осязательных, двигательных и смешанных представлений. Так, используя зрительную память, водитель запоминает ориентиры на дороге, характер и её особенности. При помощи слуховой памяти он контролирует на слух работу двигателя и других агрегатов и механизмов автомобиля. С двигательной памятью связано выполнение различных движений при работе с органами управ-

ления автомобилем. У водителей чаще встречается смешанный тип памяти с преобладанием зрительной. Различают кратковременную (оперативную) и долговременную память. Оперативная память – это сведения и знания, необходимые для выполнения конкретного задания, решения задачи в текущем отрезке времени. С её помощью водитель запоминает большой объём текущей и постоянно меняющейся информации и точность её воспроизведения в течение непродолжительного времени (от 20 до 90 с), например постоянное запечатление меняющейся дорожной обстановки при движении. Когда информация, составляющая кратковременную память, становится ненужной, она переходит в долговременную память.

Долговременной памятью называют весь объём сведений, знаний и конкретных переживаний, которыми обладает человек. Этот вид памяти является богатейшей кладовой мозга, где память может храниться десятилетиями. Долгосрочная память используется для запоминания на длительное время различной нужной информации, например начинающий водитель надолго запоминает Правила дорожного движения и иную информацию, связанную со своим видом деятельности.

Для водителя крайне важное значение имеет готовность памяти. Это качество характеризуется лёгкостью воспроизведения сведений, необходимых в конкретном случае, т.е. способностью извлекать нужный материал из своего запаса знаний в тех случаях, когда этого требуют обстоятельства. В некоторых случаях начинающий водитель сталкивается с необходимостью применять свои знания и использовать сложные навыки в условиях дефицита времени. В таких ситуациях своевременные и правильные действия будут во многом зависеть от готовности его памяти и быстроты мышления.

Как правило, эмоции зависят от индивидуальных психологических особенностей человека и могут быть устойчивыми или кратковременными. Эмоционально устойчивые водители обычно уверены в себе и обладают твёрдым и решительным характером. В опасной ситуации они действуют точно и быстро, порой даже лучше, чем в обычных ситуациях. Эмоционально неустойчивые водители в большинстве случаев являются неуравновешенными людьми. Это может проявляться в быстрой смене настроений или в быстрой эмоциональной притупляемости. Эмоционально неустойчивые водители значительно чаще нарушают Правила дорожного движения и являются участниками дорожно-транспортных происшествий. Психоземotionalное состояние водителя должно определять выбор скорости. Уловив изменение самочувствия, следует либо сбавить скорость, либо остановиться, либо сосредоточиться и собраться.

Одним из важных качеств водителя является способность не поддаваться растерянности, страху, быстро и решительно действовать в сложной и опасной обстановке, что зависит от его эмоциональной устойчивости и волевых качеств. Волевые качества помогают управлять своим поведением в соответствии с обстановкой, подавлять отрицательные эмоции, преодолевать трудности. Основными волевыми качествами водителя являются дисциплинированность, решительность, самообладание и настойчивость. Эмоциональный склад человека во многом зависит от его темперамента и черт характера. Темперамент определяет уровень общей способности человека к активности, энергии, ритм жизни, эмоциональность. Со времён Гиппократа выделяют четыре основных типа темперамента: сангвиник, холерик, меланхолик и флегматик.

Особенности темперамента различно влияют на работоспособность водителей и на скорость развития у них утомления.

Сангвиник – человек подвижный, с быстрой сменой настроения. У него легко меняется эмоциональное состояние, что находит отражение в речи, мимике, жестах. Сангвиник хорошо справляется с задачами, требующими быстрой сообразительности. Он легко входит в общение с другими людьми, отличается бодростью и способен поддерживать хорошее настроение в коллективе. Для него характерны высокая работоспособность и эмоциональная устойчивость. Сангвиник хорошо проявляет себя в условиях оживлённого дорожного движения, но недостаточно устойчив к монотонным раздражителям. В результате при движении на длинных прямых участках дороги, при однообразном околородорожном ландшафте он легко погружается в сон. Поэтому водители с преобладанием черт сангвинического темперамента более надёжны в городской езде и менее при поездках по трассе на далёкие расстояния.

Холерик – человек с быстрыми реакциями, с сильными внезапно возникающими чувствами, которые имеют яркое внешнее проявление. Он порывист, эмоционально легковозбудим, склонен к бурным, неадекватным эмоциональным вспышкам, необоснованным действиям и поступкам. Холерик отличается достаточно высокой работоспособностью, но чрезмерная активность, связанная с большим расходом нервно-психической энергии, способствует более быстрому развитию утомления. Он меньше других боится опасности, решителен, инициативен, но недостаточно сдержан и дисциплинирован. У него отмечается бессистемность в работе. Наибольший процент «лихачей», превышающих скорость, составляют холерики. Если вдали вспыхивает красный свет светофора, а водитель продолжает свой путь на большой скорости, а затем резко тормозит, что пугает пешеходов и нервнует во-

дителей, то с уверенностью можно сказать, что автомобилем управляет холерик. Холерик может быть хорошим водителем, но нуждается в постоянном контроле и самоконтроле при управлении автомобилем.

Флегматик – человек медлительный, уравновешенный, спокойный, смена эмоциональных переживаний происходит у него медленно, переживания находят слабое внешнее выражение. Его трудно вывести из себя, мимика и жесты однообразны, невыразительны, речь медленная. Прежде, чем что-нибудь сделать, флегматик долго и обстоятельно обдумывает предстоящие действия, принятые решения выполняет спокойно и неотступно, с трудом переключается на другой вид деятельности. Отличается высокой работоспособностью. Уравновешенность и спокойствие флегматика, его высокая устойчивость к монотонным раздражителям делают его незаменимым в дальних рейсах. Но решения и реакции флегматика обычно замедленны, что затрудняет его действия в аварийных ситуациях, протекающих в условиях дефицита времени.

Меланхолик – человек со слабыми реакциями, для него типична медленная смена настроений, как у флегматика, но его переживания характеризуются большой глубиной и длительностью. Настроение у меланхолика находит слабое внешнее выражение. Меланхолик тяжело переживает трудности жизни, нередко замкнут, необщителен, его движения медлительны, однообразны. Меланхолик, для которого характерны нерешительность, склонность к колебаниям, растерянность в сложной обстановке, считается наименее пригоден для водителя автомобиля.

В чистом виде темпераменты встречаются очень редко. Обычно человек сочетает в себе ряд черт, характерных для нескольких темпераментов.

Темперамент людей отличается большой стойкостью. Однако он может изменяться под влиянием воспитания и условий жизни. Задача воспитания заключается в преодолении отрицательных черт темперамента и в усилении положительных. Так, холерик, отличающийся большой силой нервных процессов и высокими волевыми качествами, путём настойчивой тренировки может стать более сдержанным и не допускать за рулём неадекватных эмоциональных вспышек, импульсивных решений и действий.

Медлительность водителя с флегматическим темпераментом может компенсироваться профессиональным опытом, благодаря которому он заранее и достаточно точно будет прогнозировать развитие дорожной обстановки. Это позволит ему своевременно выполнять необходимые управляющие действия, направленные на предупреждение аварийных ситуаций.

Неблагоприятные для деятельности водителя особенности темперамента в некоторых случаях могут быть компенсированы за счёт положительных качеств. Возможности человека в этом отношении весьма велики. Водители даже при наличии у них таких меланхолических черт, как нерешительность и робость, могут при упорной тренировке в значительной степени компенсировать и эти недостатки, что достигается отличной профессиональной подготовленностью, повышенной внимательностью и прогнозированием развития дорожной обстановки.

Важной особенностью личности является характер. Каждому человеку наряду с чертами, которые достаточно легко изменяются, присущи свойства, характеризующиеся относительно большей устойчивостью. Реакции людей на окружающее крайне разнообразны, но в основе поведения человека лежат наиболее устойчивые психические качества. Характер – это и есть совокупность наиболее устойчивых психических черт личности данного человека, проявляющихся в его поступках и действиях.

Вопросы для самопроверки

1. Влияние психофизиологических особенностей водителя на процессы формирования мастерства и надёжность управления автомобилем.

2. Какие психофизиологические характеристики затрудняют восприятие, переработку информации и увеличивают вероятность ошибочных действий водителя?

3. Влияние темперамента на работоспособность водителей и на развитие у них утомления.

8.2. ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИИ ТРУДА ВОДИТЕЛЯ. ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ, УСКОРЕНИЯ И ВИДИМОСТИ ДОРОГИ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДИТЕЛЯ. УТОМЛЕНИЕ И ПЕРЕУТОМЛЕНИЕ. СУТОЧНЫЙ СТЕРЕОТИП ВОДИТЕЛЯ. РАБОТОСПОСОБНОСТЬ. РАЦИОНАЛЬНЫЙ РЕЖИМ ТРУДА И ОТДЫХА ВОДИТЕЛЯ С ПОЗИЦИЙ БДД

Каждая отрасль в силу специфики процессов производства обладает определёнными особенностями в организации труда своего персонала. На автомобильном транспорте эти особенности связаны с водителями – основной категорией рабочих на транспорте. Труд водителей происходит вне трудового коллектива. Водитель испытывает нервно-эмоциональную перегрузку. Для водителя характерно понятие

«рабочее место» – автомобиль и «рабочая зона» – дорога, хозяйствующий субъект автомобильного транспорта (автотранспортное предприятие), АЗС и т.п. Рабочее место – автомобиль является местом повышенной опасности. От работы водителей во многом зависит выполнение плана перевозок. Поэтому одной из важнейших задач является правильная организация труда водителей. Существует ряд особенностей в организации труда водителей [4]:

- основная работа водителей протекает вне предприятия, поэтому и её результаты в значительной степени зависят от инициативы водителей;

- в отличие от промышленного предприятия на результаты деятельности труда хозяйствующего субъекта автомобильного транспорта во многом влияют внешние факторы (состояние дорог, климатические условия, интенсивность движения транспорта на протяжении маршрута и др.), из-за которых возможны изменения в видах и объёмах работ водителей;

- работа водителей протекает на открытом воздухе и связана с воздействием на него изменяющихся метеорологических факторов, зависящих от климатической зоны, времени года, условий погоды, повышается значимость влияния субъективных факторов на результаты деятельности водителя и безопасность движения;

- продолжительность рабочей смены водителей достигает во многих случаях 10...12 ч (при соблюдении месячного баланса рабочего времени) без строго регламентированного обеденного перерыва (его подчас трудно регламентировать);

- из двух видов нагрузок, действующих на человека в процессе труда (физической и нервно-эмоциональной), у водителя преобладает нервно-эмоциональная.

Эти специфические условия должны учитываться в комплексе мероприятий по организации нормирования труда хозяйствующего субъекта автомобильного транспорта. Следует отметить, что сложность труда является одной из главных составляющих его оплаты. Большое значение для повышения производительности труда, увеличения объёма пассажирских перевозок имеет улучшение организации нормирования заработной платы. Выполнению этих задач должно способствовать правильное применение и соблюдение действующего законодательства по заработной плате.

Факторы, определяющие сложность труда водителя:

1) технические:

- тип транспортного средства;
- техническое состояние подвижного состава;

- грузоподъёмность транспортного средства;
 - полная масса автомобиля;
 - динамические качества автомобиля;
 - габариты транспортного средства;
 - наличие прицепа;
- 2) технологические:
- тип маршрута;
 - способ доставки груза;
 - наличие специального оборудования на автомобиле;
 - способ производства погрузо-разгрузочных работ;
 - класс груза;
 - габариты груза (для тяжеловесных крупногабаритных грузов);
- 3) организационные:
- стабильность маршрута;
 - интенсивность движения;
 - пассажиропоток;
 - протяжённость маршрута;
 - частота остановочных пунктов;
 - контроль за регулярностью движения;
 - непрямолинейность маршрута;
 - пропускная способность остановочного пункта;
 - напряжённость технико-эксплуатационных показателей;
 - пересечённость маршрута;
 - наличие спецполосы для движения автобуса;
 - график доставки груза;
 - перевозка в обратном направлении;
- 4) дорожно-климатические:
- тип дорожного покрытия;
 - состояние покрытия;
 - природно-климатические;
 - работа в карьерах, в горных условиях;
- 5) экономические:
- формы и системы оплаты труда;
 - организация труда;
 - формы начисления и распределения заработной платы в бригаде;
 - экономические результаты деятельности предприятий;
- 6) социальные:
- квалификация;
 - возраст водителя;

- стаж работы;
- режим труда;
- продолжительность рабочего дня;
- разрывной график работы;
- уровень трудовой дисциплины;
- совмещение обязанностей;
- современная инфраструктура АТП;

7) эргономические:

- удобство расположения рычагов управления;
- наличие токсических веществ в кабине;
- уровень шума и вибрации;
- температура в кабине;
- вентиляция в кабине;
- запылённость;
- коэффициент обзорности;
- тепловая радиация;
- освещённость приборов;
- влажность воздуха;
- освещённость в кабине;
- размер кабины;

8) организационно-технические:

- интенсивность движения;
- пропускная способность дороги;
- частота перекрёстков со светофорным регулированием;
- разрешённая скорость на участках маршрута.

Выделенные факторы по характеру своего влияния являются пассивными (т.е. не зависимыми от водителя и АТП) и активными. Соотношение их влияний предопределяет степень значимости воздействия сложности труда водителя на конечные показатели производственно-хозяйственной деятельности АТП. К активным факторам относятся организационные, экономические, социальные, к пассивным – технико-технологические, дорожно-климатические, организационно-технические. Все эти факторы непосредственно воздействуют и на эффективность труда водителей через психофизиологические и социальные результаты труда (утомляемость, заболеваемость, безопасность движения, текучесть кадров и др.) Процесс управления автомобилем представляет собой сложный комплекс различных действий, отображение различных параметров системы водитель–автомобиль–среда движения; интеллектуальных – осмысливание полученной информации и сопоставление её с уже имеющейся информацией – с целью по-

ездки, накопленным опытом, знаниями правил дорожного движения и технических характеристик автомобиля и т.д., построение на основе этой информации собственной ситуационной модели (адекватной развивающейся ситуации и цели поездки), принятие соответствующего решения; моторных – сложно-координированное воздействие на органы управления автомобилем. Двухсменный график работы в известной мере нарушает обычный ритм труда и бодрствования. Сверхурочные часы работы – длительность смены до 12 ч, недостаточная продолжительность сна перед сменой у большинства водителей, крайне малые по времени перерывы для отдыха и обеда водителя сказываются на состоянии здоровья, работоспособности водителей и безопасности движения. Так, продолжение работы водителей после десяти часов пребывания на маршруте может явиться предвестником резкого падения функциональных возможностей. Психофизиологические данные нашли своё подтверждение в результатах анализа влияния различной длительности рабочего дня на заболеваемость водителей. Например, число заболеваний, вызывающих временную утрату трудоспособности среди водителей, длительность рабочего дня которых достигает 12 ч, почти в 1,5 раза выше, чем у их коллег, работающих ежедневно с более короткой сменой. В качестве особенностей трудовой деятельности водителей следует указать частое отсутствие определённого ритма поступления информации, возможность возникновения ситуаций, требующих принятия нестандартных (не предусмотренных инструкциями) решений нередко в условиях жестокого ограничения времени, необходимость постоянного поддержания высокого для безопасного движения уровня бодрствования. Немало ДТП происходит из-за ошибок, допускаемых водителями в результате снижения работоспособности. Основной причиной этого является утомление: процесс, наступающий в результате деятельности. Физиологическая сущность усталости заключается в сигнализации организма о необходимости прекратить работу или снизить её интенсивность. Однако не всегда чувство усталости соответствует степени утомления. Часто тяжёлая напряжённая работа, выполняемая с удовольствием, меньше утомляет, чем выполнение более лёгкой, но неприятной работы. Работоспособность изменяется в течение дня, суток, недели.

Этот период вработываемости обычно продолжается 1,0...1,5 ч, после чего устанавливается оптимальный уровень работоспособности, который сохраняется в течение 2,0...2,5 ч (вторая стадия). В этот период достигаются наилучшие результаты работы при минимальной затрате энергии. Поэтому, несмотря на то что наибольшая интенсивность движения бывает в середине дня, в этот период совершается наименьшее число ДТП. Третья стадия характеризуется снижением

работоспособности вследствие утомления, которое можно приостановить, устроив перерыв на обед. Уровень работоспособности во второй половине рабочего дня несколько ниже, но характер её изменения повторяется. При этом периоды вработываемости и устойчивой работоспособности становятся короче, а третий период – снижение работоспособности – наступает раньше. Работоспособность изменяется также в течение рабочей недели. Понедельник соответствует фазе вработывания, наилучшие показатели наблюдаются от вторника до четверга, а в пятницу и субботу работоспособность наиболее низка.

В результате упадка сил происходит расстройство ранее сформированных навыков. У водителя это проявляется, например в изменении рабочей позы. Он садится более глубоко, сильнее наклоняя корпус вперед или заваливаясь назад. Такая поза затрудняет пользование рулевым колесом, педалями, рычагами, а также наблюдение за дорогой и приборами. Утомленный водитель менее точно выполняет приёмы управления, неоправданно часто поворачивает рулевое колесо, пропускает необходимые корректирующие действия.

Положительные эмоции (хорошее настроение) способствуют более быстрому вхождению в нормальный рабочий ритм. Под влиянием эмоционального возбуждения, интереса к работе, ответственности за порученное дело или при опасности водитель в состоянии утомления может не чувствовать усталости. Отрицательные эмоции (плохое настроение) приводят к быстрому утомлению, выбывают чувства неуверенности, сомнений, страха.

На утомление водителя влияют не только характер информации и его отношение к ней, но и её количественные характеристики, называемые информационной нагрузкой. Часть информационной нагрузки для водителя составляет интенсивность движения. При большой интенсивности движения (более 300 авт./ч на двух- и трёхполосных дорогах) утомление наступает относительно быстро. Однако при управлении автомобилем в условиях, когда на дороге нет других участников движения, при однообразном ландшафте из-за монотонной обстановки и вынужденной бездеятельности водитель быстрее чувствует усталость, чем при управлении автомобилем в условиях интенсивного городского движения, хотя признаков утомления при этом ещё может и не наблюдаться.

В течение смены водителю приходится работать в разнообразных условиях, в том числе и в потоках с различной интенсивностью, поэтому он должен быть готов к изменениям своего эмоционального напряжения. Опасным может быть резкое возрастание сложности дорожных условий (например, при выезде из тихого переулочка на оживлённый проспект крупного города). Если водитель, зная о предстоящей

смене условий движения, внутренне подготовился к такому усложнению дорожной обстановки, то эмоциональное напряжение изменится не столь значительно, как при неожиданном переходе.

Уставший водитель может избежать ошибок даже при внезапном усложнении дорожной обстановки, если будет более внимателен и готов к действиям. Для этого требуется волевое усилие, благодаря которому в течение некоторого времени работоспособность сохраняется на достаточном уровне. Однако любое волевое усилие требует затрат энергии, что влечёт за собой дополнительное утомление и учащающиеся ошибки водителя при управлении автомобилем.

Утомление, развивающееся в течение рабочего дня, проходит после отдыха. Если же чувство усталости не проходит после ночного сна или усталость наступает быстрее обычного, это свидетельствует о переутомлении. Причиной переутомления может быть недостаточный отдых. Особенно это касается водителей, ежедневно работающих по 12 ч и более. Переутомление обычно сопровождается повышенной раздражительностью, сонливостью днём и плохим сном ночью, общей слабостью, головной болью, ухудшением памяти и аппетита. При неоднократном появлении признаков переутомления следует обратиться к врачу. Основным средством предупреждения переутомления является правильная организация работы с обязательным полноценным и своевременным отдыхом.

Зевота, ощущение тяжести тела, рассеянное внимание, изменение частоты пульса и артериального давления, желание поменять позу или положение рук на рулевом колесе являются первыми признаками утомления. Они неопасны и легко устраняются кратковременным отдыхом. Характерным симптомом утомления являются сонливость и засыпание водителя за рулём, что нередко приводит к ДТП. Утомлённый водитель может некоторое время преодолевать сонливость и надёжно управлять автомобилем, но засыпание может наступить внезапно. Поэтому, если водитель за рулём почувствует сонливость, нужно остановиться и уснуть на короткое время или проделать энергичные гимнастические упражнения. Продолжать путь можно только после снятия сонливости.

Правильный режим работы и отдыха водителя является основой борьбы с утомлением и переутомлением. Работоспособность снижается при болезненном состоянии водителя, после употребления им алкоголя или наркотиков и в результате сильного нервного возбуждения или угнетённого состояния. Для уменьшения влияния отрицательных эмоций рекомендуется аутогенная тренировка, которая заключается в самостоятельном настрое перед рейсом. Большое влияние на работоспособность водителя оказывают подготовка и содержание рабочего

места и микроклимат кабины. Регулировка сиденья и спинки должны обеспечить положение тела водителя, исключая излишнее мышечное напряжение и способствующее наилучшей обзорности. Загрязнения, повреждения и завешивание стекол, а также подвешивание различных безделушек, сокращающих поле зрения водителя, недопустимы, так как ухудшают условия обзорности и приводят к более быстрому утомлению.

Микроклимат кабины характеризуется температурой воздуха, его влажностью и скоростью движения. Температура воздуха в кабине должна быть в пределах +15...+25 °С, а наиболее благоприятная температура +18...+20 °С. Пониженная температура воздуха уменьшает быстроту и точность движений, а работа при повышенной температуре быстрее утомляет водителя, снижает его внимание и увеличивает время реакции. Эффективной мерой снижения температуры воздуха при сильной жаре является вентиляция кабины. Большая влажность воздуха при высокой температуре способствует переохлаждению водителя и простуде. Для большинства людей нормальной является влажность воздуха 30...70%.

Самый большой эффект в воспитании водителей дают разнообразные методы и формы работы, используемые в трудовых коллективах. Администрация и общественные организации имеют возможность проводить профилактические меры, держать под контролем лиц, склонных к нарушению дисциплины и порядка, и оперативно реагировать на антиобщественные тенденции. Хозяйствующие субъекты автомобильного транспорта (автотранспортные предприятия) ведут личные карточки на водителей, дающие возможность установить все их нарушения, участие в ДТП и мелких авариях. Знание и учёт индивидуальных особенностей водителя позволяют правильно определить характер его работы.

Согласно действующему законодательству (Приказ Минтранса России от 20.08.04 № 15 «Об утверждении Положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха водителей автомобилей»), продолжительность ежедневной работы водителей при 6-дневной рабочей неделе не должна превышать 7 ч, а накануне выходных – 6 ч. При этом время на подготовительно-заключительные работы включается в состав рабочего времени. При 5-дневной рабочей неделе продолжительность работы (смены) не может превышать 8 ч. В тех случаях, когда невозможно соблюдать указанный режим, допускается введение суммированного учёта рабочего времени.

Водителям автобусов, работающим на регулярных городских, пригородных и междугородных автобусных маршрутах, с их согласия рабочий день может быть разделён на две части. Разделение произво-

дится работодателем на основании локального нормативного акта, принятого с учётом мнения представительного органа работников.

Перерыв между двумя частями рабочего дня устанавливается не позже чем через 4 ч после начала работы.

Продолжительность перерыва между двумя частями рабочего дня должна быть не более двух часов без учёта времени для отдыха и питания, а общая продолжительность ежедневной работы (смены) не должна превышать продолжительности ежедневной работы (смены).

Рабочее время водителя состоит из следующих периодов:

- а) время управления автомобилем;
- б) время специальных перерывов для отдыха от управления автомобилем в пути и на конечных пунктах;
- в) подготовительно-заключительное время для выполнения работ перед выездом на линию и после возвращения с линии в организацию, а при междугородных перевозках – для выполнения работ в пункте оборота или в пути (в месте стоянки) перед началом и после окончания смены;
- г) время проведения медицинского осмотра водителя перед выездом на линию и после возвращения с линии;
- д) время стоянки в пунктах погрузки и разгрузки грузов, в местах посадки и высадки пассажиров, в местах использования специальных автомобилей;
- е) время простоев не по вине водителя;
- ж) время проведения работ по устранению возникших в течение работы на линии эксплуатационных неисправностей обслуживаемого автомобиля, не требующих разборки механизмов, а также выполнение регулировочных работ в полевых условиях при отсутствии технической помощи;
- з) время охраны груза и автомобиля во время стоянки на конечных и промежуточных пунктах при осуществлении междугородных перевозок в случае, если такие обязанности предусмотрены трудовым договором (контрактом), заключённым с водителем;
- и) время присутствия на рабочем месте водителя, когда он не управляет автомобилем при направлении в рейс двух водителей;
- к) время в других случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

Водителям предоставляется перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов, как правило, в середине рабочей смены.

При установленной графиком сменности продолжительности ежедневной работы (смены) более 8 ч водителю могут предоставляться два перерыва для отдыха и питания общей продолжительностью не более 2 ч и не менее 30 мин.

Время предоставления перерыва для отдыха и питания и его конкретная продолжительность (общая продолжительность перерывов) устанавливаются работодателем с учётом мнения представительного органа работников или по соглашению между работником и работодателем.

Продолжительность ежедневного (междусменного) отдыха вместе с временем перерыва для отдыха и питания должна быть не менее двойной продолжительности времени работы в предшествующий отдыху рабочий день (смену).

При суммированном учёте рабочего времени продолжительность ежедневного (междусменного) отдыха должна быть не менее 12 ч.

На междугородных перевозках при суммированном учёте рабочего времени продолжительность ежедневного (междусменного) отдыха в пунктах оборота или в промежуточных пунктах не может быть менее продолжительности времени предшествующей смены, а если экипаж автомобиля состоит из двух водителей, – не менее половины времени этой смены с соответствующим увеличением времени отдыха непосредственно после возвращения к месту постоянной работы.

Еженедельный непрерывный отдых должен непосредственно предшествовать или непосредственно следовать за ежедневным (междусменным) отдыхом, и его продолжительность должна составлять не менее 42 ч.

При суммированном учёте рабочего времени выходные дни (еженедельный непрерывный отдых) устанавливаются в различные дни недели согласно графикам работы (сменности), при этом число выходных дней в текущем месяце должно быть не менее числа полных недель этого месяца.

На междугородных перевозках при суммированном учёте рабочего времени продолжительность еженедельного отдыха может быть сокращена, но не менее чем до 29 ч. В среднем за учётный период продолжительность еженедельного непрерывного отдыха должна быть не менее 42 ч.

За соблюдением водителями режимов движения, труда и отдыха установлен порядок процедуры оснащения транспортных средств категорий M_2 , M_3 , N_2 и N_3 , находящихся в эксплуатации и осуществляющих коммерческие перевозки пассажиров и грузов техническими средствами контроля (приказ Минтранса России от 14.12.2011 № 319 (ред. от 15.03.2012) «Об утверждении Порядка оснащения транспортных средств, находящихся в эксплуатации, техническими средствами контроля за соблюдением водителями режимов движения, труда и отдыха» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.12.2011 № 22785)).

Вопросы для самопроверки

1. Назовите особенности и факторы сложности в организации труда водителей.
2. Что влияет на снижение работоспособности водителя? Основные стадии работоспособности водителя.
3. Действующие законодательные акты в соблюдении режима труда и отдыха водителя.

8.3. ОСНОВЫ ГИГИЕНЫ ТРУДА ВОДИТЕЛЯ. ТРЕБОВАНИЯ К РАБОЧЕМУ МЕСТУ, ОДЕЖДЕ И ОБУВИ ВОДИТЕЛЯ. АЛКОГОЛЬ И НАДЁЖНОСТЬ ТРУДА ВОДИТЕЛЯ. ВЛИЯНИЕ КУРЕНИЯ, НАРКОТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА НАДЁЖНОСТЬ ТРУДА ВОДИТЕЛЯ

Труд водителя представляет собой сочетание физической и умственной работы и требует от него физической и психической выносливости и приспособляемости. Водители должны обладать безукоризненным здоровьем, здоровой психикой и выносливостью.

Отбор водителей с такими качествами производит медицинская комиссия в поликлиниках согласно действующему положению, где указывается порядок медицинского освидетельствования лиц, желающих получить удостоверение на право управления автомобилем.

В положении излагаются медицинские противопоказания, препятствующие допуску к управлению автомобилем. В соответствии с этим перечнем и определяется годность людей, проходящих медицинское освидетельствование.

Согласно гигиеническим требованиям особое влияние на работу водителя оказывает правильная его посадка за рулём автомобиля на сиденье кабины, которая определяет его «спокойное положение в состоянии готовности».

При правильной посадке водитель должен сидеть прямо, а его спина полностью прилегать к спинке сиденья. Кроме того, его ноги должны легко доставать до педалей, а руки, лежащие на рулевом колесе, – быть слегка согнуты в локтях.

Спинка сиденья должна иметь некоторый наклон, чтобы сила тяжести тела наиболее выгодно распределялась на сиденье и спинку, а мышцы бедра были максимально расслаблены. Излишний наклон спинки ухудшает видимость дороги и затрудняет управление автомобилем.

Большинство автомобилей, находящихся в эксплуатации, оборудованы механизмом, который позволяет регулировать сиденье в соответствии с физическими особенностями водителя.

Порядок подгонки сиденья следующий: сначала выдвигают его так, чтобы легко можно было доставать ногами до педалей, а руками до рулевого колеса, затем изменяют наклон спинки.

Основное назначение одежды водителя – поддерживать нормальную температуру тела и защищать его от пыли, грязи и механических повреждений кожи. Ткань одежды должна быть мягкой, эластичной, не вызывать раздражения кожи. Кроме того, одежда должна обеспечивать необходимый теплообмен между телом и окружающей средой.

Одежда не должна стеснять движения водителя при управлении автомобилем и нарушать нормальный теплообмен, а поясной ремень не препятствовать нормальному дыханию.

Обувь водителя должна быть с жёсткой нескользящей подошвой и с широким невысоким каблуком (не более 2...3 см). В любое время года необходимо пользоваться хлопчатобумажными носками. Носки из синтетических материалов не впитывают пот и плохо предохраняют ноги от охлаждения.

Непригодна для работы резиновая обувь (кеды и др.), так как в ней нарушается вентиляция стопы, что приводит к повышению потливости, а иногда и к трещинам кожи.

Микроклимат кабины определяется температурой, влажностью и скоростью потоков воздуха. Температура воздуха в кабине определяется температурой наружного воздуха и тепловыделениями двигателя. Она должна быть в пределах от 15 до 25 °С. Наиболее благоприятная температура 18...20 °С. Пониженная температура воздуха отрицательно влияет на работу мышц, снижает быстроту и точность движений, следовательно, водитель допускает больше ошибок.

Работа в условиях повышенной температуры воздуха быстрее утомляет водителя, снижает его внимание, увеличивает время реакции.

Скорость движения потоков воздуха оказывает большое влияние на теплорегулирование организма. Человек начинает ощущать воздушные потоки при скорости движения воздуха 0,25 м/с. Увеличение скорости движения воздуха значительно увеличивает теплоотдачу с поверхности тела.

Большая относительная влажность воздуха при высокой температуре может быть причиной перегрева тела человека. В воздухе, насыщенном водяными парами, теплоотдача путём испарения невозможна или затруднена – пот стекает по коже, но охлаждающего эффекта не даёт. Высокая влажность воздуха оказывает неблагоприятное воздействие на организм человека также и при низкой температуре воздуха из-за повышенной теплоотдачи с поверхности тела. Нормальная влажность воздуха для большинства людей лежит в пределах от 30 до 70%.

Шум и вибрация могут оказывать неблагоприятные влияния на работоспособность человека. Шумом называют беспорядочное сочетание звуков, состоящих из большого количества тонов различной частоты и силы. При движении автомобиля основными источниками шума являются: двигатель, силовая передача, шины и кузов. Шум внутри легковых автомобилей находится в пределах норм на шумы, принятых для производственных рабочих мест. В кабинах грузовых автомобилей, особенно большой грузоподъёмности, интенсивность шума превышает эти нормы и может достигать значительных величин.

Допустимым пределом шума в кабине автомобиля принято считать 74...75 дБ при частоте 1000 Гц.

Для снижения шума в кабине автомобиля тщательно подгоняют соприкасающиеся части кабины, изолируют двигатель, обеспечивают звукоизоляцию дверей, амортизируют подвеску различных деталей к днищу кузова, плотно подгоняют стёкла окон. Но водителя нельзя полностью изолировать от звуков, возникающих вне кабины, так как он должен воспринимать сигналы обгоняющих автомобилей, работу двигателя своего автомобиля и другие внешние звуки, необходимые для ориентировки и наиболее полной оценки дорожной обстановки.

Движущийся автомобиль испытывает колебания с различной амплитудой и частотой. Вибрация – это колебания высокой частоты и малой амплитуды. Источники вибрации в автомобиле те же, что и шума. Ускорения, возникающие при вибрации, растут с увеличением скорости движения автомобиля, с ухудшением дороги, а также с уменьшением полезной нагрузки.

Под воздействием вибраций ухудшается зрительное восприятие, снижается внимание, замедляются реакции, понижается точность действий. Длительное воздействие на человека вибраций вызывает утомление, головную боль.

Для уменьшения колебаний кузова на некоторых автобусах применяют пневматическую подвеску колёс, у которой в качестве упругих элементов служат резинокордные воздушные баллоны. Такая подвеска обеспечивает автобусу плавность хода и этим снижает утомляемость пассажиров и водителя.

Профилактика утомления. Проблема усталости в профессиональной работе водителя чрезвычайно важна.

При усталости скорость движений водителя замедляется. Переход от одного движения к другому затруднён и требует больше времени. Это объясняется включающимися в рабочие приёмы микропаузами. Действия водителя органами управления автомобилем замедляются. Усталость, особенно чрезмерную, следует предотвращать.

Что же вызывает усталость? Во-первых, повышенная продолжительность рабочего времени и плохая организация режима труда и отдыха.

Управление автомобилем – это работа, предъявляющая большие требования к органам чувств и подвижности психических процессов.

После нескольких часов работы появляются первые признаки усталости, которые, однако, не свидетельствуют ещё об увеличении опасности при управлении автомобилем. Возникновение известной усталости естественно. Но если время работы водителя начинает превышать установленные нормы, то количество дорожно-транспортных происшествий увеличивается. Профилактика утомления производится по нескольким направлениям.

Основными из них являются: обеспечение оптимальных условий среды обитания в отношении микроклимата (температура, влажность, скорость потока воздуха); снижение шумов и вибраций, вредных химических примесей в воздухе; создание дополнительных удобств на рабочем месте; уменьшение усилий, требуемых в процессе управления автомобилем, упрощения процесса управления; рациональная организация труда и отдыха – всё это предупреждает развитие утомления.

Согласно трудовому законодательству, работодатель обязан соблюдать режим труда и отдыха водителей. Рабочее время – это установленное законом время, в течение которого водитель должен выполнять трудовые обязанности с соблюдением внутреннего трудового распорядка хозяйствующего субъекта автомобильного транспорта.

Главной задачей рациональной организации режима труда водителя является достижение и поддержание на протяжении всей рабочей смены высокой эффективности труда с сохранением здоровья водителя.

Правильно организованное питание имеет для водителя важное значение, так как при нарушении режима и качества питания нарушается психическая деятельность человека и быстро нарастает утомление.

Водитель часто лишён возможности питаться в одно и то же время и вынужден в обеденное время пользоваться услугами разных предприятий общественного питания, часто изменяя привычное время приёма пищи.

Несмотря на расширенную сеть общественного питания в городах, населённых пунктах и на трассах, 30% водителей берут еду с собой.

Организуя своё питание, водитель должен знать основные требования гигиены к рациональному питанию вообще, т.е. правильному соотношению количества, качества пищевого рациона и режима приёма пищи.

Количественная сторона питания определяется калорийностью суточного рациона. Калорийность пищи должна изменяться в зависимости от рабочей нагрузки. Суточная калорийность пищевого рациона водителя (в среднем 3500 ккал) при трёхразовом питании ориентировочно должна распределяться следующим образом: в завтрак – 30% суточной калорийности, в обед 45...50 и в ужин 25...20. В условиях жаркого климата в летнее время, когда отмечается отсутствие аппетита, калорийность обеда должна быть уменьшена до 35...40 и ужина увеличена до 35...30%. В условиях холодного климата распределение суточного рациона от обычного не отличается.

К наиболее калорийным продуктам относят: животные и растительные жиры, сахар, кондитерские изделия.

Продуктами средней калорийности являются: крупы и макаронные изделия, все хлебобулочные изделия, варёные колбасы, жирные сорта мяса. К группе малокалорийных продуктов относят: овощи, фрукты, ягоды, нежирные сорта рыбы, кефир и др.

Основным показателем правильного питания с учётом количественной его стороны является относительно стабильная масса тела, которая вместе с тем должна соответствовать росту. Нормальный развитый человек должен иметь массу (кг), численно равную росту (см), минус 100.

В качественном отношении пищевой рацион должен содержать питательные вещества, необходимые для организма: белки, жиры, углеводы, минеральные соли и витамины.

Витамины должны обязательно входить в любой рацион питания. Так, при недостатке в пище витамина А снижается способность водителя видеть предметы ночью (в сумерках). Витамин А содержится в печени трески, яйцах, коровьем масле и других продуктах. В последнее время установлено, что витамин С активно влияет на быстроту реакции, что является чрезвычайно важным для водителя.

Большое значение для сохранения высокого уровня работоспособности водителя имеет соблюдение питьевого режима. Суточная потребность человека в воде (около 2,5 л) может изменяться в зависимости от различных условий (времени года, температуры воздуха в кабине, характера работы и др.). Излишнее употребление водителем в поездках воды ведёт к перегрузке организма жидкостью, нарушает водно-солевой баланс, затрудняет работу сердца, снижает работоспособность. Для утоления жажды следует пользоваться термосом с холодной, лучше подкислённой или минеральной водой. Хорошо утоляет жажду горячий чай, особенно зелёный.

Вредное влияние алкоголя. Этиловый спирт, как и всякий наркотик, действует на центральную нервную систему, и в первую очередь на кору головного мозга, угнетая его деятельность. Алкоголь парали-

зует тормозные функции коры головного мозга и вызывает состояние возбуждения. Водитель под влиянием алкоголя теряет способность контролировать свои поступки и правильно оценивать окружающую обстановку. Под влиянием алкоголя нарушается субъективный контроль за утомлением.

В начальной фазе опьянения снижаются внимание и точность восприятия, ослабевают критическое мышление, память. Затем состояние возбуждения сменяется угнетением, которое проявляется в расстройстве речи, затемнении сознания, нарушении двигательной координации, расслаблении мышц, угасании рефлексов. Нарушаются и все функции головного мозга.

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

Водители в состоянии алкогольного опьянения независимо от степени опьянения не допускаются к управлению автомобилем.

Водители, нарушившие правила движения в нетрезвом состоянии, несут повышенную ответственность.

Физическая культура и работоспособность водителя. Для водителя автомобиля физические упражнения и занятия спортом имеют особое значение. Длительное малоподвижное состояние водителя в период работы может вызвать различные функциональные нарушения.

Специальные исследования показали, что у водителей автомобилей с развитием физических качеств укрепляется здоровье, значительно повышается работоспособность, а следовательно, и мастерство вождения автомобиля. Наилучшим средством улучшения двигательной способности водителей и повышения их психофизиологических возможностей в трудовой деятельности является спорт.

Надёжность водителя в значительной мере зависит от таких его моральных качеств, как дисциплинированность, чувство ответственности, коллективизм. Трудолюбие, чуткое отношение к людям, скромность – эти качества, как правило, присущи хорошим, надёжным водителям. Отсутствие интереса к работе, эгоизм, грубость, невежливое отношение к окружающим, неуважение к правопорядку – эти качества типичны для аварийщика.

Недисциплинированность водителей чаще всего проявляется в игнорировании Правил дорожного движения. Водитель должен заботиться не только о личной безопасности, но и о безопасности других участников движения, следить за их действиями. Увидев ошибки, допущенные пешеходом или другим водителем, нужно сделать всё возможное, чтобы избежать ДТП. Очень важно взаимное предупреждение участников движения. Отсутствие его связано не только с нарушением предписаний Правил, но и является свидетельством невоспитанности.

Так, например, водители, выполняя поворот, игнорируют требование пропустить пешеходов, которые находятся на переходах. Случается, они грубо что-то выкрикивают, пугают прохожих звуковыми сигналами и т.д. Есть водители, которые не считают нужным подавать предупредительные сигналы или подают их таким образом, что намерения при этом предвидеть невозможно. Есть случаи равнодушного отношения к участникам движения, которые испытывают определённые трудности или неудачи. Например, при перестраивании одного из водителей на соседнюю полосу другие вместо того, чтобы помочь ему, уменьшив скорость и увеличив дистанцию, – наоборот, сокращают её. Иногда перед перекрёстком у автомобиля глохнет двигатель. В таком случае нередко недостаёт взаимопонимания и выдержки, в адрес водителя звучат грубые окрики, оскорбления, кое-кто громко и продолжительно сигналит. Но ведь в положении того, кого постигла неудача, может оказаться даже опытный водитель, который под влиянием насмешек способен потерять самообладание и допустить грубую ошибку.

Часто нужна взаимопомощь, а получить её не всегда удаётся, хотя мимо проезжает много автомашин. Водитель будет чувствовать себя намного уверенней, если участники движения будут доброжелательными, готовыми выручить.

Самым тяжёлым и опасным проявлением недисциплинированности водителей является употребление алкоголя перед рейсом или в пути. Такие антиобщественные поступки особенно часты в производственных коллективах, где решительно не борются с пьянством и где отсутствует контроль за работой. Снижение трудоспособности после употребления алкоголя или наркотиков создаёт реальную угрозу для безопасного управления автомобилем.

Нарушения, возникающие у водителей после употребления алкоголя или наркотиков, имеют много общего. После даже самых меньших доз затормаживаются центры коры головного мозга, контролирующие действия и поступки человека. У водителей это проявляется в некритическом отношении к себе, переоценке своих возможностей и недооценке сложности дорожной ситуации. Появляется чувство необоснованной самоуверенности, желание рискнуть, проигнорировать требования Правил дорожного движения. Пьяные водители часто превышают скорость, едут на запрещающие сигналы, меняют полосу движения или обгоняют, не учитывая надлежащим образом обстановку и свои возможности. После употребления алкоголя снижаются интенсивность и устойчивость внимания, замедляется её переключение. Кроме того, нарушаются процессы мышления и памяти, координация движений, увеличивается время реакций. Снижается, в частности, острота зрения, сужается поле зрения, нарушается глубинное зрение и

способность различать цвета, увеличивается время сумеречной адаптации. Водители медленнее и хуже оценивают дорожную обстановку, а их действия становятся резкими, размашистыми, плохо координированными, часто запоздалыми и неверными. Нарушения, возникшие в организме водителя после употребления алкоголя, и его не критическое отношение к своему состоянию приводят к грубым ошибкам в управлении автомобилем, которые нередко становятся причиной тяжёлых ДТП. Алкогольное или наркотическое опьянение является причиной не только резкого увеличения возможности возникновения ДТП, но и делает их последствия более тяжёлыми для самого водителя и других участников дорожного движения.

К социальным последствиям пьянства и наркомании водителей принадлежат не только ДТП и, как результат, человеческие жертвы и материальные потери, а и развитие серьёзных заболеваний, приводящих к потере трудоспособности и преждевременной смерти.

Продолжительность жизни алкоголиков сокращается на 15 – 20 лет, число заболеваний увеличивается на 20...30%. Употребление наркотиков может стать причиной тяжёлых необратимых болезненных изменений в организме уже через несколько лет. Разложение личности алкоголиков и наркоманов ведёт к распаду семей или рождению физически и психически неполноценных детей. Для преодоления пьянства и алкоголизма водителей нужно комплексное сочетание административных, правовых, пропагандистских и воспитательных мер в каждом хозяйствующем субъекте автомобильного транспорта. Одновременно необходимы разработка и внедрение в практику новейших методов выявления перед рейсом и в дороге водителей, которые управляют автомобилем после употребления не только алкоголя, но и наркотиков.

Вопросы для самопроверки

1. Гигиенические требования и их влияние на работу водителя.
2. Влияние алкоголя, курения, наркотических веществ на надёжность труда водителя.

8.4. НАВЫКИ И ПРОЦЕСС ИХ ФОРМИРОВАНИЯ. ВИДЫ НАВЫКОВ И ИХ ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА. ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ МАСТЕРСТВО И НАДЁЖНОСТЬ ТРУДА ВОДИТЕЛЕЙ

Подготовленность водителя определяется наличием у него профессиональных знаний, умения и навыков, необходимых для самостоятельного управления автомобилем в различных дорожных условиях. Знания – это совокупность усвоенных им сведений, нужных для управления автомобилем. Объём знаний предусмотрен действующими

программами и приобретается в процессе обучения. Однако овладев только знаниями, человек не может управлять автомобилем. Для этого он должен приобрести специальное умение и практические навыки.

Умение – это способность целенаправленно и правильно использовать свои специальные знания в практической деятельности.

Водитель должен уверенно управлять автомобилем в различных дорожных и метеорологических условиях, быстро оценивать дорожную обстановку в случае её изменения. Кроме того, он обязан вовремя выполнять необходимые действия, обеспечивающие безопасность движения. Для этого ему следует выработать соответствующие навыки.

Навык – это способность в процессе деятельности выполнять отдельные действия автоматически, без специально направленного внимания, хотя и под контролем сознания. Опытный водитель, не задумываясь, выполняет свои рабочие движения при управлении автомобилем (поворачивает в нужную сторону рулевое колесо, тормозит плавно или резко, переключает передачи в необходимой последовательности и т.д.). Если он при этом допускает ошибку, то вовремя замечает и исправляет её.

Рассмотрим особо важные уровни формирования водительских навыков [4].

Первый уровень: водитель-новичок.

Техника выполнения элементарных приёмов управления автомобилем у водителя, который находится на этом уровне, не отличается уверенностью и точностью. В его руках машина лишена стабильности и плавности движения, поэтому водитель-новичок должен, прежде всего, проявлять на дороге осторожность и внимательность. Для водителей первого уровня характерны случаи выезда на место пересечения траектории других участников движения с мыслью о том, что те предугадают их намерения и позволят провести манёвр, даже если новички сами обязаны уступить дорогу. Это распространённая ошибка, ведущая к ДТП. Никто не может заглянуть вам в голову. В отношении тактики езды водитель-новичок в лучшем случае знает, понимает и добросовестно выполняет требования правил дорожного движения. Чтобы избежать неприятностей на этом этапе и наработать минимальный опыт адаптации к дорожной обстановке, первое время начинающим водителям достаточно передвигаться по знакомым дорогам и пересечениям во время их максимальной загрузки. Даже незначительные отступления от ПДД недопустимы! Такие водители остро реагируют на действия и разного рода требования всех участников движения, включая пешеходов, но залогом «выживания» в трафике является высокий уровень водительской культуры и, как ни странно, свежесть восприятия автомобиля и его динамики у новичка. Аккуратность, кон-

центрация внимания, невысокая скорость и чёткое выполнение ПДД по информированию других участников движения о своих намерениях (прежде всего своевременное включение поворотников и следование правилу «лучше подождать пять секунд, чем опоздать на всю жизнь») помогут безболезненно «наездить» необходимый опыт для перехода на более высокий уровень.

Второй уровень: уверенность и опыт.

Кроме достаточного технического арсенала, водители второго уровня обладают необходимой уверенностью, что уже даёт возможность демонстрировать на дороге даже свой характер. После 3 – 5 лет езды к водителю приходят чувства, позволяющие реализовать драйверский потенциал. На этом уровне создаётся своеобразный задел навыков ездить или быстрее, или надёжнее и безопаснее. Именно такой водитель старается динамично стартовать, жёстко тормозить, проходить повороты с характерным визгом шин и подбирается к уровню использования автомобиля, граничащему с пределами устойчивости и потери сцепления. Обычно на этом уровне остаются те водители, которые предпочитают одну модель автомобиля и не видят нужды в дальнейшем профессиональном росте. Хотя у некоторых как раз на данном этапе появляется интерес к тюнингу или замене авто на более мощное. В этот период роста водитель приобретает начальный опыт скоростной подготовки и чувство границ устойчивости, формирующиеся благодаря подсознательной выработке навыков предварительного расчёта. Как правило, спасительной соломинкой таких водителей является состояние шин автомобиля, которые и определяют технику и скорость езды. К сожалению, они не смотрят на дорогу дальше едущего впереди автомобиля, и их взгляд редко смещается в зону перспективы. Их скоростная езда напоминает гонки за лидером, при этом каждый движущийся впереди считается главным соперником. Боковые смещения и парковки водитель второго уровня выполняет благодаря визуальному контролю, что не всегда гарантирует избежание контакта с препятствиями, находящимися в скрытых зонах. Однако подсознательно у такого водителя, как правило, хватает ума не использовать режимы езды, лежащие за пределами устойчивости, и поэтому у него одинаково успешно получается достаточно уверенно и даже безопасно ездить на любом приводе. На этом уровне водители проходят период нигилизма, приобретая опыт отступления от требований знаков и разметки.

Третий уровень: мастерство.

Этот уровень считается не только очередной ступенькой, но и барьером, за которым нюансы водительского мастерства начинают познаваться быстрее. Водитель третьего уровня может проезжать в

потоке немного быстрее и останавливаться перед светофором гораздо реже. Он также реже тормозит и старается ориентироваться на те автомобили, которые задают скорость потока, двигаясь далеко впереди, поэтому неожиданности для такого водителя возникают крайне редко как спереди, так и сзади. Его техника управления основывается не только на характере поведения автомобиля – она имеет свои правила выполнения каждого действия, начиная со старта, поворота и заканчивая набором приёмов торможения в создавшихся условиях. Как правило, на третий уровень выходят водители, окончившие базовые курсы различных школ контраварийной подготовки. Они стараются рационально изменять динамику автомобиля, поэтому меньше расходуют топлива, легко улавливают и знают особенности повадок автомобилей в зависимости от типа привода и кузова, умеют управляться с автоматической трансмиссией, а также точно знают, чего ждать от систем ABS и прочих электронных помощников. Это уже зрелые водители, не только имеющие длительный опыт езды, но и адекватно реагирующие на ошибки или откровенные провокации менее опытных коллег. Признаками достижения такого уровня являются высокая культура вождения и отточенность каждого действия. Например, при трогании на подъёме автомобиль под управлением профессионала практически не откатывается, а во время парковки водитель обязательно рассчитывает для себя и для других расстояние, необходимое для безопасного и удобного выезда. Отличительной особенностью такого водителя является стабильная и безопасная езда в любых городских режимах и по дорогам с различным покрытием. На третьем уровне уже ярко выражена способность быстро адаптироваться к изменяющимся дорожным условиям и присутствуют развитые навыки действий на упреждение и прогнозирование развития ситуации.

Четвёртый уровень: профессиональное мастерство.

Данный уровень поддаётся тем, кто всё время стремится повысить своё мастерство и ищет для этого возможности. Такой водитель интуитивно накапливает информацию и использует опыт, полученный из разных источников. Если представляется случай, водитель четвёртого уровня оттачивает свой технический потенциал и старается убедиться в качественном усвоении приёмов. Он чувствует, где находятся скоростные резервы и как ехать безопаснее. Следует заметить, что далеко не всегда понятия «невысокая скорость движения» и «безопасность» – синонимы. Главное тактическое преимущество водителя четвёртого уровня – его способность избегать провокаций. Так, дистанцию до переднего автомобиля следует сохранять такой, чтобы исключить у соседей по потоку даже мысль занять этот промежуток, но в то же время дать им возможность для скоростного манёвра, смещения по

полосе, обгона. Обычно такой водитель не пользуется стандартным автомобилем или выбирает его с учётом своих высоких навыков. Он не станет обращать внимание на ошибки других, не позволяет суетиться возле своего автомобиля и соседствует в потоке, как правило, с равными себе. Пассажир, который находится в салоне автомобиля, чувствует себя комфортно и защищённо, даже если он едет с гораздо большей скоростью, нежели остальные.

Пятый уровень: безопасный водитель.

Достижение данного уровня характеризуется знанием технических нюансов, которые напрямую влияют на безопасность и управляемость, владением и адекватным использованием различных приёмов и стилей управления автомобилями, способностью выполнять манёвры исключительно легко, избегая попадания в экстремальную ситуацию, отточенным в тренингах чувством улавливания граничных режимов сцепления шин с дорогой и контроля экстремальных режимов. Как правило, водитель пятого уровня особо тщательно следит за «здоровьем» своего автомобиля. В его привычку входят оценка состояния автомобиля перед началом движения и постоянная диагностика его поведения. Такой водитель хорошо подготовлен тактически, способен формировать ритм при движении в городских условиях, что позволяет избежать рваного темпа с резкими стартами и торможениями. Залогом безопасности водителя является развитое умение прогнозировать ситуацию и вносить в свои действия поправки на возможные ошибки соседей по потоку. Обычно подобный уровень подготовки наблюдается у водителей, наездивших по меньшей мере полмиллиона километров без попадания в экстремальные ситуации. Зачастую маневрирования и обгоны в исполнении такого водителя коллеги просто не замечают. Его отличает абсолютная рациональность, которая угадывается при маневрировании по тому признаку, что руль автомобиля при незначительных поворотах постоянно находится в околонулевой зоне. Водитель пятого уровня даже садится и выходит из автомобиля с таким расчётом, чтобы ситуация оставалась безопасной. То же касается и пассажиров. Скоростные возможности водителя ограничиваются лишь пропускной способностью дорог.

Шестой уровень: водительское искусство.

Это уровень лидера трафика. Такие водители удивительным образом умеют задавать ритм движению, который позволяет соседям по полосам чувствовать себя легко и безопасно. Они разряжают дорожную обстановку с помощью действий, связанных с упреждением ошибок других водителей и пешеходов. У них высокоразвита интуиция и способность избегать ошибок и аварийных ситуаций. Как правило, это врождённая способность, отшлифованная потребностью к самосовер-

шенствованию и стремлением быть высокопрофессиональным и культурным водителем. Зачастую такой водитель может двигаться медленнее, чем особо активные «стритрейсеры», но приезжает в конечный пункт быстрее или за одинаковое время. То есть главным признаком искусности водителя является его способность поддерживать свою среднюю скорость движения постоянно близкой к максимально возможной в данных условиях, не переходя границы безопасности. Он может применить основное торможение, только приехав в нужную точку, способен пробираться в плотном трафике так, что его автомобиль объезжает все остальные по плавной и безопасной траектории. Интуиция водителя основана на огромной практике вождения разных видов транспортных средств. Как правило, его автомобиль далёк от стандарта либо представляет собой вершину заводских технологий. Водитель шестого уровня избегает ошибок уже на стадии возможности их появления путём формирования или изменения условий выполнения манёвра. Он не допускает ситуации, когда возникают моменты ослабленного или усложнённого визуального контроля зон на проезжей части или тротуаре.

В заключение отметим, что знания, умения и навыки развиваются, закрепляются и совершенствуются на протяжении всей профессиональной деятельности водителя.

Вопросы для самопроверки

1. Специальное умение и практические навыки водителей.
2. Уровни формирования водительских навыков.

8.5. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ ВОЖДЕНИЮ АВТОМОБИЛЕМ: АВТОТРЕНАЖЁРЫ, УЧЕБНЫЕ ПЛОЩАДКИ И АВТОДРОМЫ. СУЩНОСТЬ, ЗАДАЧИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОТБОРА И ПОДБОРА ВОДИТЕЛЕЙ

Требования к образовательным учреждениям и организациям, осуществляющим подготовку и переподготовку водителей транспортных средств различных категорий, по их оснащению техническими средствами являются обязательной частью требований к их учебно-материальной базе. Эти требования утверждены Министерством транспорта Российской Федерации по согласованию с Главным управлением по обеспечению безопасности дорожного движения МВД России [5].

Требования к учебно-материальной базе образовательных учреждений включают в себя:

- наличие учебно-программной и методической документации;
- оснащение учебным оборудованием, учебно-наглядными пособиями, учебной литературой;
- информационные материалы;
- техническое оснащение образовательных учреждений.

В образовательном учреждении должна быть в наличии следующая учебно-программная и методическая документация:

- примерные программы подготовки водителей транспортных средств соответствующих категорий, утверждённые в установленном порядке;
- примерные программы переподготовки водителей транспортных средств соответствующих категорий, утверждённые в установленном порядке;
- рабочие программы подготовки и переподготовки водителей транспортных средств различных категорий, утверждённые руководителем образовательного учреждения;
- методические рекомендации, утверждённые заинтересованными федеральными органами исполнительной власти;
- методические рекомендации по организации образовательного процесса, утверждённые руководителем образовательного учреждения;
- материалы для проведения промежуточной и итоговой аттестации обучающихся, утверждённые руководителем образовательного учреждения.

Перечень требований к оснащённости учебным оборудованием, учебно-наглядными пособиями и информационным материалом представлен в Примерных программах подготовки водителей транспортных средств соответствующих категорий.

Перечень учебной литературы самостоятельно определяется образовательным учреждением.

Техническая оснащённость образовательного учреждения включает в себя следующие компоненты:

- технические средства обучения (далее – ТСО);
- аппаратно-программные комплексы тестирования и развития психофизиологических качеств (далее – АПК);
- тренажёры первоначального обучения навыкам вождения (далее тренажёры);
- учебные транспортные средства;
- закрытые площадки для первоначального обучения вождению (автодромы, в том числе автоматизированные).

В образовательном учреждении должны быть в наличии следующие ТСО: компьютер, средства отображения информации (проектор,

экран, монитор, ТВ и т.д.) с соответствующим программным обеспечением.

Требования к аппаратно-программным комплексам (АПК). Аппаратно-программные комплексы тестирования и развития психофизиологических качеств водителя должны обеспечивать оценку и повышать уровень психофизиологических качеств, необходимых для безопасного управления транспортным средством (профессионально важных качеств), а также формировать навыки саморегуляции его психоэмоционального состояния в процессе управления транспортным средством. Оценка уровня развития профессионально важных качеств производится при помощи компьютерных психодиагностических методик, реализованных на базе АПК в целях повышения достоверности и снижения субъективности в процессе тестирования.

АПК должны обеспечивать тестирование следующих профессионально важных качеств водителя:

- психофизиологических (восприятие пространственных отношений и времени, глазомер, устойчивость, переключаемость и распределение внимания, память, психомоторику, эмоциональную устойчивость, динамику работоспособности);

- свойств и качеств личности водителя, которые позволяют ему безопасно управлять транспортным средством (нервно-психическую устойчивость, свойства темперамента, склонность к риску, конфликтность, монотоностойчивость).

АПК для формирования у водителей навыков саморегуляции психоэмоционального состояния должны предоставлять возможности для обучения саморегуляции при наиболее часто встречающихся состояниях: эмоциональной напряжённости, монотонии, утомлении, стрессе.

Технические требования к аппаратно-программным комплексам тестирования и развития психофизиологических качеств водителя утверждаются федеральным органом управления Госавтоинспекции.

Требования к тренажёрам. Тренажёры, используемые в учебном процессе, должны обеспечивать:

- первоначальное обучение навыкам вождения;
- отработку правильной посадки водителя в транспортном средстве;
- ознакомление с органами управления, контрольно-измерительными приборами;
- отработку приёмов управления транспортным средством.

Требования к учебным транспортным средствам различных категорий. Требования к оборудованию учебного транспортного средства категорий «В», «С», «D», «BE», «CE», «DE».

Учебное транспортное средство должно быть оборудовано:

- дополнительными педалями привода сцепления (кроме транспортных средств с автоматической трансмиссией) и тормоза;
- зеркалом заднего вида для обучающего;
- опознавательными знаками «Учебное транспортное средство»;
- аппаратно-программным комплексом, обеспечивающим аудио- и видеонаблюдение за проезжей частью, контрольно-измерительными приборами, основными и дополнительными органами управления автомобилем, действиями кандидата в водители и мастера производственного обучения (экзаменатора), а также регистрацию и хранение полученной информации. Технические требования к оборудованию учебных транспортных средств аппаратно-программными комплексами утверждаются федеральным органом управления Госавтоинспекции.

Практическое обучение вождению транспортных средств категории «А» осуществляется только на закрытых от движения площадках и автодромах, требования к дополнительному оборудованию данной категории транспортных средств не предъявляются.

Транспортные средства, используемые для обучения вождению лиц с ограниченными возможностями здоровья, должны быть оборудованы соответствующим ручным или другим предусмотренным для таких лиц управлением.

Учебные транспортные средства регистрируются в установленном порядке.

Требований к закрытым площадкам (автодромам, в том числе автоматизированным) для первоначального обучения вождению транспортных средств. Закрытая площадка (автодром, в том числе автоматизированный) для первоначального обучения вождению транспортных средств должна иметь ровное и однородное асфальтобетонное покрытие, а также технические средства организации дорожного движения, обеспечивающие их круглогодичное функционирование.

Наклонный участок должен иметь продольный уклон в пределах 8...16% включительно, использование колеиной эстакады не допускается.

Коэффициент сцепления колеса с покрытием автодрома (в том числе наклонного участка) должен быть не ниже 0,4.

В случае проведения обучения в тёмное время суток освещённость автодрома должна быть не менее 20 лк.

Размеры автодрома и его обустройство техническими средствами организации дорожного движения должны обеспечивать выполнение каждого из учебных (контрольных) заданий, предусмотренных Примерными программами подготовки водителей транспортных средств,

а также Методикой проведения квалификационных экзаменов на получение права на управление транспортными средствами соответствующих категорий.

В целях имитации реальных условий движения на площадке оборудуются перекрёсток, пешеходный переход, железнодорожный переезд, устанавливаются дорожные знаки, светофор и иные технические средства организации дорожного движения, а также наносится разметка в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52290–2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования», ГОСТ Р 51256–99 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования», ГОСТ Р 52282–2004 «Технические средства организаций дорожного движения. Светофоры дорожные. Типы и основные параметры. Общие технические требования. Методы испытаний», ГОСТ Р 52289–2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».

Применяются также конуса разметочные (ограничительные), стойки разметочные, вехи стержневые.

Если размеры автодрома не позволяют разместить на его территории все учебные (контрольные) задания, предусмотренные Примерными программами подготовки водителей транспортных средств, а также Методикой проведения квалификационных экзаменов на получение права на управление транспортными средствами соответствующих категорий, необходимо иметь съёмное оборудование, позволяющее разметить границы выполнения соответствующих заданий: конуса разметочные (ограничительные), стойки разметочные, вехи стержневые, столбики оградительные съёмные, лента оградительная, разметка временная.

Автоматизированные автодромы должны быть оборудованы техническими средствами, позволяющими осуществлять контроль, оценку и хранение результатов выполнения учебных (контрольных) заданий в автоматизированном режиме. Технические требования к оборудованию автодромов утверждаются федеральным органом управления Госавтоинспекции.

Профессиональный отбор и подбор водителей. Водители различны по своим индивидуально-психологическим особенностям, а следовательно, по психофизиологическим возможностям при управлении автомобилем. Дисциплинированный, старательный водитель в сложной дорожной ситуации может допустить ошибку в управлении автомобилем, если его психофизиологические возможности ограничены. Этот недостаток обычно не проявляется в простых условиях вождения

автомобиля. В сложных условиях он может иногда компенсироваться опытом водителя.

Но когда дорожная обстановка требует от водителя максимального использования его возможностей в правильном и точном восприятии, в распределении и переключении внимания, в быстрых, точных реакциях и волевых действиях, одного опыта может оказаться недостаточно и водитель допустит ошибку, т.е. в создавшейся ситуации он не будет способен найти правильное решение. Возникает дорожно-транспортное происшествие.

Для правильной оценки действий водителя, анализа и заключения о причинах дорожно-транспортного происшествия необходимо знать его психофизиологические особенности, которые следует рассматривать как составную часть мастерства вождения автомобиля. К сожалению, такой анализ иногда проводится лишь с позиций «нарушил» или «не нарушил» правила движения. Водитель может быть наказан, но потенциальная возможность последующих происшествий по этой причине не исключается.

Профессиональный отбор кандидатов в водители следует осуществлять не только по состоянию здоровья, но и по данным психофизиологического обследования. Установлено, что по вине водителей, которые допускают много нарушений, происходит в 5 раз больше дорожно-транспортных происшествий, чем по вине водителей, редко допускающих ошибки. Лица, предрасположенные к дорожно-транспортным происшествиям, могут быть выявлены специальными методами психофизиологического обследования.

Такие обследования проводятся в ряде стран и включают оценки психомоторных реакций, дневного и ночного зрения, координации движения, способности определять скорость движения и др. В Австрии было проведено 4282 психофизиологические экспертизы на пригодность водителей к управлению автомобилем. Оказалось, что полностью пригодны к управлению автомобилем 78,5% водителей, временно непригодны 13,4 и полностью непригодны 8,1. Общий процент признанных непригодными к управлению автомобилем – 21,5%. Результаты психофизиологических обследований водителей свидетельствуют о необходимости проведения профессионального отбора. Однако отбор желающих получить профессию водителя по данным психофизиологических обследований встречает ряд трудностей.

Следует учесть, что оценка профессиональных способностей должна базироваться не только на разностороннем обследовании психических процессов, но и на изучении особенностей личности. Кроме того, эти данные могут изменяться под влиянием различных факторов. Поэтому делать предсказания о способностях человека к управлению

автомобилем по данным однократного психофизиологического обследования очень трудно.

Заключение о непригодности к управлению автомобилем может быть дано лишь при значительном отклонении показателей от установленных норм в результате ряда обследований. Боровер Ю. С., возглавляющий работу по изучению методов профессионального отбора, и ряд отечественных психофизиологов, работающих в области автомобильного транспорта, считают, что обучаться и выполнять работу водителя может каждый здоровый человек. Поэтому в основе профессионального отбора должны лежать принципы не отбора к профессии водителя, а подбора к работе на автомобилях различного назначения в зависимости от индивидуально-психологических качеств будущих водителей.

Психофизиологические особенности человека наиболее полно можно изучать при обучении, в частности при формировании профессиональных навыков, в соответствии с качествами, определяющими способности обучающегося к управлению автомобилем. Изучение психологических особенностей водителя в процессе его деятельности должно проводиться, прежде всего, в целях решения вопроса о характере его работы: работа в городе или на междугородных перевозках, тип автомобиля, время суток, продолжительность рабочей смены, важность задания.

Следует учитывать, что отрицательные психологические особенности водителя могут компенсироваться другими качествами и проявляться лишь в сложных дорожных ситуациях, поэтому целесообразны периодические обследования водителя с использованием специальных тренажёров, с имитацией различных аварийных ситуаций.

Умение действовать в сложной дорожной обстановке должно явиться основным критерием в оценке мастерства водителя. Такую проверку целесообразно проводить после длительных перерывов в работе (после болезни, отпуска), в течение которых происходит незаметная для водителя деавтоматизация выработанных профессиональных навыков в управлении автомобилем. Эта проверка также необходима при переходе на работу на специализированные автомобили (пожарные, оперативные, скорой помощи и т.д.).

Вопросы для самопроверки

1. Дайте характеристику техническим средствам обучения вождению автомобилем: автотренажёры, аппаратно-программные комплексы, учебные площадки и автодромы.

2. В чём заключается сущность и задачи профессионального отбора и подбора водителей?

9. КОНСТРУКТИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

9.1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ КОМПЛЕКСА ВАДС В РАЗЛИЧНЫХ ФАЗАХ ДТП

Постоянное увеличение автомобильного парка приводит к увеличению плотности и интенсивности потоков транспортных средств. Повышение динамических свойств автомобилей, увеличение в потоке числа легковых автомобилей, управляемых их владельцами, не имеющими достаточных навыков управления, способствуют значительному увеличению аварийных ситуаций, приводящих к дорожно-транспортным происшествиям (ДТП) [3].

Всесторонний анализ всех видов ДТП невозможен без выявления факторов и причин, их вызывающих. Исходя из такого представления, ДТП необходимо рассматривать с системной точки зрения, а факторы, определяющие или сопутствующие происшествию, классифицировать в соответствии с комплексными свойствами системы «водитель–автомобиль–дорога–среда» (ВАДС).

Все компоненты системы ВАДС при их совместном функционировании обладают новым свойством, которое отсутствует у каждого входящего в систему компонента.

Нарушения в работе каждого из компонентов системы ВАДС приводит к снижению её эффективности (уменьшению скорости движения, немотивированным остановкам, увеличению расхода топлива) или к аварии (дорожно-транспортному происшествию – ДТП).

Упрощённая схема системы ВАДС представлена на рис. 9.1.

Основной характеристикой системы ВАДС является её надёжность.

Надёжность объекта – свойство выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах, соответствующих заданным режимам и условиям пользования, технологического обслуживания, ремонта.

Надёжность – сложное свойство, состоящее из более простых (безотказности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемости).

Для объекта ВАДС надёжность зависит, прежде всего, от безотказности. Безотказность – свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени.

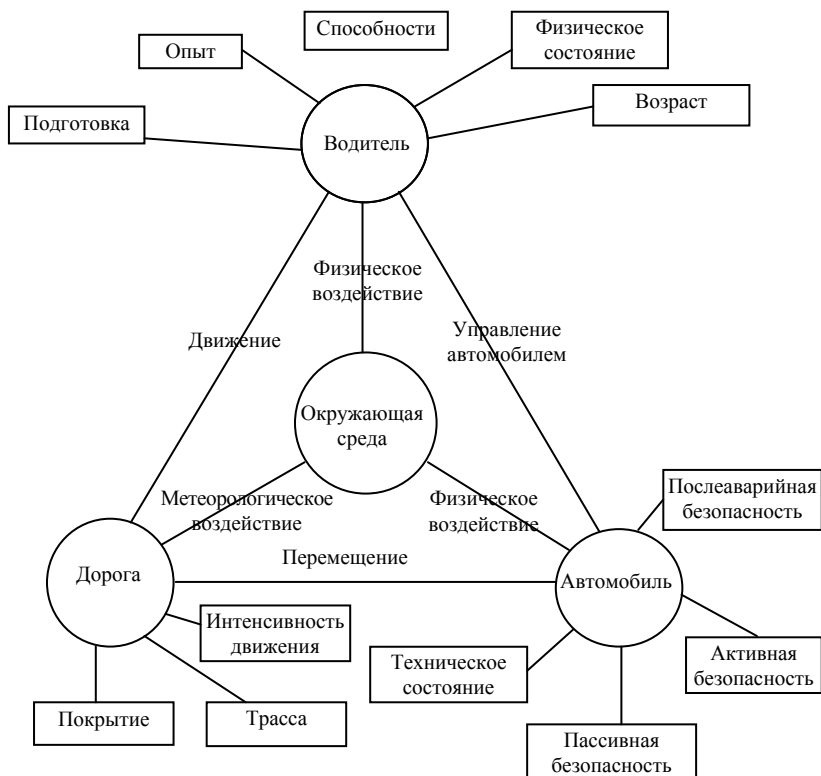


Рис. 9.1. Схема системы «водитель–автомобиль–дорога–среда»

Установлено, что наименее надёжным элементом системы ВАДС является человек. В среднем из-за ошибок человека – водителя и пешехода – происходит более 80% ДТП.

Между человеком-пешеходом и человеком-водителем, как основными участниками дорожного движения, имеется существенное различие, обусловленное генетически: пешеход при ходьбе выполняет естественные движения и перемещается с естественной для него скоростью, водитель же совершает своеобразные рабочие движения с относительно небольшой нагрузкой, а скорость его перемещения в десятки раз больше естественной.

Водитель в транспортном потоке вынужден действовать в навязанном ему темпе, последствия его решений в большинстве случаев необратимы, а ошибки имеют тяжёлые последствия.

В инженерной психологии существует понятие надёжности человека-оператора, применительно к водителю – это способность безошибочно управлять автомобилем.

Восприятие появляющихся перед водителем объектов начинается с их беглого осмотра, что даёт примерно 15...20% информации, затем он сосредотачивается на каждом из них с детальным распознаванием, и это даёт ещё 70...80% информации. На основании полученной информации водитель создаёт в своём сознании динамическую информационную модель окружающего пространства, оценивает её, прогнозирует развитие и производит действия, которые представляются ему адекватными развитию динамической модели. Деятельность водителя как оператора жёстко 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. К примеру, было установлено, что основными причинами ДТП была замеченная, но не воспринятая информация (около 50%), а также неверно истолкованная информация (более 40%). Если информация замечена, воспринята, правильно проанализирована и предприняты верные и достаточные действия, то движение осуществлено на безопасном уровне, т.е. система ВАДС функционирует безотказно.

Способность к оценке и прогнозированию развития дорожной ситуации определяется многими характеристиками человека-водителя, в том числе: профессиональной подготовкой, опытом, возрастом, физиологическим состоянием и т.д.

Вопросы для самопроверки

1. Какие факторы системы «водитель–автомобиль–дорога–среда» (ВАДС) обеспечивают безопасность дорожного движения?
2. Водитель, как главное и менее надёжное звено в системе ВАДС.

9.2. АКТИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМОБИЛЯ И ЕЁ ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ: ТЯГОВО-СКОРОСТНЫЕ КАЧЕСТВА, ТОРМОЗНЫЕ СВОЙСТВА

Автомобиль как элемент системы ВАДС, её подсистема, может рассматриваться с различных точек зрения: как объект конструктор-

ской разработки, как объект эксплуатации с оценкой его отказов, как объект технического обслуживания и ремонтов, как элемент системы экономических отношений, возникающих при эксплуатации, а также с многих других точек зрения. Остановимся на некоторых свойствах автомобиля, влияющих на его безопасность, т.е. на вероятность появления и тяжесть ДТП.

Активная безопасность автомобиля. Активная безопасность – свойство транспортного средства, снижающее вероятность ДТП (предотвращающее его возникновение).

Анализ свойств активной безопасности позволяет с определённой степенью условности объединить их в следующие основные группы (рис. 9.2):

– свойства, в значительной степени зависящие от действий водителя по управлению транспортным средством (тягово-скоростные, тормозные, устойчивость, управляемость, информативность);

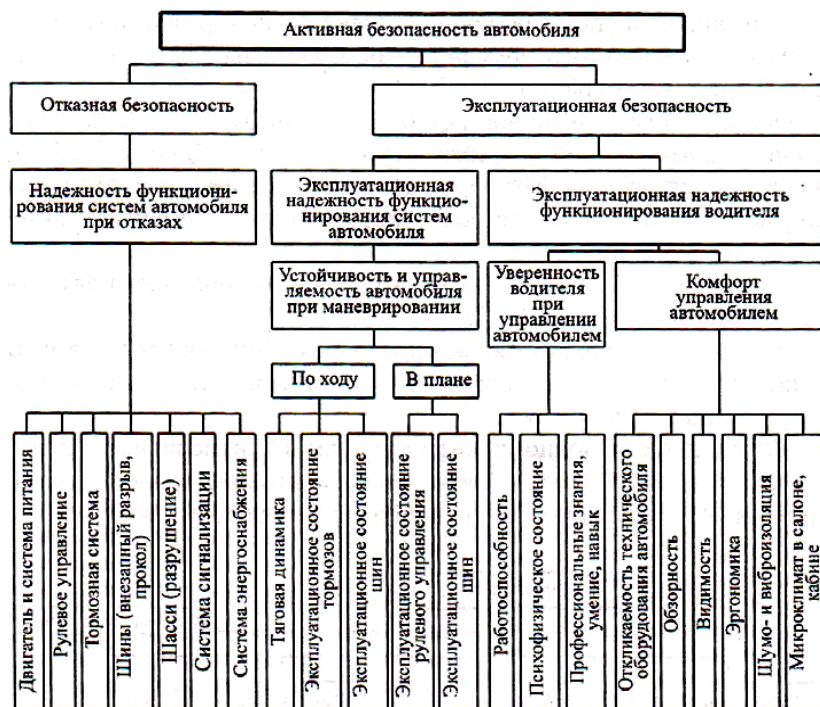


Рис. 9.2. Структурная схема активной безопасности

- свойства, не зависящие или зависящие в незначительной степени от действий водителя по управлению транспортным средством (надёжность элементов конструкции, весовые и габаритные параметры);
- свойства, определяющие возможность эффективной деятельности водителя по управлению транспортным средством (обитаемость и соответствие оборудования рабочего места водителя требованиям эргономики).

Активная безопасность автомобиля определяется отсутствием внезапных отказов в конструктивных системах автомобиля, особенно связанных с возможностью осуществления манёвра и, как следствие, способностью водителя уверенно управлять системой «автомобиль–дорога».

Тягово-скоростные качества автомобиля. Определять тягово-скоростные показатели работы автомобиля (тяговую характеристику, максимальную скорость движения, ускорение, время и путь разгона) можно как в дорожных, так и в лабораторных условиях.

Тяговая характеристика автомобиля выражает зависимость тяговой силы на ведущих колёсах P_k от скорости движения автомобиля V . Её получают или на всех, или на какой-то одной передаче. Упрощённая тяговая характеристика представляет зависимость свободной тяговой силы P_d на крюке автомобиля от скорости его движения.

В лабораторных условиях тяговая характеристика может быть получена в испытаниях на стенде, принципиальная схема которого приведена на рис. 9.3.

Задние (ведущие) колёса автомобиля опираются на ленту, перекинутую через два барабана. Для уменьшения трения между лентой и её опорной поверхностью создают воздушную подушку. Барабан I соединён с электротормозом, с помощью которого можно плавно изменять нагрузку на ведущих колёсах автомобиля.

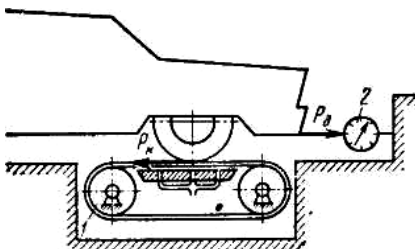


Рис. 9.3. Стенд для определения тяговой характеристики автомобиля

Свободную тяговую силу измеряют непосредственно динамометром 2. Полная тяговая сила на ведущих колёсах может быть подсчитана по формуле

$$P_k = P_d + P_f,$$

где P_f – сила сопротивления качению автомобиля.

В дорожных условиях тягово-скоростная характеристика автомобиля наиболее просто может быть получена с помощью динамометрического прицепа, который буксируется испытываемым автомобилем. Изменяя при испытаниях с помощью динамографа силу тяги на крюке, а также скорость движения автомобиля, можно построить кривые зависимости P_k от V . При этом тяговую силу подсчитывают по формуле

$$P_k = P'_d + P_f + P_\omega.$$

где P'_d – сила тяги на крюке, измеренная с помощью динамографа; P_f и P_ω – силы сопротивления соответственно качению и воздуху.

Зависимость сил сопротивления P_f и P_ω от скорости движения автомобиля должна быть получена предварительно проведенными испытаниями.

Силы сопротивления движению автомобиля определяют в дорожных и лабораторных условиях. В дорожных условиях суммарное значение этих сил наиболее просто можно получить, используя метод выбега. Для этого автомобиль на ровной горизонтальной дороге со скорости, близкой к максимальной, свободно движется с выключенной передачей (выбег). При этом с помощью «пятого колеса» (прибора «путь–скорость–время») получают зависимость скорости движения автомобиля от времени выбега. Дифференцируя эту зависимость графически, определяют значения замедления для каждой скорости.

Некоторые приборы позволяют непосредственно измерить ускорение или замедление автомобиля. При использовании акселерографов можно получить без промежуточных измерений зависимость замедления от скорости движения автомобиля при выбеге. Суммарное значение силы сопротивления движению автомобиля определяют по формуле

$$P_\omega + P_f = jm_a - M_r / r_d,$$

где j – замедление автомобиля при выбеге; m_a – полная масса автомобиля; r_d – динамический радиус ведущих колёс; M_r – момент трения в трансмиссии, измеренный на ведущих колёсах.

Момент трения M_r и его зависимость от частоты вращения ведущих колёс определяют в лабораторных условиях при работе трансмиссии без нагрузки (нейтральное положение шестерён коробки передач).

Момент трения M_x наиболее просто и с достаточной точностью измеряют с помощью тензорезисторов, наклеенных на карданный вал, а момент трения в трансмиссии подсчитывают по формуле

$$M_r = M_x i_0,$$

где i_0 – передаточное число главной передачи.

Температура агрегатов трансмиссии в этом случае должна соответствовать их температуре при дорожных испытаниях.

В некоторых случаях требуется определить не только суммарную силу сопротивления движению, но и каждую её составляющую, т.е. необходимо определить коэффициенты лобового сопротивления и сопротивления качению.

В лабораторных условиях коэффициент лобового сопротивления находят продувкой уменьшенных моделей или натуральных образцов автомобилей в аэродинамической трубе. Модель или автомобиль в аэродинамической трубе устанавливают или подвешивают так, чтобы можно было измерить все основные действующие на них силы. Сила сопротивления воздуха движению автомобиля зависит от плотности воздушной среды ρ , скорости автомобиля V , площади миделева сечения F и аэродинамических свойств машины:

$$P_{\omega} = 0,5 C_x \rho V^2 F,$$

где C_x – коэффициент лобового сопротивления.

В процессе испытаний коэффициент лобового сопротивления и площадь миделева сечения не должны изменяться, при этом обязательно фиксируют температуру и атмосферное давление, изменяющие плотность воздуха.

При исследовательских испытаниях тяговая характеристика автомобиля может быть определена по измерениям крутящих моментов ведущих колёс автомобиля. Для этого на полуосях наклеивают тензорезисторы и устанавливают концевые токосъёмные устройства. Нагрузка при этих испытаниях создаётся динамометрической тележкой. При этом методе нет необходимости в дополнительном измерении сил сопротивления движению P_f и P_{ω} .

Тяговая характеристика полностью определяет динамические свойства автомобиля, однако её получение связано с большим объёмом испытаний. В большинстве случаев, например при проведении длительных контрольных испытаний, определяют следующие динамические свойства автомобиля:

- минимальную устойчивую и максимальную скорость;
- время и путь разгона;
- максимальные подъёмы, которые может преодолеть автомобиль при равномерном движении.

Дорожные динамические испытания проводят при равных нагрузках автомобиля и без нагрузки на горизонтальном прямолинейном участке дороги с твёрдым и ровным покрытием (асфальт или бетон). На полигоне НАМИ для этого предназначена динамометрическая дорога. Все измерения производят при заездах автомобиля в двух взаимно противоположных направлениях при сухой безветренной погоде (скорость ветра до 3 м/с), причём подьёмы преодолеваются 2 раза.

Минимальную устойчивую скорость движения автомобиля определяют на прямой передаче. Измерения производят на двух последовательно расположенных участках пути длиной 100 м каждый с расстоянием между ними, равным 200...300 м. Максимальную скорость движения определяют на высшей передаче при прохождении автомобилем мерного участка длиной 1 км. Время прохождения мерного участка фиксируют секундомером или фотоствором.

Время и путь разгона автомобиля находят обычно при двух режимах. На первом режиме автомобиль разгоняют на прямой передаче с начальной скоростью 15 км/ч до скорости, примерно равной 80% максимальной на этой передаче. В случае если минимальная устойчивая скорость выше 15 км/ч, то разгон начинают с минимальной устойчивой скорости. При разгоне педаль подачи топлива выжимают полностью. Во втором режиме автомобиль разгоняют с места, начиная с первой или второй передачи, обычно также до скорости, примерно равной 80% максимальной.

Автомобиль с автоматической коробкой передач разгоняют только с места. Если коробка передач имеет два диапазона (высших и низших) передач, то разгон производят последовательно на обоих диапазонах.

Для измерения параметров, характеризующих динамические свойства автомобилей, применяют приборы типа «путь–скорость–время», записывающие параметры процесса разгона. В результате обработки первичной записи получают зависимости пути и времени разгона от скорости движения автомобиля. Величины ускорений разгона автомобиля определяют графическим дифференцированием зависимости времени разгона от скорости или при помощи акселерографов. При последовательных испытаниях параметры процесса разгона записывают на осциллограф или магнитограф.

Тормозные свойства автомобиля. Безопасность автомобилей в значительной степени определяется их тормозными свойствами. Разработаны правила, регламентирующие методику проведения испытаний тормозов в дорожных условиях, и требования, предъявляемые к тормозным свойствам автомобиля.

При оценке тормозных свойств учитывают тип автомобиля (транспортного средства). В зависимости от назначения автомобиля подразделяют на три категории: *M* – для перевозки людей; *N* – для перевозки грузов; *O* – прицепы и полуприцепы. В зависимости от полной массы или числа мест для сидения каждая категория имеет подкатегории.

Тормозные системы рассматривают как рабочую, запасную (аварийную), стояночную и вспомогательную. Критериями оценки эффективности рабочей и запасной тормозных систем являются тормозной путь и замедление, стояночной – уклон, на котором должен удерживаться автомобиль или автопоезд, а вспомогательной – постоянная скорость, которая должна поддерживаться при движении на спуске определённой крутизны и длины.

Перед дорожными испытаниями проверяют состояние шин. Если износ протектора (по высоте) превышает 50%, шины заменяют и обкатывают при пробеге, составляющем не менее 500 км. Весовая нагрузка, действующая на автомобиль, в зависимости от вида испытаний может быть полной, соответствующей номинальной грузоподъёмности, и частичной от масс водителя и испытателя.

На автомобиль устанавливают приборы для измерения пути и скорости, усилия на тормозной педали, замедления, термопары для измерения температуры тормозных механизмов и другие приборы. Вспомогательными испытаниями определяют пути свободного выбега, характеристику тормозного привода (зависимость давления в приводе от усилия, действующего на педали тормоза).

Для дорожных испытаний тормозов выбирают участок сухой, чистой горизонтальной дороги с уклонами не более 0,5% с твёрдым ровным покрытием. Желательно, чтобы коэффициент сцепления на этой дороге был не ниже 0,72...0,75. Метеорологические условия должны быть следующие: скорость ветра не более 3 м/с в любом направлении, температура воздуха 5...30 °С, отсутствие атмосферных осадков в виде дождя, снега и тумана.

Непосредственно перед тормозными испытаниями все узлы автомобиля прогревают при движении со скоростью $(0,8...0,9)V_{\max}$ в течение 1 ч или более.

Испытания тормозов проводят на режимах типа «0», «I» и «II». Для автомобилей, тормозная система которых имеет ограничитель давления или антиблокировочную систему (АБС), дополнительно проводят испытания в режиме торможения на повороте и в режиме изменения ряда (переставка). Рабочую тормозную систему испытывают на всех режимах, а запасную – только на режиме типа «0».

На режиме типа «0» оценивают эффективность холодных тормозов. Автомобиль разгоняют до скорости, которая больше начальной скорости торможения на 3...5 км/ч. Перед началом торможения температура тормозных механизмов не должна превышать 100 °С. Водитель отключает двигатель от трансмиссии и при достижении начальной скорости быстро нажимает на педаль тормоза с усилием, зависящим от типа автомобиля. Торможение производится до полной остановки. При заносе автомобиля водитель исправляет траекторию, только если это угрожает безопасности движения. В случае отклонения продольной оси автомобиля от направления движения на угол более 8°, а также при выходе автомобиля из полосы шириной 3,5 м устраняют причины заноса и заезд повторяют. Заезды проводятся не менее 3 раз в каждую сторону.

Испытания типа «I» состоят из двух этапов: предварительного для (нагрева тормозов) и основного (для оценки эффективности работы нагретых тормозов). Нагрев достигается многократным торможением со скорости $0,8V_{\max}$ до скорости $0,4V_{\max}$ с установившимся замедлением 3 м/с^2 . Время между торможениями колеблется в пределах 45...60 с, а число торможений составляет 15...20 (в зависимости от категории и подкатегории автомобиля). На предварительном этапе тормозные механизмы нагреваются значительно, например в легковом автомобиле до 250...270 °С, в грузовом средней грузоподъемности до 140...150 °С, в тяжёлом грузовом до 170...200 °С. Этот этап можно проводить торможением на спуске крутизной 7% и длиной 1,7 км для поддержания постоянной скорости 40 км/ч.

Основной этап испытаний типа «I» проводят не позднее чем через 45 с после предварительного контрольного торможения, как и в испытаниях типа «0».

В испытательном режиме типа «II» при длительном торможении на затяжном спуске оценивают потери тормозного момента. Предварительный этап проводят при непрерывном торможении на спуске длиной 6 км и крутизной 6% со скоростью 30 км/ч. Практика показывает, что трудно найти участок дороги, соответствующий этим требованиям. Поэтому более целесообразно на предварительном этапе использовать метод буксировки на горизонтальной дороге. Для этого применяют автомобиль-тягач с необходимым запасом тягового усилия и достаточным сцепным весом. Устройство сцепки должно иметь элемент для измерения усилия буксировки (рис. 9.4).

Необходимая величина усилия может быть определена из условия равенства сил, действующих на автомобиль при движении его под уклон и при буксировке.

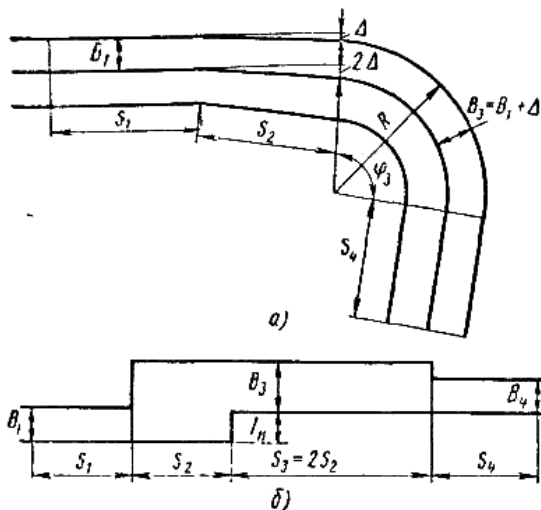


Рис. 9.4. Разметка участка дороги для тормозных испытаний:

а – на повороте; *б* – при изменении ряда (перестановка)

Оценивают эффективность тормозов на основном этапе контрольным торможением, как при испытании типа «0», не позднее чем через 45 с. Для этого в буксирный прибор включают специальное устройство, которое позволяет расцепить автомобили на ходу без их остановки. На предварительном этапе тормоза сильно нагреваются (так, например, в тяжёлых грузовых автомобилях до 280 °С), что приводит к значительной потере их эффективности.

Как показывают испытания, при применении метода буксировки получается значительно меньший разброс результатов, чем в случае нагрева тормозов на спусках.

Эффективность тормозов может снизиться не только за счёт нагрева, но и за счёт попадающей влаги при движении по мокрой дороге. Для оценки эффективности мокрых тормозов проводят следующие испытания. Предварительно определяют эффективность сухих тормозов трёхкратным торможением с постоянным усилием на педали тормоза. Пропустив автомобиль через мелководный бассейн полигона, начинают серию новых торможений, стараясь выдержать прежний тормозной момент. При этом увеличивают усилие, действующее на педаль тормоза. Циклы торможений повторяют до тех пор, пока усилие, действующее на педаль, не станет равным первоначальному. Число торможений, необходимых для этого, и является оценкой эффективности мокрых тормозов.

Дополнительные испытания автомобилей, имеющих ограничители давления в тормозной системе или антиблокировочные системы, проводят при торможении на повороте, в режиме изменения ряда (переставка) и на дороге, на которой коэффициенты сцепления под левыми и правыми колёсами различны. Для торможения на повороте дорогу размечают, как показано на рис. 9.4, а. Автомобиль проходит участок S_1 прямолинейного движения, переходный S_2 , ширина которого изменяется от B_1 до $B_1 + \Delta$, криволинейный с углом φ_3 , постоянным радиусом R и выходит на конечный прямолинейный участок дороги S_4 .

Торможение при изменении ряда проводят на участке, размеченном в соответствии с рис. 9.4, б, также в четыре этапа. Первый участок пути, как и в предыдущем случае, является контрольным, на втором изменяют направление движения, на третьем (переходном) вводят автомобиль в новый ряд и, наконец, на четвёртом контролируют прямолинейное движение. Испытания осуществляют с соединённым с трансмиссией двигателем и отключённым от неё, а также с полной нагрузкой и нагрузкой только от водителя и испытателя. За начальную скорость торможения принимают максимальную скорость, с которой автомобиль проходит заданный участок без заноса и опрокидывания.

Торможение с отключённым двигателем производят следующим образом. Автомобиль разгоняют до скорости несколько больше начальной (на 3...5 км/ч) и при входе на участок испытаний двигатель отключают. При достижении начальной скорости производят эффективное торможение. При торможении с двигателем автомобиль подходит к участку испытаний с заданной начальной скоростью и водитель, быстро перенося ногу с педали подачи топлива на тормозную педаль, производит торможение, не выключая передачи и сцепления. В протоколах этих испытаний кроме обычных параметров торможения фиксируют данные о блокировке колёс и отклонении траектории движения от направления, заданного разметкой. На каждом режиме испытывают автомобиль не менее 6 раз.

Дополнительные испытания проводят на дороге, отвечающей общим требованиям на тормозные испытания типа «0». Но основные испытания типа «0» для автомобилей с ограничителем давления или антиблокировочной системой проводят на дороге как с высоким значением коэффициента сцепления (не ниже 0,7), так и с низким (не выше 0,3), а в ряде случаев и с разными значениями коэффициента сцепления на обеих сторонах автомобиля (например, слева 0,7, а справа 0,3).

Показателем эффективной работы вспомогательной тормозной системы является поддержание постоянной скорости 30 км/ч на спуске длиной 6 км и крутизной 7%. При этом допускается торможение двигателем с условием, что его частота вращения не будет превышать

частоту вращения при максимальной мощности или по ограничителю. Не допускается использование других тормозных систем для повышения эффективности торможения. При испытании вспомогательной тормозной системы методом буксировки определяют усилие в сцепке на заданной скорости и сравнивают его с величиной, эквивалентной силам сопротивления при торможении на спуске.

Стояночную тормозную систему испытывают при холодных тормозах на крутых спусках. Автомобиль устанавливают на уклоне определённой крутизны и затормаживают стояночным тормозом. В заданном положении он должен удерживаться не менее 5 мин. Не допускается включать передачи для повышения эффективности действия тормоза.

Автомобильные шины. Шины современного автомобиля – один из наиболее важных компонентов его активной безопасности. Высокий коэффициент сцепления с дорогой – гарантия во многих случаях безопасного движения автомобиля.

Очень важно обеспечение высокого коэффициента сцепления на мокром дорожном покрытии. Исследования показали, что коэффициент сцепления на мокром дорожном покрытии зависит в большой степени от состава резины протектора, его рисунка и давления в шине. Кроме всего указанного, шина влияет на комфортабельность, плавность хода и управляемость автомобиля. Шина должна обеспечивать:

- высокий коэффициент сцепления при различных режимах движения и различных состояниях дорожного покрытия;
- плавность хода;
- высокий коэффициент увода;
- безопасность движения при утечке воздуха до полной остановки автомобиля.

Сделать шину с хорошей комфортабельностью и одновременно удовлетворяющую всем желаемым требованиям безопасности при нагрузках и скоростях, которые предпочитает потребитель, практически невозможно. Поэтому для различных типов и классов автомобилей часто выбираются совершенно различные по конструкции шины в зависимости от того, какое требование является преобладающим в каждом определённом случае.

Предписаниями Правил ЕЭК ООН регламентируются следующие требования к шинам:

- для новых шин легковых и грузовых автомобилей (Правила № 30 и 54);
- для шин с восстановленным протектором (Правила № 108 и 109);
- запасных колёс легковых автомобилей (Правила № 64).

Нормативы регламентируют требования к функциональным свойствам шин и колёс. Для оценки шин и колёс используются геометрические параметры и прочностные (нагрузочно-скоростные) характеристики.

Основными задачами любой шины являются: во-первых, выдерживать вес автомобиля и, во-вторых, создавать и передавать все нагрузки, связанные с ускорением, торможением и управлением. В зависимости от того, как движется автомобиль – прямолинейно или криволинейно, в пятнах контакта шин возникают силы, действующие симметрично при разгоне и торможении, или несимметрично соответственно. Несимметричная деформация шины при прохождении поворота ощущается водителем как стремление к самоцентрированию рулевого управления. Во многом поведение автомобиля на дороге зависит от рисунка шин. Главная задача протектора – обеспечить выдавливание воды из пятна контакта шины для исключения эффекта аквапланирования, который приводит к потере управления. Но, создавая рисунок протектора, необходимо помнить, что вибрации, создаваемые в пятне контакта, производят существенный шум, который определяет общий шум от движущегося автомобиля, в настоящее время строго регламентируемый для новых автомобилей. Поэтому на ведущих фирмах-производителях существуют специальные камеры, где испытываются новые рисунки протекторов. При этом производимый ими шум записывается и тщательно подгоняется под установленные нормы.

С ростом скорости автомобиля требуется применение более эффективных тормозов. Но диаметр используемых тормозных дисков, связан в первую очередь с размерами колёсного диска. Для использования дисков увеличенного диаметра шинники уменьшают отношение высоты профиля к его ширине. Кроме того, уменьшение деформации боковых стенок шины приводит к снижению выделяемого тепла, что обеспечивает возможность движения на более высоких скоростях. Но распространение сверхнизкопрофильных шин сдерживается уменьшением стабилизирующего момента, что приводит к ухудшению «чувства руля».

Сложные задачи перед разработчиками ставит сопротивление качению. По мнению специалистов, уже при скорости 100 км/ч оно составляет 20% всех сил сопротивления. Для снижения сопротивления качению производители шин разрабатывают новые материалы протектора, способные поглощать меньше энергии при растяжении и сжатии, но обеспечивающие хорошее сцепление с дорогой. Всё чаще вместо традиционного каучука используются силиконовые компаунды, обеспечивающие лучшее сцепление с дорожным покрытием, особенно на мокрой дороге. Известный французский производитель Michelin ут-

верждает, что серия его новых шин обеспечивает снижение сопротивления качению на 35% без потери сцепных свойств, при этом экономия топлива достигает 3...5%.

На протяжении всех лет существования пневматических шин существовала проблема их прокола, поскольку прокол колеса при движении с большой скоростью может привести к самым катастрофическим последствиям. В последние годы работы в области создания противоаварийных шин ведутся практически всеми производителями.

В течение многих лет ведущие производители шин делали попытки создания шин, которые не боятся проколов. Некоторые производители (Goodyear, Michelin) выпускали бескамерные шины с несколькими герметизирующими слоями, которые очень медленно выпускали воздух в случае небольших повреждений. Другие (Dunlop, Continental) устанавливали внутри шины специальные капсулы, которые при смятии шины в результате выхода воздуха разрушались и выделяли герметизирующий состав и газ, который накачивал шину. Существуют и другие варианты безопасных конструкций шин и устройств для быстрого ремонта повреждённых шин.

Компания Michelin разработала безопасную шину PAX, которая действительно не боится проколов и даёт возможность автомобилю двигаться на проколотой шине около 160 км со скоростью до 88 км/ч, сохраняя управляемость и устойчивость.

Кроме повышенной безопасности, шина PAX обладает меньшим сопротивлением качению и меньшей деформацией при действии боковых сил, что улучшает показатели устойчивости и управляемости автомобиля.

Бортовая часть шины имеет специальную конструкцию, за счёт которой шина прочно удерживается на ободе. Обод колеса, предназначенного для шины PAX, несимметричен и не может использоваться для стандартных шин. Обод имеет плоское металлическое кольцо, покрытое эластичным материалом. Кольцо располагается внутри смонтированной на ободе шины и при выходе из неё воздуха обеспечивает необходимую опору.

Водитель автомобиля, оборудованного безопасными шинами, может не заметить прокола, поэтому производители таких шин требуют, чтобы на автомобилях устанавливались системы, предупреждающие водителя о падении давления в шинах. Некоторые автомобили уже комплектуются этими системами, а с ноября 2006 г. все легковые автомобили, выпускаемые в США, оборудованы ими в обязательном порядке.

Увеличить безопасность и сберечь шины могут не только описанные конструкции, но и системы постоянной подкачки шин. Такие системы успешно используются на некоторых грузовых автомобилях повышенной проходимости, но они имеют довольно сложное устройство и требуют наличия постоянно работающего компрессора. Фирма Cysloid изготавливает небольшие насосы, которые устанавливаются на ступицу колеса и соединяются шлангом с вентилем шины. Такой насос приводится от вращающейся ступицы колеса и при этом гарантированно поддерживает постоянное давление воздуха в шине.

Вопросы для самопроверки

1. Как определяются тягово-скоростные показатели работы автомобиля?
2. Что учитывают при оценке тормозных свойств? Назовите критерии оценки эффективности рабочей, стояночной и вспомогательной тормозных систем?
3. Шины, как один из наиболее важных компонентов активной безопасности автомобиля.

9.3. АКТИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМОБИЛЯ И ЕЁ ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ: УСТОЙЧИВОСТЬ И УПРАВЛЯЕМОСТЬ, ИНФОРМАТИВНОСТЬ, ОБЗОРНОСТЬ, ВЕСОВЫЕ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ, ОБИТАЕМОСТЬ (КОМФОРТНОСТЬ)

На активную безопасность автомобиля влияют такие основные качества конструкции автомобиля, как:

- устойчивость – способность автомобиля противостоять заносу и опрокидыванию;
- манёвренность – качество, характеризующееся величиной наименьшего радиуса поворота и габаритными размерами;
- управляемость – эксплуатационное качество, позволяющее осуществлять управление при наименьших затратах энергии;
- стабилизация – способность элементов системы ВАДС противостоять неустойчивому движению;
- рулевое управление – надёжная связь звена «рулевое колесо–шина» с дорогой при минимальном усилии водителя;
- тормозная система.

Устойчивостью автомобиля называют его свойство сохранять вправление движения, противостоять опрокидыванию и поперечному скольжению. Различают продольную и поперечную (курсовую) устойчивость. Более вероятна и опасна потеря поперечной устойчивости.

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

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

Особенно опасна потеря курсовой устойчивости при большой скорости. Автомобиль, изменив направление движения и отклонившись даже на небольшой угол, может через короткое время оказаться на полосе встречного движения. Так, если автомобиль, движущийся со скоростью около 80 км/ч, отклонится от прямолинейного направления всего на 5° , то через 2,5 с он переместится в сторону почти на 1 м и водитель может не успеть вернуть автомобиль на прежнюю полосу. Часто автомобиль теряет устойчивость при движении по дороге с поперечным уклоном (косогору) и при повороте на горизонтальной дороге.

Система курсовой устойчивости в современном автомобилестроении (антисамоуравновешивающая система или система динамической стабилизации) предназначена для сохранения устойчивости и управляемости автомобиля за счёт заблаговременного определения и устранения критической ситуации.

Система курсовой устойчивости предотвращает и исправляет ошибки водителя в управлении автомобилем, с тем чтобы сохранять водителю возможность контролировать машину практически в любой дорожной ситуации.

Система курсовой устойчивости позволяет удерживать автомобиль в пределах заданной водителем траектории при различных режимах движения. Например, водитель не рассчитал скорость на входе в поворот и вошёл в него слишком быстро. Система поможет исправить ошибку, повернёт и стабилизирует машину на повороте. В свободном качении, при ускорении, при торможении и на поворотах система поможет вести машину по желаемой траектории и в нужном направлении.

Система курсовой устойчивости является системой активной безопасности и включает в себя следующие системы автомобиля:

антиблокировочную систему тормозов (ABS), систему распределения тормозных усилий (EBD), электронную блокировку дифференциала (EDS), антипробуксовочную систему (ASR).

В зависимости от производителя системы курсовой устойчивости получили следующие наименования:

- система ESP (Electronic Stability Programme), на большинстве автомобилей в Европе и Америке;
- система ESC (Electronic Stability Control), на автомобилях Honda, Kia, Hyundai;
- система DSC (Dynamic Stability Control), на автомобилях BMW, Jaguar, Rover;
- система DTSC (Dynamic Stability Traction Control), на автомобилях Volvo;
- система VSA (Vehicle Stability Assist), на автомобилях Honda, Acura;
- система VSC (Vehicle Stability Control), на автомобилях Toyota;
- система VDC (Vehicle Dynamic Control), на автомобилях Infiniti, Nissan, Subaru;
- система VDIM (Vehicle Dynamics Integrated Management), на автомобилях Toyota.

Принцип действия системы курсовой устойчивости автомобиля (системы ESP) следующий.

Система ESP представляет собой комплекс, который включает в себя входные датчики, блок управления и гидравлический блок системы ABS/ASR со всеми компонентами.

Входные датчики фиксируют конкретные параметры автомобиля и преобразуют их в электрические сигналы. С помощью датчиков система динамической стабилизации оценивает действия водителя и параметры движения автомобиля.

Блок управления системы ESP принимает сигналы от датчиков и формирует управляющие воздействия на исполнительные устройства подконтрольных систем активной безопасности:

- впускные и выпускные клапаны системы ABS;
- переключающие и клапаны высокого давления системы ASR;
- контрольные лампы системы ESP, системы ABS, тормозной системы.

В своей работе блок управления ESP взаимодействует с блоком управления системы управления двигателем и блоком управления автоматической коробки передач (если автомобиль оборудован автоматической трансмиссией).

Стабилизация движения автомобиля может достигаться несколькими способами:

- подтормаживанием определённых колёс;
- изменением крутящего момента двигателя, изменением угла поворота передних колёс (при наличии системы активного рулевого управления);
- изменением степени демпфирования амортизаторов (при наличии адаптивной подвески).

В конструкции системы курсовой устойчивости могут быть реализованы следующие дополнительные функции (системы):

- гидравлический усилитель тормозов;
- система предотвращения опрокидывания;
- система предотвращения столкновения;
- система стабилизации автопоезда;
- система повышения эффективности тормозов при нагреве;
- система удаления влаги с тормозных дисков и др.

Все вышеперечисленные системы в основном не имеют своих конструктивных элементов, а являются программным расширением системы ESP.

Работу системы ESP можно описать так. Как только какое-то колесо автомобиля начинает проскальзывать, что может привести к сносу или заносу, в то же мгновение система включается и подтормаживает одно из колёс, что предотвращает дальнейшее скольжение. Сенсоры позволяют системе выяснить, отклоняется ли машина от курса, заданного водителем.

Происходит это так: при стабилизации автомобиля система анализирует управляющие действия водителя, такие как угол поворота рулевого колеса, положение педалей газа и тормоза, и сопоставляет их с реальным откликом автомобиля на эти действия, в первую очередь со скоростью автомобиля, скоростью изменения и величиной угла поворота автомобиля и величиной боковых ускорений.

Этой информации системе достаточно, чтобы определить начало разворота вокруг вертикальной оси или сноса с желаемой траектории. Если реальные параметры движения автомобиля будут отличаться от рассчитанных по управляющим действиям водителя (машина в реальности уходит от заданной водителем траектории), то система может вмешаться в процесс управления автомобилем, подтормаживая оба правых или левых колеса автомобиля и изменяя крутящий момент, развиваемый двигателем, стремясь вернуть автомобиль на заданную водителем траекторию.

По сути, система курсовой устойчивости реагирует на критические ситуации, ставя и получая благодаря входным датчикам ответы на два вопроса: Куда намерен ехать водитель? Куда на самом деле едет автомобиль?

Ответ на первый вопрос система получает от датчиков, определяющих угол поворота рулевого колеса и угловые скорости колёс автомобиля. Ответ на второй вопрос даёт измерение угла поворота автомобиля вокруг вертикальной оси и величина его поперечного ускорения. Если датчики выдают разноречивую информацию, т.е. ответы на вопросы не совпадают, то существует вероятность возникновения критической ситуации, при которой необходимо вмешательство системы ESP.

Критическая ситуация на поворотах может проявиться в двух вариантах поведения автомобиля:

1. *Недостаточная поворачиваемость автомобиля.* В этом случае система дозированно подтормаживает внутреннее заднее колесо по отношению к повороту, а также воздействует на системы управления работой двигателя и АККП (если автомобиль оборудован автоматической трансмиссией). В результате добавления тормозной силы к заднему колесу, вектор сил, действующих на автомобиль, поворачивается в сторону поворота, и машина возвращается на заданную траекторию движения, вписываясь в поворот.

2. *Избыточная поворачиваемость автомобиля.* В этом случае система дозированно подтормаживает переднее внешнее колесо и воздействует на системы управления работой двигателя и АККП (если автомобиль оборудован автоматической трансмиссией). В результате вектор сил, действующих на автомобиль, поворачивается «наружу» поворота, тем самым предотвращая занос автомобиля и следующее за ним неуправляемое вращение вокруг вертикальной оси.

Ситуация у автомобиля с системой ESP будет выглядеть несколько иначе. Водитель пытается объехать препятствие. По сигналам датчиков система распознаёт возникший неустойчивый режим движения автомобиля, производит необходимые вычисления и подтормаживает левое заднее колесо, способствуя тем самым повороту автомобиля. Пока машина движется по дуге влево, водитель начинает поворачивать рулевое колесо вправо. Чтобы способствовать повороту автомобиля вправо, система подтормаживает правое переднее колесо. Задние колёса при этом вращаются свободно, что препятствует возникновению заноса.

Система курсовой устойчивости может предотвратить возникновение заноса или сноса лучше любого водителя, но при этом не следует забывать, что устойчивость автомобиля определяется сцеплением

шин с дорожным покрытием, поэтому если на скользком повороте на большой скорости резко дёрнуть руль, то никакая система не спасёт.

Электроника может подправить действия водителя, исправить небольшие ошибки. Но серьёзных промахов в управлении, связанных с значительным превышением скорости, ни одна система исправить не сможет. Человеческий фактор всегда остаётся главным.

Управляемость автомобиля. Под управляемостью понимают способность автомобиля сохранять или изменять направление движения, заданное водителем, с минимальной затратой физической энергии. Именно поэтому управляемость автомобиля больше, чем другие его эксплуатационные свойства, связана с водителем. Для обеспечения хорошей управляемости автомобиля его конструктивные параметры должны соответствовать психофизиологическим особенностям водителя.

Управляемые колёса под воздействием случайных, ударов и толчков постоянно отклоняются от нейтрального положения даже во время прямолинейного движения автомобиля по дороге с ровным асфальтобетонным покрытием. Свойство управляемых колёс сохранять нейтральное положение и автоматически в него возвращаться называется стабилизацией. Автомобиль с плохой стабилизацией колёс произвольно меняет направление своего движения, вследствие чего водитель вынужден непрерывно поворачивать рулевое колесо то в одну, то в другую сторону, чтобы вернуть управляемые колёса в исходное положение. Плохая стабилизация требует значительных затрат физической энергии водителя, ухудшает устойчивость автомобиля, повышает износ шин и деталей рулевого механизма.

У автомобиля с хорошей стабилизацией колёса при выходе из поворота автоматически возвращаются в нейтральное положение, и автомобиль сохраняет прямолинейное направление, даже если водитель не держит рулевое колесо.

Для достижения хорошей управляемости конструкция автомобиля должна удовлетворять следующим требованиям:

- управляемые колёса при повороте должны катиться без бокового скольжения;
- рулевой привод должен обеспечивать правильное соотношение углов поворота управляемых колёс;
- размеры направляющих элементов подвесок и упругие характеристики подвесок и шин должны быть подобраны таким образом, чтобы углы увода передней и задней осей находились в определённом соотношении;
- управляемые колёса должны иметь хорошую стабилизацию и отсутствие произвольных колебаний;

– в рулевом управлении обязательно наличие обратной связи, позволяющей водителю судить о величине и направлении сил, действующих на управляемые колёса.

Значительное влияние на управляемость оказывает боковая эластичность шин. Это влияние возрастает с увеличением боковых сил, действующих на автомобиль, и имеет существенное значение при движении автомобиля по криволинейной траектории.

Такая эластичность характеризуется углом бокового увода между плоскостью качения диска колеса и осью отпечатка шины на дороге, образуемым под действием боковой силы. Она зависит от конструктивных особенностей шины: высоты и ширины профиля, количества слоёв кордной ткани, угла наклона нитей корда, жёсткости боковины, нагрузки на колесо, внутреннего давления в шине.

Увод шин вызывает отклонение траектории движения автомобиля от той, которая определяется положением управляемых колёс, т.е. задаётся водителем.

Качение колёс с боковым уводом оказывает различное влияние на движение автомобилей разных конструкций в зависимости от распределения их массы по осям и величины сопротивления уводу передних и задних колёс. В случае если угол увода передних колёс больше угла увода задних колёс, считают, что автомобиль обладает недостаточной поворачиваемостью. Такой автомобиль устойчиво сохраняет прямолинейное направление движения. В противоположном случае автомобиль характеризуется излишней поворачиваемостью. Он более склонен к потере управляемости и устойчивости. Однако недостаточная поворачиваемость затрудняет работу водителя, так как для изменения направления движения автомобиля требуется большая сила. Чтобы получить нужное значение показателя поворачиваемости автомобилей, конструкторы несколько уменьшают давление в передних шинах по сравнению с задними и стремятся расположить центр тяжести автомобиля ближе к передней части.

Управляемость автомобиля зависит от технического состояния его ходовой части и рулевого управления. Уменьшение давления в одной из шин увеличивает её сопротивление качению и уменьшает поперечную жёсткость. Поэтому автомобиль будет постоянно отклоняться в сторону шины с уменьшенным давлением. Изнашивание деталей рулевой трапеции и шкворневого соединения приводит к образованию зазоров, нарушающих установленные кинематические связи и облегчающих возникновение произвольных колебаний колёс. Большие зазоры могут настолько увеличить влияние и подпрыгивание передних колёс, что нарушится сцепление их с дорогой. Причиной колебаний колёс может явиться и их дисбаланс. Этот недостаток особенно часто

наблюдается при установке шин, отремонтированных методом наложения манжет. Как правило, отремонтированное место имеет большую массу по сравнению с близлежащими участками шины, вызывает влияние колеса, особенно заметное при движении с большими скоростями (более 80 км/ч) и затрудняющее управление автомобилем.

Управляемость автомобиля и точность выполнения манёвра в большой степени зависит от квалификации водителя. Недостаточно опытные водители допускают при повороте много ошибок: выводят автомобиль за осевую линию дороги или за пределы занимаемого ряда, «срезают» углы при маневрировании, развивают скорость движения, не соответствующую кривизне дороги по условиям устойчивости, и т.д. Точное выполнение поворота возможно лишь при правильном согласовании скорости автомобиля с угловой скоростью управляемых колёс. Вводя автомобиль в поворот и выходя из него, водитель должен правильно выбрать момент, в который следует начать вращение рулевого колеса, а также определить, какова должна быть его угловая скорость.

Важным связующим звеном между водителем и автомобилем являются органы управления, поскольку их характеристики оказывают огромное влияние на точность и надёжность процесса управления.

К конструкции органов управления предъявляются следующие требования:

- высокий уровень автоматизации управления автомобилем;
- малые время и усилия, необходимые для выполнения рабочих движений;
- удобная траектория движения рук и органов управления;
- травмобезопасная конструкция органов управления;
- обеспечение информативности и удобная форма рукояток;
- соответствие эстетическим требованиям.

Выполнение указанных выше требований достигается путём автоматизации переключения передач, применения гидравлических и пневматических приводов, размещение органов управления в оптимальных зонах рабочих движений водителя.

Предписаниями Правил ЕЭК ООН регламентируются:

- требования к расположению и способам действия педалей управления легковых автомобилей (Правила № 35);
- требования к механизмам рулевого управления (Правила № 79).

Нормативы регламентируют следующие свойства элементов управления, косвенно и напрямую влияющие на изменение управляемости и устойчивости движения ТС:

- функциональные свойства (для педалей управления – расположение);
- надёжность.

Для оценки функциональных свойств педалей управления в качестве измерителей используются геометрические и размерные параметры размещения педалей управления и водителя с использованием трёхмерного посадочного манекена; для оценки механизмов РУ – угол поворота ТС в зависимости от угла поворота рулевого колеса, номинальный радиус органа рулевого управления, усилия на рулевом колесе и в рулевом механизме, время управления; для оценки надёжности механизмов РУ – способность нормально функционировать во всех эксплуатационных режимах движения и возможность быстрой передачи информации при возможных неисправностях.

К рулевому колесу предъявляются два основных эргономических требования: прилагаемое усилие при его вращении не должно превышать 30...50 Н для одной руки и 100...110 Н для двух; его угловая скорость должна обеспечивать надёжное управление автомобилем при любой скорости движения.

Чаще всего диаметр рулевого колеса составляет 350...420 мм, однако на спортивных автомобилях он может быть и 280 мм, а на тяжёлых грузовиках и автобусах – до 600 мм. С увеличением диаметра, естественно, увеличивается крутящий момент, который водитель может приложить к нему при одинаковом усилии на ободе, но одновременно уменьшается достижимая скорость вращения руля («скорость руления»). Именно поэтому на спортивных машинах применяют руль малого размера, а на тяжёлых машинах – большого, это увеличивает безопасность в случае отказа рулевого усилителя.

Диаметр обода руля обычно около 20...30 мм. На усилие, которое водитель может приложить к ободу рулевого колеса, существенно влияет угол его наклона. Если принять за 100% достижимое усилие при почти вертикальном положении плоскости руля (10° относительно вертикали), то при почти горизонтальном положении (80°) усилие увеличивается примерно на 25%. Это объясняется анатомическими особенностями человека.

Любая точка рулевого колеса должна находиться на расстоянии не менее 80 мм от других деталей автомобиля, за исключением переключателей, которыми пользуются, не снимая рук с руля.

Информативность автомобиля. Динамическая информационная модель дорожно-транспортной ситуации создаётся в сознании водителя на основе информации, поступающей к нему через органы чувств.

Информация (от лат. *informatio* – разъяснение, изложение) – общенаучное понятие, включающее обмен сведениями между людьми, человеком и автоматом. Применительно к нашему предмету – это множество свойств объекта, воспринимаемых в процессе его опознания. Информация состоит из совокупности сигналов.

Сигнал (от лат. *signum* – знак) – знак, физический процесс (или явление), несущий сообщение о каком-либо событии либо передающий команду управления, указания, оповещения и т.д. Для водителя сигналом может быть другой автомобиль, дорожный знак, сигнал торможения идущего впереди автомобиля, жест регулировщика и т.п.

В условиях плотного транспортного потока и дефицита времени на обработку поступающей водителю информации особенно важно, чтобы каждый автомобиль, как участник дорожного движения, был вовремя замечен, опознан и предоставил водителям достаточный объём информации о себе, иначе говоря, автомобиль должен обладать определённой информативностью.

Одним из основных элементов активной безопасности является информативность, т.е. способность автомобиля обеспечивать необходимой информацией водителя и других участников движения.

Недостаток информации от других транспортных средств о состоянии дорожного покрытия и т.д. часто становится причиной ДТП с катастрофическим результатом.

Информативность автомобиля принято подразделять на внутреннюю и внешнюю.

Внутренняя даёт возможность водителю воспринимать информацию, необходимую для управления автомобилем. К основополагающим её факторам относится обзорность с места водителя.

Обзорность автомобиля является одной из важных его эксплуатационных характеристик, оказывающих значительное влияние на его активную безопасность, так как именно она определяет возможность водителя наиболее полно воспринимать и правильно оценивать дорожные условия.

В России параметры обзорности с места водителя определяет ГОСТ Р 51266–99.

В зависимости от степени влияния на условия зрительной работы водителя при управлении автомобилем параметры обзорности подразделяются на основные и дополнительные.

Основными являются те параметры обзорности автомобиля, которые характеризуют условия видимости водителем важных объектов транспортной обстановки, обычно пространственно расположенных в направлении основного движения автомобиля.

Дополнительными являются те параметры обзорности автомобиля, которые характеризуют условия видимости областей окружающего пространства, по своему положению не совпадающих с направлением основного движения автомобиля и обычно являющихся местом расположения объектов, содержащих дополнительную информацию о состоянии транспортной обстановки:

- углы видимости в горизонтальной плоскости (через боковые стёкла салона);
- в поперечной вертикальной плоскости (через боковые стёкла салона);
- в продольной вертикальной плоскости (через заднее стекло салона).

К дополнительным также относятся параметры, характеризующие условия видимости областей окружающего пространства с помощью специальных оптических приспособлений, крепящихся к автомобилю (зеркала заднего вида и др.).

Каждое автотранспортное средство должно быть оснащено зеркалами заднего вида, позволяющими водителю при обычной рабочей позе наблюдать дорогу позади транспортного средства и с боков от него. Геометрические построения для определения поля обзора через зеркала проводятся из окулярных точек, соответствующих расположению глаз водителя, процедура этих построений описана в ГОСТ Р 41.46–99.

Как показал анализ условий зрительного восприятия водителя, в результате изменений в видимом пространстве при высоких скоростях движения автомобиля в поле обзора водителя появляется область, в которой восприятие информации от объектов невозможно – зона потери видимости (ЗПВ). Именно границы этой ЗПВ, определяющей физиологический предел водителя по восприятию, будут регламентировать максимально целесообразные углы видимости с места водителя, превышение которых помимо увеличения конструктивной сложности решения компоновочных задач не даёт никакой выгоды, так как избыточная обзорность не сможет практически использоваться водителем при управлении автомобилем.

Данное положение подтверждается результатами экспериментальных исследований, проведённых в Японии, в ходе которых изучалось влияние обзорности на психологическое состояние водителя.

В поле обзорности водителя существуют области восприятия информации, в пределах которых информация воспринимается водителем не на всём протяжении процесса управления автомобилем, а лишь периодически, как правило, при малых скоростях или в состоянии неподвижности (в конце или в начале движения). Основные из этих областей: область в верхней части поля обзора, в которой обычно воспринимаются средства регулирования движения, достаточно высоко подвешенные над проезжей частью дороги, область в нижней части поля обзора, видимость в пределах которой необходима для обеспечения безопасности водителя при маневрировании в стеснённых условиях с большим скоплением людей (въезд и выезд со стоянки, подъезд к местам погрузки-выгрузки) и при движении или маневрировании на

плохих дорогах (при наличии глубокой колеи, ям, траншей, оврагов и узких мостиков).

Первую область можно представить состоящей из двух частей:

I – часть области, величина которой определяется необходимостью для водителя увидеть предупреждающий (жёлтый) сигнал светофора на таком расстоянии от места его установки, чтобы водитель принял решение и в случае надобности достаточно плавно остановил автомобиль;

II – часть области, величина которой определяется необходимостью для водителя увидеть красный сигнал светофора на расстоянии 12 м от переднего крыла автомобиля, стоящего на линии «стоп» у перекрёстка.

Величина каждой из составных частей этой области будет характеризоваться определёнными значениями угла видимости с места водителя, причём для I части это будет минимально необходимый угол видимости, а для II части – максимально возможный угол видимости.

Расчёт для интервала скоростей движения 30...150 км/ч показал:

- величина искомого угла видимости колеблется в пределах от 20° при скорости 150 км/ч до 3...5° при скорости 30 км/ч;
- максимально возможная величина угла видимости водителем красного сигнала светофора для различных типов автомобиля – 23°;
- наиболее реальные величины этого угла – 14...18°, что соответствует типу легковых и спортивных автомобилей;
- 8,5...11,5° и ниже соответствует типу автобусов, грузовых и специальных большегрузных автомобилей.

Прежде чем определить возможность обеспечения для водителя области видимости, необходимой с точки зрения безопасного маневрирования в стеснённой дорожной обстановке, отметим следующее:

1. Маневрирование в стеснённых условиях для большинства автомобилей, за исключением отдельных типов, представляет собой кратковременный, довольно редкий процесс, происходящий на очень малых скоростях движения, которые позволяют водителю достаточно полно оценить окружающую обстановку. Необходимо отметить также, что в этих условиях на основании опыта работы сложилось такое положение, когда водитель при необходимости увеличивает свои возможности в зрительном восприятии окружающего пространства за счёт привставания с сиденья, выглядывания через открытое боковое окно, открытую дверь. Такие действия, совершаемые изредка, не могут привести к значительному его утомлению и в разумных пределах могут применяться в практике управления автомобилем. Следовательно, при определении величин нижних углов обзорности для большинства

автомобилей нет необходимости ориентироваться на эти условия, так как это привело бы к неоправданному увеличению требуемых нижних углов видимости в продольной плоскости автомобиля.

2. Для водителей автомобилей, которые по роду выполняемых работ постоянно маневрируют в стеснённых условиях или в местах большого скопления людей, необходимо иметь максимально возможную видимость поверхности дороги непосредственно перед автомобилем, чтобы таким образом исключить возможный наезд на пешехода. К таким автомобилям относятся уборочные машины, маршрутные автобусы, фургоны и другие специализированные автомобили, обслуживающие магазины, склады, пункты питания. Эти автомобили изготавливаются на базе автомобилей общего назначения за счёт смены кузова, навешивания специального оборудования и частичного изменения некоторых узлов и агрегатов. Причём большинство специализированных автомобилей имеет ту же кабину, что и базовые автомобили, со всеми свойственными им параметрами обзорности.

Некоторые из этих параметров, как, например, угол обзорности, не соответствуют требованиям безопасности в новых условиях работы и нуждаются в изменении. Особое место в этой группе автомобилей занимают маршрутные автобусы, для водителей которых необходимо обеспечить видимость бровки тротуара с правой стороны при подъезде к остановке.

Такой манёвр обычно осуществляется в случае отсутствия видимости за счёт «чувства правой стороны», выработанного водителем за время работы на данном автомобиле. Однако целиком полагаться на это «чувство» нельзя, так как оно связано с определённым стажем работы, нестабильно и при выполнении манёвра требует эмоционального напряжения. Поэтому для водителей автобусов необходимо обеспечить видимость правой бровки при управлении автомобилем.

3. Автомобили повышенной проходимости, предназначенные для работы в условиях плохих дорог и бездорожья, выпускаются промышленностью, за исключением нескольких специальных моделей, на базе автомобилей общего назначения, в конструкции которых изменены параметры, определяющие их проходимость. Обычно таковыми являются: клиренс, углы свеса, число ведущих осей, характеристики трансмиссии и подвески, мощность двигателя и др. Кабина и её параметры обзорности остаются неизменными. Следовательно, и в этом случае возникает несоответствие между конструктивными условиями видимости и условиями видимости, требуемыми для обеспечения уверенного управления автомобилем, которое указывает на необходимость изменения параметров кабины. Реконструкция кабины при специализации автомобиля может проводиться двумя путями.

Полное или частичное изменение конструкции кабины. Для данного шасси создаётся новая конструкция кабины, как, например, на ряде уборочных и машин повышенной проходимости, или вносятся некоторые конструктивные изменения в старую кабину (увеличение по высоте вниз поверхности остекления, перемещение всей кабины вперёд, поднятие сиденья водителя и др.). Но этот путь реконструкции кабины является наименее целесообразным, так как в большинстве случаев такие изменения требуют серьёзных конструкторских доработок, больших дополнительных затрат при производстве.

Введение дополнительных приспособлений в конструкцию кабины. На кабине автомобиля устанавливаются специальные, дополнительные зеркала, помимо стандартных зеркал заднего вида. Для установки могут применяться зеркала самой различной формы (плоские, угловые, криволинейные, сферические), в зависимости от их назначения и компоновки автомобиля.

Места установки этих зеркал также могут быть различными. Они могут устанавливаться над верхней кромкой ветрового стекла слева, справа или по центру, а также могут крепиться на передней части капота мотоотсека или крыльев. Зеркало должно быть наклонено таким образом, чтобы водитель мог видеть в нём отражение поверхности дороги, как можно ближе к автомобилю на расстоянии 0,5...1,5 м от его переднего края.

Дополнительное зеркало в продольной плоскости может быть установлено у верхней кромки ветрового стекла и около нижней кромки ветрового стекла или другого элемента салона, ограничивающего нижний угол обзорности. Каждое из возможных мест расположения дополнительных зеркал имеет свои преимущества и недостатки. Верхнее расположение. При верхнем расположении дополнительное зеркало и крепящие кронштейны лучше komponуются, не нарушая общей гармонии внешнего вида салона в целом. Недостаток – ограниченные возможности в обеспечении степени увеличения нижнего угла обзорности, особенно для салонов, расположенных за двигателем и имеющих большую длину капота. При нижнем расположении появляется возможность обеспечения дополнительным зеркалом нижнего угла обзорности почти в 90°. Недостаток – трудность обеспечения хорошей компоновки зеркала с крепящим кронштейном, особенно для автомобилей, имеющих капот. Для салонов, расположенных над двигателем или перед ним, такая компоновка осуществляется легче.

Таким образом, при выборе места установки дополнительного зеркала, которое в основном определяется условием обеспечения определённого нижнего угла обзорности, необходимо также учитывать возможные достоинства и недостатки каждого из положений. В основ-

ном может быть рекомендовано верхнее расположение дополнительного зеркала. Оно может крепиться на специальном кронштейне к передней кромке крыши салона или в случае серийного изготовления кабин для специальных автомобилей определённым образом конструктивно объединяться с нижней поверхностью козырька крыши над ветровым стеклом. Нижнее расположение можно рассматривать как дополнительное место установки в том случае, когда при расположении зеркала сверху нельзя обеспечить необходимый нижний угол обзора. При компоновке автомобиля «кабина за двигателем» нижнее расположение может быть рекомендовано только в случае очень длинных капотов, значительно снижающих эффективность верхней установки дополнительного зеркала, так как при верхнем расположении обеспечение необходимой величины нижнего угла обзора потребовало бы применения длинного кронштейна крепления. Такой кронштейн невыгоден как с эстетической, так и с конструкторской точек зрения. Верхнее расположение имеет ограниченные возможности в увеличении верхнего угла обзора. Расположение дополнительного зеркала по ширине кабины автомобиля может быть различным. Зеркало может располагаться перед водителем, на продольной оси симметрии автомобиля, справа и слева относительно водителя. Место установки будет определяться конструктивными параметрами самого зеркала (размеры, форма поверхности, отражение и др.) и теми задачами, решение которых облегчают водителю дополнительные зеркала.

По своей конструкции и отражательным способностям дополнительные зеркала должны отвечать требованиям, предъявляемым к автомобильным зеркалам, с той только разницей, что для них не обязательна большая чёткость изображения отражаемого объекта, так как водителя интересует только наличие или отсутствие этого объекта.

Стремясь обеспечить максимально возможную площадь очищаемой поверхности ветрового стекла, конструкторы пришли к выводу, что почти для всех типов автомобилей практически невозможно обеспечить полную очистку ветрового стекла тем способом, который в основном применяется в настоящее время, т.е. щётками. Это связано с тем, что при увеличении длины щетки стеклоочистителя ухудшаются условия прилегания её кромки к поверхности стекла, т.е. качество очистки. В связи с этим стали появляться другие способы очистки ветрового стекла, такие как пневматическая очистка, очистка ультразвуком, покрытие поверхности стекла специальным слоем и другие, которые не показали достаточной надёжности и эффективности и не нашли пока широкого применения в практике автомобилестроения.

Кроме того, большое влияние на внутреннюю информативность оказывают расположение панели приборов, кнопок и клавиш управле-

ния, рычага переключения передач, легко читаемая информация приборов. Всё это должно обеспечивать водителю минимальное время для контроля показаний, воздействия на переключатели. Поэтому при разработке салона автомобиля большое внимание уделяется эргономике панели приборов и органов управления.

Внешняя информативность – это возможность обеспечения других участников движения информацией об автомобиле, которая необходима для правильного взаимодействия с ним, помогающая точно определить его месторасположение. Она обеспечивается системой внешней световой сигнализации, расположением световозвращателей, размерами, формой и особенно окраской автомобиля.

Принято различать пассивную и активную внешнюю информативность.

Пассивная информативность – способность автомобиля передавать информацию без затрат энергии (формой, цветом, световозвращающими устройствами).

Активная информативность – способность передавать информацию с затратами энергии для осуществления этого (система освещения и световой сигнализации).

Например, компактный легковой автомобиль в условиях плотного транспортного потока может резко ускориться или повернуть, но этого трудно ожидать от автобуса или тяжёлого грузового автомобиля.

Форма кузова содержит определённую информацию о потенциальных динамических свойствах автомобиля. Если водитель, например, собирается совершить обгон, то он оценивает дистанцию до встречного автомобиля и в зависимости от предполагаемой скорости этого встречного автомобиля принимает решение о начале обгона или об отказе от него. При этом имеет значение информация о скоростных возможностях встречной машины, которая и сообщается водителю, в частности посредством формы этого автомобиля.

Цвет (точнее – цветографические свойства) транспортного средства характеризуется следующими параметрами:

- сигнальностью, т.е. возможностью чёткого выделения транспортного средства из потока;
- опознаваемостью (возможностью определить с помощью цвета или сочетания цветов тип и назначение транспортного средства);
- психофизиологической комфортностью (отсутствием нарушения восприятия при длительном воздействии цвета на зрение).

В ГОСТ Р 41.48–99 (Правила ЕЭК ООН № 48) устройства, предназначенные для освещения дороги и подачи световых сигналов другим участникам дорожного движения, именуются «огнями».

Огни характеризуются расположением, углами видимости в вертикальном и горизонтальном направлениях, цветом. Под углами геометрической видимости понимаются углы, определяющие зону минимального телесного угла, в которой должна быть видна видимая поверхность огня.

Фары дальнего света (белые, две или четыре) могут комбинироваться с фарами ближнего света или устанавливаться отдельно, в любом случае симметрично относительно продольной средней вертикальной плоскости транспортного средства. Фара дальнего света – огонь, предназначенный для освещения дороги на большое расстояние спереди от транспортного средства (на автомобиле обязательна, на прицепе запрещена). Обязательно наличие контрольного сигнала о включении фар дальнего света, обычно это индикатор синего цвета на панели приборов.

Осветительное устройство и сигнальные огни на передней части транспортного средства:

- фара дальнего и ближнего света;
- габаритный огонь;
- указатель поворота;
- противотуманная фара;
- фара ближнего света.

Габаритный огонь (белый) служит для сигнализации спереди транспортного средства и его габаритной ширины (его установка обязательна на автомобилях и прицепах шириной более 1600 мм).

Расположение: по ширине – наружная точка видимой поверхности должна находиться на расстоянии не более 400 мм от наружной габаритной поверхности транспортного средства.

Контрольный сигнал о включении для водителя (лампочка на панели приборов) обязателен.

Указатель поворота (жёлтый) сигнализирует о намерении водителя повернуть вправо или влево. Мигающий огонь часто совмещается с габаритным огнём, контрольный сигнал для водителя обязателен.

Фара ближнего света (белая, две) имеет то же назначение, что и фара дальнего света, но излучаемый ею световой поток сформирован таким образом, чтобы не ослеплять чрезмерно и не причинять неудобства водителям встречных транспортных средств и другим участникам дорожного движения.

Схема расположения огней в задней части транспортного средства:

- фонарь освещения номерного знака;
- фонарь света заднего хода;
- стоп-сигнал;

- габаритный огонь;
- указатель поворота;
- противотуманный фонарь.

Фонарь освещения заднего номерного знака (белый) является обязательным для всех транспортных средств, включается одновременно с включением габаритных огней, поэтому специальная индикация включения не требуется.

Фонарь света заднего хода (белый, один или два) служит для освещения дороги при движении задним ходом и для оповещения об этом других участников дорожного движения (должен включаться автоматически при включении передачи заднего хода). Обязателен для всех транспортных средств, кроме прицепов.

Аварийный сигнал создаётся одновременным включением в мигающем режиме всех указателей поворота, установленных на автомобиле. Обязателен контрольный сигнал, также работающий в мигающем режиме.

Применяются также стояночный огонь, контурный огонь, различные светоотражающие устройства.

Компоновочные и весовые параметры автомобиля. С позиций влияния конструкций транспортного средства на его свойства важное значение имеет компоновка автомобиля – взаимное расположение его основных систем (двигателя, трансмиссии, движителя, систем управления, несущей системы, кузова). За критерий, который позволит оценить целесообразность дальнейшего развития того или иного вида компоновки автомобиля, может быть принято то, насколько данные конструкции отвечают требованиям активной безопасности. Учитывая это положение, рассмотрим наиболее характерные виды компоновки современных автомобилей.

Переднемоторная компоновка является традиционной на всех этапах развития конструкций автомобиля и характеризуется расположением двигателя перед пассажирским салоном. Вынесение двигателя далеко вперёд позволяет максимально придвинуть салон к переднему мосту, частично используя пространство между кожухами передних колёс. Таким образом, обеспечивается наиболее выгодное использование пространства в пределах базы и легко достигается необходимая нагрузка на передний мост. Несмотря на эффективное использование пространства внутри базы, автомобили данной схемы имеют значительную габаритную длину вследствие достаточно большого переднего свеса.

Увеличение базы за счёт заднего багажника нежелательно из-за чрезмерной перегрузки переднего моста. Кроме того, расположение

двигателя в самой передней части автомобиля не позволяет улучшить его обтекаемость путём понижения линии капота. В последнее время широкое распространение получили переднеприводные автомобили, у которых управляемые колёса являются ведущими. Автомобиль с такой компоновкой имеет наилучшую устойчивость и управляемость при движении с высокой скоростью, особенно по скользкой или мокрой дороге. Популяризации такой компоновки способствовали также изменения в общем облике автомобиля и распределение веса по осям. Уменьшение габаритных размеров двигателей (при сохранении их мощности) и применение независимых передних подвесок позволили располагать двигатель над передним мостом или даже перед ним, что обеспечило необходимый сцепной вес (более 50% от общего веса автомобиля) на передние ведущие колёса. Ещё одно преимущество переднеприводных автомобилей – меньший, чем в автомобилях с другой компоновкой, уровень шума в салоне вследствие удаления ведущего моста и отсутствия карданного вала, часто являющегося источником вибраций. Однако, как показывает практика, класс автомобиля (его размеры, качество изготовления и отделки, наличие шумоизолирующих обивок и мастик), а также тип кузова (рамный или несущий) влияют на уровень шума в салоне значительно больше, чем компоновочная схема.

Наряду с достоинствами переднеприводная схема не свободна и от недостатков, являющихся следствием либо перегрузки переднего моста, либо наличия передних ведущих колёс.

Во-первых, перераспределение веса при торможении приводит к тому, что в момент торможения на задние колёса приходится лишь 25...30% сцепного веса, что, с одной стороны, вынуждает предусматривать в системе привода тормозов ограничитель тормозного усилия на задних колёсах, с другой – увеличивать эффективность передних тормозов, а следовательно, и их размеры, что не всегда возможно при использовании современных колёс с малым диаметром диска (10...13").

Во-вторых, шины передних ведущих, управляемых и более нагруженных колёс изнашиваются значительно быстрее, чем задних, поэтому в эксплуатации требуется достаточно частая перестановка передних колёс назад, и наоборот.

В-третьих, передний ведущий мост требует либо относительно сложных в производстве и дорогих шарниров равных угловых скоростей, либо дополнительных устройств (например, упругих муфт или торсионов) при использовании одинарных карданных шарниров.

В-четвёртых, объединение двигателя в один силовой агрегат вместе с трансмиссией и ведущим мостом усложняет конструкцию и за-

трудняет доступ к отдельным элементам и вспомогательным агрегатам, особенно в тех случаях, когда двигатель расположен поперечно и его картер объединён с картером коробки передач и дифференциала.

Однако широкое распространение легковых автомобилей с передним приводом в последние годы свидетельствует о том, что перечисленные недостатки рассматриваемой схемы не могут служить серьёзным препятствием для её дальнейшего развития на легковых автомобилях разных классов.

Долгое время считалось, что переднеприводная компоновка применима лишь на автомобилях малого и среднего классов, мощность двигателей которых не превышает 100...110 л. с. На автомобилях больших размеров с мощными двигателями переднеприводная компоновка не использовалась вследствие опасений за работоспособность и надёжность шарниров равных угловых скоростей, нагружённых большим крутящим моментом. Вызывала затруднения компоновка двигателя больших размеров в сочетании с передним ведущим мостом. Трудно было обеспечить необходимую развесовку. Кроме того, считалось, что для большого автомобиля достаточную устойчивость и управляемость можно получить и при классической компоновке. Тщательное изготовление элементов шасси и широкое применение шумопоглощающих материалов на дорожных моделях практически исключают возникновение шумов и вибраций даже от достаточно длинного карданного вала. Тем не менее сегодня даже в автомобилях с объёмом двигателя 2500...3500 см³ передний привод нашел широкое применение.

На характеристики автомобилей с передним приводом оказывает влияние относительное положение двигателя и переднего моста. Для автомобилей с двигателями большего рабочего объёма расположение последнего над ведущим передним мостом – практически единственный возможный вариант, так как по условиям развесовки и вследствие значительных габаритов двигателя его расположение впереди или за ведущим мостом невозможно, а поперечное расположение также не даёт преимуществ вследствие примерно равных габаритов двигателя по длине и ширине. Расположение двигателя над передним мостом позволяет добиться удовлетворительных результатов по развесовке и использованию подкапотного пространства без увеличения переднего свеса (при наличии рядного четырёхцилиндрового двигателя с рабочим объёмом 1,3...1,6 л). При этом упрощается управление коробкой передач, но несколько затрудняется доступ к агрегатам трансмиссии. Расположение двигателя за передним ведущим мостом позволяет плавно понизить линию капота до уровня переднего бампера и тем самым существенно снизить лобовое сопротивление автомобиля. Сво-

бодное пространство под капотом перед двигателем в автомобилях с передним приводом позволяет разместить там запасное колесо, освободив от него задний багажник. Недостаток компоновки – внедрение двигателя в нижнюю переднюю часть пассажирского салона между водителем и пассажиром, что уменьшает пространство для ног последних. Несколько затруднено также управление коробкой передач, которая оказывается вынесенной далеко вперед.

Компоновка автомобиля, когда двигатель размещается в пределах колесной базы автомобиля, практически за спинками сидений водителя и пассажира, встречается в автомобилестроении достаточно редко. Для улучшения развесовки по колёсам, в зависимости от объёма и конструкции двигателя, он может размещаться как вдоль, так и поперечно. Хорошее распределение веса автомобиля по осям и повышенная безопасность при движении – основные преимущества автомобилей с центральным расположением двигателя. Поэтому не удивительно, что по среднемоторной компоновке строятся скоростные, высокоманевренные автомобили, такие как Lamborghini, Ferrari, MG. Например, Lamborghini – Callardo с двигателем V10 с рабочим объёмом 4961 см³, способным развивать мощность до 500 л. с., что позволяет автомобилю развивать скорость до 300 км/ч.

При заднемоторной компоновке двигатель, объединённый с трансмиссией, располагается за задней подвеской автомобиля, что позволяет значительно снизить габариты автомобиля, а следовательно, его вес. Но при заднемоторной компоновке на задние ведущие колёса приходится до 60% от общего веса автомобиля, что положительно сказывается на проходимости автомобиля, но отрицательно на его устойчивости и управляемости при движении с большой скоростью. Поэтому для улучшения развесовки, приходится сдвигать пассажирский салон вперёд, что при ограниченных габаритах автомобиля сокращает пространство для ног водителя и переднего пассажира. Сегодня только одна фирма в мире строит свои автомобили по заднемоторной компоновке – Porsche.

Классическая компоновка это компоновка с передним расположением двигателя и с приводом на задние колёса. Применение карданного вала не позволяет создать салон автомобиля без трансмиссионного туннеля, что сказывается на комфорте пассажиров. Кроме того, вибрации от карданного вала передаются на кузов автомобиля. Поэтому приходится применять лучшую шумо- и виброизоляцию, что приводит к удорожанию автомобиля.

Классической компоновке свойственен занос задних колёс, особенно при прохождении поворотов на сырой или скользкой дороге.

Сегодня классическая компоновка встречается реже, но ей остаются верными такие гранды автомобилестроения, как BMW, Mercedes и Jaguar.

К основным габаритным параметрам автомобиля относятся длина L , ширина B , высота H и база L , т.е. расстояние между передней и задней осями.

При движении автомобиль подвергается воздействию различных случайных возмущений, стремящихся изменить характер движения. Вследствие этого даже на строго прямолинейных участках дороги автомобиль движется не прямолинейно, а по кривым больших радиусов. При этом значительную часть времени он находится под углом к оси дороги, и размер полосы, потребной для его движения, – динамический коридор, превышает его габаритную ширину. Ширина динамического коридора зависит от размеров автомобиля и его скорости.

Ширина транспортного средства определяет коридор движения, т.е. ширину полосы проезжей части, необходимой транспортному средству при движении по условиям безопасности. Увеличение занимаемого коридора движения объясняется отклонением транспортных средств от прямолинейного движения с увеличением скорости (рис. 9.5).

Чем выше скорость, тем больше занимаемый динамический коридор B_k движения и тем, следовательно, шире полоса движения требуется транспортному средству с позиций безопасности движения:

$$B_k = B_a + 3,6V^n K + C,$$

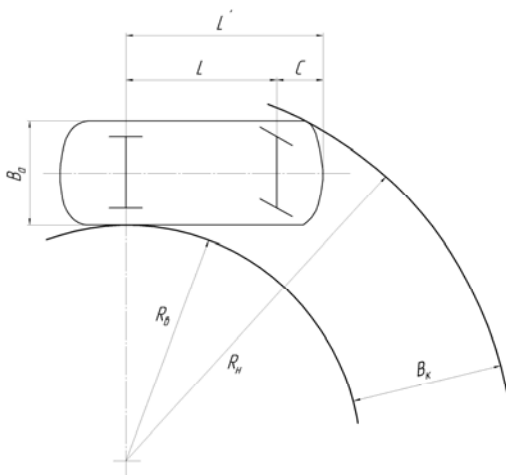


Рис. 9.5. Динамический коридор движения автомобиля при повороте

где K – эмпирический коэффициент, $K = 0,01 \dots 0,05$; n – показатель степени, принимаемый равным или меньше единицы в зависимости от типа транспортного средства; C – зазор безопасности, принимаемый $0,3 \dots 1,0$ м в зависимости от типа транспортного средства.

Ширина динамического коридора, необходимая для безопасного движения автомобилей с высокими скоростями, иногда значительно превышает ширину полосы движения, установленную Строительными нормами и правилами (СНиП). СНиП предусматривают для дорог с интенсивностью движения свыше 3000 автомобилей в сутки ширину полосы движения 3,75 м, а для дорог с меньшей интенсивностью 3,0... 3,5 м. Эти размеры не всегда обеспечивают безопасный разъезд автомобилей, поэтому водитель, чтобы избежать столкновения, вынужден снижать скорость.

Для автопоездов ширина динамического коридора с увеличением скорости возрастает быстрее, чем для одиночного автомобиля, вследствие угловых колебаний прицепов или полуприцепов в горизонтальной плоскости (влияния). При определённой скорости размахи прицепов становятся настолько большими, что водитель не может устранить их поворотом рулевого колеса и вынужден уменьшать скорость.

Полоса движения автопоезда на повороте имеет сложную конфигурацию (рис. 9.6). С внешней по отношению к центру поворота стороны она ограничена траекторией края переднего крыла или бампера тягача, а с внутренней стороны – задним углом прицепа.

Определение формирующих факторов динамического коридора производится по формулам:

радиус поворота середины заднего моста

$$R_0 = R_{\text{вн}} + \frac{B_3}{2}, \text{ м};$$

радиус поворота внутреннего заднего колеса

$$R_{\text{вн}} = R_0 - \frac{B_3}{2} = \frac{L}{\text{tg}\alpha'} - \frac{B_3}{2}, \text{ м};$$

радиус поворота внешней крайней точки автомобиля

$$R_{\text{в.т}} = \sqrt{\left(R_0 + \frac{B_a}{2}\right)^2 + (L_a - L_c)^2}, \text{ м},$$

где B_3 – колея задних колёс автомобиля, м; B_a – ширина автомобиля, м; L – база автомобиля, м; α' – приведённый угол поворота управляемых

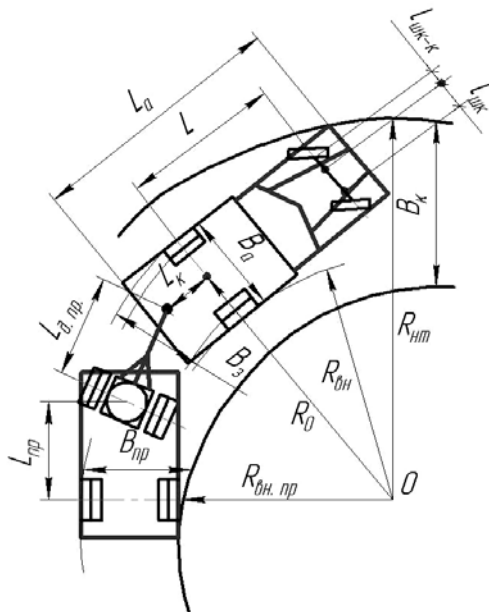


Рис. 9.6. Динамический коридор автопоезда при круговом движении:

L_a – длина автомобиля; L – база автомобиля; B_3 – ширина колеи задних колёс автомобиля; B_a – ширина автомобиля; $l_{шк.к}$ – расстояние между шкворнями поворотных цапф; $l_{шк.к}$ – расстояние от оси шкворня до средней продольной вертикальной плоскости колеса; $L_к$ – расстояние от задней оси автомобиля до буксирного крюка; $L_{д.пр}$ – длина дышла прицепа; $L_{пр}$ – база прицепа; $B_{пр}$ – ширина прицепа; $R_{в.т}$ – радиус поворота по внешней крайней точке автомобиля; $R_{вн}$ – радиус поворота внутреннего заднего колеса автомобиля; R_0 – радиус поворота средней точки заднего моста автомобиля; $R_{вн.пр}$ – радиус поворота внутреннего заднего колеса прицепа; O – центр поворота

колёс, равный: $\alpha' = \frac{\alpha_n + \alpha_v}{2}$, α_n – угол поворота наружного колеса,

град; α_v – угол поворота внутреннего колеса, град; L_a – длина автомобиля, м; L_c – длина заднего свеса (расстояние от задней оси до буксирного крюка).

Тогда динамический габарит автомобиля (B_k) может быть определён по формуле

$$B_k = R_{в.т} - R_{вн} = \sqrt{\left(R_0 + \frac{B_a}{2}\right)^2 + (L_a - L_c)^2} - \frac{L}{\operatorname{tg}\alpha'} - \frac{B_3}{2}, \text{ м.}$$

Радиус поворота по внешнему переднему колесу автомобиля

$$R_{\text{нк}} = L \sqrt{1 + \left(\frac{l_{\text{шк}}}{L} + \text{ctg} \alpha' \right)^2} + l_{\text{шк.к}}, \text{ м,}$$

где $l_{\text{шк}}$ – расстояние между поворотными шкворнями передней оси автомобиля, м; $l_{\text{шк.к}}$ – расстояние от поворотного шкворня до средней продольной (вертикальной) плоскости колеса, м.

Динамический коридор автомобильного поезда шире полосы одиночного автомобиля при этом же радиусе поворота, так как она зависит не только от тягача, но и от базы прицепа, длины дышла и величины заднего свеса (расстояния от задней оси до крюка). Она определяется основной траекторией автопоезда и сдвигом траекторий прицепов к центру поворота, описываемых серединами их задних осей. Предельный сдвиг траекторий прицепов достигается при установлении кругового движения автопоезда.

Чрезмерно высокие транспортные средства (например, двухэтажные троллейбусы или автобусы, полуприцепы-панелевозы или автомобили-фургоны) с высоко расположенным центром тяжести испытывают значительные угловые колебания в поперечной плоскости. При движении по неровной дороге они могут верхним углом задеть за столб или мачту.

Для обеспечения безопасности дорожного движения грузовые автомобили, предназначенные для работы на дорогах общей сети Российской Федерации, должны удовлетворять требованиям, ограничивающим их размеры и массу. Такие требования во всех странах устанавливаются в законодательном порядке. В Российской Федерации установлены следующие максимально допустимые значения геометрических параметров грузовых транспортных средств (м):

Габаритная ширина	2,55 (2,6 м – для рефрижераторов и изотермических кузовов)
Габаритная высота	4
Габаритная длина:	
одиночного автомобиля	12
автомобиля-тягача с одним прицепом	20

Перевозка тяжеловесных и опасных грузов, движение транспортного средства, габаритные параметры которого с грузом или без него превышают указанные выше, а также движение автопоездов с двумя и более прицепами осуществляются в соответствии со специальными правилами.

Вопросы для самопроверки

1. Система курсовой устойчивости автомобиля.
2. Каким требованиям должна удовлетворять конструкция автомобиля для достижения хорошей управляемости?
3. Информативность, как один из основных элементов активной безопасности.
4. Маневрирование и обзорность.
5. Компонентные и весовые параметры автомобиля. Понятия динамического коридора.

9.4. ПАССИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. СПОСОБЫ УМЕНЬШЕНИЯ ИНЕРЦИОННЫХ НАГРУЗОК, ОГРАНИЧЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЛЮДЕЙ, УСТРАНЕНИЯ ТРАВМООПАСНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Пассивная безопасность – свойство транспортного средства, снижающее тяжесть последствия ДТП. Пассивная безопасность проявляется в период, когда водитель, несмотря на принятые меры безопасности, не может изменить характер движения автомобиля и предотвратить ДТП.

Пассивная безопасность включает в себя множество элементов, и один из основных – ремень безопасности. Если пассажиры не пристёгнуты, то очень маловероятно, что раскрывшиеся подушки безопасности спасут их. Вторым по значимости элементом пассивной безопасности является кузов автомобиля. Его передняя или задняя часть должна, сминаясь, максимально рассеять высвободившуюся энергию удара, а центральная часть кузова должна предоставить как можно больше места для выживания пассажирам автомобиля. Материалы салона должны быть не только приятными на ощупь, но и должны максимально смягчить удар. При этом они не должны расстрекаться, чтобы своими осколками не нанесли дополнительные повреждения пассажирам.

После удара бензобак автомобиля должен не воспламениться и не растрескаться, чтобы исключить разлив топлива по дороге. Большое значение придаётся дверным проёмам и замкам. Как показывает статистика ДТП, наиболее тяжёлые травмы, часто не совместимые с жизнью, получают пассажиры, вывалившиеся в раскрывшиеся двери автомобиля. В то же время после ДТП замки и двери должны легко открыться без использования дополнительного оборудования для обеспечения быстрой и своевременной эвакуации находящихся в салоне людей.

Сложенная из ряда факторов, зачастую противоречивых, пассивная безопасность служит достижению одной главной задачи – в случае ДТП, независимо от его тяжести, сделать всё максимально возможное для сохранения жизни людей, находящихся в автомобиле.

Таким образом, основные требования к пассивной безопасности автомобиля могут быть сформулированы следующим образом:

- деформации передней и задней частей кузова (кабины) и рамы при столкновении должны обеспечивать допустимый уровень замедления;
- максимальное поглощение кинетической энергии;
- жёсткость салона должна быть такой, чтобы сохранить зону жизнеобеспечения, т.е. сохранить минимально необходимое пространство, в пределах которого исключено сдавливание тела человека, находящегося внутри автомобиля или трактора;
- должны быть предусмотрены меры, снижающие тяжесть последствий при ДТП.

Один из наиболее частых и тяжёлых видов ДТП – столкновение транспортных средств, которые, в свою очередь, классифицируются на лобовые, боковые и задние. В каждом из перечисленных видов столкновений можно выделить удары прямые, эксцентричные и косые.

Наиболее важный фактор, который необходимо учитывать при сравнительном анализе автомобильных ДТП, – это вид происшествия.

Самым тяжёлым является наезд автомобиля на неподвижное препятствие (барьер). Последствия этого типа ДТП обычно тяжелее, чем при всех прочих столкновениях, совершённых на более высоких скоростях. Например, наезд на барьер со скоростью 60 км/ч по своим последствиям соответствует лобовому столкновению двух автомобилей, движущихся навстречу друг другу со скоростью 60 км/ч каждый. Кроме того, «приведённая скорость удара» при лобовых столкновениях двух автомобилей уменьшается по мере того, как направление удара смещается в сторону относительно продольных осей симметрии автомобилей. При возрастании величины смещения увеличивается угловая скорость вращательного движения, получаемого автомобилями в момент столкновения. В результате происшествие имеет менее тяжёлые последствия.

Хотя лобовые столкновения автомобилей и менее опасны, чем наезд на неподвижное препятствие, это вовсе не означает, что их тяжесть невелика.

Лобовые столкновения – тоже тяжёлый и опасный вид ДТП, на долю которых, по зарубежным данным, приходится от 30 до 70% всех происшествий. Так, американская исследовательская группа Корнельской лаборатории аэронавтики приводит следующие цифры:

лобовые столкновения – 56,5% от общего числа ДТП; наезд сзади – 7,8%; 43,9% от числа лобовых ударов приходится на взаимное столкновение автомобилей, а 12,6% на столкновения одиночных автомобилей; 50% лобовых ударов происходит при скорости ниже 65 км/ч.

Тяжесть лобового удара проще всего моделировать на примерах свободно падающего тела. Например, тяжесть травмирования, полученного пассажиром при лобовом столкновении автомобилей со скоростью 30 км/ч, соответствует падению человека с высоты 4 м. Тяжесть лобового удара быстро растёт с увеличением скорости. Если скорость удваивается, то эквивалентная высота растёт в 4 раза. По тяжести травм, которые получают пассажиры, лобовые столкновения автомобилей разделяются на: лёгкие (при скорости менее 15 км/ч); средней тяжести (при скорости 15...40 км/ч); тяжёлые (при скорости более 40 км/ч). Автомобильные ДТП рекомендуется классифицировать по двум диапазонам скоростей: до 50 км/ч – диапазон выносимости пострадавших; до 100 км/ч – диапазон выживания пострадавших.

Столкновение автомобилей происходит в течение десятых, а иногда и сотых долей секунды. Конструкция и скорость – вот основные факторы, влияющие на величину разрушения (деформации) и его время.

Время поглощения кинетической энергии деформацией рассматриваемого элемента конструкции автомобиля можно распределить следующим образом: смятие бампера – 0,01 с; фар – 0,02 с; радиатора – 0,003 с; капота – 0,005 с; вентилятора, – 0,0003 с; сдвиг двигателя – 0,008 с; дальнейшая деформация кузова с перемещением двигателя – 0,03 с. Итого общее время деформации – 0,0588 с для скорости соударения около 50 км/ч.

Когда два транспортных средства, например автомобили, сталкиваются, то между ними происходит взаимодействие, называемое ударом. Удар – это явление, происходящее в механической системе, характеризующее резким изменением скоростей её точек за очень малый промежуток времени и обусловленное кратковременным действием очень больших сил.

Процесс удара в случае столкновения автомобилей между собой или с неподвижным препятствием разделяют на три фазы. В течение первой фазы соударяющиеся тела, сближаясь, деформируются, их кинетическая энергия частично переходит в потенциальную и частично затрачивается на разрушение, перемещение и нагрев деталей. Во второй фазе накопленная потенциальная энергия снова превращается в кинетическую, и тела начинают расходиться. В течение третьего периода тела не контактируют, их энергия расходуется на преодоление внешнего сопротивления.

Известно, что при наезде автомобиля на неподвижное препятствие длительность первой фазы составляет 0,05...0,10 с, а второй 0,02...0,04 с.

Максимальное замедление центра масс автомобиля при скорости 8,3...14,0 м/с достигает (45...60)g.

Средние замедления для грузовых автомобилей равны (20...25)g, а для пассажирских (15...20)g. Остаточные деформации пассажирских автомобилей после удара о плоскую стенку достигают 400...500 мм, а грузовых – 150...180 мм, что обусловлено большей жёсткостью последних.

При ударе о сосредоточенное препятствие (столб, дерево) деформация может быть значительно больше.

Основной причиной разрушения автомобилей и травмирования людей при ДТП являются ударные нагрузки. Эти нагрузки имеют импульсный характер, и хотя действие их кратковременно, они достигают больших величин вследствие резкого изменения скорости автомобиля. При встречных столкновениях автомобилей и наезде автомобиля на неподвижное препятствие замедление имеет особенно большое значение в зоне переднего бампера и достигает величины (300...400)g, уменьшаясь по направлению к задней части автомобиля. Среднее значение замедления в центре масс автомобиля может достигать (40...60)g. Мгновенные значения замедления центра масс больше средних и составляют (80...100)g. Ещё больше замедления тела человека в процессе вторичного удара.

Качество легкового автомобиля с точки зрения безопасности пассажиров определяется его способностью поглощать энергию удара при столкновении, т.е. проходить после удара такое расстояние, которое могло бы ограничить усилия, действующие на водителя и пассажиров в течение долей секунды после удара. В процессе наиболее тяжёлых ДТП (столкновения, наезд на неподвижные препятствия, опрокидывания) вначале деформируется кузов легкового автомобиля, рама грузового автомобиля, происходит первичный удар. Кинетическая энергия при этом тратится на поломку и деформацию деталей. Водитель и пассажиры при столкновении автомобиля с другим транспортным средством или с препятствием после мгновенной его остановки продолжают двигаться в направлении первоначального движения ещё в течение некоторого времени со скоростью, предшествовавшей моменту аварии. Силы, удерживающие их тела (мышечные усилия конечностей, трение о поверхность сиденья), невелики по сравнению с инерционными нагрузками и не могут воспрепятствовать перемещению. Когда человек контактирует с деталями автомобиля (рулевым колесом, панелью приборов, ветровым стеклом и т.п.) происходит вторичный удар.

Параметры вторичного удара зависят от скорости и замедления автомобиля, перемещения тела человека, формы и механических свойств деталей, о которые он ударяется. При высоких скоростях автомобиля возможен также третичный удар, т.е. удар внутренних органов человека. Возникающие при этом перегрузки могут привести к серьёзным повреждениям внутренних органов и разрушению кровеносных сосудов и нервных волокон. Большую часть травм водители и пассажиры получают во время вторичного удара.

Характер и тяжесть травмы зависят от многих причин: вида ДТП, скорости и конструкции автомобиля, наличия защитных приспособлений, возраста и здоровья человека. В среднем человек может выдерживать без вреда кратковременную (в течение 0,01...0,10 с) перегрузку (40...50)g. В существующих конструкциях автомобилей расстояние от головы до ветрового стекла почти всегда меньше, чем расстояние от тела пассажира до приборного щитка. При перемещении не зафиксированного на сиденье тела чаще всего голова ударяется о лобовое стекло, воспринимая основную энергию удара, в то время как тело ещё не дошло до приборного щитка. Расстояние от коленей пассажира до щитка или кузова обычно ещё меньше, чем от туловища до щитка.

Такое расположение приводит к следующим движениям человека:

1) если колени находятся рядом со щитком, то при столкновении они ударяются о щиток, туловище поворачивается так, что голова водителя или пассажира ударяется о верх ветрового стекла или раскладку;

2) если колени удалены на значительное расстояние от щитка приборов, то туловище пассажира двинется вперёд, голова ударится о стекло, а затем всё туловище ударится о щиток.

Это простейшие виды перемещения людей, которые приняты сейчас для анализа безопасности автомобилей при столкновениях. Фактически перемещение человека значительно сложнее.

Внешние повреждения автомобиля. При определении степени серьёзности аварии обычно используют величину деформации автомобиля. В конкретных условиях удара энергия, затрачиваемая на деформацию, будет являться функцией скорости. При оценке аварийной деформации автомобиля необходимо воспользоваться каким-либо методом подсчёта энергии в зависимости от величины деформации. К важнейшим параметрам, влияющим на деформацию наружных частей автомобиля, относятся:

- начальная скорость удара;
- вид ДТП;
- зона удара или та часть автомобиля, на которую приходится удар;

- направление удара; жёсткость ударяемого предмета (автомобиль – стена);
- автомобиль – автомобиль; автомобиль – столб; автомобиль – человек);
- геометрия предмета; размеры предмета; конструкция кузова автомобиля.

Многие из перечисленных факторов взаимосвязаны, и все они должны быть учтены при оценке деформации наружных частей автомобиля в целях определения силы удара.

При университете г. Бирмингема (Англия) была организована исследовательская группа для всестороннего изучения аварий автомобилей. Всего было обследовано 636 дорожных происшествий, в том числе 482 (76%) в городе и 154 (24%) в сельской местности и на автомобильных магистралях. В обследовавшихся ДТП участвовало 1049 автомобилей, из них 72,3% легковых и лёгких грузовых автомобилей типа фургон.

Количество повреждений передней части автомобилей вследствие фронтальных ударов о движущееся или неподвижное препятствие составляло около 50% всех повреждений, а количество повреждений боковой задней части (вследствие наездов сзади) и опрокидываний равно соответственно 25 и 10% от общего количества всех повреждений.

Опрокидывание автомобилей может происходить как без столкновения, например вследствие заноса, так и в результате столкновения автомобиля с движущимся или неподвижным препятствием. Опрокидывание тяжёлых грузовых автомобилей происходит довольно редко (всего менее 4%). Лёгкие грузовые автомобили типа фургон переворачиваются чаще, чем легковые автомобили, что объясняется высоким расположением их центра тяжести. У каждого опрокинувшегося автомобиля замерялась величина деформации крыши и регистрировались травмы пассажиров. Отмечено, что травмы пассажиров при деформациях крыши более 150 мм (39% всех случаев опрокидывания автомобилей) значительно тяжелее, чем в случаях опрокидывания с меньшей величиной деформации крыши.

В результате исследования было установлено:

1. Число наездов автомобилей на пешеходов вне города очень мало. Наезд на пешеходов обычно происходит с небольшой скоростью, в среднем 32 км/ч.
2. Число столкновений автомобилей с объектами, расположенными вне дорог, велико как при движении в городе (14,4%), так и при движении за городом (28,7% случаев).

3. При загородном движении почти 25% происшествий происходит вследствие наездов автомобилей на насыпи, канавы, что указывает на необходимость улучшения планировки загородных дорог.

4. Столкновения автомобилей с другими автомобилями составляют почти две трети всех дорожных происшествий как в городских условиях, так и при движении по загородным дорогам.

На обследованных пострадавших автомобилях имелось 1740 дверей, из которых 197 (11%) открылись во время аварии. Чаще других открываются передние двери: 15,1% случаев, когда открывались двери у водителя; 12,3% – у переднего пассажира. Задние двери открываются значительно реже (обращённые к оси улицы – 5,3% случаев, а обращённые к тротуару – 4,1%).

Пассажиры, вылетающие из пострадавшего автомобиля наружу через раскрывшиеся двери, получают особенно серьёзные, часто смертельные травмы.

Двери автомобиля открываются в основном потому, что при опрокидывании автомобиля наружная ручка или кнопка запорного механизма приходит в соприкосновение с поверхностью дороги, вследствие чего не запертая на запорное приспособление дверь открывается. Она также может открыться в результате скручивания кузова автомобиля во время опрокидывания, когда язык замка выходит из гнезда. Подобное явление наблюдается и при ударе в бок автомобиля, при котором возникают деформации на противоположной стороне. Это явление реже наблюдается при дверных замках, имеющих устройство, препятствующее появлению зазора между дверью и проёмом кузова. Например, число открывшихся дверей (у водителя), оборудованных замками со стягивающими устройствами и без них, составило соответственно 7,7 и 17,5%, а для всех обследованных дверей соответственно 4,3 и 12%. Двери открываются также из-за удара о них пассажира или сиденья; это часто случается в автомобилях, оборудованных сиденьями типа диван, когда они ударяют в дверь, элементы конструкции которой уже находятся под динамическими воздействиями; дверь водителя открывается чаще, чем другие двери.

Защитные свойства кузова. Основной метод уменьшения нагрузок, действующих на пассажира, восприятие кинетической энергии удара при помощи демпфирующей системы. По существу, чем продолжительнее период замедления автомобиля, тем меньше инерционные нагрузки и, следовательно, меньше усилия, воздействующие на предмет. Кинетическая энергия удара может восприниматься как самим автомобилем, так и системой ограничения перемещения пассажира внутри кузова. При лобовом ударе возникают наиболее высокие ударные нагрузки, поэтому этот случай аварии требует особого вни-

мания при конструировании автомобиля. Проектировщик должен стремиться к тому, чтобы уменьшить пиковые инерционные нагрузки; подчинить контролю темп нарастания величины замедления; установить допустимый уровень замедления; свести к минимуму толчок, ощущаемый пассажиром в начальный момент удара; обеспечить отклонение в безопасном направлении предметов, проникающих внутрь салона; предусмотреть достаточно жёсткую конструкцию салона. При лобовом ударе с начальной скоростью 80 км/ч замедления достигают 65g. При соответствующем же изменении конструкции автомобиля значение пикового замедления можно уменьшить до 35...45g.

Если в конструкции передней части кузова использовать материалы, обладающие повышенной ударной энергоёмкостью, как, например, различные материалы сотовой структуры, гидравлические амортизаторы и хрупкие алюминиевые трубы, то защитные свойства кузова при лобовом ударе существенно возрастут. При использовании для амортизации удара алюминиевых труб вес конструкции возрастает незначительно, в то время как характер протекания инерционных нагрузок при ударе значительно изменяется. Кроме того, положительных результатов можно добиться и при помощи обычных стальных элементов кузова, если при их конструировании исходить из задачи обеспечения прогрессивной деформации передней части кузова при ударе. На некоторых моделях американских автомобилей впереди жёсткой оболочки средней части кузова размещена усиленная перегородка, которая является не только поперечной деталью пространственной конструкции кузова, но служит и преградой, способной отклонить вниз двигатель, который при лобовом ударе стремится переместиться в сторону салона. При сильном лобовом ударе демпфирующая способность передней перегородки недостаточна. Поэтому необходимо предотвратить проникновение тяжёлого агрегата внутрь салона введением дополнительных элементов и изменением конструкции рамы или подрамника. Защитная зона вокруг водителя и пассажиров обеспечивается благодаря жёсткому каркасу пассажирского салона в сочетании с легко деформирующимися при ударе передней и задней частями кузова. Такого рода «мягкие» части кузова предназначены в возможно большей степени поглощать энергию удара и тем самым не допускать деформации кузова непосредственно вокруг пассажиров, одновременно снижая возникающие при этом ускорения людей в автомобиле.

В автомобилях рамной конструкции увеличению жёсткости средней части кузова способствует рама, однако она в известной мере затрудняет обеспечение прогрессивной деформации передней части кузова; для устранения этого недостатка на американских автомобилях Ford и Mercury и применяется рама с изменённой конфигурацией

передней части, которая складывается в «гармошку» при ударе. Таким образом, энергия удара локализуется в передней части автомобиля, на достаточно безопасном расстоянии от пассажирского салона. Для обеспечения безопасности крыша легкового автомобиля должна быть достаточно жёсткой, чтобы воспринять вертикальные нагрузки, возникающие при опрокидывании автомобиля.

Жёсткость крыши можно увеличить путём применения целого ряда дополнительных вертикальных усиливающих элементов арочного типа, имеющих жёсткую продольную связь друг с другом. Вертикальные элементы воспринимают нагрузку, действующую в их плоскости. При наличии жёсткой продольной связи между вертикальными элементами обеспечивается распределение приложенной в одном месте нагрузки на несколько смежных вертикальных элементов. Рациональное распределение скручивающих и сдвигающих напряжений обеспечивается за счёт панелей пола и дверей.

Большие нагрузки в продольном, поперечном и вертикальном направлениях действуют при ударах на двери, дверные замки и петли дверей. Двери должны защищать салон сбоку от проникновения внутрь него посторонних предметов при аварии. Сейчас двери являются наиболее уязвимыми деталями в наружной оболочке кузова. Они не должны открываться при аварии, для того чтобы увеличить общую жёсткость салона, а также, чтобы пассажиры не могли вывалиться из кузова. Для защиты пассажиров применяются комбинированные вертикальные элементы, способствующие усилению дверей. Кроме того, защитные свойства дверей возрастают при применении усиливающих кронштейнов, амортизирующих материалов и высоких лонжеронов, верхняя поверхность которых располагается на одном уровне с бамперами. Наилучшие результаты даёт одновременное сочетание всех способов усиления дверей.

Обычно для поглощения энергии удара автомобилем при столкновении требуется значительное расстояние смятия (до 1 м и более).

Таким расстоянием располагают деформируемые передняя и задняя части автомобилей. При ударе сбоку для поглощения этой энергии имеется расстояние всего около 25 мм. Однако было обнаружено, что при ударе одного автомобиля в бок другого последний начинает скользить в сторону движения ударившей машины, а это позволяет ему поглотить энергию почти на таком же расстоянии, какое имеется при деформации передней и задней частей автомобиля.

Повышение требований к обеспечению безопасности водителей и пассажиров привело к тому, что в США каждая новая модель автомобиля, предназначенная для продажи, должна быть подвергнута испытаниям на столкновение с неподвижным барьером при скорости

48 км/ч, и конструкции этих моделей должны быть модифицированы в соответствии с требованиями стандартов. Основные европейские автомобилестроительные фирмы также создали установки для барьерных испытаний. В этих установках автомобиль перемещается к барьеру с помощью простых буксирных устройств или силой собственной тяжести. Подобные испытания проходят как существующие, так и новые конструкции – прототипы автомобилей.

При конструировании безопасных кузовов необходимо:

- установить предохранительный боковой брус, отклоняющий наезжающий сбоку автомобиль от мест пассажиров;
- усилить кронштейны кузова, дверных петель и защёлки замков;
- применить деформируемые переднюю и заднюю части кузова автомобиля, поглощающие энергию удара при столкновении;
- применять двери новых конструкций (выдвижных и подъёмных);
- увеличить площадь остекления, чтобы улучшить обзорность с места водителя;
- пассажирский салон должен быть жёстким снаружи, а двери – иметь надёжные замки;
- все внутренние элементы салона должны быть деформируемыми, а ремни безопасности пластически растяжными.

Основная задача, которую надо решить при проектировании кузова, заключается в том, чтобы при минимальном расходе металла построить жёсткую пространственную конструкцию, одновременно уменьшив жёсткость передней и задней частей кузова, повысив их демпфирующие качества. Применением рамной конструкции трудно добиться требуемых защитных свойств кузова. Это существенный недостаток по сравнению с несущими кузовами, жёсткость которых в любом месте легко варьируется путём изменения толщины листового металла, идущего на изготовление того или иного элемента кузова. Другой метод, обеспечивающий местное ослабление или усиление несущего кузова, – изменение формы отдельных его панелей и балок. Этим же способом можно при той же жёсткости существенно уменьшить толщину листовой стали, идущей на изготовление несущих деталей кузова, и, следовательно, их вес. Однако при уменьшении толщины металла необходимо пропорционально уменьшать допуски на этот размер. В результате несколько усложняется технологический процесс прокатки стального листа и возрастает его стоимость, т.е. экономия в весе не приводит к пропорциональному уменьшению себестоимости модифицированной детали кузова. Обычно из компромиссных сооб-

ражений не все элементы несущих кузовов штампуются из стального листа одной толщины.

Всё чаще конструкторы при расчёте кузова автомобиля применяют «решётку безопасности». Она должна обеспечивать приемлемые нагрузки на тело человека от резкого замедления при ДТП и сохранять пространство пассажирского салона после деформации кузова.

При тяжёлой аварии существует вероятность проникновения двигателя в салон автомобиля. Поэтому передняя часть салона имеет специальные рёбра жёсткости и обрусья. При создании Mercedes A-класса конструкторы рассчитали жёсткость подрамника автомобиля таким образом, что в случае удара он должен переломиться и направить двигатель вниз, под пол автомобиля. На фирме Audi при создании автомобилей последнего поколения также была разработана и применена своя «решётка безопасности», получившая название ASF (Audi Space Frame). При проектировании кузова для автомобиля Skoda Octavia II для увеличения жёсткости кузова были разработаны пороги новой конструкции. Многие элементы кузова, такие как крыша, боковины, задние двери свариваются с помощью лазера. Все эти конструктивные и технологические нововведения позволили значительно повысить пассивную безопасность автомобиля, что обеспечило автомобилю четыре звезды на испытаниях по методике EuroNCAP.

Обеспечивая всё большую пассивную безопасность для водителя и пассажиров автомобиля, конструкторы не забывают и о пешеходах. Так, Правило № 26 ЕЭК ООН регламентирует требования к наружным выступам легковых автомобилей в целях уменьшения вероятности травмирования пешеходов. В соответствии с этим Правилom ни одна выступающая часть наружной поверхности не должна иметь радиус кривизны менее 2,5 мм, кроме деталей, которые выступают менее чем на 5 мм при условии, что наружные углы таких деталей сглажены.

Наружная поверхность автомобиля не должна иметь выступающих наружу остrokонечных или режущих частей или выступов (выступающие части наружной поверхности, изготовленные из материала, твёрдость которого не превышает 60 единиц по Шору (А), могут иметь радиус кривизны менее 2,5 мм).

Декоративные дополнительные детали, выступающие по отношению к своей опоре более чем на 10 мм, должны утапливаться, отрываться или изгибаться под действием силы 100 Н. Предохранительные планки или пластинки на наружной поверхности должны прочно крепиться на автомобиле. Выступающие ободки и козырьки фар разрешается применять при условии, что максимальная их высота по отношению к наиболее выступающей точке поверхности стекла фары не превышает 30 мм и что радиус их кривизны в любом месте составляет не менее 2,5 мм.

У наружных решёток, у которых имеется щель размером 25... 40 мм, радиус кривизны должен составить не менее 1 мм. Если же расстояние между двумя расположенными последовательно элементами решёток не превышает 25 мм, то радиус кривизны наружной поверхности элементов должен составлять не менее 0,5 мм.

Крепление щёток стеклоочистителей должно быть таким, чтобы рычаг щёткодержателя был прикрыт защитным элементом, имеющим радиус кривизны более 2,5 мм и минимальный размер поверхности не менее 150 мм. Щётки или любые опорные детали стеклоочистителей не должны иметь острых углов и остроконечных или режущих частей.

Концы бамперов должны быть загнуты в направлении наружной поверхности таким образом, чтобы свести к минимуму опасность зацепления окружающих предметов. Это предписание считается выполненным, если для бампера предусмотрено специальное углубление в кузове.

Составные элементы бамперов должны иметь такую конструкцию, чтобы минимальный радиус кривизны всех обращённых наружу жёстких поверхностей составлял 5 мм. (Требования не распространяются на элементы, установленные на бампере, составные части бампера или детали, вставленные в бампер, в частности, на стыковые накладки и жиклёры стеклоомывателей фар, которые выступают на расстояние менее 5 мм.)

Для ручек двери или багажника выступы не должны превышать 40 мм. Если на боковых дверях установлены ручки поворотного типа, то они должны отвечать любому из следующих двух требований:

1) при наличии ручек, поворачивающихся параллельно плоскости двери, концы ручек должны быть направлены назад и загибаться по направлению к плоскости двери, а также ограждаться дополнительной рамкой или находиться в углублении;

2) ручки, поворачивающиеся наружу в любом направлении, но не параллельно плоскости двери, в закрытом положении ограждаются предохранительной рамкой или находятся в углублении и конец такой ручки должен быть направлен либо назад, либо вниз.

Колёса, гайки крепления колёс, колпаки ступиц и декоративные колпаки колёс не должны иметь никаких остроконечных или режущих выступов, выходящих за пределы внешней полосы обода колеса (использование корончатых гаек не допускается).

При следовании в прямом направлении ни одна часть колёс, за исключением шин, не должна выступать за контуры вертикальной проекции наружной поверхности кузова на горизонтальную плоскость более чем на 30 мм.

Устройство желобов, служащих, например, в качестве волан стоек или направляющих для раздвижных дверей, разрешается только при условии, когда они будут загнуты внутрь или их края будут иметь защитное устройство. Незащищённый желоб считается загнутым, если он загнут назад приблизительно на 180° .

Радиус кривизны изгибов на обшивке кузова должен быть не менее 2,5 мм. Радиус кривизны краёв боковых обтекателей щитков, которые могут выступать наружу, должен быть не менее 1 мм.

Кронштейны для домкрата и выхлопная труба не должны выступать более чем на 10 мм за вертикальную проекцию пола.

Заслонки впускных/выпускных вентиляционных отверстий должны соответствовать техническим требованиям во всех положениях, возможных при эксплуатации.

Стёкла окон, открывающихся наружу по отношению к внешней поверхности автомобиля, должны соответствовать следующим требованиям: ни один из краёв стекла не должен выступать вперёд; ни одна из частей стекла не должна выступать за край габаритной ширины автомобиля. Держатели номерных знаков должны иметь радиус кривизны более 2,5 мм (если они соприкасаются с шаром диаметром 100 мм) при условии, что номерной знак установлен по рекомендации завода-изготовителя автомобиля.

На поверхностях багажников и приспособлений для перевозки лыж, которые после установки такого приспособления могут соприкасаться с шаром диаметром 165 мм, не должно быть деталей с радиусом кривизны менее 2,5 мм, а такие крепёжные элементы, как болты, не должны выступать более чем на 40 мм за пределы поверхностей.

Радиоантенны следует устанавливать на автомобили таким образом, чтобы в случае, когда их незакреплённый конец находится на высоте менее 2 м от поверхности дороги в любом положении, возможном при эксплуатации, он не должен выходить за пределы зоны, ограниченной вертикальными плоскостями, располагающимися на расстоянии 10 см внутрь от края габаритной ширины.

В последнее время применяются передние крылья, изготовленные из специального пластика.

В случае наезда на пешехода они разрушаются, нанося пострадавшему наименьшие повреждения, некоторые производители ведут испытания своеобразных «подушек безопасности» для пешехода. В момент наезда они раздуваются и, амортизируя удар, опускают пешехода на капот.

Безопасный бампер. Основной функцией безопасного бампера является защита дорогостоящих элементов кузова от повреждений при

столкновении или наездах, происходящих на относительно невысоких скоростях. При этом бамперы практически не предохраняют пассажиров и водителей от травмирования при более серьёзных дорожно-транспортных происшествиях. Сейчас они служат в основном лишь защитой от повреждения фар и задних фонарей при заезде на стоянку и выполняют эти функции на скорости до 3 км/ч.

Многие считают, что бампер не в состоянии как-либо защитить автомобиль, вес которого обычно колеблется в пределах 1,5...2,0 т. Между тем ясно, что энергия удара не может исчезнуть, а должна быть поглощена элементами кузова на возможно большем удалении от пассажирского помещения. В этой связи нельзя игнорировать защитные свойства бампера, каковы бы они ни были. В дальнейшем конструкторы будут решать технические проблемы упругого соединения бампера с кузовом автомобиля. Такое соединение должно поглощать большую часть кинетической энергии удара, возникающей при столкновении автомобилей. Введение бамперов, расположенных на одинаковой, стандартной для всех автомобилей высоте над уровнем дороги, несомненно, приведёт к снижению количества и тяжести повреждений кузовов автомобилей.

Материалы, используемые в настоящее время для автомобильных бамперов, разрушаются при столкновении с относительной скоростью, равной 9 км/ч. Соотношения жёсткости и прочности конструкций бампера и передней части автомобиля должны быть таковы, чтобы при слабом ударе бампер защищал от повреждения элементы кузова автомобиля, имеющие большую стоимость. При тяжёлых столкновениях бампер и передняя часть автомобиля должны деформироваться совместно, поглощая значительную часть энергии удара и защищая, таким образом, пассажиров от серьёзных травм.

Безопасные бамперы содержат энергопоглощающий элемент, в котором энергия удара преобразуется в работу деформации или тепловую энергию. По типу упругого элемента бамперы могут быть механические, гидравлические, пневматические и комбинированные.

На рисунке 9.7, *a* показан бампер с механическим амортизирующим элементом, работающим на сжатие. Бампер состоит из средней балки 1 и двух боковых крыльев 2, соединённых шарниром 3. Энергопоглощающий элемент выполнен в виде конуса 7, жёстко соединённого с кузовом автомобиля. Внутри конуса проходит стержень 4 с коническим блоком 6 из упругой пластмассы, упирающимся в буртик 5. К стержню 4 гайкой 8 прикреплена тяга 9 вспомогательного элемента, состоящего из конуса 11 и упругого элемента 10. Верхняя часть конуса соединена с боковым крылом 2.

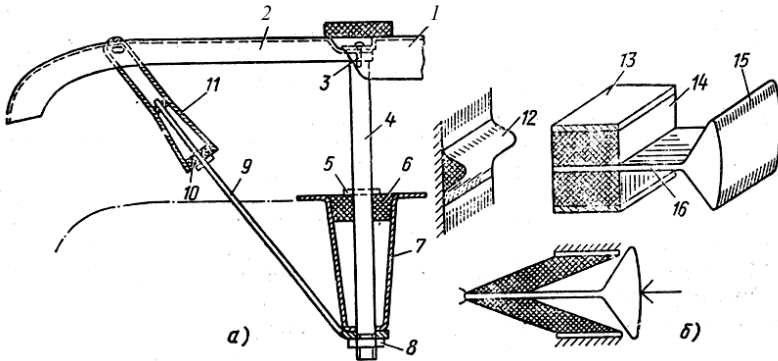


Рис. 9.7. Безопасные бамперы с упругими амортизирующими элементами:
а – схема бампера с элементами, работающими на сжатие; *б* – схема бампера с элементами, работающими на сдвиг; 1 – балка; 2 – боковое крыло; 3 – шарнир; 4 – стержень; 5 – буртик; 6 – конический блок; 7 – энергопоглощающий корпус; 8 – гайка; 9 – тяга; 10 – упругий элемент; 11 – конус; 12 – буфер; 13 – обойма; 14 – резиновый элемент; 15 – поперечный брус бампера; 16 – пластина

При ударе эластичные блок 6 и элемент 10 вдвигаются внутрь конусов и, сжимаясь, поглощают энергию удара.

В механических амортизаторах упругий элемент может работать на сдвиг (рис. 9.7, б). Поперечный брус 15 бампера соединён со стальной пластиной 16, привулканизированной к резиновому элементу 14. Наружная часть элемента закреплена в обойме 13. При ударе пластина перемещается назад до тех пор, пока не упрётся в упругий буфер 12 на кузове автомобиля. Резина элемента при этом деформируется, как показано в нижней части рис. 9.7, б.

В пневматических и гидравлических амортизирующих элементах энергия удара поглощается при сжатии газа или перетекании жидкости через дросселирующие отверстия. Схема бампера с гидропневматическим амортизатором показана на рис. 9.8. На кузове автомобиля установлен цилиндр 6 с гильзой 2, соединённой с корпусом 9. Поршень 7 закреплён на штоке 4 с конической передней частью. Между корпусом 9 и штоком 4 имеется кольцевое дросселирующее отверстие 3. Задний конец штока жёстко укреплен на кузове автомобиля. Полости 5 корпуса бампера и цилиндра заполнены вязкой жидкостью (глицерином, минеральным или силиконовым маслом), а полость 8 – инертным газом, например азотом. Утечки предотвращаются уплотнениями 1. При ударе корпус 9 перемещается назад, и поршень 7 сжимает газ. Одновременно гильза 2 вдвигается в цилиндр 6, вытесняя жидкость через

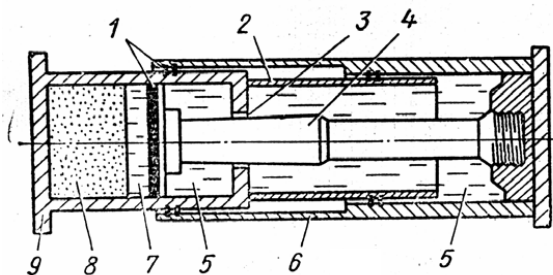


Рис. 9.8. Безопасный бампер с гидропневматическим амортизирующим элементом:

- 1 – уплотнения; 2 – гильза; 3 – дросселирующее отверстие; 4 – шток;
 5 – полости корпуса бампера; 6 – цилиндр; 7 – поршень; 8 – полость;
 9 – корпус бампера

дросселирующее отверстие в полость, расположенную за поршнем. Благодаря конической форме штока расход жидкости через отверстие 3 уменьшается при перемещении корпуса 9, скорость поршня снижается в каждую секунду на одну и ту же величину, и автомобиль движется с постоянным замедлением. После удара инертный газ в полости 8 увеличивается в объёме и корпус возвращается в исходное положение. Иногда вместо газа используют спиральную или тарельчатую пружину, однако они недостаточно долговечны.

У некоторых моделей автомобилей гидравлические элементы безопасного бампера автоматически выдвигаются вперёд на 30...40 см при достижении скорости движения 10...15 м/с. Это обеспечивает нужный зазор между бампером и кузовом при ударе, позволяя вместе с тем сохранить небольшую габаритную длину автомобиля на стоянках.

Применяются также гидропневматические бамперы из легко деформируемого упругого синтетического материала, например поливинилхлорида (рис. 9.9). В этом случае бампер представляет собой оболочку толщиной около 6 мм, внутренняя полость которой объёмом 10...20 л заполнена водой. Во время столкновения автомобилей сначала деформируется корпус бампера и сжимается воздух, находящийся над водой. Затем под действием давления воздуха и воды выталкиваются пробки, закрывающие небольшие (диаметром 24...40 мм) отверстия в верхней части оболочки, и вода выбрасывается из отверстий. При ударе такого бампера автомобиля, движущегося со скоростью до 14 м/с, о стоящий автомобиль оба автомобиля получают лишь незначительные повреждения, а при скорости менее 8 м/с не остаётся ни каких следов столкновения. Зимой бампер заполняют антифризом.

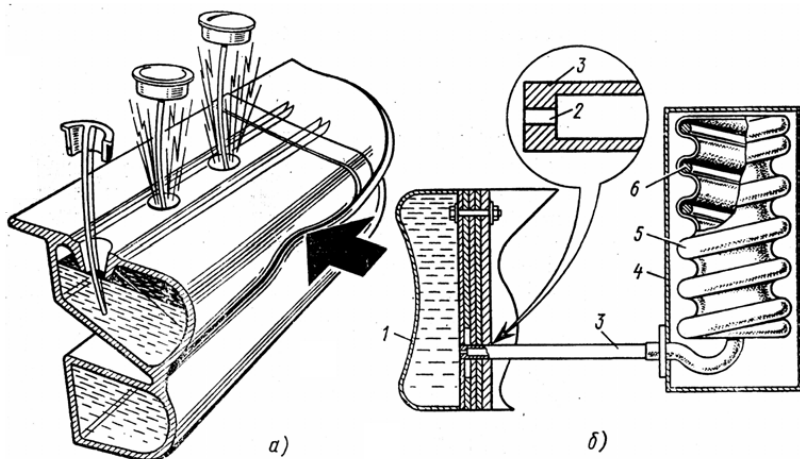


Рис. 9.9. Безопасные бамперы из синтетических материалов:
a – бампер с выбиваемыми заглушками; *б* – бампер с растягивающимся
 сильфоном; 1 – упругая оболочка; 2 – суживающаяся часть трубки; 3 – трубка;
 4 – корпус; 5 – сильфон; 6 – пружина

Другой вариант гидropневматического бампера показан на рис. 9.9, б. В этом бампере нет отверстий в упругой оболочке 1, внутренняя полость которой сообщается трубкой 3 с сильфоном 5 из синтетической ткани, находящимся в отдельном корпусе 4. Пружина 6 внутри сильфона удерживает его в сжатом состоянии. При ударе жидкость из внутренней полости через трубку 3 выбрасывается внутрь сильфона, увеличивая его объём (на рисунке сильфон показан в разжатом состоянии) и преодолевая сопротивление пружины. Трубка 3 имеет суживающуюся часть 2, которая увеличивает сопротивление перетеканию жидкости. Энергия удара гасится вследствие перетекания жидкости через небольшое отверстие (диаметром 19...40 мм) и преодоления силы пружины сильфона.

Большое количество наездов транспортных средств на пешеходов и большая тяжесть последствий этого вида ДТП привели к изменениям внешнего оформления автомобилей. В последние годы скруглены острые углы облицовки радиатора, устранены выступавшие предметы (в том числе декоративные детали). Прекращена установка фигурных фирменных эмблем на передней части капота, например оленя на автомобилях ГАЗ или собаки на автомобилях Линкольн. Бамперы легковых автомобилей делают без клыков, а у бамперов грузовых убраны буксирные крюки.

Сегодня бампер не только защищает автомобиль от удара, он стал неотъемлемой деталью, обеспечивающей аэродинамику автомобиля. Его отогнутые края выполняют функции спойлеров, увеличивают прижимную силу и препятствуют возникновению вихрей.

Французские автопроизводители предлагают изготавливать бамперы из специального пластика. Благодаря его свойствам бамперы, внешне ничем не отличающиеся от обычных, после удара со скоростью до 10 км/ч способны самостоятельно восстанавливать свою заводскую форму.

В последнее время наметилась тенденция совмещать бампер с фальшрадиаторной решёткой. Всё чаще конструкторы используют так называемые фронтэнд (Front-end), представляющие собой отдельные модули, в которые вмонтированы не только поглощающие удар элементы, но и светотехника, детали системы охлаждения, климатической установки, датчики парковки и ускорений.

Двери автомобилей. Самопроизвольное открывание дверей салона при аварии, кроме серьёзной опасности выпадения пассажиров, чревато ещё и тяжёлыми травмами вследствие интенсивно развивающихся деформаций и разрушений структурных элементов кузова. Поэтому двери кузова не должны открываться при ударе, т.е. их замки должны иметь предохранительные устройства, способные выдерживать любые возможные нагрузки. Наиболее удачно эта проблема может быть решена путём применения дверей, скользящих в продольных направляющих кузова.

Требования к замкам и устройствам крепления дверей, таким как петли и другие удерживающие устройства, регламентированы Правилом № 11 ЕЭК ООН. В соответствии с ним каждый дверной замок должен иметь положение, в котором дверь полностью закрыта; для навесных дверей должно быть предусмотрено также промежуточное положение, в котором дверь закрыта не полностью.

Раздвижная дверь, не имеющая промежуточного положения закрытия, должна, если она оказалась не полностью закрытой, автоматически возвращаться в положение, в котором она частично приоткрыта; необходимо, чтобы водитель и пассажиры ТС могли видеть, что дверь частично приоткрыта.

Замки должны быть сконструированы таким образом, чтобы исключить непроизвольное открытие дверей.

Устройства крепления боковых дверей на петлях (за исключением складных дверей, располагаемых по бокам ТС) устанавливаются в передней части в направлении движения. Для двойных дверей это требование должно применяться к створке двери, которая открывается первой; в этом случае необходимо, чтобы вторую створку можно было застопорить.

Система замков – личинка дверного замка должна выдерживать:

– продольную нагрузку, равную 4,44 кН, когда замок находится в промежуточном положении закрытия, и 11,11 кН, когда замок полностью закрыт;

– поперечную нагрузку, равную 4,44 кН, когда замок находится в промежуточном положении закрытия, и 8,89 кН, когда замок полностью закрыт.

Дверной замок должен оставаться в полностью закрытом состоянии, когда при отключённом механизме блокировки на систему замка, включая механизм по приведению его в действие, действует в продольном и поперечном направлениях ускорение, равное 30g.

Комплект устройств крепления для каждой двери должен выдерживать продольную нагрузку 11,11 кН и поперечную нагрузку 8,89 кН, действующие в обоих направлениях.

Для раздвижных дверей система направляющих и ползуна (или система любых других устройств крепления) не должна разъединиться под действием поперечной нагрузки 8,89 кН, приложенной в направлении наружу к несущим элементам, находящимся на противоположных краях двери (всего 17,8 кН).

Кроме перечисленных основных требований, дверные замки не должны срабатывать под действием инерционных нагрузок, приложенных к замочным ручкам в направлении «по ходу» или «против хода» на аварийной стороне автомобиля. Наличие наружного предохранительного устройства, исключающего возможность открывания дверей детьми изнутри салона, обязательно для всех моделей автомобилей. Нужны усиленные пружины запирающего механизма и дополнительное приспособление, удерживающее дверь в соединении со стойкой кузова даже в случае сильной деформации дверного проёма, при которой неизбежно разъединение деталей запирающего механизма. Это может быть прочный шип в замках с «язычком» или Г-образная скоба, объединённая с защёлкой в замках роторного типа.

Дверные замки необходимо оборудовать надёжной системой блокировки, предотвращающей случайное отпирание двери как изнутри, так и снаружи, которое может произойти при соприкосновении кнопки замка с каким-либо предметом под действием инерционных нагрузок и при ударе в момент аварии. Однако после аварии система блокировки дверных замков не должна препятствовать открыванию двери для быстрого выхода из автомобиля.

Такой системой оборудованы, например автомобили Mercedes, Audi.

Ремни безопасности. При лобовом столкновении автомобиля, в случае если пассажир имеет свободу перемещений в салоне, он под

действием сил инерции продолжает двигаться вперёд со скоростью, которую имел автомобиль в момент начала удара, и в результате ударяется о детали интерьера кабины уже в то время, когда автомобиль остановился. Сидящий резко останавливается, подвергается крайне высоким замедлениям и испытывает так называемый «вторичный» удар. В том случае, если пассажир связан с автомобилем каким-нибудь удерживающим приспособлением, скорость его перемещения при ударе по своему значению будет близка к скорости автомобиля, а эффективный путь остановки пассажира зависит от величины деформации передней части кузова и будет равен 0,5...0,8 см против 2...4 см в предыдущем случае. Таким образом, наблюдается уменьшение величины замедления в 20...25 раз.

Наиболее простым и эффективным средством, ограничивающим перемещение людей внутри автомобиля при авариях, являются ремни безопасности. Правилами ЕЭК ООН № 16 и национальными стандартами многих стран предусмотрено применение ремней безопасности в автомобилях. В России требования к ремням безопасности и местам их крепления изложены в ГОСТ 18887–89 и ГОСТ Р 41.14–99 (Правила ЕЭК ООН № 14).

В зависимости от конструкции ремни безопасности подразделяются на поясные, диагонально-поясные (трёхточечные), диагональные и двойные плечевые. В общем случае комплект ремня безопасности состоит из лямок, пряжки, приспособления для регулировки, устройства для поглощения энергии, втягивающего устройства и деталей крепления. Места крепления ремней безопасности должны быть оборудованы на всех посадочных местах, предназначенных для взрослых пассажиров и водителей, в автобусах места крепления ремней безопасности должны быть расположены на сиденьях первого ряда.

Простой набедренный (поясной) предохранительный ремень не предотвращает серьёзной опасности удара головой о некоторые внутренние поверхности салона. Кроме того, во время аварии пассажир может проскочить под такой ремень. Поясной ремень можно использовать только для средних мест сиденья, а также для других мест в автомобиле с открытым кузовом, где нельзя использовать верхнюю точку крепления.

Наибольшее распространение получили диагонально-поясные ремни с трёхточечным креплением.

На рисунке 9.10 показаны различные конструкции ремней безопасности.

Исследования диаграмм и киноплёнок, полученных при испытаниях этих ремней, дают возможность выявить недостатки ремней безопасности этого типа:

1. Наличие зазора между ремнём и пассажиром вызывает в начальный момент удара автомобиля резкое натяжение ремня, в результате чего последний может разорваться.

2. В активной фазе удара тело пассажира по инерции продолжает движение вперёд. Наличие элементов поясного ремня ведёт к тому, что верхняя часть тела получает вращательное движение вперёд, в результате чего значительно увеличиваются инерционные нагрузки, приходящиеся на грудную клетку. Голова, перемещаясь по инерции, вызывает изгиб позвонков. Однако нижняя челюсть при этом опирается на верхнюю часть грудной клетки, и сравнительно небольшие напряжения сдвига позвонков не приводят к такому их перемещению, которое будет сопровождаться ущемлением спинного мозга.

Если в результате столкновения пассажир ударяется в ветровое стекло или переднее сиденье, то к простому изгибу добавляется продольное усилие сжатия, что может повлечь за собой раздавливание хрящевых позвоночных дисков и серьёзные повреждения самих позвонков. Это является важным аргументом для оборудования автомобиля таким образом, чтобы обеспечить возможно более свободное пространство между пассажирами и стенками, о которые они рискуют удариться.

3. Во время фазы возврата пассажир резко возвращается на сиденье, что вызывает опрокидывание головы назад под действием сил инерции. Позвоночник при этом находится в сверхнапряжённом состоянии, характеризуемом серьёзными повреждениями позвонков и нервных центров.

Этот недостаток можно частично исправить, применяя подголовники, жёстко соединённые со спинкой сиденья. Но тем не менее замедление, сообщаемое пассажиру при возврате его назад, остаётся практически таким же высоким (около 40g), как и в случае прямого удара.

Для исключения эффекта «второго удара» были разработаны инерционные катушки безопасности. Они позволяют пользоваться ремнём безопасности, вытягивая его из катушки без особых усилий, но в случае резкого ускорения он надёжно блокируется фиксирующим устройством.

Для более надёжной работы и исключения повторного удара предложены преднатяжители ремней безопасности.

В случае наступления экстремальной ситуации срабатывает пиротехническое устройство, ремень подтягивается на несколько сантиметров, плотно прижимая тело водителя к спинке сиденья, исключая тем самым и обратный удар, и возможность «подныривания» водителя под ремень безопасности.

Преднатяжитель работает в паре с подушкой безопасности, снижая вероятность повреждения лица и туловища при встрече с ней. Отличие новой разработки заключается в том, что она оснащена подобием двухступенчатой коробки передач. Срабатывание той или иной передачи определяется компьютером, который учитывает силу удара, позицию и массу пассажира. В первой фазе столкновения ремень работает с максимальным усилием, плотно прижимая его к спинке сиденья.

При приближении раскрывающейся подушки безопасности включается «вторая» ослабляющая хватку «передача», и контакт с подушкой существенно смягчается. Если удар не очень сильный, то натяжение ремня ослабевает через 40 мс, если удар очень сильный, то время начала ослабления вырастает в 2 раза до 70...80 мс.

Такие преднатяжители уже нашли применение в автомобилях Mercedes и BMW. К недостаткам пиротехнических преднатяжителей ремней безопасности можно отнести их «одноразовость» и требование соблюдения высоких мер безопасности при работе в салоне автомобиля, к примеру при демонтаже сидений.

Время срабатывания ремня подушки всего 10 мс против 25...30 у подушки безопасности, поэтому вероятность получения травм при встрече с подушкой безопасности во много раз снижается.

Инерционная катушка с блокировкой устанавливается на скобе, ограничивающей усилие воздействия ремня на тело человека.

Ограничение усилия достигается контролируемым ослаблением натяжения ремня путём пластического углового деформирования стержня (оси инерционной катушки). Такое устройство уменьшает усилия, действующие на грудную клетку, шею и голову на 30...50%.

Подушки безопасности. При резких фронтальных ударах, воспринимаемых автомобилем, его пассажиры получают ускорение до 40...50g. Если пассажиры имеют надёжное амортизирующее ограждение, они могут перенести подобные ускорения без каких-либо значительных травм. Новое решение проблемы ограничения перемещения водителя и пассажиров при столкновениях – создание системы пневматических подушек, мгновенно надувающихся за тот промежуток времени, который проходит с момента удара автомобиля о препятствие до момента удара водителя о рулевое колесо или пассажиров об элементы интерьера. Этот промежуток времени весьма невелик и составляет 30...40 мс. Однако и этого времени оказывается достаточно для срабатывания данной системы, которая не только весьма эффективна, но и удобна, так как срабатывает автоматически при ударе без всяких дополнительных условий (например, ремни безопасности эффективны, только если ими, естественно, пользуются) и не стесняет движений, поскольку подушки вмонтированы в

центральную часть рулевого колеса, в арматурный щит и в заднюю часть спинки переднего сиденья и в ненадутом состоянии вообще незаметны.

По команде специального инерционного датчика подушка должна заполниться сжатым воздухом в течение 30...40 мс. При объёме индивидуального ограждения, равном 140...280 л, интенсивность наполнения такой подушки газом должна быть не менее 3500 л. с., что предъявляет очень жёсткие требования к конструкции системы.

Расширение оболочки воздушной подушки примерно на 0,6 м соответствует скорости 30,5 м/с в конце процесса заполнения. Пассажир после столкновения перемещается вперёд в сторону надутой подушки, сжимая находящийся в ней газ, который выпускается через калиброванное отверстие в атмосферу. Таким образом, рассеивается до 90% кинетической энергии удара, а оставшаяся часть используется для возвращения пассажира в нормальное положение.

Как показали многочисленные эксперименты, при ударе автомобиля о препятствие со скоростью 48 км/ч водитель и пассажир, пристёгнутые ремнями безопасности, начнут перемещаться относительно салона приблизительно через 40 мс после момента удара.

Для эффективной амортизации верхней части их тел подушки безопасности должны быть развёрнуты и готовы к действию в течение такого короткого промежутка времени. Только в этом случае водитель будет защищён от удара о рулевую колонку, который при отсутствии предохранительного устройства происходит через 70 мс, а пассажир – от удара о панель приборов (90 мс после столкновения). Что же успевает произойти за эти роковые 40 мс? В первые 3 мс быстродействующий датчик определяет удар и отдаёт команду на срабатывание системы безопасности.

На протяжении последующих 20 мс происходит срабатывание пиросистемы, образование азота (он выбран потому, что не горюч) и открытие подушки. На 35 мс после удара подушка открыта полностью, и спустя 5 мс происходит защита водителя и пассажира, и кинетическая энергия верхней части тела рассеивается путём упорядоченного истечения газа из подушки в атмосферу.

Уже на 105 мс после удара происходит вентиляция системы и сдутие подушки. Действие системы завершено. В качестве материала для подушек безопасности первоначально был выбран нейлон, покрытый уретановой плёнкой, который затем заменили простым винилом. Винил прекрасно работает при комнатной температуре, однако и он был заменён многослойным нейлоном, так как последний сохраняет необходимую эластичность в диапазоне температур от -30 до $+80$ °С.

Исследования влияния надувных подушек безопасности на вероятность гибели водителя при фронтальных ускорениях показали, что таковая уменьшается на 20...25%. Напомним, что при срабатывании подушки безопасности объём салона уменьшается на 200...250 дм³ в течение 40 мс, что даёт немалую нагрузку на барабанные перепонки. Кроме того, вылетающая со скоростью более 300 км/ч подушка таит в себе немалую опасность для людей, если они не пристёгнуты ремнём безопасности и ничто не задерживает инерционное движение тела навстречу подушке. Если в автомобиле имеется подушка безопасности, не стоит размещать повёрнутые назад сиденья для перевозки детей на сиденья автомобиля, напротив находится эта подушка безопасности. При срабатывании подушка может сдвинуть детское сиденье и нанести травму ребёнку.

Главным недостатком подушки безопасности является то, что она работает отдельно от ремня безопасности. Исследования, проведённые в Хайдельбергском университете, убедительно доказали, что при тяжёлых авариях, спасая жизнь человеку, сильные травмы его телу наносит сам ремень безопасности – от его воздействия остаются долго не заживающие ссадины и синяки.

Ремни с ограничителем силы натяжения, получившие аббревиатуру PRS (Pneumatically Restraint System), уже используются на автомобилях Renault Megane с 1995 г. Создавая второе поколение PRS II, французские производители решили связать в одно целое подушку и ремень безопасности. Теперь подушка безопасности берёт на себя часть нагрузки, которая раньше приходилась на ремень. При этом она наполняется азотом по своеобразному алгоритму. Сначала раскрывается низ подушки, защищающий нижнюю часть туловища человека, затем раскрываются бока и верхняя часть. Таким образом, подушка принимает на себя не только голову, но и тело человека.

Система PRS II работает следующим образом. Первым срабатывает пиротехнический натяжитель ремня безопасности. Ремень подтягивается и удерживает тело человека. Одновременно с этим срабатывает датчик подушки безопасности. В течение последующих 3 мс надувается подушка, её форма и давление внутри стабилизируются. Сила натяжения ремней возрастает пропорционально перемещению тела человека. Затем срабатывает ограничитель натяжения ремня. Он чуть ослабевает и позволяет телу податься чуть вперёд. В момент касания человека подушки в ней открываются специальные клапаны, через которые стравливается газ, и давление начинает падать. Подушки безопасности работают вместе, распределяя равномерное усилие нагрузки на живот и грудную клетку.

Проведённые в течение двух лет, затраченных на разработку и реализацию проекта, 200 «аварий» на компьютере и более 100 реальных краш-тестов показали эффективность и жизнеспособность системы PRS II. Они показали, что вероятность получения травмы головы снижается в 3 раза. Нагрузка от ремня на туловище и шею также снижается в 3 раза. Замедления, испытываемые головой и коленями, снижены в 2 и 1,25 раза соответственно.

Система безопасности PRS II серийно устанавливается на автомобили Renault Megane со второго поколения.

Известная своими разработками в области пассивной безопасности известная шведская фирма Volvo в 1991 г. стала опционно оснащать свою продукцию системой защиты от бокового удара SIPS (Side Impact Protection System).

Проведённые исследования показали, что из-за травм головы происходит 25% смертей при катастрофах, причём большая часть этих аварий – боковые удары или групповые столкновения. При этом люди ударяются головой об боковые стойки или о стёкла.

Конструкторы предложили натянуть между людьми и боковой частью автомобиля защитную надувную занавеску.

Учитывая, что в сложенном состоянии система занимает не очень много места, её расположили прямо в продольном ребре крыши. Как только происходит боковой удар, датчики посылают сигнал на срабатывание IC.

Занавесь выстреливается из своего места хранения и заполняется газом за 25 мс. В надутом состоянии она представляет собой «трубу», которая располагается на уровне глаз пассажира. Боковая подушка безопасности защищает при этом туловище пассажира. Учитывая, что занавеска очень длинная – от лобового до заднего стекла, она одновременно защищает как впереди сидящих, так и сзади сидящих пассажиров.

Несколько другим путём пошли разработчики концерна BMW. Они предложили систему безопасности, получившую название ITS (Integrated Tubular Sidebag), что расшифровывается как «встроенная подушка-труба».

И это название не случайно, так как в надутом состоянии ITS представляет собой действительно трубу. В нерабочем состоянии она размещается в стойке ветрового стекла и в верхней части проёма передней двери. На концах трубы размещены мощные ремни, которыми она крепится под панелью приборов с одной стороны и в районе задней двери – с другой.

Активизируясь от датчиков удара, аналогичных датчикам боковой подушки безопасности, она за тысячные доли секунды в несколько

раз увеличивается в диаметре. При этом значительно сокращается диаметр трубы, благодаря чему существенно увеличивается её жесткость в поперечном направлении. Причём конструкторы позаботились о том, чтобы труба одинаково защищала человека независимо от его роста: она натянется точно на уровне его головы. Проведённые при испытаниях краш-тесты показали эффективность системы ITS. Вначале наносили удар автомобилю без боковой защиты, затем – оснащённому подушкой-трубой.

Измерения показали, что в первом случае манекен получал повреждения головы, гарантирующие смерть человека в реальных условиях. В автомобиле, оснащённом ITS, тяжесть повреждения головы была в 7 раз меньше. Испытания показали, что новая система отлично защищает не только голову, но и шейные позвонки. При боковом ударе весьма велик риск их повреждения из-за резкого перемещения головы.

Труба выполняет роль своеобразного подголовника. По заверениям разработчиков, система ITS прекрасно защищает пассажиров не только в случае столкновения легковых автомобилей, но и при ударах большими джипами с «кенгуринами», грузовиками и автобусами. Кроме того, учитывая, что подушка-труба раскрывается поперёк оконного проёма, то она препятствует выпадению через окно при опрокидывании автомобиля, частично защищает глаза от разбившегося стекла.

В современном автомобиле всё большее применение находят адаптивные подушки безопасности. В отличие от традиционных подушек безопасности они определяют вес защищаемого ими человека, силу удара. В зависимости от неё компьютер в доли секунды определяет количество газа, подаваемого в подушку, чтобы снизить вероятность получения травм пассажирами автомобиля в момент её раскрытия. Надутыми шторками на окнах, предназначенными для снижения количества травм пассажирами автомобиля при боковом ударе, сегодня снабжаются десятки моделей автомобилей. Французские разработчики предложили к уже имеющимся подушкам безопасности (зачастую их число достигает восьми) добавить ещё две. Они смонтированы в нижней части панели приборов.

Но сколько бы ни было в автомобиле установлено подушек безопасности, они могут спасти только при одном условии – если водитель и пассажир пристёгнуты ремнями безопасности, в противном случае подушки могут привести к очень тяжёлым увечьям.

Приборные панели. При конструировании панели приборов и выборе материалов для её изготовления необходимо учитывать, что голова человека может вынести замедление до 80g при его продолжительности не более 3 мс. Приборная панель автомобиля должна

рассматриваться состоящей из двух зон – зоны водителя и зоны переднего пассажира. При закреплении пассажира поясным ремнём безопасности голова его ударяется в определённое место щитка приборов – обычно сверху и сзади. Это необходимо учитывать при изготовлении щитка.

Автомобильные сиденья. Автомобильное сиденье должно соответствовать стандартным требованиям пассивной безопасности, прежде всего должна быть обеспечена необходимая прочность сиденья (ГОСТ Р 41.80–99 (Правило № 80 ЕЭК ООН)). Автомобильное сиденье (подушка, спинка и их крепление) должно выдерживать горизонтальную нагрузку, направленную вперёд и назад, приложенную в центре масс сиденья и равную двадцатикратному весу сиденья.

Удобная поза водителя и пассажира обеспечивается габаритными параметрами сиденья, формой и упругостью подушки сиденья и спинки.

Основная нагрузка от веса сидящего человека приходится на седалищные бугры, сравнительно небольшие зоны на ягодицах, которые «приспособлены» для восприятия значительных давлений.

Безопасные рулевые колонки. Исследованию влияния рулевой колонки на безопасность водителя при ДТП уделяется большое внимание. В настоящее время уже доказано, что при хорошо сконструированной и правильно расположенной рулевой колонке опасность травмирования водителей уменьшается на 30...40%.

Всё большее применение в автомобилестроении находят сминающиеся рулевые колонки. Колонка представляет собой вал, имеющий на нижнем конце один или два пояска пониженной жёсткости за счёт ослабления вала по диаметру отверстиями. Во время столкновения водитель ударяется о рулевое колесо, которое передаёт усилие на рулевую колонку, сжимая её. Величина деформации зависит от скорости, веса водителя, толщины трубы и материала.

Вопросы для самопроверки

1. Основные требования к пассивной безопасности автомобиля.
2. Характер и тяжесть травм.
3. Параметры, влияющие на деформацию наружных частей автомобиля.
4. Требования к безопасному конструированию кузовов. Безопасный бампер.
5. Требования к замкам и устройствам крепления дверей. Ремни безопасности. Подушки безопасности. Приборные панели. Автомобильные сиденья. Безопасные рулевые колонки.

**9.5. ПОСЛЕАВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМОБИЛЕЙ.
ПРОТИВОПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. УСТРОЙСТВА ДЛЯ
ЭВАКУАЦИИ ПАССАЖИРОВ. ГИДРОБЕЗОПАСНОСТЬ.
ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.
ВРЕДНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ. ШУМ АВТОМОБИЛЕЙ И
РАДИОПОМЕХИ, СОЗДАВАЕМЫЕ АВТОМОБИЛЯМИ.
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ «БЕЗОПАСНЫЙ» АВТОМОБИЛЬ**

Послеаварийная безопасность – это совокупность конструктивных особенностей и дополнительных устройств, снижающих тяжесть последствий ДТП. К числу опасных явлений, которые могут возникнуть в результате ДТП, относят пожар, заклинивание дверей и заполнение водой салона, если автомобиль затонул.

Значительно число ДТП, в которых люди погибают, получают ранения, травмы вследствие возгораний автомобилей и невозможности покинуть автомобиль.

Наиболее тяжёлым усугубляющим последствием ДТП для пассажиров является возгорание автомобиля, чаще всего оно происходит при тяжёлых ДТП, таких как столкновения автомобилей, наезды на препятствия, опрокидывания. При этом велика вероятность вытекания топлива из системы питания и образования топливно-воздушной смеси, которая при концентрации 1,4...9,0% возгорается при наличии источника воспламенения (искрение в повреждённой электропроводке, искрение от трения и ударов, раскалённые детали двигателя). Важным элементом послеаварийной безопасности является возможность быстрой эвакуации людей из автомобиля, попавшего в ДТП.

К конструкции автомобиля предъявляются следующие требования послеаварийной безопасности:

- расположение топливного бака в отдалении от двигателя;
- установка бака сзади более предпочтительно, так как вероятность встречных столкновений выше, и они имеют более тяжёлые последствия;
- установка системы автоматического отключения источников энергии при ДТП.

Основными направлениями совершенствования противопожарных устройств являются:

- установка автоматически включающихся пенных огнетушителей;
- применение устройств, автоматически размыкающих электрическую цепь автомобиля при возникновении механических перегрузок определённого уровня;

– использование устройств, автоматически впрыскивающих во время аварии в топливный бак вещества, превращающие топливо в труднотгораемое вещество (композиции галогенов, кремниевые соединения и специальные смолы).

В легковых автомобилях и кабинах грузовых автомобилей эвакуация людей после аварии обеспечивается через входные двери. Для этого замки дверей не должны заклиниваться, о чём существует указание в отраслевых стандартах, определяющих требования к ударно-прочностным свойствам кузовов и кабин.

В автобусах предусматриваются аварийные выходы (двери и окна) и аварийные люки. Аварийные двери должны открываться снаружи и изнутри, не должны иметь устройств, предусматривающих использование любых видов энергии, кроме мускульной, должны иметь только переднюю навеску и открываться наружу. Аварийные окна должны выставляться только наружу и иметь устройства для быстрого удаления из проёма.

Аварийные люки должны открываться изнутри и снаружи, разрешено применение люков скользящего или отбрасываемого типов и запрещено применение откидных люков.

Аварийные выходы должны открываться без помощи инструмента. При этом время открывания аварийного выхода не должно превышать 3 с.

Если конструкция не обеспечивает полное открывание застеклённых окон, являющихся аварийными выходами, в кабине должны находиться средства, которыми при аварийной ситуации можно разбить стекло.

Двери кабины должны быть оборудованы замками, запирающимися на ключ, и стопориться автоматически в крайних положениях.

Допускается устанавливать замок на одной двери при наличии на другой двери и аварийном выходе (если он имеется) внутренних запоров.

Предотвращение попадания воды в салон, кабину автомобиля при его затоплении пока не регламентировано. Единственный путь борьбы с этим явлением – повышение герметичности салона. Однако в этом направлении много нерешённых вопросов, так как спасение людей из затонувшего автомобиля зависит не только от его конструкции, но и от многих других факторов.

Экологическая безопасность. Из определения экологической безопасности видно, что она коренным образом отличается от рассмотренных выше активной, пассивной, послеаварийной безопасности. Экологическая безопасность имеет более широкое значение и охватывает весь процесс использования автомобиля.

Автомобильный транспорт создаёт комплекс экологических проблем, требующих адекватных действий, направленных на минимизацию вреда, наносимого природной среде и здоровью человека.

Экологическую опасность представляют:

- токсичность отработавших и картерных газов, испарений топлив, масел и кислот;
- насыщение продуктами износа шин, асбестовых и металлических материалов окружающей среды;
- шумы, возникающие при движении автомобилей;
- жидкие и твёрдые отходы эксплуатации транспортных средств, отработанные аккумуляторы;
- изношенные шины;
- отработанные масла и нефтепродукты и отработанные технические жидкости;
- автотранспортные средства, запчасти и агрегаты, пришедшие в негодность, лом чёрных и цветных металлов;
- шлам очистных сооружений;
- промасленные ветошь, почва и песок, загрязнённые нефтепродуктами, отработанные фильтры и фильтроэлементы.

Анализ неблагоприятных воздействий автомобильного транспорта на окружающую среду показывает, что данная проблема должна одновременно решаться по ряду направлений:

- совершенствование конструкции автомобилей;
- улучшение качества моторного топлива;
- рациональная организация дорожного движения;
- обеспечение безопасности производственной базы ДПП;
- утилизация и вторичное использование отходов.

С углублением понимания негативного воздействия автомобилей на окружающую среду усиливаются работы, направленные на повышение уровня экологической безопасности автомобиля. Важную роль в этом играет выявление тех конструктивных решений и элементов конструкции автомобиля, которые связаны с наибольшими негативными воздействиями на окружающую среду.

Когда речь касается воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду, подразумевается не только влияние подвижного состава, а всего автотранспортного комплекса. В него входят следующие элементы:

- автотранспортные средства;
- автодорожная сеть;
- автовокзалы, мотели и т.п.;

– хозяйственные объекты (склады, площадки, специальная техника);

- дорожно-ремонтное хозяйство;
- предприятия технического обслуживания и ремонта;
- предприятия топливообеспечения и др.

Вместе с тем воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду следует оценивать в комплексе, т.е. рассматривать АТ как индустрию, связанную с производством, обслуживанием и ремонтом автомобилей, их эксплуатацией, производством горючего и смазочных материалов, с развитием и эксплуатацией дорожно-транспортной сети и др.

С этой позиции можно сформулировать следующие негативные воздействия автомобилей на окружающую среду (ОС).

Первая группа связана с производством автомобилей:

- высокая ресурсно-сырьевая и энергетическая ёмкость автомобильной промышленности;
- собственное негативное воздействие на ОС автомобильной промышленности (литейное производство, инструментально-механическое производство, стендовые испытания, лакокрасочное производство, производство шин и др.).

Вторая группа обусловлена эксплуатацией автомобилей:

- потребление воздуха, выделение вредных выхлопных газов;
- продукты истирания шин и тормозов;
- шумовое загрязнение окружающей среды;
- материальные и человеческие потери в результате дорожно-транспортных происшествий.

Третья группа связана с отчуждением земель под транспортные магистрали, гаражи и стоянки:

- развитие инфраструктуры сервисного обслуживания автомобилей (автозаправочные станции, станции технического обслуживания);
- поддержание транспортных магистралей в рабочем состоянии (использование соли для таяния снега в зимние периоды).

Четвёртая группа объединяет проблемы регенерации и утилизации шин, масел и других технологических жидкостей, самих отслуживших автомобилей.

Тепловое излучение от работающих двигателей носит местный характер и оказывает незначительное влияние на температурный режим ОС; тем не менее автотранспорт ввиду многочисленности парка является наибольшим тепловым загрязнителем ОС.

Образование дыма, пыли, различных частиц при износе узлов и агрегатов, тормозных накладок транспортных средств, а также при их движении влияют на чистоту обитания человека. Особенно вредны дисперсные частицы, сопровождающие дымный выхлоп (Правило № 24 ЕЭК ООН). Под дисперсными частицами подразумеваются углеродные частицы (сажа), аэрозоли масла и несгоревшее топливо. Размер дисперсионных частиц находится в диапазоне 0,2...5,0 мкм, которые, попадая в дыхательные пути человека, вызывают различные заболевания. Наибольшую опасность вызывает сажа, на поверхности которой абсорбируются тяжёлые ароматические углеводороды, в том числе бенз(а)пирен.

Нормирующим параметром дымности дизелей является оптическая плотность отработавших газов (ОГ), выраженная в процентах. В условии эксплуатации дымность ОГ дизелей в Российской Федерации не должна превышать 15% в режиме максимальной частоты вращения коленчатого вала на холостом ходу и 40% в режиме свободного ускорения.

По этим параметрам автомобильный транспорт является наибольшим загрязнителем. Причём такая оценка конструкции должна учитывать все стадии жизненного цикла автомобиля: производство, эксплуатацию и утилизацию. В последние годы были разработаны и находят всё более широкое применение методики оценки экологичности конструкции автомобиля с учётом полного жизненного цикла – от изготовления до утилизации. Эти методики позволяют комплексно оценить экологическую «дружественность» автомобиля и уже на стадии проектирования заложить конструктивные решения, которые впоследствии приведут к наименьшим негативным последствиям для окружающей среды.

Жизненный цикл автомобиля можно определить как последовательные и взаимосвязанные стадии производства и использования автомобиля, от добычи сырья до окончательного захоронения отходов.

Основными стадиями жизненного цикла автомобиля являются:

- добыча (получение) сырья;
- переработка сырья и получение конструкционных материалов, топлива и энергии;
- изготовление узлов и деталей автомобиля, сборка;
- эксплуатация автомобиля (в том числе ремонт);
- разборка и утилизация автомобиля, захоронение отходов.

Вредные выбросы автомобильного транспорта в атмосферу.
Угарный газ и оксиды 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 врождённым уродствам, а всё 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 расчётам специалистов, «вклад» автомобильного транспорта в атмосферу составляет до 90% по оксиду углерода и 70% по оксиду азота. Автомобиль также добавляет в почву и воздух тяжёлые 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 °С. Дизельное топливо должно иметь определённую вязкость и самовоспламеняемость, быть химически стабильным, при сгорании иметь минимальную дымность и токсичность. Для улучшения этих свойств в топлива вводят присадки, антидымные или многофункциональные.

Образование токсичных веществ – продуктов неполного сгорания и оксидов 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 оксидов 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, картерные газы и топливные испарения.

Отработавшие газы, выбрасываемые двигателем, содержат оксид углерода (CO), углеводороды (C_xH_y), оксиды 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 .

Основными токсичными веществами – продуктами неполного сгорания являются сажа, оксид углерода, углеводороды, альдегиды.

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 , R_xCHO , SO_2 , сажа, дым.

CO (оксид углерода) – этот газ без цвета и запаха, более лёгкий, 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 обогащённых 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_2 (азот) – инертный газ при нормальных условиях. Активно реагирует с кислородом при высоких температурах.

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

Кроме того, температура в зоне горения (камера сгорания) во многом зависит от состава смеси. Слишком обеднённая или обогащённая смесь при горении выделяет меньшее количество теплоты, процесс

сгорания замедляется и сопровождается большими потерями теплоты в стенке, т.е. в таких условиях выделяется меньшее количество NO_x , а выбросы растут, когда состав смеси близок к стехиометрическому (1 кг топлива к 15 кг воздуха).

Для дизельных двигателей состав NO_x зависит от угла опережения впрыска топлива и периода задержки воспламенения топлива. С увеличением угла опережения впрыска топлива удлиняется период задержки воспламенения, улучшается однородность топливовоздушной смеси, большее количество топлива испаряется, и при сгорании резко (в 3 раза) увеличивается температура, т.е. увеличивается количество NO_x . Кроме того, с уменьшением угла опережения впрыска топлива можно существенно снизить выделение оксидов азота, но при этом значительно ухудшаются мощностные и экономические показатели.

Углеводороды (C_xH_y) – этан, метан, бензол, ацетилен и другие токсичные элементы. ОГ содержат около 200 разных углеводородов. 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 счёт неправильной турбулентности, низкой температуры, плохого распыления.

ДВС выбрасывает большее количество C_xH_y , когда работает в режиме холостого хода, за счёт плохой турбулентности и уменьшения скорости сгорания.

Дым – непрозрачный газ. Дым может быть белым, синим, чёрным. 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.

К факторам, определяющим возникновение белого и синего дыма, а также его запах в ОГ, относятся температура двигателя, метод образования смеси, топливные характеристики (цвет капли зависит от температуры её образования: при увеличении температуры топлива дым приобретает синий цвет, т.е. уменьшается размер капли).

Главным загрязнителем атмосферного воздуха свинцом в Российской Федерации в настоящее время является автотранспорт, использующий этилированный бензин: от 70 до 87% общей эмиссии свинца по различным оценкам.

PbO (оксиды свинца) – возникают в ОГ карбюраторных двигателей, когда используется этилированный бензин, чтобы увеличить октановое число для уменьшения детонации (это очень быстрое, взрывное сгорание отдельных участков рабочей смеси в цилиндрах двигателя со скоростью распространения пламени до 3000 м/с, сопровождающееся значительным повышением давления газов). При сжигании одной тонны этилированного бензина в атмосферу выбрасывается приблизительно 0,50...0,85 кг оксидов свинца.

По предварительным данным, проблема загрязнения окружающей среды свинцом от выбросов автотранспорта становится значимой в городах с населением свыше 100 000 человек и для локальных участков вдоль автотрасс с интенсивным движением. Радикальный метод борьбы с загрязнением окружающей среды свинцом – отказ от использования этилированных бензинов.

Шумовое воздействие. Шум, создаваемый автомобилями и тракторами, вызывает раздражение у 36% населения, находящегося дома, и у 20% – на улице.

Известно, что даже весьма низкие уровни акустических воздействий в условиях нарастающей психоэмоциональной напряжённости и интеллектуализации трудовых процессов обуславливают преждевременное утомление и приводят к снижению производительности труда, способствуют повышению заболеваемости самого разнообразного характера.

Шум – это беспорядочное сочетание звуков различной частоты и силы. Источниками шума являются колеблющиеся тела. Шум может быть постоянным и прерываемым, а также широкополосным, импульсным. Постоянным считается шум, уровень которого меняется в течение определённого времени не более чем на 5 дБ. Шум одиночного автомобиля и автотранспортного потока является непостоянным и оценивается эквивалентным уровнем звука $L_{\text{экв}}$. Эквивалентный уровень звука непостоянного шума равен уровню звука постоянного шума, который оказывает на человека такое же воздействие, как и постоянный шум. Шум неблагоприятно влияет на работоспособность человека. Под действием шума увеличивается скрытый период двигательной реакции, снижается зрительное восприятие, ослабевает сумеречное зрение, нарушается координация движений и функций вестибулярного аппарата, наступает преждевременное утомление.

Вредное воздействие шума возрастает при увеличении его громкости, частоты и информативности.

Измерение шума, производимого транспортным средством, проводится по двум методам, для транспортного средства, находящегося в движении, и для транспортного средства, находящегося в неподвижном состоянии.

Испытание транспортного средства, находящегося в неподвижном состоянии, проводят для установления контрольной величины, необходимой административным органам, применяющим этот метод для контроля транспортных средств, находящихся в эксплуатации. Для транспортного средства, приводимого в движение с помощью электродвигателя, измерение производимого им шума должно осуществляться только в движении.

Транспортные средства, максимально допустимая масса которых превышает 2800 кг, должны дополнительно подвергаться испытанию на измерение уровня шума, производимого сжатым воздухом, в неподвижном состоянии – если соответствующее тормозное оборудование является частью транспортного средства.

Общий шум движущегося автомобиля складывается из шума, создаваемого двигателем, агрегатами, кузовом автомобиля и его составными частями, шумом вспомогательного оборудования и качения шин, а также шумом от потока воздуха.

Шум в конкретном источнике порождается определёнными физическими явлениями, среди которых в автомобиле наиболее характерными являются:

- ударное взаимодействие тел;
- трение поверхностей;
- вынужденные колебания твёрдых тел;
- вибрация деталей и узлов;
- пульсация давления в пневматических и гидравлических системах.

В целом источники шума автомобиля можно разделить на механические, гидромеханические, электромагнитные, аэродинамические. Полная классификация основных источников шума автомобиля представлена на рис. 9.10.

Анализ этих источников показывает, что внешний шум имеет сложную структуру и складывается из шума отдельных источников. Наиболее интенсивными источниками внешнего шума являются:

- структурный шум двигателя (механический и шум процесса сгорания);
- шум впуска и его системы;
- шум выпуска и его системы;
- шум трансмиссии;



Рис. 9.10. Классификация источников шума автомобилей

- шум качения шин (шум шин);
- шум вентилятора системы охлаждения;
- шум кузова.

Многолетними исследованиями установлено, что к основным источникам шумообразования в автомобиле следует отнести двигатель внутреннего сгорания (ДВС), элементы трансмиссии, шины, аэродинамический шум. Вторичным источником шума являются панели кузова. К второстепенным источникам относятся шумы навесных агрегатов двигателя, некоторых элементов трансмиссии, электродвигателей, отопителей, обдува стекол, хлопанье дверей и т.п.

Перечисленные источники генерируют механические и акустические колебания, разные по частоте и интенсивности.

Электромагнитные излучения. Работа системы зажигания автомобильного двигателя вызывает радио- и телепомехи. Чем выше напряжение в системе, тем больше сферы влияния помех. Измерителями уровня радиопомех служат квазипиковые значения напряжённости

поля радиопомех в децибелах относительно 1 мкВ/м, создаваемых автотранспортными средствами во всей нормируемой полосе частот.

Допустимые значения напряжённости поля радиопомех для всех автотранспортных средств равны: 34 дБ – в полосе частот от 30 до 75 МГц; 45 дБ – в полосе частот от 400 до 1000 МГц; в полосе частот от 75 до 400 МГц напряжённость поля радиопомех рассчитывается.

На уровень радиопомех оказывают влияние конструктивные особенности автотранспортных средств:

- 1) различия в степени сжатия по цилиндрам двигателя;
- 2) использование пластмассовых или металлических деталей для изготовления крыш, крыльев, обивки кузова, воздушных фильтров;
- 3) размеры, форма и расположение воздушных фильтров;
- 4) расположение распределителя и катушки зажигания на двигателе или в моторном отделении;
- 5) размеры и формы моторного отделения и размещение высоковольтных проводов;
- 6) различия в зазорах между левым и правым передними колёсами и моторным отделением;
- 7) расположение рулевого управления (правое или левое), оказывающее влияние на компоновку автомобиля;
- 8) наличие на автотранспортном средстве вспомогательных двигателей.

Указанные особенности следует учитывать при компоновочных работах, поскольку они могут оказать влияние на уровень радиопомех.

Экспериментальный «безопасный» автомобиль. Дорожно-транспортные происшествия приносят очень много травматизма, не говоря уже о гибели людей. Сейчас стали проявляться прототипы машин, которые не несут угрозу жизни. ISAVE YOU – это один из первых абсолютно безопасных автомобилей. Японская компания Humanix спроектировала автомобиль с огромным количеством подушек безопасности, которые находятся как изнутри, так и снаружи, а корпус этого автомобиля одет в специальный безопасный слой, состоящий из ткани и губки. При столкновениях он будет хорошо амортизировать, защищая от всевозможных травм находящихся в нём людей и принимать начальную форму, которая может меняться в момент столкновения.

Весьма актуально создание экологически безопасного автомобиля, не причиняющего вреда окружающей среде, в связи с постоянно ухудшающейся экологической обстановкой по всей земле в глобальном масштабе. Но помимо экологической безопасности новое транспортное средство должно соответствовать современным требованиям,

а именно, быть динамичным, удобным, надёжным и при этом не дорогим. Эти проблемы приходится решать производителям, создающим экологически безопасный автомобиль, к сожалению, оптимального решения пока ещё не найдено.

Сегодня концепция экологичных технологий в автомобилестроении развивается в следующих направлениях.

Применение в новых автомобилях электродвигателей. Электромотоциклы – это не новое изобретение, они давно известны, но по многим параметрам уступают обычной технике, работающей на двигателях внутреннего сгорания и дизельных двигателях, прежде всего по мощности, хотя они абсолютно безопасны для окружающей среды. Из той же категории автомобили, источником питания для которых являются солнечные батареи, но они имеют те же недостатки что и электромотоциклы, получающие энергию от аккумуляторов.

Приоритетным направлением развития экологичного автомобиля является создание так называемых гибридных двигателей, когда мало-мощный двигатель внутреннего сгорания заставляет работать генератор, который вырабатывает энергию для электромотора, приводящего в движение колёса. Или же другой вариант, когда одну ось приводит в движение обычный двигатель, а при возрастании нагрузки другая ось начинает работать за счёт электромотора. Сейчас такие автомобили уже выпускаются серийно, хотя особой популярностью они не пользуются.

Сегодня ведутся работы и по разработке сверхэкономичных малолитражных машин, лидером в этой области является концерн Volkswagen. Уже начат выпуск модели под названием Lupo. Это очень экономичная машина, расходующая менее трёх литров дизтоплива на 100 км.

Создан экспериментальный образец автомобиля Volkswagen с расходом топлива меньше одного литра на 100 км. Машина рассчитана на двух человек и может развить скорость до 120 км/ч.

Разработка новых экономичных и экологически безопасных двигателей продолжается, так что скоро возможно появится принципиально новый экологически безопасный автомобиль.

Вопросы для самопроверки

1. Определение послеаварийной безопасности. Требования послеаварийной безопасности к конструкции автомобиля.

2. Основные направления совершенствования противопожарных устройств. Устройства для эвакуации пассажиров. Гидробезопасность.
3. Что относится к экологической опасности?
4. Сформулируйте негативные воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду.
5. Назовите основные вредные выбросы автомобильного транспорта в атмосферу.
6. Шум автомобилей и радиопомехи, создаваемые автомобилями. Источники шума. Электромагнитные излучения.
7. Концепция экологичных технологий в автомобилестроении.

10. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

10.1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ. ПАРАМЕТРЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ДОРОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ: ИНТЕНСИВНОСТЬ, ПЛОТНОСТЬ, СКОРОСТЬ И СОСТАВ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА. ЗАДЕРЖКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

Общие понятия об организации и безопасности дорожного движения. Закон Российской Федерации «О безопасности дорожного движения» термин «организация дорожного движения» (ОДД) определяет «комплекс организационно-правовых, организационно-технических мероприятий и распорядительных действий по управлению движением на дорогах».

В рамках изучаемой дисциплины следует понимать, что организовать дорожное движение – это значит с помощью инженерно-технических и организационных мероприятий создать на существующей улично-дорожной сети (УДС) условия для достаточно быстрого, безопасного и удобного движения транспортных средств и пешеходов.

Чётко определить границы этой деятельности весьма непросто, поскольку спектр названных мероприятий может быть очень широким. Сюда входят мероприятия по частичной реконструкции отдельных элементов УДС (перепланировка перекрёстков, сооружение островков безопасности, оборудование автобусных остановок), установке технических средств организации движения (ТСОД) (знаки, светофоры, разметка, ограждения), внедрению автоматизированных систем управления дорожным движением (АСУД), изменению графика движения маршрутного пассажирского транспорта (МПТ), а также различные ограничения в движении (скорости, въезда для отдельных видов транспортных средств) и т.п.

На основе анализа отечественного и зарубежного опыта инженерная деятельность по организации дорожного движения может быть представлена в виде пяти укрупнённых блоков (рис. 10.1).

1. Основой для разработки мероприятий по ОДД является информация о состоянии существующей организации движения и данные об интенсивности, составе транспортных и пешеходных потоков, другая информация о дорожном движении. Такую информацию обычно соби-

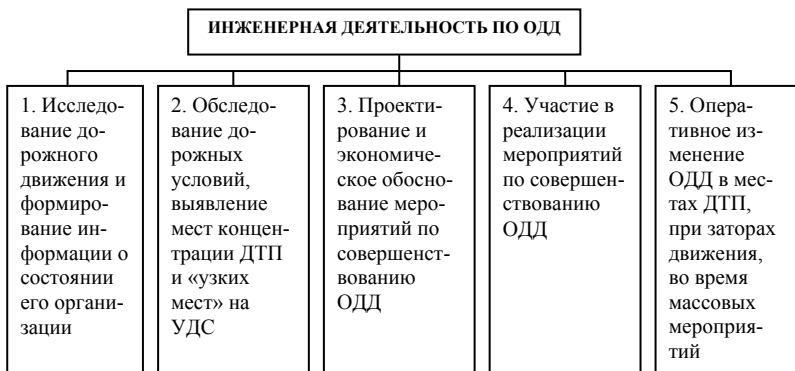


Рис. 10.1. Структура деятельности по организации дорожного движения

рает организация (проектная, дорожно-эксплуатационная, коммунальная), которой поручено разработать комплекс мер по совершенствованию организации движения. Эту информацию собирают в процессе периодических обследований УДС и дорожного движения.

2. Работа по выявлению мест концентрации ДТП на существующей УДС, мест с ограниченной пропускной способностью, участков, где наблюдаются задержки транспортных и пешеходных потоков, базируется на данных статистики ДТП, сведениях ГИБДД о нарушениях Правил дорожного движения Российской Федерации, оценке пропускной способности отдельных элементов УДС, результатах изучения условий движения с помощью ходовых лабораторий. В плане выявления опасных мест эту работу должны систематически выполнять подразделения ГИБДД, обслуживающие данную городскую территорию или дорогу. Изучение «узких» мест и оценку пропускной способности могут проводить как сотрудники ГИБДД, так и организация, которой поручена разработка предложений (проектов) по совершенствованию дорожного движения.

3. На основе информации о состоянии УДС, ОДД, данных о ДТП и местах их концентрации, наличии «узких» мест разрабатываются (с необходимым экономическим обоснованием) проекты организации дорожного движения (ПОД). В зависимости от поставленной задачи проект разрабатывается для локального участка (перекресток, участок улицы) либо для города (городского района), автомобильной дороги или городской магистрали в целом. Исполнителем при разработке проекта может быть только специализированная проектная организация. Задание на проектирование, как правило, должно разрабатывать соответствующее подразделение местной администрации при участии подразделения ГИБДД, обслуживающего данную территорию или дорогу.

4. Непосредственное участие в реализации разработанных мероприятий по совершенствованию организации движения, осуществляемое в порядке авторского надзора, даёт возможность корректировать при необходимости проектные решения и одновременно с этим проверять их на практике. Разработка и реализация любых мероприятий по организации движения подразумевают наличие определённых правил, регламентирующих поведение всех участников дорожного движения. Поэтому Правила дорожного движения Российской Федерации принято считать основой организации дорожного движения. Дорожные знаки и разметка, светофорная сигнализация являются дополнительными и весьма важными инструментами, с помощью которых обеспечивается оптимальная организация движения.

5. Оперативные изменения организации дорожного движения необходимы при проведении массовых мероприятий (митингов, демонстраций, спортивных соревнований, праздничных шествий), а также в случае возникновения на отдельных участках УДС заторов (исчерпание пропускной способности), в местах ДТП, при проведении аварийно-спасательных работ. Как правило, места проведения массовых мероприятий заранее известны, и поэтому службы организации движения должны иметь проработанные и согласованные с заинтересованными организациями схемы объезда временно закрываемых для движения участков УДС. На основе изучения движения должны быть установлены места возможного возникновения заторов и проработаны схемы движения, предусматривающие установку временных дорожных знаков, светофоров, направляющих конусов и т.п. Реализация оперативных изменений организации дорожного движения, как правило, возлагается на подразделения ГИБДД, обслуживающие соответствующую территорию.

Пути совершенствования организации и безопасности движения.
Исследования и практический опыт позволяют сформулировать общие методические положения, выполнение которых помогает избежать субъективных решений в вопросах организации и безопасности дорожного движения и получить эффективные результаты.

Важнейшие из этих положений сводятся к следующим:

– осуществить комплекс мер по совершенствованию системы государственного управления в области обеспечения безопасности дорожного движения, упорядочению организационной структуры и механизмов регулирования деятельности в этой сфере, координации совместных усилий, направленных на профилактику дорожно-транспортной аварийности на федеральном, региональном, местном и отраслевом уровнях;

– существенно усилить организующую роль федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления по профилактике аварийности на автотранспорте, повысить уровень организационно-методического руководства в области обеспечения безопасности дорожного движения всеми службами предприятий и организаций независимо от формы собственности, активно привлекать к этой работе общественные, региональные, молодёжные и иные организации, профсоюзы, средства массовой информации;

– значительно ускорить работы по формированию современной нормативно-правовой и нормативно-технической базы по обеспечению безопасного функционирования автомобильного транспорта и дорожного хозяйства; внести изменения и дополнения в Федеральный закон «О безопасности дорожного движения», Федеральный закон «О рекламе», другие законодательные и иные нормативные правовые акты, разработать целый пакет государственных и отраслевых стандартов, переработать устаревшие нормативные акты;

– организовывать и проводить работы по повышению безопасности дорожного движения на основе широкого внедрения программно-целевого подхода, концентрации сил и средств на приоритетных направлениях профилактики аварийности, в первую очередь, связанных с превышением установленных пределов скорости движения и нарушений правил обгона, особенно на опасных участках, управлением транспортом в состоянии алкогольного и наркотического опьянения, усилением контроля за неукоснительным соблюдением действующих норм и правил при пассажирских перевозках, а также перевозках опасных грузов, повсеместным применением ремней безопасности и мотошлемов. К числу приоритетных направлений должны быть отнесены мероприятия, ориентированные на обеспечение безопасности наиболее уязвимых участников дорожного движения: детей, пожилых людей, инвалидов;

– значительно усилить роль финансово-экономических механизмов и стимулов, способствующих реализации профилактических мероприятий за счёт средств целевых источников финансирования; создать финансово-экономические механизмы управления программой и проектами в области обеспечения безопасности дорожного движения; экономика в сочетании с целенаправленной работой по обеспечению прав и законных интересов участников дорожного движения должна стать одним из важнейших факторов повышения эффективности деятельности всех звеньев системы государственного управления в области обеспечения безопасности дорожного движения;

– принять в установленном порядке решение об ограничении ввоза в Россию и допуска к эксплуатации на отечественных автодорогах зарубежных транспортных средств с большим пробегом и многолетним сроком эксплуатации, в первую очередь, речь должна идти о пассажирских транспортных средствах;

– детально отработать механизм взаимодействия органов управления, сил и средств различных ведомств, участвующих в ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий, эвакуации и спасении пострадавших;

– расширить сеть дежурно-диспетчерских служб на автомобильных дорогах, обеспечивающих оперативное информирование о фактах ДТП, медицинских учреждений, подразделений ГИБДД, МЧС, дорожных и коммунальных служб в целях обеспечения максимально быстрого их прибытия на место происшествия, оказания помощи пострадавшим, обеспечения бесперебойного движения транспорта и пешеходов;

– разработать систему специальной подготовки медицинского персонала, а также обеспечить разработку и внедрение соответствующих технических средств в целях повышения результативности при срочном оказании медицинской помощи пострадавшим с тяжёлыми травмами при дорожно-транспортных происшествиях;

– повысить эффективность организации дорожного движения, прежде всего, за счёт разработки и применения современных инженерных схем и методов регулирования, комплексных схем организации дорожного движения, внедрения более современных технических средств и автоматизированных систем управления дорожного движения;

– мероприятия по организации дорожного движения следует ориентировать на устранение мест концентрации ДТП, предотвращение заторов, внедрение эффективных маршрутных систем, определение оптимальных пределов скоростей с учётом особенностей улично-дорожной сети и интенсивности транспортных потоков, организации стоянок транспортных средств;

– разработать новую систему подготовки водителей транспортных средств, включающую в себя упорядочение организационно-правового механизма осуществления такой деятельности, внедрение передовых технологий подготовки, повышение профессионального мастерства и квалификации водителей, аттестацию преподавателей автошкол и учебных комбинатов;

– обучение водителей – главный вопрос в обеспечении безопасности дорожного движения, т.е. постановка учебного процесса, его продолжительность, техническое оснащение (диаграммы, схемы, стен-

ды и т.п.), учебные площадки, тренажёры и практическое управление транспортным средством;

- для повышения безопасности движения необходимо одновременное совершенствование и развитие конструкций автомобилей (прежде всего с совершенствованием тормозных систем и систем управления, а также оснащением автомобилей современными средствами информации и пассивной безопасности);

- продолжить процесс гармонизации отечественной системы стандартизации с международными системами стандартизации, расширения масштабов прямого применения международных стандартов, правил и директив в качестве государственных стандартов Российской Федерации;

- разработать комплексную программу повышения безопасности детей в дорожном движении, предусматривающую совершенствование системы обучения детей в дошкольных и школьных учебных заведениях правилам безопасного поведения на дорогах, мероприятий по снижению детского травматизма при перевозках детей в автомобилях, в том числе обеспечение внедрения отечественных детских удерживающих устройств;

- обеспечить дальнейшее совершенствование системы лицензирования перевозочной деятельности, особенно при перевозках пассажиров, опасных, крупногабаритных и тяжеловесных грузов;

- разработать систему показателей по оценке работы предприятий, организаций всех форм собственности на автотранспорте, в том числе осуществляющих подготовку водителей, в дорожном хозяйстве, медицинских и других учреждений, деятельность которых связана с обеспечением безопасности дорожного движения, предупреждением ДТП и снижением тяжести их последствий;

- обеспечить проведение социально ориентированной политики страхования на транспорте, предусматривающей отчисления от полученных доходов в этой сфере деятельности на превентивные мероприятия по профилактике аварийности;

- разработка организации дорожного движения должна основываться на анализе исходных данных, объективной информации о параметрах улично-дорожной сети, состоянии дорожных условий и аварийности, характеристики транспортных и пешеходных потоков;

- при введении любых ограничений в движении транспортных средств и пешеходов необходимо проработать вопрос о реализации в новых условиях существовавшей ранее потребности участников движения;

– во всех случаях усовершенствования организации движения необходимо обеспечить элементарные дорожные условия безопасности, так как нарушение этого принципа дискредитирует методы организации движения;

– при изменении схем движения, введении ограничений необходимо широко информировать участников движения в целях сокращения или полной ликвидации периода привыкания участников движения к изменённым условиям;

– для оценки эффективности мероприятий по изменению организации движения следует проводить наблюдения за движением до и после осуществления мероприятия для сопоставления и выявления эффективности нового решения и целесообразности его дальнейшего использования;

– при разработке нового законодательства и постановлений, касающихся изменений норм и правил дорожного движения, стандартов на транспортные средства, нормативов на выброс отработавших газов, норм на дорожные знаки, разметку, необходимо вводить обоснованные штрафные санкции;

– штрафные санкции необходимо принимать в отношении пешеходов, заводов-изготовителей транспортных средств, допускающих выпуск некачественной продукции, брак или несоответствие стандартам, а также дорожных и других организаций;

– необходимо расширение сети автомобильных дорог, совершенствование методов проектирования и строительства дорог и улиц, улучшение технологии выполнения дорожно-строительных работ, обеспечение ровности и шероховатости покрытий и сохранение этих качеств в процессе эксплуатации дороги;

– необходимо улучшить систему сбора, учёта и анализа данных ДТП, иметь более подробные отчёты о всех их видах и участниках;

– для разработки эффективных мер по повышению безопасности дорожного движения необходимо установить критерии тяжести ДТП (ранений и степени повреждений транспортных средств), проводить экономическую оценку;

– необходимо повышать эффективность работы городского общественного транспорта, так как улучшение транспортного обслуживания населения повышает производительность общественного труда (на 8...10%), улучшает социально-психологическую атмосферу в обществе;

– ввести правовые и экономические механизмы, касающиеся повышения эффективности перевозок пассажиров, обеспечения комфорта и безопасности движения.

В сфере безопасности движения надо переходить на экономические методы управления. Отсутствие общегосударственного и территориальных механизмов, какие имеются в США, Японии, Финляндии, Канаде, привело к тому, что ни министерства, ни отдельные предприятия у нас не поставлены в условия, когда им было бы экономически выгодно снижать уровень аварийности. На принципах экономической целесообразности мер предупреждения аварийности должна строиться работа всех министерств и ведомств, организаций и предприятий, независимо от форм собственности.

Государственная политика в сфере организации дорожного движения должна включать следующие направления.

1. Совершенствование территориального и территориально-транспортного планирования.
2. Развитие улично-дорожных сетей.
3. Модернизацию общественного транспорта.
4. Организацию городского парковочного пространства и парковочную политику.
5. Введение ограничений на движение автотранспорта.
6. Совершенствование инженерных средств и методов организации дорожного движения.
7. Оптимизацию работы грузового автомобильного транспорта.
8. Формирование новых стереотипов транспортного поведения населения.

Главная задача, стоящая перед государством, регионами и городами, – определить механизмы управления, которые позволят в полной мере реализовать перечисленный инструментарий на практике, сделать его востребованным в повседневной жизни и в принятии управленческих решений властями всех уровней. К сожалению, сегодня деятельность по организации дорожного движения не имеет самостоятельного статуса в качестве объекта правового регулирования [2].

Согласно действующему законодательству, организация дорожного движения не является самостоятельным видом деятельности, а включается в состав транспортной сферы как один из видов работ по содержанию дорог. Как следствие, федеральное законодательство, управляющее степенью участия в процессе принятия решений органов государственной власти субъектов федерации и местного самоуправления, не упоминает организацию дорожного движения в числе вопросов, подлежащих регулированию на региональном и муниципальном уровнях.

Решение проблем эффективного функционирования процесса перемещения людей и грузов по автомобильным дорогам требует кардинальных изменений в нормативной правовой базе, а также подготовки

и принятия комплексного закона «Об организации дорожного движения и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Принятие законопроекта «Об организации дорожного движения и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» позволит:

- закрепить новые обязанности владельцев автомобильных дорог, объектов улично-дорожной сети, прилегающих территорий, в том числе связанных с соблюдением требований по обеспечению бесперебойного движения с учётом прогнозируемого роста численности транспортных средств всех категорий;

- учредить государственную экспертизу проектной документации по организации дорожного движения сетевого уровня, гарантировать подготовку объекта капитального строительства на соответствие требованиям к обеспечению бесперебойного движения, включая возможное влияние объекта капитального строительства на возникновение транспортных заторов на примыкающих автомобильных дорогах, объектах улично-дорожной сети, прилегающих территориях;

- предусмотреть обязанности государственных и муниципальных органов обеспечивать взаимосвязь деятельности по территориально-транспортному планированию и организации дорожного движения;

- ввести основные нормативные правовые требования к проведению работ по установке, демонтажу, модернизации, капитальному и текущему ремонту, содержанию технических средств организации дорожного движения;

- установить новые полномочия государственных и муниципальных органов в сфере организации дорожного движения, в том числе на создание зон специальной организации дорожного движения путём введения различных ограничений на въезд автомобильного транспорта на отдельные городские территории, характеризующиеся сверхнормативной загрузкой транспортными потоками и антропогенной нагрузкой на окружающую среду;

- закрепить правовые основы организации стоянки транспортных средств;

- отработать законодательные принципы финансирования организации дорожного движения как самостоятельного вида деятельности.

Поскольку подавляющее число автомобильных дорог России находится в муниципальной собственности, основная часть практической деятельности по организации дорожного движения осуществляется исключительно на уровне муниципальных образований. Задачи нормативного и методического обеспечения этой деятельности долж-

ны решаться на федеральном уровне управления, а основной задачей на уровне региона должна стать координация деятельности муниципалитетов в целях выстраивания единой организационной системы на дорожной сети региона.

Межсубъектная и межмуниципальная координация проектирования и реализации мероприятий в сфере организации дорожного движения и территориального транспортного планирования должна базироваться на согласовании проектов и определении источников финансирования. При этом решение задач организации дорожного движения на региональной и местной дорожной сети требует создания в структуре региональных органов управления транспортом и органов местного самоуправления специальных ведомств, ответственных за организацию дорожного движения.

Будущий закон «Об организации дорожного движения» должен стать связующим звеном разделённых на сегодняшний день элементов системы отраслевых нормативных правовых и подзаконных актов, федеральных законов прямого действия «О безопасности дорожного движения», «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности», Градостроительного кодекса Российской Федерации, Устава автомобильного и городского наземного электрического пассажирского транспорта Российской Федерации, технических регламентов, касающихся транспортных средств, автомобильных дорог и дорожных сооружений.

Принятие закона в сфере дорожного движения устранил пробелы и противоречия в законодательстве, обеспечит единый подход к регулированию общественных отношений, возникающих в транспортной сфере.

В целях дальнейшего совершенствования нормативных правовых основ организации дорожного движения Минтранс России ведётся разработка следующих документов:

- правового акта, определяющего состав, порядок разработки и утверждения документации по организации дорожного движения;
- системы критериев оценки качества и эффективности организации дорожного движения, а также соответствующих методик расчёта новых норм;
- руководства и инструкции для региональных и местных властей по подготовке комплексов технических средств, комплексных схем организации движения и проектов организации дорожного движения, аналогичных методическим рекомендациям по разработке документов территориального планирования;
- расчётных методик по моделированию и прогнозированию интенсивности транспортных потоков на городских улично-дорожных сетях.

Методическое обеспечение управляющих мероприятий в сфере организации дорожного движения включает следующие меры:

1. В части управления дорожным потоком:

– введение ограничений на движение автотранспортных средств в городах;

– создание единого национального стандарта, определяющего требования к спектру задач, решение информационно-технологического сопровождения в области организации дорожного движения;

– подготовку и закрепление в нормативно-технической документации критериев установки на дорогах и улицах запрещающих и предписывающих дорожных знаков, табличек с предписаниями, введения зон особых ограничений.

2. В сфере развития альтернатив личному легковому автотранспорту:

– разработку методических указаний по реализации приоритетных условий движения наземного общественного пассажирского транспорта;

– установление высоких стандартов качества обслуживания населения общественным пассажирским транспортом;

– ввод новых нормативов обеспеченности городских территорий инфраструктурой пешеходного и велосипедного движения.

3. Усовершенствование организации городского парковочного пространства, пересмотр имеющихся нормативов обеспеченности зданий, сооружений и городских территорий парковочными местами.

4. Формирование методической основы для установления на муниципальном уровне особых временных условий для работы торговых-складских и других объектов, требующих подвоза или вывоза грузов автотранспортом.

5. В области ремонта и содержания улично-дорожных сетей – регламентация проведения дорожно-эксплуатационными службами работ в условиях заторов.

В ходе разработки нормативно-методической документации основное внимание будет уделено требованиям к организации дорожного движения в части обеспечения бесперебойного движения транспортных потоков и предотвращения возникновения заторов на дорожных сетях, так как такие требования, в отличие от требований к обеспечению безопасности движения, практически не отражены в существующей нормативной базе.

В соответствии с меморандумом о сотрудничестве в области организации дорожного движения, заключённого между Минтрансом

России и Международным банком, разработана концепция программы по совершенствованию городских транспортных систем.

Цель программы – повышение качества работы и устойчивости городских дорожных систем, а также сокращение негативных воздействий транспорта на экологию в отдельных российских городах.

Программа будет включать в себя четыре компонента:

1. Совершенствование городских транспортных систем на федеральном уровне, вследствие чего планируется:

- внести в нормативно-правовую базу Российской Федерации изменения, направленные на обеспечение устойчивого развития систем городского транспорта;
- создать федеральный информационно-аналитический центр развития транспортных систем;
- сформировать проект федеральной программы по совершенствованию городских транспортных систем в Российской Федерации.

2. Подготовку и реализацию пилотных проектов, целью которых является:

- малозатратными мероприятиями добиться наибольшего эффекта в части качества работы общественного транспорта и уровня организации дорожного движения;
- показать другим городам практические пути решения имеющихся проблем.

3. Развитие потенциала городов в области управления городскими транспортными системами.

По результатам реализации данного компонента планируется:

- разработать и распространить инструментарий формирования институционального и технического потенциала городов;
- оказать техническое содействие городам в разработке транспортных стратегий, комплексных транспортных схем, а также Координационному совету по организации дорожного движения.

Кроме того, в Минтрансе России в соответствии с программой развития ООН запущен международный проект аналогичной направленности с привлечением средств Глобального экологического фонда.

Основные вышеназванные направления государственной политики в области организации дорожного движения не только охватывают текущую и предстоящую деятельность Минтранса России, но и доказывают необходимость вовлечения в данную работу других министерств, и прежде всего МВД и Минрегиона России.

Только совместными усилиями можно решить проблемы дорожного движения, поскольку в результате тесного взаимодействия федеральных, региональных и местных органов государственной власти,

науки и бизнеса возможно построение той транспортной системы, которую мы бы хотели видеть [2].

В ряде стран, в том числе и в России, проблема повышения безопасности дорожного движения в последние годы приобрела особую актуальность. Это связано, в первую очередь, с бурным ростом автомобилизации, совершенствованием дорожной инфраструктуры, выходом на рынок более мощных и скоростных автомобилей. Все эти приметы времени, особенно характерные для стран с рыночной экономикой, где для перевозки грузов и пассажиров всё шире используется автомобильный транспорт, породили ряд проблем, требующих безотлагательного разрешения.

Жизнь и трудовая деятельность людей неразрывно связаны с транспортом, без которого был бы невозможен технический и социальный прогресс.

Роль транспорта, разумеется, нельзя сводить только к перемещению грузов и пассажиров. Транспорт способствует неуклонному росту и совершенствованию производства, систематическому повышению народного благосостояния. Он активно воздействует на весь процесс расширенного воспроизводства и особенно на продолжительность воспроизводственного цикла, на формирование запасов сырья, топлива и продукции, на ёмкость складов и т.д.

Основной задачей транспорта является более полное и своевременное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках, ускорение доставки грузов и передвижения пассажиров на основе существенного повышения мощности и качества всей работы транспортной системы.

Начало XXI в. характеризуется неуклонным ростом перевозок автомобильным транспортом. Автомобилизация требует решения комплекса сопутствующих ей задач, без которых не может быть обеспечен желаемый эффект и положительное влияние автомобилизации на социальное развитие общества. Автомобиль как средство передвижения обладает рядом преимуществ перед другими видами транспортных средств. К этим преимуществам относятся:

- а) высокая мобильность;
- б) способность доставлять пассажиров и грузы «от двери до двери»;
- в) относительная простота управления;
- г) во многих районах страны (горная местность и т.д.) является единственным видом транспорта;
- д) автомобиль является необходимым средством и атрибутом быта в повседневной деятельности человека.

Несмотря на большие преимущества автомобильного транспорта перед другими видами транспорта, ему присущи и недостатки.

Относительная опасность автомобиля превышает относительную опасность воздушного транспорта более чем в 3 раза, а железнодорожного – в 10 раз. На один миллиард пассажиро-километров на автомобильном транспорте приходится 20 погибших, на воздушном – шесть, на железнодорожном – два.

По сравнению со странами с развитой рыночной экономикой в России число дорожно-транспортных происшествий на тысячу транспортных средств в 7 – 10 раз выше, чем в США, Японии, Германии, Франции, Финляндии и др.

Проблема обеспечения безопасности движения на улицах и дорогах должна рассматриваться в рамках сложной системы дорожного движения. Термин «дорожное движение» охватывает всю сложную динамическую систему, которая образуется на дороге взаимодействием и совокупностью участников движения: пешеходами, велосипедистами, мотоциклистами, водителями автомобилей. Естественно, что безопасность дорожного движения зависит от обученности, дисциплинированности и правильности поведения всех участников движения, а не только представляющих автомобильный транспорт. В этом заключается одна из основных причин сложности обеспечения безопасности движения как на самом автомобильном транспорте, так и в дорожном движении в целом. Это обстоятельство можно характеризовать как недостаточную изоляцию автомобильного движения от окружающей среды. Если бы движение автомобилей повсеместно происходило по путям, где не было бы движения пешеходов, велосипедистов, тихоходных транспортных средств, задача обеспечения безопасности намного бы упростилась.

Зарубежные исследования статистики дорожно-транспортных происшествий убедительно доказывают, что на автомагистралях, по которым допускается движение только автомобилей и запрещено движение всех других видов транспортных и нетранспортных средств, а также пешеходов, аварийность в сопоставимых удельных показателях (например, число ДТП на миллион километров пробега автомобилей) в 2–3 раза ниже, чем на обычных, открытых для всех участников движения дорогах.

Другим фактором, обуславливающим сложность решения проблемы обеспечения безопасности движения, является всё увеличивающийся разрыв между ростом численности парка автомобилей и протяжённостью улично-дорожной сети; первая опережает вторую на целый порядок, что характерно практически для всех стран. Если парк автомобилей увеличивается примерно на 10% в год, то прирост протя-

жённости дорог не превышает 1%. Следствием этого является постоянное увеличение стеснённости дорожного движения, а следовательно, резкое учащение непосредственных контактов, взаимодействия участников движения, которое во многих случаях носит характер конфликтных ситуаций, часто перерастающих в ДТП.

Растущее быстрыми темпами производство и завоз из-за рубежа автомобилей, которые поступают в автотранспортные предприятия и в продажу для личного пользования граждан, вызывает необходимость в пропорциональном развитии системы подготовки водителей. При подобной массовости обучение водителей происходит в весьма разнородных учебных заведениях, далеко не все из которых располагают нужной материально-технической базой и высококвалифицированными кадрами преподавательского состава. В связи с этим в самом процессе дорожного движения происходит самообучение и доучивание значительной части водителей. Естественно, что при растущей плотности движения это явление особенно осложняет задачу обеспечения дорожной безопасности.

Если выделить из системы дорожного движения только её транспортную часть, т.е. комплекс «водитель–автомобиль–дорога–среда», то можно отметить, что совершенствование этого комплекса в плане повышения безопасности движения также зависит не только от деятельности транспортных организаций. Так, совершенствование конструкций транспортных средств осуществляется заводами-изготовителями и их смежниками, например предприятиями шинной промышленности. Полностью самостоятельной областью является строительство и реконструкция дорог, улиц, дорожно-транспортных сооружений. Однако при более глубоком рассмотрении и здесь можно проследить связь с деятельностью автомобильного транспорта, например, почти всякое усовершенствование конструкции транспортных средств даёт конечный эффект не только в зависимости от уровня конструкторской и технологической их разработки, но также и от того, насколько грамотно эти усовершенствования использованы в эксплуатации.

Одним из примеров может быть проблема совершенствования автомобильных фар. Выпускаемые в настоящее время фары с европейской системой светораспределения в режиме ближнего света оказывают значительно меньшее, чем фары старой конструкции, слепящее действие на водителей встречных автомобилей, следовательно, значительно безопаснее. Однако это преимущество фар может быть реализовано только при условии правильной регулировки положения их оптических элементов.

Если обратиться к проблеме подготовки водителя, профессионального совершенствования, безопасной работы, то и здесь для дос-

тижения успеха требуется активное участие «смежников». Процессы обучения и повышения квалификации водителей теперь не обходятся без показа учебных фильмов и, следовательно, без участия видеоинженеров, обычным для автотранспортных предприятий стало участие в профилактике ДТП медицинских работников, которые осуществляют медицинский контроль и предрейсовый осмотр водителей.

Таким образом, обеспечение безопасности движения на автомобильном транспорте – это часть общей проблемы дорожной безопасности, которая является комплексной и многоплановой и поэтому требует для своего решения активного участия представителей различных областей знания и различных секторов народного хозяйства. В последние годы значительно расширился круг специалистов, которые привлекаются к решению отдельных вопросов проблемы: это медики и психологи, специалисты по электронике и вычислительной технике, социологии, педагоги, писатели и работники искусства.

Транспортный поток. При формировании информации о состоянии дорожного движения в первую очередь необходимы данные, характеризующие транспортный поток. Многолетний зарубежный и отечественный опыт научных исследований и практических наблюдений за транспортными потоками позволил выделить наиболее объективные показатели. По мере совершенствования методов и аппаратуры для исследования транспортных потоков номенклатура показателей, используемых в организации дорожного движения, продолжает развиваться. Транспортный поток можно характеризовать тремя основными параметрами: интенсивностью N , средней скоростью V и плотностью D . Эти параметры связаны основным уравнением транспортного потока:

$$N = DV.$$

Графически это уравнение представляет собой основную диаграмму транспортного потока, общий вид которой показан на рис. 10.2.

Пользуясь уравнением и диаграммой, можно определять характеристики транспортного потока. Так, средняя скорость выражается через тангенс угла наклона прямой, соединяющей начало координат с точкой, координаты которой характеризуют определённую интенсивность и плотность (N/D). Максимально возможная при данных условиях интенсивность движения, как это следует из диаграммы, достигается при определенной плотности транспортного потока (точка A на диаграмме) и называется пропускной способностью полосы движения или дороги в целом. Характерно, что при плотности потока, большей, чем в точке A , интенсивность движения снижается. Объясняется это тем,

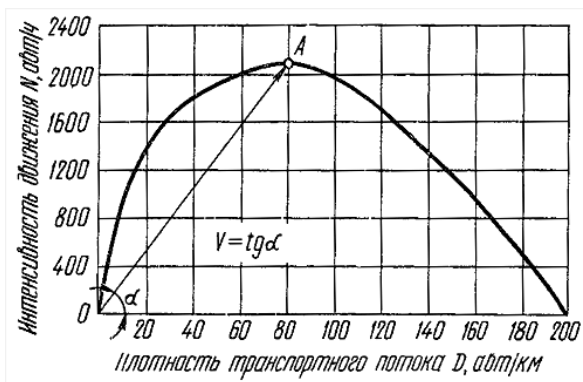


Рис. 10.2. Основная диаграмма транспортного потока

что при большой плотности движения часто возникают заторы, снижается скорость и это приводит к уменьшению количества автомобилей, проходящих в единицу времени через какое-либо сечение или участок дороги. Из основной диаграммы и уравнения транспортного потока следует очень важный для регулирования движения вывод: в тех случаях, когда возникает потребность пропустить по дороге максимально возможное число автомобилей, необходимо установить с помощью знаков определённый режим скорости, который обеспечивает наибольшую интенсивность. Как показывают наблюдения, при благоприятных условиях движения обычная двухполосная дорога с шириной проезжей части 7,0...7,5 м может пропустить не более 2000 автомобилей в час. Максимальная интенсивность достигается при скорости примерно 50...60 км/ч.

На УДС можно выделить отдельные участки и зоны, где движение достигает максимальных размеров, в то время как на других участках оно в несколько раз меньше. Такая пространственная неравномерность отражает прежде всего неравномерность размещения грузообразующих и пассажирообразующих пунктов и мест их притяжения. Неравномерность транспортных потоков во времени (в течение года, месяца, суток, часа) имеет важнейшее значение в проблеме организации движения (рис. 10.3, 10.4). Типичная кривая распределения интенсивности движения в течение суток на городской магистрали показана на рис. 10.3. Примерно такая же картина наблюдается и на автомобильных дорогах. Кривые на рис. 10.4 позволяют выделить так называемые часы пик, в которые возникают наиболее сложные задачи организации и регулирования движения.



Рис. 10.3. Изменение интенсивности в течение суток на городской магистрали радиального направления:
 1 – движение из центра; 2 – движение к центру; 3 – движение в условиях перенасыщения транспортным потоком

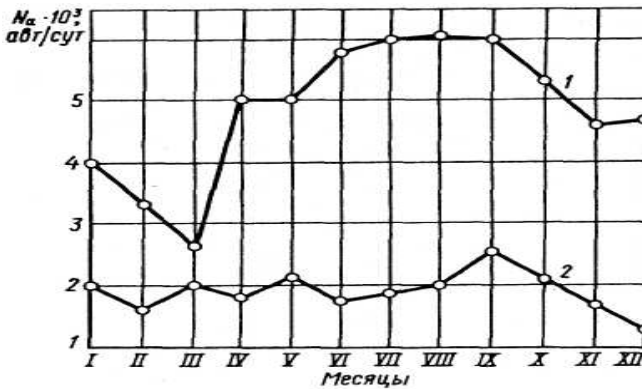


Рис. 10.4. Примерное изменение интенсивности транспортного потока в течение года:

1 – на дороге федерального значения; 2 – на дороге областного значения

Термин «час пик» является условным и объясняется лишь тем, что час является основной единицей измерения времени. Продолжительность наибольшей интенсивности движения может быть больше или меньше часа. Поэтому наиболее точным будет понятие пиковый период, под которым подразумевают время, в течение которого интенсивность превышает среднюю интенсивность периода наиболее оживлённого движения. Периодом наиболее оживлённого движения на большинстве городских и внегородских дорог обычно является 16-часовой отрезок времени в течение суток (примерно с 6 до 22 ч). Временная неравномерность транспортных потоков может быть охарактеризована соответствующим коэффициентом неравномерности K_n . Этот ко-

коэффициент может быть вычислен для годовой, суточной и часовой неравномерностей движения. Неравномерность может быть выражена как доля интенсивности движения, приходящейся на данный отрезок времени, либо как отношение наблюдаемой интенсивности к средней за одинаковые промежутки времени. Коэффициент годовой неравномерности

$$K_{г.н} = \frac{12N_{а.м}}{N_{а.г}},$$

где 12 – число месяцев в году; $N_{а.м}$ – интенсивность движения за сравниваемый месяц, авт./мес; $N_{а.г}$ – суммарная интенсивность движения за год, авт./г.

Коэффициент суточной неравномерности

$$K_{с.н} = \frac{24N_{а.ч}}{N_{а.с}},$$

где 24 – число часов в сутках; $N_{а.ч}$ – интенсивность движения за сравниваемый час, авт./ч; $N_{а.с}$ – суммарная интенсивность движения за сутки, авт./сут.

Для характеристики пространственной неравномерности транспортного или пешеходного потока могут быть определены соответствующие коэффициенты неравномерности по отдельным улицам и участкам дорог аналогично временной неравномерности.

Наиболее часто интенсивность движения транспортных средств и пешеходов в практике организации движения характеризуют их часовыми значениями. При этом наиболее важен этот показатель в пиковые периоды. Интенсивность движения в часы пик в различные дни недели может иметь неодинаковые значения.

На дорогах с более высоким уровнем интенсивности движения транспортных средств меньше неравномерность движения и стабильнее интенсивность в пиковые периоды.

Для двухполосных дорог с встречным движением общую интенсивность характеризуют суммарным значением встречных потоков, так как условия движения и возможность обгонов определяются загрузкой обеих полос. Если же дорога имеет разделительную полосу и встречные потоки изолированы друг от друга, то суммарная интенсивность встречных направлений не определяет условия движения, а характеризует лишь суммарную работу дороги как сооружения. Для таких дорог интенсивность движения в каждом направлении имеет самостоятельное значение.

При решении вопросов регулирования движения в городских условиях важна не только суммарная интенсивность потока по данному

направлению, но также интенсивность, приходящаяся на одну полосу, или так называемая удельная интенсивность движения M_a . Если известно конкретное распределение интенсивности движения по полосам и оно существенно неравномерно, то в качестве расчётной интенсивности M_a можно принять интенсивность движения по наиболее загруженной полосе.

Временной интервал t_i между следующими друг за другом по одной полосе транспортными средствами является показателем, обратным интенсивности движения. Математическое ожидание $E(t_i)$ определяется зависимостью $E(t_i) = 3600/M_a$. Если интервал t_i между следующими друг за другом по полосе автомобилями более 10 с, то их взаимное влияние является относительно слабым и условия движения характеризуются как «свободные».

Состав транспортного потока характеризуется соотношением в нём транспортных средств различного типа. Этот показатель оказывает значительное влияние на все параметры дорожного движения. Вместе с тем состав транспортного потока в значительной степени отражает общий состав парка автомобилей в данном регионе. Так, на дорогах США и многих западных стран преобладают легковые автомобили, которые составляют 80...90% общей численности парка. По мере роста автомобилизации и увеличения доли легковых автомобилей в парке нашей страны она будет увеличиваться и в транспортном потоке. Во многих случаях эта доля достигает 90%.

Состав транспортного потока влияет на загрузку дорог (стеснённость движения), что объясняется прежде всего существенной разницей в габаритных размерах автомобилей. Если длина легковых автомобилей 4...5 м, грузовых 6...8 м, то длина автобусов достигает 11 м, а автопоездов 24 м. Сочленённый автобус (троллейбус) имеет длину 16,5 м. Однако разница в габаритных размерах не является единственной причиной необходимости специального учёта состава потока при анализе интенсивности движения.

При движении в транспортном потоке важна разница не только в статическом, но и в динамическом габарите автомобиля, который зависит в основном от времени реакции водителя и тормозных качеств транспортных средств. Под динамическим габаритом L_d (рис. 10.5) подразумевается участок дороги, минимально необходимый для безопасного движения в транспортном потоке с заданной скоростью автомобиля, длина которого включает длину автомобиля l_a и дистанцию d , называемую дистанцией безопасности.

Существуют три принципиально отличающихся подхода к расчётному определению L_d , предлагаемых различными авторами (см. п. 2.4).

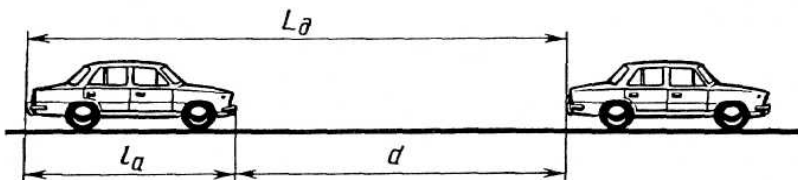


Рис. 10.5. Динамический габарит автомобиля в плотном транспортном потоке

Фактический динамический габарит автомобиля зависит от обзорности, лёгкости управления, манёвренности автомобиля, которые влияют на дистанцию, избираемую водителем.

При обследовании транспортных потоков большой интенсивности определённую трудность представляет задача точного определения грузоподъёмности каждого грузового автомобиля. Поэтому можно прибегнуть к упрощённому методу учёта этой категории транспортных средств и принять для всех грузовых автомобилей грузоподъёмностью 2...8 т обобщённый коэффициент 2.

При описании характеристик транспортного потока как в письменной форме, так и в виде графиков, следует обратить внимание на необходимость указывать соответствующую размерность в физических единицах (авт./ч) или в приведённых (ед./ч).

С помощью коэффициентов приведения можно получить показатель интенсивности движения в условных приведённых единицах, ед./ч:

$$N_{id} = \sum_1^n (N_i K_{прi}),$$

где N_i – интенсивность движения автомобилей данного типа; $K_{прi}$ – соответствующие коэффициенты приведения для данной группы автомобилей; n – число типов автомобилей, на которые разделены данные наблюдения.

Опыт исследований $K_{пр}$ показывает, что при более детальном подходе к роли коэффициента приведения его значения необходимо дифференцировать в зависимости от уровня скоростного режима и профиля дороги.

Плотность транспортного потока q_a является пространственной характеристикой, определяющей степень стеснённости движения на полосе дороги. Её измеряют числом транспортных средств, приходящихся на 1 км протяжённости дороги. Предельная плотность достигается при неподвижном состоянии колонны автомобилей, расположенных вплотную друг к другу на полосе. Для потока современных легко-

вых автомобилей теоретически такое предельное значение q_{\max} составляет около 200 авт./км.

Плотность q_{\max} вместе с тем имеет значение как показатель, характеризующий структуру (состав) транспортного потока. Наблюдения показывают, что при колонном движении легковых автомобилей с малой скоростью плотность потока может достигать 100 авт./км. При использовании показателя плотности потока необходимо учитывать коэффициент приведения для различных типов транспортных средств, так как в противном случае сравнение q_a для различных по составу потоков может привести к несопоставимым результатам. Так, если принять, что на дороге движется колонна автобусов с плотностью 100 авт./км (возможной для легковых автомобилей), то фактическая длина такой колонны вместо 1 км практически составит 2,0...2,5 км. Если же учесть рекомендуемое значение $K_{\text{пр}}$ для автобусов, равное 2,5, то максимальная плотность движения колонны автобусов в физических единицах может составить 40 автобусов на 1 км, что является реальным.

В зависимости от плотности потока движение по степени стеснённости подразделяют на свободное, частично связанное, насыщенное, колонное.

Численные значения q_a в физических единицах (автомобилях), соответствующих этим состояниям потока, весьма существенно зависят от параметров дороги и в первую очередь от её плана и профиля, коэффициента сцепления ϕ , а также состава потока по типам транспортных средств, что, в свою очередь, влияет на выбираемую водителями скорость.

Скорость движения V_a является важнейшим показателем, так как представляет целевую функцию дорожного движения. Наиболее объективной характеристикой процесса движения транспортного средства по дороге может служить график изменения его скорости на протяжении всего маршрута движения. Однако получение таких пространственных характеристик для множества движущихся автомобилей является сложным, так как требует непрерывной автоматической записи скорости на каждом из них. В практике организации движения принято оценивать скорость движения транспортных средств мгновенными её значениями V_a , зафиксированными в отдельных типичных сечениях (точках) дороги.

Скорость сообщения V_c является измерителем быстроты доставки пассажиров и грузов и определяется как отношение расстояния между пунктами сообщения ко времени нахождения транспортного средства в пути (времени сообщения). Этот же показатель применяется для характеристики скорости движения автомобилей по отдельным участкам дорог.

Темп движения является показателем, обратным скорости сообщения, и измеряется временем в секундах, затрачиваемым на преодоление единицы длины пути в километрах. Этот измеритель весьма удобен для расчётов времени доставки пассажиров и грузов на различные расстояния. Мгновенная скорость транспортного средства и соответственно скорость сообщения зависят от многих факторов и подвержены значительным колебаниям.

Скорость одиночно движущегося автомобиля в пределах его тяговых возможностей определяет водитель, являющийся управляющим звеном в системе ВАДС. Водитель постоянно стремится выбрать наиболее целесообразный режим скорости исходя из двух главных критериев – минимально возможной затраты времени и обеспечения безопасности движения. В каждом случае на выбор скорости водителем оказывают влияние его квалификация, психофизиологическое состояние, цель движения, условия его организации. Так, исследования, проведённые в одинаковых дорожных условиях на одном типе автомобилей, показали, что средняя скорость движения автомобиля у разных водителей высокой квалификации может колебаться в пределах $\pm 10\%$ от среднего значения. У малоопытных водителей эта разница больше.

Верхний предел скорости автомобиля определяется его максимальной конструктивной скоростью V_{\max} , которая зависит главным образом от удельной мощности двигателя. Максимальная скорость V_{\max} , км/ч, современных автомобилей колеблется в широких пределах в зависимости от их типа и примерно составляет:

- легковые автомобили большого и среднего классов 200 км/ч;
- легковые автомобили большого и среднего классов 160 км/ч;
- грузовые автомобили средней грузоподъёмности 100 км/ч;
- грузовые автомобили средней грузоподъёмности 90 км/ч.

Однако реальные дорожные условия вносят существенные поправки в фактический диапазон наблюдаемых скоростей движения. Уклоны, криволинейные участки и неровности покрытия дороги вызывают снижение скорости как из-за ограниченности динамических свойств автомобилей, так и главным образом в связи с необходимостью обеспечения их устойчивости на дороге. Эти объективные факторы особенно сказываются на скорости наиболее быстроходных автомобилей. Как показывают наблюдения, фактический диапазон мгновенных скоростей свободного движения автомобилей на горизонтальных участках некоторых магистральных улиц и дорог нашей страны составляет 50...120 км/ч, несмотря на установленные Правилами ограничения. Эти цифры не относятся к дорогам, не имеющим надлежащего покрытия или с разрушенным покрытием, где скорость может понизиться до 10...15 км/ч.

Существенное влияние на скорость движения оказывают те элементы дорожных условий, которые связаны с особенностями психофизиологического восприятия водителя и уверенностью управления. Здесь вновь необходимо подчеркнуть неразрывность элементов системы ВАДС и решающее влияние водителей на характеристики дорожного движения.

Важнейшими факторами, оказывающими влияние на режимы движения через восприятие водителя, являются расстояние (дальность) видимости S_v на дороге и ширина полосы B_d , т.е. «коридора», выделенного для движения автомобилей в один ряд. Под расстоянием видимости понимается протяжённость участка дороги перед автомобилем, на котором водитель в состоянии различить поверхность дороги. Расстояние S_v определяет возможность для водителя заблаговременно оценивать условия движения и прогнозировать обстановку. Обязательным условием безопасности движения является превышение расстояния S_v над значением остановочного пути S_o данного транспортного средства в любых конкретных дорожных условиях:

$$S_v > S_o.$$

При малой дальности видимости водитель лишается возможности прогнозировать обстановку, испытывает неуверенность и снижает скорость автомобиля. Примерные значения снижения скорости движения ΔV по сравнению со скоростью, которая обеспечивается при дальности видимости 700 м и более, приведены в табл. 10.1.

Ширина полосы движения, предназначенная для движения автомобилей в один ряд и выделенная обычно продольной разметкой, определяет требования к траектории движения автомобиля. Чем меньше ширина полосы, тем более жёсткие требования предъявляются к водителю и тем больше его психическое напряжение при обеспечении точного положения автомобиля на дороге. При малой ширине полосы, а также при встречном разъезде на узкой дороге водитель под воздействием зрительного восприятия снижает скорость.

10.1. Примерные значения снижения скорости движения

S_v , м	100	200	300	400	500	600
ΔV , %, грузовых	13,5	9,8	5,8	3,3	2,0	1,0
ΔV , %, легковых	17,5	12,7	8,3	4,9	2,5	0,9

На основании проводимых исследований на дорогах получена зависимость, характеризующая приближённо связь между скоростью и необходимой шириной полосы дороги:

$$\hat{A}_a = 0,015V_a + b_a + 0,3,$$

где b_a – ширина автомобиля, м; 0,3 – дополнительный зазор, м.

В данной ситуации скорость, с которой водитель средней квалификации длительно и уверенно может вести автомобиль, ориентировочно составляет: при управлении легковым автомобилем и ширине полосы 3 м около 65 км/ч, а при ширине полосы 3,5 м около 90 км/ч; при управлении автомобилем с габаритной шириной 2,5 м и ширине полосы 3,5 м около 50 км/ч.

Однако это не исключает того, что некоторые водители не могут достаточно точно и своевременно оценить изменение расстояния видимости или ширины полосы движения и правильно выбрать скорость. Поэтому в условиях ограниченной видимости и малой ширины полосы движения более часто происходят ДТП.

На основе проведённых исследований разработаны рекомендации желательных значений ширины полосы движения на прямолинейных участках городских дорог (табл. 10.2).

На фактическую скорость движения автомобилей оказывают влияние также и другие причины и особенно существенные – метеорологические условия, а в тёмное время суток – освещение дороги. Таким образом, скорость свободного движения является случайной величиной и для потока однотипных автомобилей в заданном сечении дороги характеризуется обычно нормальным законом распределения или близким к нему.

10.2. Значения ширины полосы движения на прямолинейных участках городских дорог

Преобладающий тип транспортных средств	Ширина полосы, м, при скорости движения, км/ч				
	40	60	80	100	120
Легковые автомобили	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6
Грузовые автомобили и автобусы	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3
Крупногабаритные грузовые автомобили и троллейбусы	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5

Влияние рассмотренных факторов на скорость движения проявляется в условиях свободного движения транспортных средств, т.е. когда интенсивность и плотность движения относительно невелики и не ощущается взаимное стеснение движения. При повышении плотности транспортного потока возникает стеснение движения, и скорость падает. Влияние интенсивности движения транспортного потока на скорость автомобилей исследовалось многими зарубежными и отечественными учёными. Выведены различные корреляционные уравнения этой зависимости, которые имеют общий вид

$$V_a = (1 - kN_a),$$

где $V_{a.c}$ – скорость свободного движения автомобиля на данном участке дороги, км/ч; k – корреляционный коэффициент снижения скорости движения в зависимости от интенсивности транспортного потока.

Задержки движения являются показателем, на который должно быть обращено особое внимание при оценке состояния дорожного движения. К задержкам следует относить потери времени на все вынужденные остановки транспортных средств не только перед перекрёстками, железнодорожными переездами, при заторах на перегонах, но также из-за снижения скорости транспортного потока по сравнению со сложившейся средней скоростью свободного движения на данном участке дороги.

В качестве расчётной скорости для городской магистрали можно принять разрешённый Правилами дорожного движения Российской Федерации предел скорости (например, 60 км/ч). Исходными для определения задержки могут быть приняты нормативная скорость сообщения или нормативный темп движения для данного типа дороги, если таковые будут установлены. Так, если на дороге $V_p = 60$ км/ч, что соответствует темпу движения без задержек 60 с/км, а установленная – опытной проверкой $V_\phi = 30$ км/ч (темп движения – 120 с/км), то потери времени каждым автомобилем в потоке – 60 с/км. Если длина одного рассматриваемого участка магистрали равна, например 5 км, условная задержка каждого автомобиля составит 5 мин.

Общие потери времени для транспортного потока

$$T_{т.п} = N_a t_\Delta T,$$

где t_Δ – средняя суммарная задержка одного автомобиля, с; T – продолжительность наблюдения, ч.

Задержки транспортных средств на отдельных участках УДС могут быть оценены коэффициентом задержки K_z , характеризующим степень увеличения фактического времени нахождения в пути t_ϕ по срав-

нению с расчётным t_p . Коэффициент задержки $K_z = t_{\phi} / t_p$. Задержки движения в реальных условиях можно разделить на две основные группы: на перегонах дорог и на пересечениях. Задержки на перегонах могут быть вызваны маневрирующими или медленно движущимися транспортными средствами, пешеходным движением, помехами от стоящих автомобилей, в том числе при погрузочно-разгрузочных операциях, а также заторами, связанными с перенасыщением дороги транспортными средствами.

Задержки на пересечениях обусловлены необходимостью пропуска транспортных средств и пешеходов по пересекающим направлениям на нерегулируемых перекрёстках, простоями при запрещающих сигналах светофоров.

Вопросы для самопроверки

1. Структура деятельности по организации дорожного движения.
2. Изложите методические положения по организации и безопасности дорожного движения.
3. Основные направления государственной политики в сфере организации дорожного движения.
4. Что предусматривает законопроект «Об организации дорожного движения и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»?
5. Методическое обеспечение управляющих мероприятий в сфере организации дорожного движения.
6. Концепция программы в области организации дорожного движения согласно меморандуму о сотрудничестве между Минтрансом России и Международным банком.
7. Параметры, характеризующие дорожное движение: интенсивность, плотность, скорость и состав транспортного потока. Задержки и распределение транспортных потоков.

10.2. ОСНОВНАЯ ДИАГРАММА ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА. ОСНОВНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ОДД. МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ДОРОГ

Важнейшим критерием, характеризующим функционирование путей сообщения, является их пропускная способность. В теории проектирования автомобильных дорог и организации движения применяется термин «пропускная способность дороги». Простейшее определение этого понятия сводится к тому, что под пропускной способностью дороги понимают максимально возможное число автомобилей, которое может пройти через сечение дороги за единицу времени [15].

В предложенной модели LWR [1] предполагается, что:

1) существует взаимно-однозначная зависимость (уравнение состояния) между скоростью $V(t, x)$ и плотностью (погонной) $\rho(t, x)$ потока;

2) выполняется закон сохранения массы – числа автотранспортных средств (АТС).

Запись $\rho(t, x)$ обозначает число АТС на единицу длины в момент времени t в окрестности точки трассы с координатой x .

Аналогично, $V(t, x)$ – скорость АТС в момент времени t в окрестности точки трассы с координатой x .

В дальнейшем предполагается, что пространственные масштабы, на которых транспортный поток описывается макроскопическими моделями, значительно превышают характерный размер АТС (т.е. составляют не менее сотни метров). В таком предположении интерпретируются $\rho(t, x)$, $V(t, x)$ не как некоторые усреднённые величины, а как функции, получающиеся при переходе от микроскопического к макроскопическому.

Иначе говоря, транспортный поток подчиняется некоторой микроскопической модели, в которой детально описывается поведение АТС в зависимости от обстановки впереди, и эта модель является разностным или дифференциально-разностным аналогом рассматриваемой нами макроскопической модели.

Таким образом, корректность предложенного здесь подхода к определению $\rho(t, x)$, $V(t, x)$ основывается на устойчивой аппроксимации макроскопической модели микроскопической. При этом необходимость рассмотрения макроскопических моделей обусловлена в первую очередь более простой техникой их исследования и большей наглядностью. Первое предположение выразим условием

$$V(t, x) = V(\rho(t, x)).$$

Относительно функции $V(\rho)$ делается следующее предположение:

$$V(\rho) < 0.$$

Обозначим $Q(\rho) = \rho V(\rho)$ – интенсивность потока АТС (число АТС, проходящих в единицу времени через заданное сечение). Зависимость $Q(\rho)$ часто называют фундаментальной диаграммой. Отметим также, что и зависимость $V(\rho)$ иногда называют фундаментальной диаграммой.

Для однополосного потока принято считать:

$$Q''(\rho) < 0.$$

Это условие можно понимать следующим образом: движение по двум одинаковым и независимым полосам с разными плотностями менее «эффективно», чем движение по этим полосам с одинаковой плотностью, равной среднему арифметическому первоначальных плотностей.

Однако если агрегировать несколько полос в одну (иначе говоря, заменить несколько полос одной агрегированной, на которой уже использовали рассматриваемую модель), то, как показывают наблюдения за реальными транспортными потоками, от вогнутости функции $Q(\rho)$ можно отказаться.

На рисунках 10.6 и 10.7 отображены экспериментальные данные «Центра исследования транспортной инфраструктуры» г. Москвы, собранные по четырём полосам на участке третьего транспортного кольца от Автозаводской улицы до Варшавского шоссе, и агрегированные на одну полосу.

Заметим, что в действительности измерялась зависимость $V(Q)$. Объяснить небольшой провал интенсивности потока $Q(\rho)$ при плотности $\rho = 60 \dots 115$ авт./км можно тем, что при этой плотности существенное влияние на интенсивность потока оказывают перемещения АТС с одной полосы на другую. При рестраивании АТС из одной

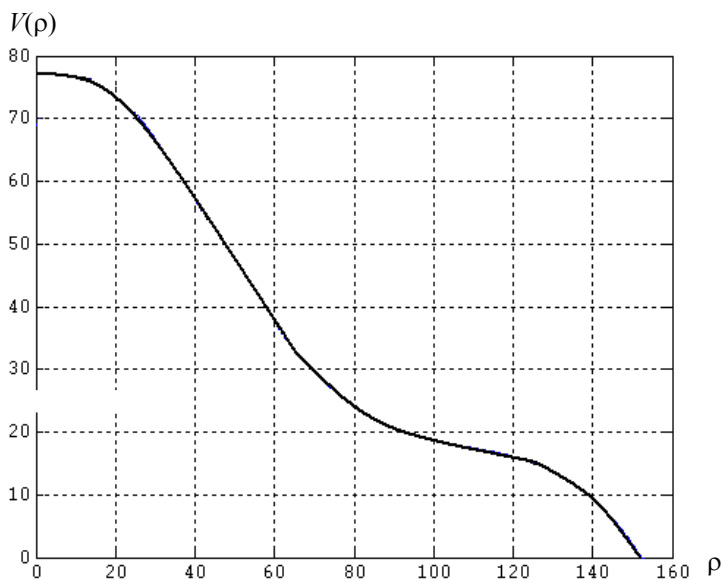


Рис. 10.6. Уравнение состояния транспортного потока

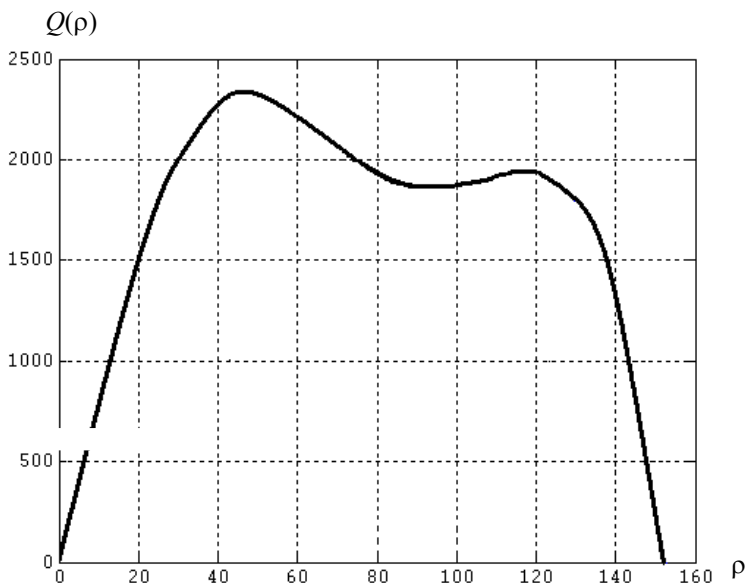


Рис. 10.7. Фундаментальная диаграмма

полосы на другую при этой плотности снижается интенсивность потока. С одной стороны, за счёт перемещения из полосы в полосу можно двигаться быстрее (так оно и происходит при плотности $\rho = 30 \dots 50$ авт./км), но, с другой стороны, в среднем такие перемещения при $\rho = 50 \dots 120$ авт./км приводят к замедлению тех АТС, перед которыми встраивается новое АТС.

Другое объяснение этого наблюдения связано с тем, что при $\rho = 50 \dots 120$ авт./км нет чёткой зависимости величины скорости потока от плотности. Одному значению плотности соответствует целый промежуток возможных значений скорости потока.

Необходимо отметить, что, рассматривая движение автомобилей и оценивая пределы возможной интенсивности потока, мы характеризуем по существу не дорогу, а комплекс: водитель–автомобиль–дорога–среда. Это объясняется тем, что характеристики транспортных средств и водителя могут оказывать не меньшее влияние на пропускную способность, чем параметры дороги. Так, исследования в США показали, что если полностью заменить человека-водителя автоматической системой управления автомобилями, то пропускная способность полосы движения может увеличиться в 2 раза. Большое влияние

на её фактическое значение может оказывать состояние среды. Фактическая пропускная способность особенно падает при сильном дожде, тумане, обильном снегопаде, гололедице.

В ряде случаев определение следует дополнить выполнением условия обеспечения заданной скорости сообщения. Это наиболее важно для дорог скоростного типа, где условия безопасности необходимо обеспечивать при заданных повышенных скоростных режимах. Так, если для обычной городской магистрали нормально допустимой является скорость транспортного потока 50...60 км/ч (соответствующая пропускной способности дороги), то для скоростной магистрали желаемая скорость может составлять 100...140 км/ч. Это требует снижения норматива пропускной способности.

Для упрощения в качестве исходных данных следует рассматривать однородные потоки движения (колонное движение), т.е. пропускную способность одной полосы движения. Однако до настоящего времени в трудах отечественных и зарубежных учёных и в официальных изданиях нет единого подхода к методикам расчёта и натурного определения пропускной способности.

Можно назвать следующие встречающиеся в специальной литературе модификации понятия пропускной способности: теоретическая, номинальная, нормальная, эффективная, собственная, практическая, фактическая и др. Такое многообразие терминов не случайно. Оно отражает различный методический подход к определению данного критерия, а также большое число факторов, оказывающих влияние на показатель пропускной способности в реальных условиях дорожного движения. Естественно, что в зависимости от числа учитываемых факторов и точности оценки влияния каждого из них для одних и тех же путей сообщения получают существенно различающиеся значения пропускной способности.

Существуют две принципиально различные оценки пропускной способности: на перегоне и на пересечении дорог в одном уровне. В первом случае транспортный поток при достаточной интенсивности может считаться непрерывным. Характерной особенностью второй оценки являются периодические разрывы потока для пропуска автомобилей по пересекающим направлениям, обусловленные светофорным регулированием.

Возвращаясь к отмеченному многообразию модификаций и преследуя цель более простой и чёткой классификации, можно разделить понятие пропускной способности на три: расчётная P_p , фактическая P_ϕ и нормативная P_n .

Расчётную пропускную способность определяют теоретическим путём по различным расчётным формулам. Для этого могут быть ис-

пользованы математические модели транспортного потока и эмпирические формулы, основанные на обобщении исследовательских данных.

Определение фактической пропускной способности возможно лишь на действующих дорогах и в сложившихся условиях дорожного движения. Эти данные имеют особенно большое практическое значение, так как позволяют реально оценить пропускную способность при обеспечении определённого уровня скорости и безопасности движения. Однако получение объективных данных об обеспечении безопасности требует достаточно длительного срока. Фактическая пропускная способность может быть также названа практической.

Объективность определения фактической пропускной способности зависит от обоснованности методики, тщательности исследования и обработки результатов. Учитывая значение данных, характеризующих пропускную способность, исследователь должен особое внимание обращать на выбор участка наблюдения, достаточность объёма регулируемой информации и точность измерения скорости автомобилей в потоке.

Опыт показывает, что в условиях плотных потоков водители склонны уменьшать дистанцию до крайне опасных пределов. В результате происходят так называемые «цепные» попутные столкновения, в которые вовлекаются иногда десятки автомобилей. Кратковременные наблюдения за такими потоками (точнее «пачками» автомобилей) могут дать неопределённо оптимистические сведения о высокой пропускной способности. Убедительные данные о пропускной способности конкретной дороги могут быть получены путём натурального определения зависимости $N_a = f(q_a)$ при различных интенсивностях дорожного движения (т.е. практически в различное время суток), построения основной диаграммы транспортного потока (рис. 10.8) и нахождения точки P_a перегиба кривой. Такое исследование, однако, весьма трудоёмко.

Наиболее простым является использование нормативной пропускной способности, которая задаётся в официальных нормативных документах, например в Строительных нормах и правилах. Следует, однако, иметь в виду, что при этом не может быть учтён весь комплекс факторов и условий, характеризующих участок дороги. Поэтому её значения для многих конкретных условий являются заниженными, а для некоторых завышенными. Кроме того, разработчики нормативных данных часто стремятся предусмотреть резерв и занижают показатель пропускной способности.

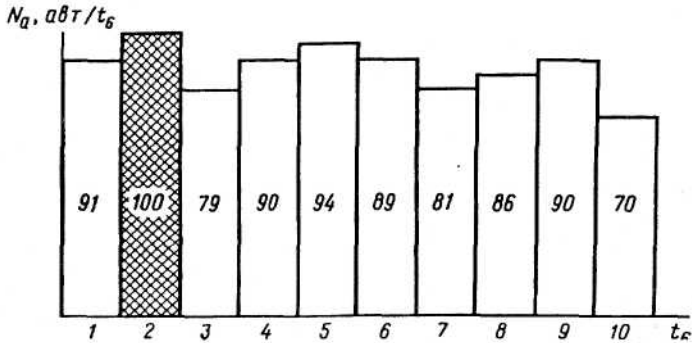


Рис. 10.8. Диаграмма интенсивности однорядного потока, полученная при определении коэффициента загрузки Z (по 6-минутным отрезкам времени)

Для оценки на реальных дорогах (или отдельных полосах проезжей части) имеющегося запаса пропускной способности используется коэффициент Z , равный отношению существующей интенсивности движения $N_{\text{ф}}$ к пропускной способности $P_{\text{ф}}$, т.е. $Z = N_{\text{ф}}/P_{\text{ф}}$ (рис. 10.8). Этот коэффициент также называют уровнем загрузки дороги (полосы) транспортным потоком.

Примерное значение Z может быть определено экспресс-методом часового наблюдения на элементе УДС в пиковый период движения без затора. В течение часа по 6-минутным отрезкам времени t_6 фиксируется интенсивность движения. Рисунок 10.8 иллюстрирует полученные данные на одной полосе правоповоротного (нерегулируемого) потока. По наибольшей интенсивности ($N_{a2} = 100$ авт./ч) определяется фактическая пропускная способность участка, $100 \cdot 10 = 1000$ авт./ч. Фактическая интенсивность равна сумме интенсивности за 10 отрезков времени: $\sum iN_{\phi} = 870$ авт./ч. Отсюда $Z = 870/1000 = 0,87$. Следовательно, данный участок работает на пределе допустимого.

Определение пропускной способности дороги. Расчётное определение. Теоретическое (расчётное) определение пропускной способности дороги основано на использовании различных математических моделей, интерпретирующих транспортный поток. При расчёте пропускной способности полосы на перегоне $P_{\text{п}}$ можно исходить из условия колонного движения автомобилей, т.е. движения с минимальной дистанцией, которая может быть допущена по условиям безопасности для заданной скорости потока. При этом пренебрегают неизбежной на практике неравномерностью интенсивности.

Таким образом, простейший метод расчёта P_n основан на упрощённой динамической модели, рассматривающей поток как равномерно распределённую на протяжении полосы движения колонну однотипных легковых автомобилей.

Если принять время реакции водителя (включая время запаздывания срабатывания гидравлического тормозного привода) равным 1 с, а разность максимальных замедлений на сухом асфальтобетонном покрытии при экстренном торможении однотипных легковых автомобилей с учётом эксплуатационного состояния тормозной системы в допустимых нормативами пределах около 2 м/с^2 , то динамический габарит будет равен

$$L_a = l_a + V_a + 0,03V_a^2 + 1.$$

С учётом данных современных исследований системы ВАДС изложенный метод приемлем для ограниченных, и прежде всего по составу и скорости транспортного потока, условий. Расчёт для непрерывного потока типичных легковых автомобилей даёт расчётное значение $P_n = 1960$ авт./ч при скорости V_a около 55 км/ч .

Безопасное движение в такой плотной колонне с точки зрения психофизиологического состояния водителя возможно лишь при ограниченных скоростях. Для легковых автомобилей при скоростях движения более 80 км/ч время реакции водителя увеличивается и должно быть принято равным не 1 с, а существенно большим (до 2 с). Кроме того, из-за несовершенства тормозных систем автомобилей, а также неоднородной характеристики эксплуатационного состояния шин на разных колёсах даже на дорогах с высоким коэффициентом сцепления ($\varphi = 0,7 \dots 0,8$) при экстренном торможении автомобилей не гарантировано сохранение их устойчивого прямолинейного движения. Поэтому расчёты могут быть рекомендованы для скоростей не выше 80 км/ч .

Приведённый расчёт должен рассматриваться как предназначенный для приближённого определения пропускной способности полосы при колонном движении легковых автомобилей с умеренными скоростями.

Для смешанного потока следует использовать упомянутые ранее коэффициенты приведения. Соответствие расчётов реальным условиям дорожного движения с ограниченными скоростями подтверждается практическим опытом. На его основе во многих публикациях по безопасности дорожного движения содержится рекомендация о том, что безопасная дистанция (м) должна быть равна примерно половине величины скорости (км/ч).

Если подставить значение динамического габарита (в метрах), равное половине значения скорости (в километрах в час), то получится значение $P_{п}$, равное примерно 2000 авт./ч. При расчёте фактической пропускной способности реальной дороги можно воспользоваться системой поправочных коэффициентов, учитывающих эксплуатационные условия. Такой метод применяется американскими специалистами.

В общем виде формула для расчёта по этой методике имеет вид

$$P_{п} = P_{т} k_1, k_2, \dots, k_n,$$

где $P_{т}$ – расчётная пропускная способность при идеальных условиях (теоретическая); k_1, k_2, \dots, k_n – коэффициенты, учитывающие условия движения (ширину полосы движения, состав потока автомобилей, величину и протяжённость подъёмов, наличие пересечений и т.д.).

Пропускная способность многополосных дорог и пересечений. Исследования на многополосных дорогах показали, что их пропускная способность увеличивается не строго пропорционально числу полос. Это явление объясняется тем, что на многополосной дороге при наличии пересечений в одном уровне автомобили маневрируют для поворотов налево и направо, разворотов на пересечениях, подъезда к краю проезжей части для остановки. Кроме того, даже при отсутствии указанных перестроений параллельные насыщенные потоки автомобилей создают стеснение движения из-за относительно небольших и непостоянных боковых интервалов, так как водители не в состоянии обеспечить постоянное движение, идеально совпадающее с воображаемой осью размеченной полосы дороги.

При расчёте пропускной способности многополосной дороги $P_{мн}$ это явление необходимо учитывать коэффициентом многополосности $K_{мн}$. Пропускную способность $P_{мн}$ рекомендуется определять умножением значения $P_{п}$ на коэффициент многополосности $K_{мн}$, который принимается для 2-полосной дороги одного направления 1,9, для 3-полосной – 2,7, а для 4-полосной – 3,5.

При наличии на дороге пересечений в одном уровне на перекрёстках с интенсивным движением приходится прерывать потоки транспортных средств для пропуска их по пересекающим направлениям с помощью светофорного или ручного регулирования. В этом случае для движения транспортного потока данного направления через перекрёсток используется лишь часть расчётного времени, так как остальная часть отводится для пересекающего потока.

Пропускная способность пешеходных путей. Под пропускной способностью тротуара или перехода, предназначенного для пешеходов, следует понимать максимальное число людей, которые могут пройти через его поперечное сечение за расчётный период времени при обеспечении удобства и безопасности пешеходного движения. Пропускную способность пешеходных путей можно также оценивать как приведённую к одной полосе движения пешеходов шириной $B = 0,75 \dots 1,00$ м.

Для обеспечения свободного движения пешеходов на значительные расстояния (т.е. вдоль тротуара) необходимо, чтобы дистанция между пешеходами была около 2 м (при ширине полосы 1 м плотность $q_{\text{пеш}} = 0,5$ чел./м²). Таким образом, теоретическая пропускная способность полосы с учётом того, что скорость движения пешеходов при указанной плотности потока на тротуаре составит около 1 м/с, равна примерно 1600 чел./ч, фактическая – ниже в связи с неравномерностью пешеходного потока и помехами из-за встречного и поперечного движения пешеходов по тротуарам.

На пешеходных переходах скорость пешеходов увеличивается, поэтому теоретическая пропускная способность для полосы пешеходного перехода шириной 1 м может быть принята (для летних условий) до 2000 чел./ч. Норматив пропускной способности более узкой полосы (0,75 м) равен 1000...1200 чел./ч с учётом неизбежной неравномерности пешеходного потока и уже упомянутых помех при движении вдоль тротуаров.

Пропускную способность пешеходных путей необходимо проверять для наиболее стеснённого участка пешеходного пути. Так, если на пешеходном пути встречаются лестницы, пандусы или участки со значительным уклоном (более 2 %), эти места будут ограничивать пропускную способность пути. Значения $P_{\text{пеш}}$ полосы движения горизонтального тротуара, пандуса с уклоном 1:10 и лестницы характеризуются примерно соотношением 1,0; 0,85; 0,5.

Вопросы для самопроверки

1. Изложите суть фундаментальной диаграммы транспортного потока.
2. Понятия расчётной P_p , фактической P_f и нормативной P_n пропускной способностей дороги.
3. Методика определения расчётной пропускной способности дороги.
4. Пропускная способность пешеходных путей.

10.3. ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ПЕШЕХОДОВ. ОСОБЕННОСТИ ОДД ДЛЯ ПАССАЖИРСКОГО АВТОТРАНСПОРТА. ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ И В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ

Общие задачи. Обеспечение удобства и безопасности движения пешеходов является одним из наиболее главных элементов организации движения. Сложность заключается в том, что поведение пешеходов труднее поддается регламентации, чем поведение водителей, а в расчётах режимов регулирования трудно учесть психофизиологические факторы со всеми отклонениями, присущими отдельным группам пешеходов.

Из общего числа ДТП значительную часть составляют наезды транспортных средств на пешеходов, при которых погибшие составляют около 40%.

На практике не уделяется достаточного внимания организации пешеходного движения, а усилия специалистов по организации движения направляются главным образом на обеспечение движения транспортных средств. Такое положение в значительной мере объясняется тем, что при анализе ДТП в качестве основных причин наездов на пешеходов часто выделяют нарушение правил движения со стороны пешеходов и водителей, а влияние, которое оказывают недостатки в организации движения, остаются не замеченными.

Анализ ДТП в населённых пунктах, расположенных вдоль магистральных автомобильных дорог, показывает, что из общего числа пострадавших пешеходов значительную часть составляют те, которые идут вдоль дороги по проезжей части при отсутствии специально выделенных пешеходных путей. В этих случаях ДТП обусловлены не действиями участников движения, а недостатками его организации. Рациональная организация движения пешеходов является одним из решающих факторов повышения пропускной способности улиц и дорог, так как без неё нельзя достичь оптимальных скоростей движения транспортного потока.

Следует выделить типичные задачи организации движения пешеходов:

- обеспечение самостоятельных путей для передвижения людей вдоль улиц и дорог;
- оборудование пешеходных переходов;
- создание пешеходных (бестранспортных) зон;
- выделение жилых зон;
- комплексная организация движения на специфических постоянных пешеходных маршрутах.

Необходимость особого внимания к обеспечению условий для пешеходов подтверждается тем, что в СП 42.13330.2011 (Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01–89) впервые в классификацию улиц включены такие понятия, как «пешеходно-транспортные», «транспортно-пешеходные» и «пешеходные» улицы и дороги. Таким образом, подчёркивается, что пешеходы являются равноправными участниками дорожного движения и требуют такого же внимания проектировщиков и организаторов движения, как и транспортный поток. Расчётная ширина полосы пешеходного движения на основных пешеходных улицах рекомендуется 1 м в отличие от 0,75 м, принятых для тротуаров.

Особенности пешеходного движения. Важным условием оптимальной организации пешеходного движения является учёт психофизиологических особенностей и физических возможностей людей при разработке соответствующих технических решений. Только при этом условии можно достичь согласия с тем или иным решением основной массы людей и подчинения их предусмотренным схемам движения и режимам регулирования.

К психофизиологическим факторам следует, прежде всего, отнести естественное стремление людей экономить усилия и время, двигаясь по кратчайшему пути между намеченными пунктами. При разработке схем организации движения это положение требует тщательного учёта. Важнейшее значение имеют особенности зрения пешеходов, так как именно зрительный фактор во многом определяет поведение человека на дороге. Поэтому конструкцию, окраску и размещение технических средств организации пешеходного движения необходимо разрабатывать с учётом их чёткого и быстрого зрительного восприятия людьми. Наконец, исключительно важным является учёт особенностей человеческого зрения в темноте, резко теряющего свою эффективность по сравнению со светлым периодом. В связи с этим устройство наружного освещения и применение хорошо видимых ночью указателей и знаков являются эффективными средствами для обеспечения ориентировки пешеходов и воздействия на их поведение (например, привлечение на оборудованный пешеходный переход).

Организация движения пешеходов по тротуарам. Основной задачей обеспечения пешеходного движения вдоль магистралей является отделение его от транспортных потоков. Необходимыми мерами для этого являются:

– устройство тротуаров на улицах и пешеходных дорожек вдоль автомобильных дорог. Они должны быть достаточной ширины для потока людей и содержаться в надлежащем состоянии;

- устранение всяких помех для движения потока пешеходов (ликвидация торговых точек на тротуарах, рациональное размещение киосков и т.п.), сокращающих пропускную способность тротуаров;
- применение по краю тротуара ограждений, предотвращающих внезапный для водителей выход пешеходов на проезжую часть, а также установка на разделительной полосе магистралей ограждающей сетки, препятствующей переходу людей;
- выделение и ограждение дополнительной полосы на проезжей части для движения пешеходов при недостаточной ширине тротуаров и наличии резерва на проезжей части;
- устройство пешеходных галерей (крытых проходов) за счёт первых этажей зданий в местах, где невозможно иначе расширить тротуар;
- устройство ограждений (высоких бортов, колесоотбойных брусов), предотвращающих выезд автомобилей на пешеходные пути в наиболее опасных местах;
- наглядное информирование пешеходов (с помощью указателей) об имеющихся пешеходных путях.

Ширина тротуаров и пешеходных дорожек должна определяться из расчёта их пропускной способности. СНиП 2.07.01–89 рекомендует, чтобы эффективная ширина тротуара (пешеходная часть) (рис. 10.9) составляла не менее, м:

Магистральные улицы общегородского значения:

непрерывного движения	4,5
регулируемого	3,0

Магистральные улицы районного значения:

транспортно-пешеходные	2,25
пешеходно-транспортные	3,0

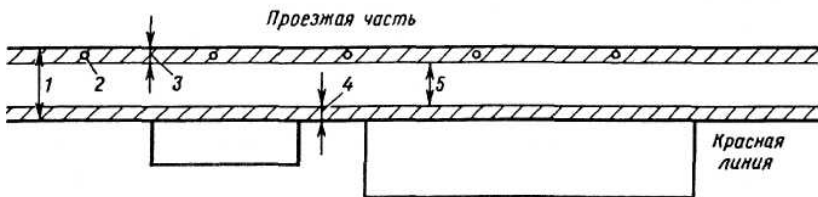


Рис. 10.9. Схема определения эффективной ширины тротуара:

- 1 – общая ширина тротуара; 2 – мачта освещения;
- 3 – неиспользуемая для движения часть тротуара;
- 4 – неиспользуемая часть тротуара у фасадов зданий;
- 5 – эффективная ширина тротуара (пешеходная часть)

Для улиц местного значения, а также других второстепенных по значению улиц, если расчётная интенсивность пешеходного потока в обоих направлениях менее 50 чел./ч, допускается устройство пешеходных дорожек или тротуаров шириной 1 м.

Пешеходные ограждения рекомендуется устанавливать обязательно, если пиковая интенсивность превышает 750 чел./ч на условной полосе тротуара (0,75 м). Независимо от интенсивности пешеходного потока ограждения вдоль тротуара целесообразно устанавливать также напротив выходов из крупных объектов генерации пешеходного потока (зрелищных предприятий, крупных магазинов, учебных заведений), если они расположены поблизости от проезжей части. Наличие ограждения и некоторое отнесение пешеходного перехода от выходов из общественных зданий предупреждают неосмотрительный выход людей на проезжую часть.

Нежелательно устанавливать ограждения по краю тротуара, который явно не вмещает имеющийся пешеходный поток, так как это вызывает движение пешеходов по проезжей части за ограждением, что более опасно из-за невозможности для людей быстро покинуть проезжую часть. В таких местах должна изыскиваться возможность расширить тротуар за счёт проезжей части или сократить (рассредоточить) пешеходный поток. После этого можно устанавливать ограждение тротуара.

Пешеходные переходы. По принципу размещения через проезжие части улиц и дорог пешеходные переходы разделяют на расположенные в одном уровне (наземные) и в разных уровнях (подземные или надземные). Полную безопасность и возможность для пешехода пересечь проезжую часть без задержек гарантируют только переходы второго типа. Однако при устройстве надземных или подземных переходов путь перехода несколько увеличивается, а подъём и спуск требуют от пешеходов дополнительных затрат энергии. Особенности затруднения при пользовании такими переходами испытывают инвалиды и престарелые люди, а также везущие детские коляски, идущие с багажом. Поэтому для гарантии пользования сооружением всеми пешеходами в перспективе необходимо оборудовать их эскалаторами. Одним из средств предупреждения перехода по поверхности дороги при наличии подземного или надземного перехода является применение ограждения в виде сетки высотой 2,0...2,5 м, расположенной на разделительной полосе.

По характеру регулирования движения людей наземные пешеходные переходы могут быть классифицированы по следующим группам:

- нерегулируемые;
- с неполным регулированием;
- с полным регулированием (оборудованные транспортными и пешеходными светофорами);
- с ручным регулированием.

Нерегулируемые переходы являются наиболее распространёнными. Смысл их организации заключается в обозначении мест, где пешеходам рекомендуется пересекать проезжую часть, и состоит в том, чтобы исключить хаотическое движение пешеходов через проезжую часть и направить их на места с удовлетворительными условиями видимости. Поэтому важнейшими условиями организации переходов 1-й группы являются правильный выбор мест перехода и их чёткое обозначение. Ко 2-й группе относят все переходы на регулируемых перекрёстках, где при сигнале транспортного светофора, разрешающем движение пешеходов, разрешён также правый или левый повороты транспортных средств, пересекающих пешеходный поток. На переходах 3-й группы для пешеходов выделена специальная фаза, в течение которой движение транспортных средств через переход полностью прекращается. К 4-й группе относят переходы, где в течение относительно коротких периодов времени возникают интенсивные потоки пешеходов. Примером могут служить переходы у зрелищных предприятий по окончании представлений, напротив проходных крупных предприятий перед началом работы очередной смены и по окончании её, около учебных заведений, стадионов и т.п. В таких местах на обычно нерегулируемом переходе целесообразно выставлять посты ручного регулирования. Число регулировщиков на них определяют мощностью и продолжительностью интенсивного пешеходного движения и шириной пересекаемой проезжей части. В таких местах могут быть также установлены светофоры с вызывным устройством или включаемые только на время непосредственной необходимости с пульта, расположенного возле обслуживаемого объекта.

При организации любого пешеходного перехода, прежде всего, возникает задача определить место его расположения и необходимую ширину. При выборе места перехода исходят из двух основных предпосылок:

- 1) обеспечение наибольших удобств для направлений наиболее интенсивного и постоянного пешеходного потока;
- 2) обеспечение безопасности пешеходов на переходе.

Как правило, пешеходные переходы должны быть приближены или совмещаться с остановочными пунктами автобусов, троллейбусов, трамваев. В соответствии с рекомендациями нормативных документов

на улицах с непрерывной застройкой пешеходные переходы должны располагаться на расстоянии 200...400 м друг от друга.

Однако пешеходные переходы вызывают значительные задержки транспортного потока, поэтому на магистральных улицах с интенсивным движением автомобилей желательно располагать переходы не ближе чем через 350...400 м.

Можно назвать три основных условия обеспечения безопасности на наземном нерегулируемом переходе:

- 1) хорошая видимость переходов водителями, приближающимися со всех разрешённых направлений;
- 2) видимость пешеходами приближающихся автомобилей;
- 3) наименьшая протяжённость перехода для сокращения времени нахождения людей на проезжей части.

Видимость пешеходного перехода и обозначающего его дорожно-го знака водителями приближающихся автомобилей должна быть обеспечена на расстоянии не менее, м:

магистральные улицы общегородского значения	140
магистральные улицы районного значения	100
улицы местного значения	75

Чтобы пешеходы могли, не доходя до перехода, увидеть транспортные средства, на подходах к нему должен быть обеспечен треугольник видимости (рис. 10.10): в заштрихованной зоне не должно быть парапетов, заборов, зелёных насаждений и других препятствий выше 0,5 м.

Иногда соображения удобства и безопасности выдвигают противоречивые требования. Так, например, в типичном случае устройства перехода на примыкании к улице интересы пешеходов требуют размещения перехода точно по продолжению тротуара (вариант I на рис. 10.11). Однако при таком расположении перехода водители автомобилей, поворачивающих направо, недостаточно хорошо видят пешеходов, идущих в попутном с ними направлении. Условия видимости существенно улучшаются при смещении перехода от пересечения улиц в глубь примыкающего проезда. Его называют «отнесённым» переходом (вариант II на рис. 10.11). Вместе с тем во II варианте важным преимуществом является также некоторое сокращение протяжённости перехода. Однако, несмотря на эти преимущества, смещение перехода нельзя признать допустимым, если вдоль улицы имеется интенсивный пешеходный поток, так как это вызовет неудобства для основной массы людей и может также привести к многочисленным пересечениям проезжей части вне перехода. Всё же и в этом случае

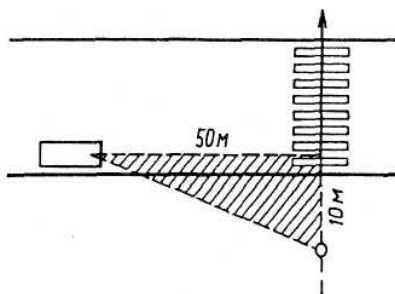


Рис. 10.10. Треугольник видимости пешеходного перехода «водитель–пешеход»

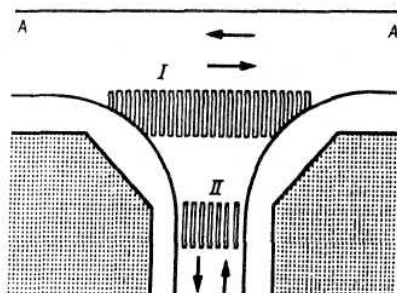


Рис. 10.11. Варианты расположения на пешеходном переходе

некоторое смещение перехода относительно края проезжей части допустимо, чтобы остановившийся для пропуска пешеходов автомобиль не создавал помех основному транспортному потоку вдоль магистрали.

На угловой части тротуара в зоне перекрёстка концентрация пешеходов повышена, а площадь тротуара уменьшена радиусом закругления. В некоторых случаях, особенно в зоне старой застройки, выходом из положения может быть использование первого этажа здания для устройства галереи. По соображениям сокращения времени пребывания пешеходов на проезжей части при её большой ширине необходимо устраивать островки безопасности, где пешеход может безопасно переждать поток автомобилей. Потребность в островке тем больше, чем выше интенсивность движения. Островки безопасности обязательны при ширине проезжей части двустороннего движения 14 м и более.

Пешеходный переход следует обозначить разметкой типа «зебра», что обеспечивает хорошее зрительное восприятие перехода водителями и пешеходами. В дополнение к разметке применяют дорожные знаки. Отличительной особенностью таких переходов является наличие островков безопасности для пешеходов и жёлтого мигающего сигнала.

Одним из условий повышения безопасности и пропускной способности пешеходного перехода является сокращение его длины до возможного минимума. К сожалению, эта возможность недостаточно используется организаторами движения и зачастую переход делается во всю ширину проезжей части независимо от интенсивности транспортных потоков. Между тем на некоторых широких улицах при относительно низкой интенсивности транспортного потока достаточными для пропуска транспортного потока являются 2–3 полосы движения.

Их общая ширина 7...12 м, а остальная часть улицы может быть при помощи линий разметки зарезервирована. При этом путь, а следовательно и время движения пешеходов, через действующую проезжую часть сокращается, что улучшает условия движения на пешеходном переходе.

Пешеходные зоны и улицы. По мере развития автомобилизации проблема обеспечения безопасности и удобства пешеходного движения в местах его концентрации (в деловых, культурных и торговых центрах городов) становится всё более трудноразрешимой. Особенно большая сложность возникает в старых городах со стеснёнными планировкой и застройкой. В связи с этим практика организации движения за рубежом уже давно привела к необходимости закрывать или резко ограничивать движение транспортных средств на отдельных улицах, создавая бестранспортную зону. При этом тротуары и проезжую часть предоставляют для беспрепятственного движения пешеходов.

Выделение улиц для пешеходного движения считается одним из основных путей полного обеспечения безопасности пешеходов. Характерен в этом отношении опыт английских градостроителей, начавших выделять пешеходные улицы в проектах торговых центров в начале 1950-х гг. Такие улицы стали появляться во многих проектах реконструкции центральных районов городов. Широкое использование этого приёма узаконено в градостроительных рекомендациях как принципиальная планировочная схема организации пешеходных торгово-административных центров английских городов.

При выделении пешеходных зон движение транспортных средств может быть закрыто как полностью, так и на определённые периоды суток.

Большой опыт организации бестранспортных зон во многих странах Европы позволяет сформулировать основные требования к их созданию и вместе с тем отметить трудности. При организации пешеходной зоны в основном необходимо:

- отвести транспортные потоки на другие параллельные пути и обходы;
- обеспечить пути подвоза товаров и грузов к объектам пешеходной зоны и подъезда жителей к домам на личных автомобилях;
- предусмотреть приближение маршрутов пассажирского транспорта, чтобы наибольшее удаление от остановочных пунктов в любой точке не превышало 400...500 м;
- устроить стоянки по периферии пешеходной зоны для индивидуальных автомобилей посетителей этой зоны.

Нельзя не отметить, что пешеходная зона оправдывает себя лишь в случае, если в ней сконцентрированы торговые точки, зрелищные предприятия, предприятия общественного питания и другие объекты массового посещения, что выходит за рамки компетенции специалистов по организации движения и должно решаться органами городского планирования и управления. Наиболее удачно эти вопросы решаются в случае, когда проводится капитальная реконструкция соответствующего микрорайона. В связи с трудностью решения комплекса перечисленных вопросов в условиях уже сложившихся планировки и застройки города в ряде случаев приходится идти на компромиссы, которые в целом не лишают пешеходную зону своих потенциальных достоинств.

Необходимость компромиссных решений привела к появлению такой разновидности организации движения в интересах пешеходов, как «пешеходная (жилая) улица». Такое решение проблемы пришлось применить из-за отсутствия путей для полного отвода транспортного потока и (или) невозможности обеспечить подъезд жителей к их домам и стоянкам с тыловой стороны зданий. Решение заключается в том, что пешеходы остаются главными хозяевами улицы (могут идти и переходить по всей ширине и в любом месте), но автомобилям (а в некоторых случаях только маршрутным автобусам) также разрешено движение с ограниченной скоростью 20...30 км/ч. Кроме того, во всех случаях взаимного конфликта пешеход имеет приоритет и водитель обязан уступить ему дорогу. Практика показывает, что такие улицы отличаются относительно высокой безопасностью. Вместе с тем водители избегают транзитного движения по таким улицам, так как скорость слишком низка.

Дальнейшим развитием организации жилых улиц стало распространение этих принципов не на отдельную улицу, а на зону, например жилой микрорайон. Появились и соответствующие дорожные знаки «Жилая зона» и «Конец жилой зоны» в Конвенции о дорожных знаках и сигналах. Наиболее целесообразна организация жилой зоны для группы крупных жилых зданий, образующих микрорайон. Все въезды в такой микрорайон и выезды из него обозначают указанными знаками. Таким образом, все жители микрорайона находятся в большей безопасности, чем при передвижении или нахождении в обычных внутриквартальных проездах.

Пешеходные маршруты. При организации пешеходного движения необходимо обратить внимание на характерные, сложившиеся в данном населённом месте пути постоянного движения больших групп пешеходов. Это, например, пути, используемые туристами для осмотра достопримечательностей города, пути движения от вокзалов, речных

портов, мест массового отдыха до удалённых от них остановочных пунктов маршрутного пассажирского транспорта (МПТ) или такси.

Задачами организации движения в этом отношении являются: оценка состояния и пропускной способности тротуаров (пешеходных дорожек) на протяжении всего маршрута, оборудование пешеходных переходов, внедрение направляющих устройств и ограждений во всех местах, где пешеходы могут случайно выйти на особо опасные участки проезжей части, и т.д. Всё это должно быть дополнено разработкой и установкой в соответствующих местах схем пешеходного движения.

Следует помнить, что даже самые совершенные, чётко обоснованные решения по организации пешеходных потоков не могут дать должного эффекта, если не будут обеспечены строгая дисциплина поведения пешеходов и добровольное желание их пользоваться соответствующими путями и устройствами для движения.

Эта цель может быть достигнута только при выполнении по крайней мере двух условий:

- 1) постоянная активная воспитательная работа, которая должна быть особенно эффективной среди детей;
- 2) обеспечение чёткой информации пешеходов на всех участках пешеходных путей с помощью указателей, знаков и разметки о рекомендуемых организаторами направлении и порядке движения.

Наглядным примером невнимания организаторов движения к информации является отсутствие ориентиров или недостаточная чёткость указателей около подземных пешеходных переходов. В результате многие пешеходы, впервые попадающие на магистраль, оборудованную такими переходами, из-за отсутствия ориентиров (особенно в тёмное время суток) переходят улицы по проезжей части, создавая тем самым большую опасность возникновения ДТП.

Необходимой для всех городов и населённых пунктов является проработка организаторами движения школьных маршрутов, по которым дети идут в школу и домой. Для этого, прежде всего, должна быть изучена схема микрорайона вокруг школы и выявлены направления наиболее массового движения школьников. На схему наносят данные топографического анализа ДТП с детьми, если таковые были. На основе натурного исследования наиболее типичных маршрутов проверяют соответствующие средства регулирования и условия видимости на переходах. Должны быть разработаны предложения по установке необходимых предупреждающих дорожных знаков и введению регулирования там, где это требуется. Следует использовать дежурства родителей и старших школьников, входящих в организацию «Юных инспекторов движения» при ГИБДД, в часы движения школьников в наиболее опасных местах. Необходимо воздержаться от внедрения

таких средств регулирования, которые ограничивают транспортные потоки, когда движения школьников нет.

Движение маршрутного пассажирского транспорта (МПТ). Значение и специфика МПТ. Массовые перевозки пассажиров городским транспортом, их быстрота, безопасность и экономичность имеют решающее значение для удобства населения. Эффективность этих перевозок, с одной стороны, зависит от качества их организации транспортными предприятиями, а с другой – от общего уровня организации дорожного движения, так как маршрутный пассажирский транспорт, как правило, не имеет изолированных путей сообщения. В понятие МПТ входят: трамваи, автобусы (маршрутные) и троллейбусы.

Необходимыми условиями обеспечения безопасности массовых пассажирских перевозок являются:

- исправные пассажирские транспортные средства, соответствующие дорожным условиям и объёму перевозок;
- высокая квалификация и дисциплинированность водителей и всего служебного персонала;
- исправные дороги с необходимым обустройством;
- рациональная организация движения с предоставлением в необходимых случаях приоритета МПТ.

Развитие МПТ не только выдвигает ряд задач перед специалистами по организации движения, но оказывает весьма существенное влияние на весь процесс дорожного движения. Развитие МПТ и чёткая его работа позволяют сократить пользование индивидуальными автомобилями в первую очередь для трудовых поездок и этим снизить загрузку УДС. Таким образом, чёткая организация пассажирских перевозок и движения подвижного состава на маршрутах является в настоящее время глобальным вопросом для организации всего городского движения.

Общественный транспорт обеспечивает значительно более экономное использование УДС, чем индивидуальные автомобили. В таблице 10.3 приведено сравнение наиболее перспективных средств наземного пассажирского городского транспорта. В последней графе таблицы приведены ориентировочные данные о провозной способности при полном заполнении автобуса и скоростного трамвая и среднем заполнении легкового автомобиля, так как обеспечить полное заполнение последнего практически невозможно.

В последние годы специалистами выдвигаются обоснованные предложения по решению транспортной проблемы в центральных частях больших городов путём более широкого и эффективного использования автобусов или троллейбусов. Это позволяет вводить ограничения для индивидуальных автомобилей на наиболее загруженных магистралях, особенно в пиковые часы.

10.3. Перспективные средства наземного пассажирского городского транспорта

Транспортное средство	Использование вместимости, %	Число перевозимых пассажиров	Площадь полосы дороги, занимаемая одним пассажиром, м ²		Провозная способность, тыс. чел./ч
			в неподвижном состоянии	при $V = 50$ км/ч	
Легковой автомобиль	100	4	3,7	21,8	1,4
	Среднее	1,4	10,7	62,5	
Автобус	100	86	0,4	3,5	10
	40	34	1,0	8,8	
Скоростной трамвай	100	270	0,3	1,6	18
	40	108	0,8	3,9	

Степень влияния разных типов МПТ на безопасность и другие характеристики движения обусловлены комплексом свойств. Важнейшее значение имеют манёвренность, тормозные качества, интенсивность разгона, условия труда водителей, степень шумности и отравления воздушной среды, специфические требования к остановочным пунктам.

Наибольший отрицательный баланс по этим показателям имеет трамвай, пути которого расположены посередине проезжей части. Это объясняется, прежде всего, отсутствием манёвренности, крайней опасностью остановочных пунктов, расположенных на проезжей части, о чём свидетельствует статистика ДТП. При наличии путей трамвая посередине проезжей части улиц с малой шириной, не позволяющей устроить посадочные площадки, также неизбежно возникают значительные задержки всех нерельсовых транспортных средств в зоне остановочных пунктов.

Троллейбусы также обладают недостаточной манёвренностью и пониженной скоростью движения на кривых малого радиуса и стрелочных переводах. Кроме того, из-за проводов контактной сети затрудняется рациональное размещение светофоров, дорожных знаков и указателей, обеспечивающее наилучшую видимость их для водителей, портится внешний вид улицы. При отсоединении токоприёмников часто повреждаются дорожные знаки, светофоры. Особенно трудным оказывается на практике обеспечение левоповоротного движения троллейбуса на пересечениях широких улиц, где его манёвры могут создавать значительные задержки транспортных потоков и опасные ситуации.

Автобус обладает высокой манёвренностью и независим от контактной сети и наличия электропитания. Вместе с тем его существенным недостатком является загрязнение атмосферы отработавшими газами.

На основе сложившегося опыта следует считать, что улучшение организации движения в городах должно предусматривать обязательный перевод трамвая на обособленное полотно и повсеместное снятие трамвайных путей с середины проезжей части магистральных улиц. Контактная сеть для троллейбусов, как правило, не должна прокладываться по магистралям с повышенным скоростным режимом, в тоннелях и на эстакадах, а также с поворотом налево или разворотом в узлах с интенсивным движением. При организации движения автобусов и другого МПТ большое значение приобретают размещение и оборудование остановочных и пересадочных пунктов, методы нормирования и повышения скоростей движения.

При организации движения МПТ необходимо учитывать, что одной из главных задач транспортного обслуживания городского населения является обеспечение затрат времени на передвижение от мест проживания до работы трудящихся, в зависимости от размеров городов:

Численность населения, тыс. жителей . . .	2000	1000	500	250
Затрата времени, мин	45	40	37	35

Для городов с населением свыше 2 млн жителей максимальные затраты времени должны определяться специальным обоснованием с учётом комплекса местных условий.

Основной целью мероприятий по организации движения является повышение скорости сообщения при обеспечении безопасности движения.

Скорость сообщения на маршруте. Скоростные показатели МПТ, как и всего потока, зависят от качества организации и регулирования дорожного движения. На скорость V_c влияют динамичность подвижно-

го состава (интенсивность разгона и торможения, максимальная скорость), длина перегонов между остановочными пунктами, продолжительность остановок и условия транспортного потока, определяющие фактическую скорость движения на перегоне.

Упрощённая модель движения транспортного средства МПТ может быть представлена циклическим режимом, включающим разгон, движение с установившейся скоростью, торможение, задержку на остановке для высадки-посадки пассажиров или у перекрёстков по условиям регулирования движения. С учётом этого для одного цикла

$$V_c = \frac{3,6L_n}{\frac{V_p}{7,2} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{j} \right) + \frac{3,6L_n}{V_p} + t_\Delta},$$

где V_p – разрешённая максимальная (или расчётная установившаяся) скорость на перегоне, км/ч; a – ускорение, м/с²; j – замедление при служебном торможении, м/с²; L_n – длина перегона между остановками, м; t_Δ – средняя продолжительность задержки на остановке, с.

В таблице 10.4 приведены значения V_c , подсчитанные по приведённой выше формуле при $a = 1,0$ м/с²; $j = 1,5$ м/с²; $V_p = 60$ км/ч, в зависимости от продолжительности задержки t_Δ и длины L_n . Таким образом, здесь рассматриваются свободные условия движения по магистрали по усреднённому циклу, когда на перегоне возможно реализовать разрешённую скорость 60 км/ч.

10.4. Значения v_c в зависимости от продолжительности задержки t_Δ и длины L_n

Задержка, с	Скорость сообщения (км/ч) при длине перегона (м)							
	200	400	600	800	1000	1200	1600	3200
15	17,9	27,5	33,7	37,8	40,8	43,0	46,3	52,2
20	15,9	25,2	31,2	35,5	38,7	41,1	44,5	51,0
25	14,3	23,1	29,2	33,5	36,7	39,2	42,8	50,0
30	13,1	21,4	27,4	31,6	34,9	37,5	41,3	49,0
35	12,0	19,9	25,7	29,9	33,3	35,9	39,9	47,9
40	11,0	18,7	24,2	28,4	31,8	34,5	38,5	47,0

Данные табл. 10.4 показывают основные пути повышения скорости сообщения при маршрутных пассажирских перевозках при заданной характеристике подвижного состава. Это может быть достигнуто увеличением расстояния между пунктами задержки (остановочными пунктами и регулируруемыми перекрёстками) и сокращением продолжительности каждой задержки. Очевидно также, что совершенствование регулирования движения и предоставление приоритета МПТ могут сыграть решающую роль в повышении скорости сообщения.

Ускорение и замедление транспортного средства зависят не только от его конструктивных характеристик, но и от метода вождения, т.е. от квалификации водителя. Установившаяся скорость на перегоне зависит от технической характеристики автобуса, от состояния дороги и установленного Правилами дорожного движения предельного её значения.

Средняя продолжительность задержек зависит от оптимальности режима регулирования движения, организации остановочных пунктов, а также от конструктивных параметров автобуса. Исследования показали, что при наличии широких (сдвоенных) дверей и при достаточно низком расположении подножек продолжительность остановок для посадки-высадки пассажиров сокращается практически вдвое. Для автобусов с узкими дверями среднее время на вход одного пассажира составляло около 1,50 с, а для современных автобусов с лучшей конструкцией дверей и подножек оно равно 0,50...0,65 с.

Современные автобусы, троллейбусы и трамваи позволяют реализовать несколько большее ускорение (более 1 м/с²) и, особенно, замедление при торможении (до 5 м/с²). Однако такое замедление неприятно и даже опасно для пассажиров, особенно стоящих. Поэтому принимать большие значения a и j можно лишь для экспрессных маршрутов, на которых перевозятся только сидящие пассажиры. При движении с частыми остановками увеличение разрешённой максимальной (установившейся) скорости не даёт заметного эффекта, так как период движения с предельной скоростью мал.

Условия движения автобусов на междугородных маршрутах существенно отличаются от условий на городских маршрутах, и циклический режим движения не имеет такого значения. Однако условия организации движения оказывают и в этом случае решающее влияние на их скорость, определяемую значением V_c . Скорость сообщения на междугородном маршруте

$$V_c = \frac{\sum L}{\sum T} = \frac{L_\Gamma + L_H + L_D + L_O}{\frac{L_\Gamma}{V_\Gamma} + \frac{L_H}{V_H} + \frac{L_D}{V_D} + \frac{L_O}{V_O} + \frac{1}{60}(n_3 t_3 + n_{ж} t_{ж} + n_{п} t_{п} + n_o t_o)}$$

где L_{Γ} , L_{Π} , L_{Δ} и L_0 – протяжённости участков движения на маршруте соответственно по городам, населённым пунктам, дорогам в незастроенной местности и участкам с ограничением скорости с помощью дорожных знаков до V_0 , менее разрешённой Правилами дорожного движения для автомобильных дорог и населённых пунктов; V_{Γ} , V_{Π} , V_{Δ} и V_0 – соответствующие для каждого из участков дорог расчётные скорости (зависят от требований Правил дорожных условий и организации движения); n_3 и t_3 – соответственно число опасных зон и время, теряемое при проезде каждой зоны (или дополнительное время, необходимое на проезд одной опасной зоны); $n_{\text{ж}}$ и $t_{\text{ж}}$ – соответственно число железнодорожных переездов и время, теряемое при проезде одного переезда; n_{Π} и t_{Π} – соответственно число затяжных подъёмов и время, потерянное на каждом подъёме; n_0 и t_0 – соответственно число запланированных остановок и задержки, приходящиеся на одну остановку.

Выражение в знаменателе формулы $1/60(n_3 t_3 + n_{\text{ж}} t_{\text{ж}} + n_{\Pi} t_{\Pi} + n_0 t_0)$ определяет дополнительные задержки движения на маршруте, которые решающим образом зависят от организации дорожного движения.

Термин «опасная зона» означает участок дороги вне застроенной местности, обозначенный предупреждающим знаком. На участке предполагается снижение скорости. Число таких опасных зон и протяжённость участков L_{Γ} , L_{Π} , L_{Δ} и L_0 определяются при обследовании маршрута для проведения расчёта. Места пересечений с второстепенными дорогами не относят к местам, требующим снижения скорости.

На основе экспериментальных и расчётных данных установлено, что время t_3 в среднем составляет 0,5...0,6 мин (в зависимости от скорости V_{Δ}). Потеря времени на один железнодорожный переезд (дополнительное время), а также на одну остановку принимается 1 мин. В условиях, когда на маршруте имеются переезды с большими задержками, их длительность надо учитывать на основе пробных рейсов. Несколько громоздкая формула заслуживает внимания, так как наглядно показывает многочисленность факторов, которые заведомо определяют сложность нормирования скорости при междугородных перевозках, а также соответствующие задачи для водителей, выполняющих рейсы по расписанию.

Совершенствование организации дорожного движения на автомобильных дорогах, где работают междугородные автобусы, позволяет оптимизировать большинство показателей, входящих в выражение, повысить значение всех расчётных скоростей, а также сократить число участков, на которых теряется время, и уменьшить значение каждой из составляющих потерь времени. При практическом нормировании скоростей движения расчёты используют для предварительного ориентировочного определения времени, необходимого на прохождение мар-

шрута и его отдельных участков. Для окончательных расчётов должно проводиться обследование маршрута с тем, чтобы определить протяжённость соответствующих участков (L_r , L_n , L_d и L_o), выявить число опасных участков, уточнить возможные значения V_r , V_n и V_d в зависимости от уровня загрузки дорог. После расчётов проводят пробные рейсы на том типе автобуса, который будет эксплуатироваться, и уточняют расчётные показатели.

Пропускная способность остановочного пункта. Под ней подразумевается наибольшее число единиц подвижного состава, которое может быть обслужено остановочным пунктом в течение часа при равномерном прибытии транспортных средств,

$$P_{o.п} = \frac{3600}{t_{o.п}},$$

где $t_{o.п}$ – общая продолжительность нахождения одного транспортного средства в зоне остановочного пункта, с.

В свою очередь

$$t_{o.п} = t_1 + t_2 + t_3,$$

где t_1 , t_2 и t_3 – время, затрачиваемое соответственно на маневр заезда на остановочный пункт, на посадку-высадку пассажиров, на трогание с места и освобождение остановочного пункта, с.

Составляющие времени $t_{o.п}$ следует определять путём хронометража. Они зависят не только от параметров автобусов (троллейбусов) и пассажиропотока, но также и от метеорологических условий. Зимой при резком снижении коэффициента сцепления значения t_1 и t_3 могут заметно увеличиваться. На время t_3 также оказывает влияние интенсивность движения по соседней полосе.

Наблюдения показывают, что наиболее характерный диапазон значений t_2 составляет 15...30 с. Для расчётов $P_{o.п}$ ряд авторов принимают $t_{o.п} = 30$ с. В этом случае $P_{o.п} = 120$ авт./ч. Однако это значение является завышенным. Практически остановочный пункт не может пропустить более 50 авт./ч.

Для сохранения общей пропускной способности улиц и дорог необходимо, чтобы в зоне остановочных пунктов было предусмотрено местное уширение проезжей части (устройство заездных карманов) или остановочные пункты были полностью вынесены за пределы основной проезжей части.

Размещение остановочных пунктов. Остановочные пункты МПТ оказывают существенное влияние на безопасность движения и на пропускную способность дороги. Вместе с тем от их расположения зави-

сит удобство пассажиров. Поэтому при выборе мест для размещения остановочных пунктов надо находить оптимальные решения при противоречивых требованиях удобства пассажиров, с одной стороны, и минимальных помех для транспортного потока – с другой. Эти противоречия особенно проявляются в зоне пересечения магистральных улиц, где необходимы остановочные пункты в связи с интенсивными потоками людей по каждой из магистралей, а также с пересадками их с одного маршрута на другой.

Основные условия, которые должны по возможности обеспечиваться при выборе места остановочного пункта:

- гарантия безопасности движения основного потока людей, пользующихся данным маршрутом транспорта;
- создание минимальных помех для преобладающих направлений транспортных потоков;
- сокращение расстояния пешеходного подхода к основным объектам тяготения.

Следовательно, правильный выбор мест для остановочных пунктов может быть сделан лишь на основе изучения характера преобладающих пешеходных и транспортных потоков и расположения объектов тяготения.

При наличии многорядного движения для безрельсового МПТ большую безопасность пассажиров, направляющихся на переход, обеспечивает остановочный пункт 1, расположенный за пересечением улиц и пешеходным переходом (рис. 10.12, а). Однако при наличии мощного объекта тяготения 2 (рис. 10.12, б), например торгового центра, гостиницы, или явно выраженного пересадочного пассажиропотока

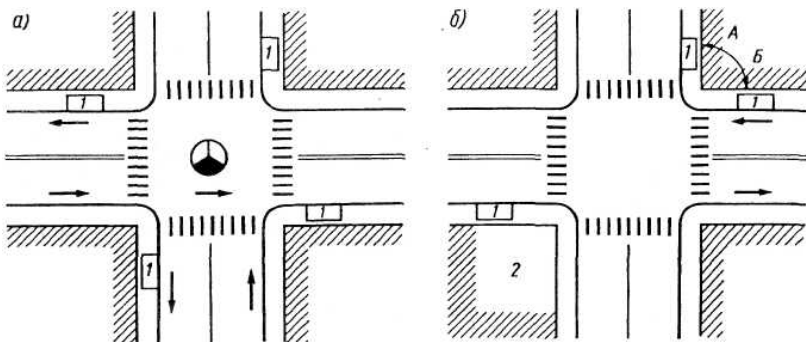


Рис. 10.12. Размещение остановочных пунктов в зоне регулируемого (а) и нерегулируемого (б) перекрёстков

(например, по направлению *АВ*) более целесообразным для обеспечения названных основных условий будет расположение остановочного пункта перед пересечением улиц.

Расстояние между остановочными пунктами на линиях МПТ должно приниматься в пределах населённых пунктов для автобусов, троллейбусов и трамваев – 400...600 м, экспрессных автобусов и скоростных трамваев – 800...1200 м. В реальных условиях достаточно часто встречаются примеры расположения остановок автобусов (троллейбусов) через 100...200 м, что приводит не только к дополнительным неоправданным задержкам МПТ, но при отсутствии глубоких карманов и к нарушению движения транспортного потока на соседних полосах. В этих случаях следует пересматривать расположение остановочных пунктов, заменяя два близкорасположенных на один.

Остановочные пункты трамвая, путь которого проложен посередине улицы, по условиям безопасности следует располагать перед пересечением. Если при этом необходимо разместить и остановочные пункты безрельсового МПТ, то их следует удалять от остановочного пункта трамвая не менее чем на 30 м, а от перекрёстка на расстояние до 100 м. Это особенно необходимо при значительном правоповоротном потоке на перекрёстке. Если возможно сделать уширение проезжей части в зоне городских перекрёстков, то удаётся совместить остановочный пункт автобуса и трамвая с общим пешеходным переходом (рис. 10.13). В ряде случаев при смещённых к одной стороне улицы трамвайных путях может быть устроена совмещённая посадочная площадка рельсового и безрельсового МПТ, обслуживаемая одним пешеходным переходом. Если на магистрали устроены пешеходные переходы в разных уровнях, остановочные пункты должны быть максимально приближены к ним и сообщаться достаточным по ширине тротуаром. При этом во избежание выхода людей на проезжую часть дороги на подходах к остановочному пункту приходится устанавливать направляющие ограждения.

Удобство и быстрота посадки и высадки пассажиров повышаются, если разность высот подножки автобуса (троллейбуса, трамвая) и площадки ожидания минимальна (рис. 10.13). Поэтому высадка и посадка пассажиров должны осуществляться либо непосредственно с тротуара, либо со специальной посадочной площадки, приподнятой над уровнем проезжей части на 0,2...0,3 м. Для трамвая высота посадочной площадки должна быть не более 0,3 м от верхней точки головки рельса. Ширина площадки должна быть 1,5...3,0 м (не менее). Для остановочного пункта с большим пассажирооборотом она должна быть увеличена в соответствии с расчётом предполагаемой плотности потока ожидающих и высаживающихся пассажиров. Длина посадоч-

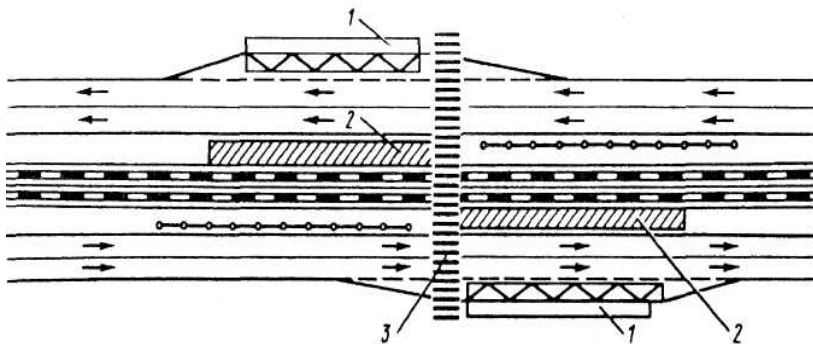


Рис. 10.13. Варианты совмещения автобусной 1 и трамвайной 2 остановок с одним пешеходным переходом 3

ной площадки (зоны тротуара, занимаемой остановочным пунктом) должна соответствовать преобладающему типу эксплуатируемых транспортных средств и частоте их движения. Так, для одиночных автобусов и троллейбусов при частоте движения до 15 ед./ч достаточна длина 15 м, при частоте свыше 15 ед./ч в других случаях, когда следует рассчитывать на возможность прибытия одновременно двух транспортных средств, длина должна быть увеличена до 35...40 м. При использовании сочленённых троллейбусов и автобусов минимальная длина посадочной площадки – 20 м, а при расчёте на два одновременно останавливающихся транспортных средства – 45 м.

Важнейшее значение имеет расположение автобусов или троллейбусов на остановочном пункте в плане улицы (дороги) по её ширине. Остановившееся транспортное средство вызывает помехи, проявляющиеся в изменении траектории транспортного потока и снижении его скорости. Наблюдения на автомобильных дорогах показали, что отклонение траектории транспортных средств, проезжающих мимо стоящего на остановке автобуса, может начинаться за 70...80 м до него. Общая зона влияния на траекторию имеет протяжённость более 150 м.

Чтобы устранить влияние стоящего на остановке автобуса (троллейбуса) на транспортный поток, он должен быть удалён от правого края соседней полосы движения не менее чем на 1,5 м. Поэтому желательно делать заездные карманы на остановках шириной 4,2 м или общее уширение проезжей части на такую величину. Так как местные условия далеко не всегда позволяют построить карманы такой глубины, могут быть предусмотрены меньшие уширения. Они не полностью устраняют влияние автобуса на транспортные потоки, но всё же улучшают условия движения.

Для уменьшения влияния на транспортный поток стоящего на остановке, подъезжающего к ней (тормозящего) и выезжающего с неё (разгоняющегося) маршрутного транспортного средства следует устраивать переходно-скоростные полосы. Их протяжённость необходимо определять с учётом скорости транспортного потока на данной магистрали, интенсивности движения и динамических качеств подвижного состава. Особенно сложная обстановка возникает в крупных пересадочных узлах, где сходятся несколько маршрутов, и наблюдается высокая частота движения. Это характерно для конечных пунктов МПТ, расположенных возле станций метрополитена. Если такие остановочные пункты расположены на проезжей части, то создаются серьёзные затруднения как для пешеходного движения, которому мешают очереди ожидающих посадки пассажиров, так и для транспортных потоков из-за скопления подвижного состава МПТ. Рациональное решение в этом случае может быть достигнуто при условии устройства внеуличных станций, изолированных от транзитного движения по магистральным улицам *A* (рис. 10.14). При этом существенно повышается безопасность людей, пользующихся пассажирским транспортом. Ширина проездов *B* должна обеспечивать возможность объезда одного стоящего автобуса другим.

На рисунке 10.15 показана примерная планировка сдвоенного остановочного пункта для разных маршрутов в местном уширении улицы. Такое решение может быть реализовано при наличии достаточной площади, и может быть особенно полезно для остановок с большим пассажирооборотом и числом маршрутов четыре и более, которые находятся на магистрали с интенсивным движением.

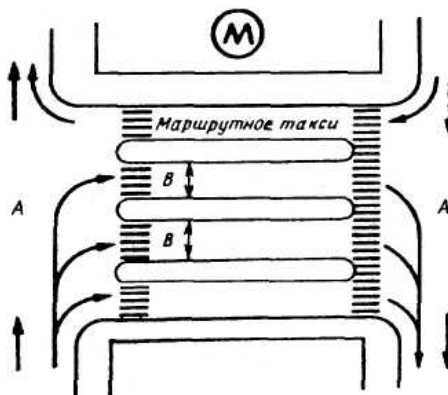


Рис. 10.14. Примерная планировка внеуличной конечной станции МПТ

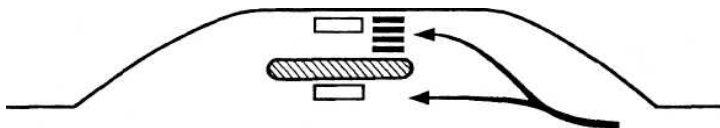


Рис. 10.15. Сдвоенный остановочный пункт

Повышение скорости и безопасности МПТ возможно при предоставлении определённых преимуществ маршрутным транспортным средствам. Такие преимущества обеспечиваются:

- соответствующими положениями Правил дорожного движения РФ и требованиями государственных стандартов;
- введением специальной фазы в цикле светофорного регулирования на пересечениях;
- введением отдельных ограничений для остальных транспортных средств на маршруте общественного транспорта;
- выделением полосы для движения МПТ, по которой запрещается движение остальных видов транспортных средств (полосы приоритетного движения МПТ).

Правила дорожного движения и государственные стандарты предусматривают ряд преимуществ для маршрутных транспортных средств. Эти документы:

- обязывают всех водителей не создавать помех троллейбусам и автобусам при отъезде их от обозначенных остановок в населённых пунктах;
- не распространяют действия отдельных запрещающих знаков, а также предписывающих знаков на транспортные средства общего пользования, движущиеся по установленным маршрутам. Это позволяет организаторам движения пропускать пассажирские транспортные средства общего пользования по закрытым для других видов транспортных средств направлениям;
- предоставляют трамваю приоритет при разъезде на нерегулируемых перекрёстках с нерельсовыми транспортными средствами;
- устанавливают специальную разметку для обозначения зоны остановочных пунктов (жёлтая зигзагообразная линия у края проезжей части).

Ограничения, направленные на предотвращение задержек МПТ и повышение безопасности его движения, могут быть самыми различными. Так, с этой целью всем остальным транспортным средствам может быть запрещён поворот направо на пересечении, если перед ним расположен остановочный пункт. На отдельных участках интенсивно-

го движения МПТ можно дополнительно при помощи знаков запрещать остановку или стоянку других транспортных средств.

Эффективным методом ускорения пропуска маршрутных транспортных средств является выделение специальной полосы, по которой запрещено движение другим транспортным средствам. Для этого в зависимости от конкретных условий можно выделять как первую (около тротуара) полосу движения, так и среднюю или левую крайнюю полосу проезжей части. Выделение крайней правой полосы для автобусного движения означает согласно Правилам дорожного движения запрещение на этой стороне остановки и стоянки автомобилей и соответственно затрудняет выполнение поворотов направо. Поэтому полоса для автобусов может быть выделена в левом крайнем ряду, учитывая высокую их манёвренность на отдельных участках (на перекрестках большой протяжённости) между остановками.

Изучение опыта зарубежных стран показывает, что обеспечению более быстрого движения МПТ уделяется значительное внимание. Для этого используются в различных сочетаниях все перечисленные мероприятия, в том числе выделение обособленных полос на участках, на которых в результате сложившихся условий наблюдаются особенно значительные задержки МПТ. При выделении специальных полос для автобусов очень важно обеспечить чёткую информацию, в частности обозначить полосу разметкой (буква «А»), а также знаками.

Необходимые условия для приоритетного движения МПТ могут быть обеспечены на стадии градостроительного проектирования, когда имеются большие возможности для выделения соответствующей дополнительной ширины проезжей части, устройства местных уширений перед перекрёстками и т.д.

Значительно сложнее реализовать необходимость в предоставлении приоритета в процессе решения оперативных вопросов организации движения или частичной реконструкции улиц. Однако в этом случае имеется то преимущество, что известна конкретная сложившаяся транспортная обстановка. Для того чтобы принять решение о необходимости создания локального приоритета или выделения полосы на значительном протяжении магистрали, должны быть проведены соответствующие обследования дорожного движения и на их основе должен быть выполнен технико-экономический анализ эффективности принимаемого решения. Весьма важно также экологическое сравнение существующей и предлагаемой организации движения МПТ. В ряде случаев введение приоритетного движения может отрицательно сказаться на экологической обстановке в рассматриваемой зоне вследствие чрезмерного повышения плотности движения на оставшихся полосах проезжей части.

При обследовании необходимо получить следующую информацию:

- геометрические параметры проезжих частей улиц в рассматриваемой зоне;
- частоту движения подвижного состава МПТ, её колебание в течение суток и по дням недели, а также задержки и объём пассажиропотока;
- интенсивность и состав общего транспортного потока в целом по направлениям и по полосам, скорости движения и задержки перед перекрёстками.

При технико-экономическом расчёте главное значение имеет правильное прогнозирование изменения интенсивности и уровня загрузки полос на проезжей части после выделения полосы для МПТ и ожидаемого влияния на скоростной режим транспортного потока. Для ориентировочной оценки можно использовать зависимости основной диаграммы транспортного потока.

Практический опыт создания приоритетного движения автобусов и научно-исследовательские работы в этой области, проведённые в нашей стране, позволили сформулировать следующие основные условия, при которых рекомендовано выделение обособленных полос:

- проезжая часть улицы в одном направлении имеет не менее трёх полос для движения;
- существующая интенсивность транспортного потока данного направления (приведённая к одной полосе) составляет в пиковые периоды не менее 400 ед./ч;
- интенсивность движения автобусов (троллейбусов) большого класса не менее 50 ед./ч, причём сочленённые транспортные средства принимают за 2 ед.

Успешность решения задачи организации движения МПТ зависит во многом от профессионализма водителей. В повышении его уровня велика роль организаторов движения, которые должны доводить до водителей, работающих на данном маршруте, результаты проводимых обследований и разработок. Для водителей необходимо подготавливать информационные листки по маршрутам, периодически обсуждать состояние условий движения или организовывать соответствующий анкетный опрос. Для вновь поступающих на маршрут водителей всегда должна быть в наличии информация (схема и легенда) не только о расположении остановочных пунктов, но и о характеристиках светового режима на регулируемых перекрёстках, пешеходных переходах, местах («очагах») концентрации ДТП. Важна также информация о специфике пассажиропотока на основных остановочных пунктах мар-

шрута. Это позволяет водителям значительно быстрее адаптироваться к условиям на новом маршруте.

Временные автомобильные стоянки. Потребность во временной стоянке имеется в городах и на автомобильных дорогах. Особенно она велика в административных центрах, зоне торговых, культурно-просветительных учреждений, а также возле транспортных узлов и крупных жилых зданий. На автомобильных дорогах возникает необходимость во временных стоянках, независящая от расположения перечисленных объектов тяготения, а связанная с необходимостью отдыха водителей, осмотра транспортных средств и т.д.

Широкое запрещение или ограничение временной стоянки делает крайне неудобным, а иногда и бессмысленным, использование личных автомобилей в городских условиях и при высоком уровне автомобилизации является недопустимым. Эти автомобили находятся в движении не более 10% дневного времени. Поэтому перед организаторами движения возникает сложная и во многих случаях противоречивая задача оптимального обеспечения временных стоянок на УДС, без которых не может быть достигнута общая эффективность использования автомобилей.

Классификация временных стоянок. Временные стоянки в городах подразделяют на уличные, т.е. когда стоянка разрешена непосредственно на проезжей части, и внеуличные, т.е. удалённые от проезжей части. Уличные стоянки иногда называют также околотротуарными, так как стоящие автомобили согласно Правилам дорожного движения в основном должны располагаться непосредственно около бордюра тротуара (в определённых случаях разрешается размещать легковые автомобили и по краю тротуара). Способ постановки автомобилей на стоянках может определяться линиями разметки и дополнительными табличками.

Внеуличные стоянки могут быть устроены на открытых площадках, на крышах зданий, в специальных гаражах-стоянках одноили многоэтажного типа. Сооружают гаражи-стоянки надземного и подземного типов. Многоэтажные гаражи-стоянки в зависимости от способа перемещения в них автомобилей подразделяют на рамповые и механизированные. В рамповых гаражах автомобили передвигаются своим ходом, а в механизированных – при помощи специальных лифтов или конвейеров. Необходимость в многоэтажных гаражах-стоянках возникает, в первую очередь, в тех местах, где невозможно выделить достаточную площадь для устройства стоянки-площадки, что характерно для центральных деловых районов крупных городов.

Временные стоянки около автомобильных дорог организуют, как правило, на открытых площадках, так как в этих условиях обычно нет необходимости размещать в одном месте большое число автомобилей. Вместе с тем важно обеспечить достаточную частоту расположения мест стоянки.

По режиму работы подразделяют стоянки с:

- неограниченным временем работы;
- ограничением продолжительности пребывания автомобиля;
- ограниченным (в течение суток) временем работы.

Определение размеров стоянок. При определении необходимой площади для стоянки автомобилей следует исходить из уровня автомобилизации в регионе преобладающего типа автомобилей, для которых она рассчитывается, мощности обслуживаемого объекта притяжения и ожидаемой средней длительности пребывания автомобилей на стоянке в период интенсивного спроса. Площадь одного места принимается обычно 20...25 м² для легковых автомобилей и 40...85 м² – для грузовых и автобусов.

Продолжительность пребывания легковых автомобилей зависит прежде всего от характера обслуживаемого объекта и цели поездки. Можно назвать следующие характерные цели поездок: на работу (учебу); служебно-деловые (в рабочее время); культурно-бытовые, экскурсионно-туристские и др. Наименьшая продолжительность единовременной стоянки наблюдается при служебно-деловых поездках и посещении торговых и бытовых предприятий. Длительность нахождения автомобиля на таких стоянках не превышает 1,0...1,5 ч. Время нахождения на стоянке у зрелищных предприятий определяется продолжительностью представления. Наибольшее время нахождения автомобилей на стоянках при поездках на работу определяется длительностью рабочего дня.

СНиП 2.07.01–89 содержит нормативы, которые предназначены для градостроительного проектирования и могут быть использованы для обоснования оперативных мер по организации временных стоянок (табл. 10.5). Заметим, что нормы рассчитаны на уровень автомобилизации до 250 авт./1000 чел., а при больших значениях должны быть увеличены.

Как показывают исследования, на продолжительность пребывания автомобиля на стоянках почти всех видов существенно влияют размеры города. В крупнейших городах по сравнению с малыми время стоянки увеличивается примерно вдвое.

10.5. Нормативы градостроительного проектирования

Объекты	Расчётный измеритель	Число машиномест
Промышленные предприятия	100 работающих в двух смежных зонах	7...10
Административные учреждения	100 работающих	10...20
Торговые центры, универмаги	100 м ² торговой площади	5...7
Рынки	50 торговых мест	20...25
Гостиницы	100 мест	10...15
Зрелищные предприятия	100 мест или единовременных посетителей	10...15
Спортивные сооружения	100 мест	3...5
Вокзалы всех видов пассажирского транспорта	100 пассажиров, прибывающих в пиковый период	10...15
Поликлиники	100 посещений в смену	2...3
Больницы	100 коек	3...5
Конечные станции метрополитена и других видов скоростного транспорта	100 пассажиров в час пик	5...10
Пляжи и парки отдыха	100 единовременных посетителей	15...20

На основании опыта градостроительства и организации движения с учётом масштабов автомобилизации во многих странах выработаны рекомендации и нормативы по обеспечению характерных объектов местами для временной стоянки транспортных средств.

Отдельные площадки или околотротуарные зоны должны быть выделены для автомобилей-такси в местах, где имеются резервы пропускной способности.

Общие требования, которые должны учитываться при выборе места и планировке стоянки, сводятся к обеспечению минимальных помех для транспортного потока при въезде на стоянку и выезде с неё, удобства и безопасности пользования стоянками водителями и пассажирами автомобилей. Решение последнего требования характеризуется близостью стоянки к основному объекту тяготения, а также наличием безопасных путей пешеходного движения между стоянкой и обслуживаемыми объектами. Рекомендуется, чтобы длина подходов к стоянкам не превышала для вокзалов, торговых центров, входов в метрополитен 150 м, а для прочих объектов 400 м.

При выборе места для организованных стоянок следует учитывать также характер местных условий (видимость, интенсивность движения пешеходов и транспортных средств, состав потока) и при необходимости корректировать их расположение.

Особого внимания требует выбор расположения въездов и выездов для внеуличных стоянок в тех местах, где существенные помехи для основного потока могут создать автомобили, ожидающие на проезжей части возможности въехать на стоянку. Для предотвращения задержек и обеспечения безопасности движения желательно применять отдельные въезды и выезды и не располагать их в местах ограниченной видимости, на внутренней полосе кривой в плане, вблизи от пересечений, пешеходных переходов. Следует изыскать возможность организации въезда-выезда на площадки для временной стоянки с второстепенных проездов и улиц, чтобы не создавать конфликтные очаги на магистралях.

Сравнение размещения мест на околотротуарной стоянке показывает, что расположение автомобилей перпендикулярно (рис. 10.16, *а*) или под острым углом $\alpha \ll 60^\circ$ (рис. 10.16, *б*) к тротуару позволяет в 2 раза и более увеличить число автомобилей по сравнению с размещением автомобилей параллельно тротуару (рис. 10.16, *в*). Так, на 100 м околотротуарной полосы в рассматриваемых вариантах могут разместиться соответственно 18, 34 и 40 легковых автомобилей. Однако размещение под углом к тротуару возможно лишь на просторных площадках или при наличии местного уширения проезжей части дороги, когда ближайшая полоса для движения удалена от кромки тротуара не менее чем на расстояние $L_a + 2$ м, где L_a – ширина зоны, занимаемой транспортными средствами на стоянке с учётом угла их размещения. Если стоянка предназначена для автобусов или грузовых автомобилей, то ширина занимаемой полосы может достигать 10...12 м.

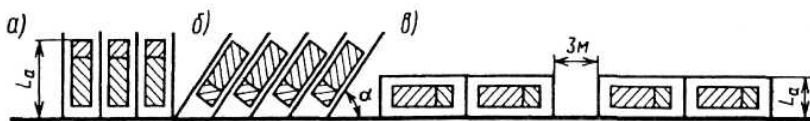


Рис. 10.16. Варианты размещения автомобилей на околотротуарной стоянке

На уличных (околотротуарных) стоянках при расположении автомобилей, как показано на рис. 10.16, *а*, *б*, они могут размещаться передней или задней частью к тротуару. Как показывает опыт, целесообразной является постановка автомобилей передней частью к тротуару. При этом въезд на свободное место осуществляется без маневрирования и создаёт меньше помех для движения. Отработавшие газы автомобилей меньше действуют на пешеходов. Недостатком этого метода является большая затрата времени на выезде со стоянки. Необходимо указать, что Правила дорожного движения при определённых условиях разрешают стоянку с частичным или полным заездом на тротуар. Это относится к тем случаям, когда тротуар имеет большую избыточную по пропускной способности ширину.

На внеуличных стоянках, сооружаемых обычно около мест массового посещения, могут быть приняты различные способы размещения автомобилей в зависимости от общей площади, отведённой для стоянки, и возможностей въезда и выезда. Ширина проездов не должна быть менее 3,5 м при расположении автомобилей под углом 45° , 5 м – под углом 60° и 7 м – под углом 90° .

На автомобильных дорогах стоянки должны предусматриваться для отдыха водителей и ухода за автомобилями. Стоянки для грузовых автомобилей, осуществляющих дальние перевозки, должны располагаться через 30...50 км. На дорогах с большим движением автотуристов потребность в остановках значительно выше. Стоянки для отдыха желательно располагать вблизи водоёмов и лесных массивов, а также около достопримечательных мест. У крупных объектов, расположенных возле дороги (ресторанов, музеев, стадионов), вместимость стоянок следует рассчитывать с учётом норм, приведённых в табл. 10.5.

В соответствии с общими принципами организации дорожного движения необходимо не только предусматривать рациональное размещение мест для стоянки, но и чётко информировать об этом участников движения. Если водители не информированы об их расположении, возможны частые и опасные остановки на обочинах, в то время как стоянки пустуют. Аналогичное явление наблюдается и в городах. Если введён запрет на стоянку, то рядом необходимо поместить указатель о направлении движения и расстоянии до разрешённой стоянки.

Движение транспорта на площадях. Специфические задачи возникают перед организаторами дорожного движения на городских площадях, которые могут существенно отличаться друг от друга функциональным назначением и размерами. В градостроительной практике различают следующие основные типы площадей:

- 1) перед крупными общественными зданиями и сооружениями;
- 2) предместные;
- 3) вокзальные (перед железнодорожными вокзалами, аэропортами, морскими и речными портами);
- 4) перед рынками.

Сами названия типов площадей свидетельствуют о специфике временного режима их функционирования и различия в преобладающей массе обслуживаемых участников дорожного движения. Так, если движение на вокзальных площадях происходит круглосуточно и в значительной степени подчиняется расписаниям отправления и прибытия пассажирских транспортных средств, то на площадях перед рынками наблюдаются резко выраженные пиковые периоды, дни и часы и полное затишье в ночное время. При решении задач организации дорожного движения необходимы тщательное предварительное обследование и прогнозирование режимов движения на каждой конкретной площади. Наблюдения нужны и после внедрения каких-либо новых решений.

Основополагающие нормативные документы, такие как Международная конвенция о дорожном движении и Правила дорожного движения Российской Федерации, не содержат каких-либо особых предписаний, касающихся движения по площадям, так как площадь представляет собой сочетание отдельных пересечений, перегонов и разделительных зон. Поэтому участники дорожного движения должны действовать, руководствуясь соответствующими положениями Правил, а также сигналами установленных светофоров, дорожными знаками и нанесённой разметкой. Однако следует признать, что на площадях возникает повышенная психологическая нагрузка на водителей вследствие интенсивных потоков транспортных средств и пешеходов, обилия близко расположенных конфликтных точек разделения и слияния потоков разных направлений.

Основной организации движения на площади является генеральная схема движения, в которой определены все разрешённые и рекомендуемые направления транспортных и пешеходных потоков, а также размещение стоянок и остановочных пунктов МПТ. Решающее значение при её разработке имеют расположение площади на УДС и степень соответствия её размеров объёмам движения.

Принципиальное различие для организации дорожного движения имеют транзитные и тупиковые площади. Наиболее сложные задачи возникают на вокзальных площадях, если одновременно необходимо обеспечивать пропуск мощных транзитных транспортных потоков и обслуживание транспортных и пешеходных потоков, связанных с внешним транспортом (железнодорожным, авиационным, водным). Площади вокзального типа требуют особого внимания с точки зрения обеспечения безопасности и удобства движения в связи с тем, что на них в любом городе концентрируются люди, не знакомые подчас не только с данным городом, но и вообще с особенностями интенсивного дорожного движения. Обеспечение безопасности на таких площадях должно базироваться на принципах сокращения конфликтов между транспортными и пешеходными потоками и в первую очередь организации канализованного движения и применения схем кругового движения. При значительных потоках пассажиров внешнего транспорта весьма желательно разделение зон прибытия и отправления для останочных пунктов МПТ и такси (зон высадки и посадки пассажиров). Если площадь является конечным пунктом маршрутов автобусов, троллейбусов, трамваев, то эта проблема приобретает особо важное значение. Ошибки в организации движения в этих случаях приводят к повышенной опасности и неудобствам для пассажиров и способствуют возникновению заторов.

Движение транспорта в тёмное время суток. Статистика ДТП многих стран показывает, что в тёмное время суток резко повышается опасность движения. Несмотря на то что интенсивность движения в этот период в 5 – 10 раз ниже, чем в светлое время, доля ДТП составляет 40...60% их общего числа.

Происшествия в тёмное время характеризуются большей тяжестью последствий. Основной предпосылкой повышения опасности движения в тёмное время суток является резкое снижение эффективности зрительного восприятия водителями дороги и окружающей обстановки, обусловливаемое физиологическими особенностями зрения человека. Если учесть, что до 90% информации, на основе переработки которой происходит оценка обстановки, водитель получает при помощи зрения, становятся очевидными снижение надёжности его действий в тёмный период и увеличение вероятности отказа в системе: «водитель–автомобиль–дорога–среда» (ВАДС). Увеличение тяжести последствий ДТП в тёмное время суток объясняется тем, что водитель позже, чем днём, обнаруживает препятствие и, следовательно, в меньшей степени успевает снизить скорость движения.

В темноте водитель значительно хуже воспринимает обстановку, с меньшей точностью оценивает скорость своего автомобиля и, что очень важно, подвержен ослеплению светом фар, а иногда и стационарных источников света.

Результаты исследований специалистов по безопасности дорожного движения (табл. 10.6) подтверждают эти данные.

Видимость объекта в темноте определяется: яркостью дорожного покрытия (поля адаптации) Y_d ; яркостью объекта наблюдения Y_o ; контрастом между объектом наблюдения и дорожным покрытием K , определяемым относительной разностью яркостей.

Контраст рассчитывается по формуле

$$K = \frac{Y_o - Y_d}{Y_d}.$$

Для возможности зрительного обнаружения объекта необходимо обеспечить некоторое минимальное значение контраста, называемого пороговым:

$$K_{\text{пор}} = \frac{Y_{\text{пор}}}{Y_d},$$

где $Y_{\text{пор}}$ – минимальная разность яркостей объекта и дорожного покрытия (фона), которая может быть надёжно воспринята глазом.

Показатель $Y_{\text{пор}}$ называется пороговой разностью яркостей. Отчётливая видимость обеспечивается при отношении K : $K_{\text{пор}} = 15:20$.

10.6. Данные результатов исследований по БДД

Виды ДТП	Распределение ДТП, %	
	днём	ночью
Наезды на пешеходов, идущих по краю проезжей части	10	90
Наезды на велосипедистов, едущих попутно	28	72
Столкновения транспортных средств	64	36
Опрокидывание автомобилей	71	29
Наезды автомобилей на неподвижное препятствие	38	62

Основной задачей повышения безопасности движения ночью является создание таких условий видимости, при которых водитель может, во-первых, легко различать дорогу и её направление и, во-вторых, своевременно обнаруживать появляющиеся в поле зрения препятствия. Для этого надо усиливать освещение дорог. Одновременно необходимо решать задачу борьбы с ослеплением водителей. Сложность её решения заключается в том, что она находится в противоречии с первой.

Для предотвращения или снижения вероятности ослепления водителей при организации дорожного движения могут быть применены следующие меры:

- взаимное удаление встречных потоков транспортных средств или их полная изоляция (одностороннее движение);
- установка противоослепляющих устройств на полосе, разделяющей встречные потоки;
- контроль состояния стационарного освещения, в том числе применения прожекторов на строительных площадках, железнодорожных станциях, расположенных поблизости от дорог.

Наиболее надёжной организационной мерой предупреждения ослепления водителей в городах является введение одностороннего движения. Увеличение ширины разделительной полосы является наиболее эффективной мерой для предотвращения ДТП, связанных с ослеплением. Специалисты считают, что для исключения ослепления ширина полосы должна быть 20 м для автомагистралей и 7 м для дорог в городах.

Очевидно, что устройство широкой разделительной полосы может быть предусмотрено при проектировании новых дорог или их реконструкции. При узкой разделительной полосе эффективное снижение слепящего действия фар может быть обеспечено установкой противоослепляющих экранов или ограждений. Одновременно эти устройства препятствуют переходу проезжей части пешеходами в неустановленных местах.

Основные требования, предъявляемые к противоослепляющим ограждениям, сводятся к следующему: высота ограждения должна быть не менее 1600 мм, а нижнего края – не более 450 мм от поверхности дороги; ограждение не должно пропускать световой поток фар встречных автомобилей при угле действия в пределах $0...20^\circ$. При большем угле слепящее действие незначительно. В качестве противоослепляющих мер может быть использована также посадка кустарников.

На улицах и дорогах без стационарного освещения особое значение для обеспечения безопасности имеет оптическое ориентирование водителей. Оно помогает водителю более чётко воспринимать границы проезжей части и полос движения, а также определять направление

дороги. К средствам оптического ориентирования, эффективного в тёмное время суток, можно отнести продольную разметку проезжей части. Разметку выполняют светоотражающей краской или дополняют рефлектирующими приспособлениями, встроенными в поверхность дороги. Световозвращающие элементы необходимо также использовать на вертикальных направляющих устройствах, применение которых предусмотрено нормативными документами.

Направляющие столбики располагают на расстоянии не менее 0,75 м от края проезжей части (рис. 10.17). Светоотражающие элементы на столбиках справа должны быть красными, а слева – белыми или жёлтыми. Такое расположение предписано Конвенцией о дорожных знаках и сигналах и соответствует общим требованиям, выполнение которых обеспечивается светосигнальными приборами автомобилей. Правая сторона дороги обозначается красными сигналами аналогично цвету задних габаритных огней, а левая – аналогично белому или жёлтому цвету габаритных огней встречных автомобилей.

Важнейшим условием чёткости и безопасности движения в темноте является обеспечение своевременного восприятия водителями дорожных знаков. Распознавание знаков в темноте возможно лишь при условии, что они имеют собственное внутреннее или наружное освещение либо выполнены с применением световозвращающих материалов.

Движение в зимних условиях. Зимний период характеризуется значительным сокращением светлого времени суток, понижением температуры воздуха и во многих районах сильными снегопадами. Особенно сложные условия движения возникают в районах с длительным периодом отрицательных температур воздуха. В этом случае существенно меняется характеристика всего комплекса ВАДС. Так, у автомобилей может быть нарушен тепловой режим, и это снижает их динамические качества; ограничивается эффективность обогрева лобового стекла. Водитель при охлаждении тела более быстро утомляется и более подвержен ослеплению в темноте, а при применении громоздкой тёплой одежды он менее подвижен.

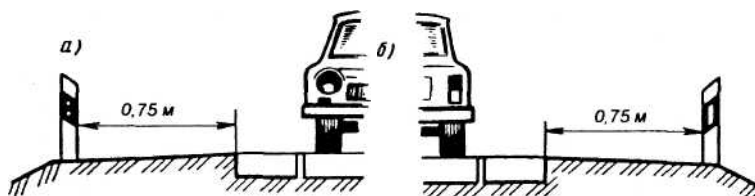


Рис. 10.17. Схемы размещения направляющих столбиков на дороге с левой (а) и правой (б) сторон

Наиболее уязвимым элементом комплекса ВАДС в этот период является дорога из-за появления снежного покрова и её обледенения. Проезжая часть дорог, особенно в городах, сужается вследствие образования снежных валов. В зимних условиях в результате названных причин может существенно снизиться скорость движения, а при сильных снегопадах могут возникнуть перерывы в движении. Движение по дорогам с низким коэффициентом сцепления увеличивает вероятность ДТП (рис. 10.18).

Опасность обледенения дороги заключается не только в увеличении тормозного пути автомобилей, но и в значительно более частой потере поперечной устойчивости (заносе) при экстренном торможении. В этом отношении показательны данные специального исследования, характеризующие число ДТП при различном состоянии покрытия (табл. 10.7).

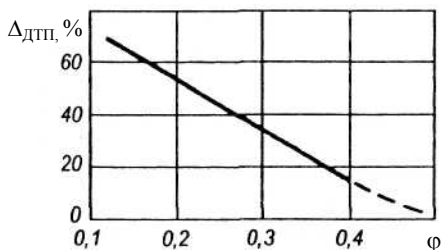


Рис. 10.18. Зависимость частоты возникновения ДТП от коэффициента сцепления ϕ :

$\Delta_{дтп}$ – доля ДТП, связанных со скользким дорожным покрытием

10.7. Число ДТП при различном состоянии покрытия

Показатель	Состояние покрытия дороги			Всего
	сухое	мокрое	обледенелое	
Общее число изученных ДТП	191 357	99 476	11 221	302 054
В том числе с заносом автомобилей	32 622	30 823	8691	72 136
Доля ДТП с заносом от общего числа изученных, %	17,0	31,0	77,5	23,9

Следует заметить, что статистика в ряде случаев показывает снижение абсолютного числа ДТП в зимние месяцы, однако это связано исключительно со значительным спадом интенсивности движения. Вместе с тем в осенне-зимний период возрастает число так называемых мелких ДТП с относительно небольшими повреждениями автомобилей при столкновениях из-за увеличения тормозного пути и заносов. Для обеспечения безопасности и оптимальной скорости автомобильных перевозок в зимнее время необходимы следующие дополнительные меры, предупреждающие и компенсирующие снижение эффективности системы ВАДС, которые должны выполняться транспортными и дорожными организациями совместно со специалистами по организации дорожного движения:

- очистка дорог от снега и рациональное складирование его; предупреждение обледенения дороги и борьба со скользкостью дорожного покрытия;
- предупреждение опасного ухудшения видимости на дорогах из-за образования снежных валов;
- применение дополнительных средств информации и зрительного ориентирования водителей, предупреждающих о наиболее сложных условиях движения, включая и ограничение скорости движения.

Искусственное освещение улиц и дорог. Основным показателем качества освещения дороги является яркость покрытия в направлении наблюдателя, измеряемая в канделах на квадратный метр ($\text{кд}/\text{м}^2$). Яркость покрытия определяется условиями зрительного восприятия водителя и зависит от горизонтальной освещённости (поверхностной плотности светового потока) проезжей части и отражающей способности покрытия дороги. Если известна отражающая характеристика покрытия, то качество освещения можно оценить измерением горизонтальной освещённости с последующим пересчётом.

В нашей стране нормы освещённости городских улиц и дорог установлены СНиП 23.05–95 «Естественное и искусственное освещение».

В соответствии с этими нормами все городские дороги по освещённости разделены на три категории: А, Б и В (табл. 10.8). Степень нормативной освещённости определяется не только категорией, но и максимальной часовой интенсивностью транспортных потоков. Предусмотрены также нормы освещения непроезжих зон площадей, пешеходных путей, отделённых от проезжих частей, автостоянок и т.п. Так, освещённость непроезжих зон площадей категории А и Б и предзаводских площадей, а также посадочных площадок на остановках маршрутного транспорта должна быть не ниже 10 лк. Тротуары на улицах категорий А и Б, отделённые от проезжей части, должны иметь освещённость не менее 4 лк.

10.8. Категории освещённости

Категория объекта по освещённости	Улицы, дороги и площади	Наибольшая интенсивность движения транспортных средств в обоих направлениях, ед./ч	Средняя яркость покрытия, кд/м ²	Средняя горизонтальная освещённость покрытия, лк
А	Магистральные дороги, магистральные улицы общегородского значения	Более 3000	1,6	20
		1000...3000	1,2	20
		500...1000	0,8	15
Б	Магистральные улицы районного значения	Более 2000	1,0	15
		1000...2000	0,8	15
		500...1000	0,6	10
		Менее 500	0,4	10
В	Улицы и дороги местного значения	500 и более	0,4	6
		Менее 500	0,3	4
		Одиночные автомобили	0,2	4

При проектировании освещения и контроле его качества следует:

- обеспечивать нормируемые показатели осветительных установок (среднюю яркость проезжей части, равномерность распределения яркости, коэффициент ослеплённости с учётом различия условий видимости на разных геометрических элементах дорог);

- выделять расположение опасных зон – пересечений и примыканий, сужений дорог, остановок МПТ, пешеходных переходов, узких мостов, изменяя цветность источников света, размещение или конструкцию опор и светильников. В местах особенно интенсивного движения пешеходов для лучшей ориентировки водителей необходимо увеличивать яркость проезжей части в 1,5 – 2 раза, что улучшает условия зрительного восприятия;

- ограничивать дезориентирующее и слепящее действие огней рекламы, светящихся надписей, прожекторов и т.д.;

- обеспечивать непрерывность освещения перед сложными и опасными участками дорог и не допускать чередования освещённых и неосвещённых полос;

– добиваться плавного уменьшения яркости проезжей части на выезде с освещённого участка дороги на неосвещённый, устраивая переходную зону, длина которой в зависимости от перепада яркостей изменяется от 50 до 250 м;

– избегать размещения осветительных опор на тех элементах дорог и пересечений, где их установка может стеснить движение и явиться причиной тяжёлых последствий в случае внезапного съезда автомобиля с проезжей части.

Размещение светильников в зоне перекрёстков должно предусматривать обеспечение большей яркости на них, чем на подходах к ним, и хорошую видимость таких важных элементов, как пешеходные переходы, остановочные пункты. Особенно велико влияние освещения на безопасность движения в тоннелях. Одна из главных опасностей движения в тоннелях заключается в потере видимости из-за резкого перехода от яркого дневного света к условиям низкой освещённости в тоннеле. Если освещённость при солнечном свете составляет более 100 000 лк (яркость до 8000 кд/м²), то в тоннелях она иногда не превышает 40...50 лк. При этом зрительный аппарат водителя не успевает адаптироваться. В таблице 10.9 приведены нормы средней горизонтальной освещённости в дневном режиме дорожного покрытия городских транспортных тоннелей длиной более 60 м.

Средняя горизонтальная освещённость под путепроводами и мостами в тёмное время суток должна быть не менее 30 лк при длине проезда до 40 м, а при большей длине – приниматься по нормам освещения тоннелей. Указанная в табл. 10.9 освещённость поверхности проезжей части предусмотрена для тоннелей с разделением встречных потоков. Для улучшения видимости в тоннелях, кроме повышения уровня освещённости, можно прибегнуть к следующим мерам: снизить яркость на въездном пандусе (ограничением доступа дневного света); увеличить яркость освещения внутри тоннеля (осветлением покрытия дороги и стен). Ослабление естественного освещения на въездном пандусе может быть достигнуто применением так называемых люверсов, которые по существу являются решётчатыми перекрытиями, уменьшающими попадание солнечного света на участок перед въездным порталом тоннеля.

Качество уличного освещения зависит решающим образом от правильности размещения светильников. Расстояние между отдельными светильниками в одном ряду по линии их расположения вдоль оси улицы называется шагом светильников. Отношение шага светильников к высоте их подвешивания на улицах всех категорий должно быть не более 5:1 при одностороннем, осевом или прямоугольном размещении и не более 7:1 при шахматном расположении. При ширине

10.9. Нормы средней горизонтальной освещённости в дневное время

Длина тоннеля, м	Средняя горизонтальная освещённость, лк, на расстоянии от начала въездного портала, м (для дневного режима)						
	5	25	50	75	100	125	150 и более
До 100 м	750	750	400	150	60	–	–
Более 100 м	750... 1250	750... 1000	400... 650	150... 350	75... 125	60	50... 60

Примечания:

1. При длине тоннеля более 100 м нормируемая освещённость зависит от ориентации въездного портала (на север или юг) и наличия уклона при въезде в тоннель.

2. При длине тоннеля менее 60 м освещённость во всех режимах должна быть 50 лк, а при длине тоннеля более 60 м в вечернем и ночном режимах освещённость следует принимать равной 50 лк.

проезжей части 12...15 м и нормативной яркости 0,6 кд/м² и выше допускается двустороннее освещение проезжей части. При ширине проезжей части 15 м и более двустороннее расположение светильников является обязательным.

Одной из распространённых причин неудовлетворительного освещения проезжей части являются разросшиеся кроны деревьев, приближенных к проезжей части. В этих условиях рекомендуется применять тросовый подвес светильников или удлиненные кронштейны, сокращать шаг расположения светильников не менее чем в 1,2 раза, тем самым увеличивая световой поток, попадающий на проезжую часть. Для выделения пешеходных переходов и транспортных пересечений рекомендуется использовать светильники с источниками света, отличающимися по цветности от остальных (в основном – жёлтые).

Опоры осветительных установок могут представлять опасность, поэтому они должны удаляться от кромки проезжей части не менее чем на 0,6 м. При расположении по оси разделительной полосы шириной менее 5 м опоры должны быть обязательно защищены дорожными ограждениями с обеих сторон.

Устройство освещения автомобильных дорог вне населённых пунктов на большом протяжении является сложным и дорогостоящим

мероприятием, хотя с позиций обеспечения безопасности движения крайне необходимым. Строительными нормами и правилами для улучшения зрительного восприятия водителей в темноте рекомендуется применять осветлённые покрытия в наиболее опасных местах. Стационарное электрическое освещение согласно этим нормам должно проектироваться обязательно на участках, проходящих через населённые пункты, а при возможности использования существующих электрических распределительных сетей также на больших мостах, автобусных остановках, пересечениях дорог I и II категорий между собой и с железными дорогами, на пересечениях с круговым движением. Если расстояние между соседними освещаемыми участками менее 250 м, следует устраивать непрерывное освещение.

Вопросы для самопроверки

1. Типичные задачи организации движения пешеходов.
2. Организация движения пешеходов по тротуарам.
3. Пешеходные переходы.
4. Пешеходные зоны и улицы. Пешеходные маршруты.
5. Особенности движения маршрутного пассажирского транспорта (МПТ).
6. Определение скорости сообщения на маршруте.
7. Пропускная способность остановочного пункта. Размещение остановочных пунктов.
8. Классификация и размеры временных автомобильных стоянок.
9. Движение транспорта на площадях в тёмное время суток. Движение в зимних условиях.
10. Искусственное освещение улиц и дорог.

11. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

11.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ. ДОРОЖНЫЕ ЗНАКИ И РАЗМЕТКА. ИНФОРМАЦИОННОЕ СОДЕРЖАНИЕ, УСТАНОВКА, ОСВЕЩЕНИЕ И УХОД ЗА ДОРОЖНЫМИ ЗНАКАМИ. МНОГОПОЗИЦИОННЫЕ ДОРОЖНЫЕ ЗНАКИ. ВИДЫ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ И СПОСОБЫ ЕЁ НАНЕСЕНИЯ

При реализации мероприятий по организации дорожного движения особая роль принадлежит внедрению технических средств: дорожных знаков, дорожной разметки, светофорного регулирования, дорожных ограждений, направляющих устройств, в соответствии со стандартизацией в Российской Федерации.

Цели и принципы стандартизации установлены Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» с последующими дополнениями и изменениями в 2005 – 2013 гг. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 52289–2004 устанавливает правила применения технических средств организации дорожного движения: дорожных знаков по ГОСТ Р 52290, дорожной разметки по ГОСТ Р 51256, дорожных светофоров по ГОСТ Р 52282, а также дорожных ограждений и направляющих устройств на всех улицах и дорогах.

Дорожные знаки устанавливаются в соответствии с требованиями вышеуказанного стандарта, который полностью соответствует требованиям Конвенции о дорожных знаках и сигналах (Вена, 1968 г.) и Европейского соглашения, дополняющего эту Конвенцию (Женева, 1971 г.), с учётом поправок (1995 г.).

Виды знаков, их число, место установки определяются дислокацией, утверждённой соответствующей Государственной автомобильной инспекцией. Установка дорожных знаков, а также их снятие на конкретных участках дорог производится по разрешению Государственной автомобильной инспекции края, области, автономной республики. Установка каждого знака и, прежде всего знаков, вводящих различные ограничения, должна быть обоснована. Общее число знаков на участке дороги должно быть по возможности минимальным. Знаки кратковременного или сезонного действия устанавливаются только на тот период, когда они необходимы, и немедленно снимаются после устранения причины установки знака.

В одном поперечном сечении дороги допускается установка не более трёх знаков без учёта дублирующих и знаков дополнительной информации (табличек). При этом их необходимо размещать: на опорах, колонках и столбах (мачтах) по горизонтали (что является предпочтительным) или по вертикали; на тросах-растяжках, рамах и кронштейнах, расположенных над проезжей частью – по горизонтали на одном уровне.

На дорогах вне населённых пунктов опоры знаков следует устанавливать за пределами обочин на бермах, присыпанных к обочине (рис. 11.1, *а*), откосах насыпи (рис. 11.1, *б*), на полосе отвода за боковой канавой (рис. 11.1, *в*) или над обочинами (рис. 11.1, *е*). Расстояние от кромки проезжей части до ближайшего к ней края знака должно составлять от 0,5 до 2,0 м, а до края знаков предварительного указания направлений от 0,5 до 5,0 м. На горных дорогах допускается установка опор на обочинах в стеснённых условиях. При этом расстояние между кромкой проезжей части и ближайшим к ней краем знака должна составлять не менее 1 м (рис. 11.1, *з*).

Опоры рекомендуется устанавливать за парапетом со стороны откоса, встраивать в блоки парапета или устанавливать между отдельными блоками парапета. На участках, где установлены балочные или тросовые ограждения, рекомендуется располагать опоры знаков за ограждениями со стороны откоса, ближе к опорам ограждений или закреплять непосредственно на опорах ограждений. Разрешается установка знаков на разделительной полосе для дублирования знаков, расположенных с правой стороны дороги или над проезжей частью. На разделительной полосе вогнутого профиля следует устанавливать опоры ближе к проезжей части того направления движения, для которого предназначен знак. Край знака не должен выступать за линию ограждения (рис. 11.1, *д*).

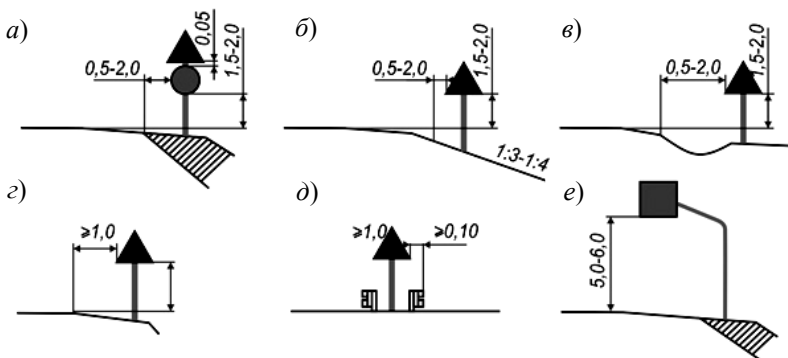


Рис. 11.1. Способы установки знаков на дорогах вне населённых пунктов

Знаки предварительного указания направлений и указатели расстояний следует устанавливать на опорах, расположенных на присыпанных к обочине бермах (рис. 11.2, *a*), откосах насыпей и выемок (рис. 11.2, *б*) или на полосе отвода за боковой канавой (рис. 11.2, *в*). На участках, где установлены ограждения, опоры знаков следует располагать ближе к опорам ограждений так, чтобы расстояние между краем знака и опорой было не менее 0,75 м (рис. 11.2, *г*). Предварительные указатели направлений рекомендуется закреплять на наклонных опорах, установленных рядом с земляным полотном дороги (рис. 11.2, *д*) или на откосах выемок (рис. 11.2, *е*). Такая конструкция опор позволяет располагать край знака на расстоянии 0,5...1,0 м от бровки земляного полотна, не устанавливая ограждения.

На участках, где опоры невозможно установить на откосе насыпи или рядом с земляным полотном, щиты знаков рекомендуется размещать над обочинами или проезжей частью на Г-образных опорах (рис. 11.2, *ж*). На дорогах I – II категории знаки можно устанавливать над проезжей частью на П-образных опорах, тросах-растяжках. Опоры несущих конструкций должны располагаться на берме на расстоянии не менее 0,5 м от бровки дороги или края разделительной полосы (рис. 11.2, *з, и*).

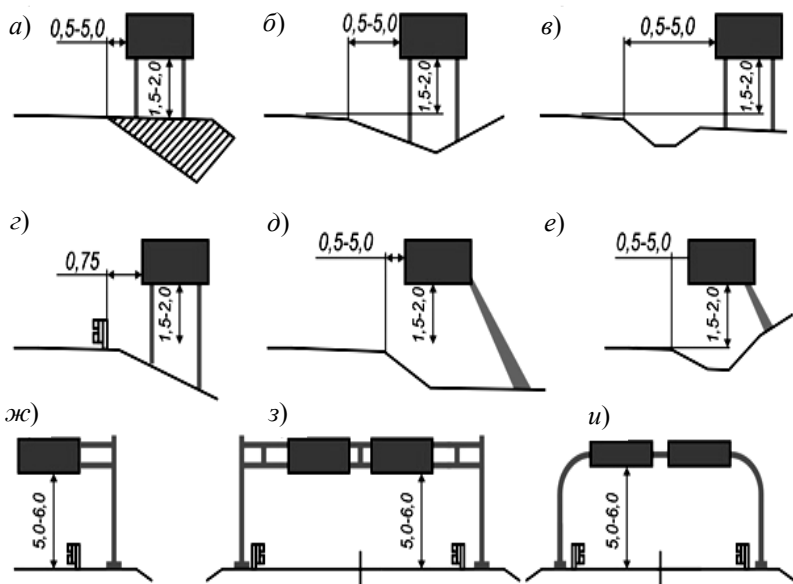


Рис. 11.2. Способы установки предварительных указателей направлений

В населённых пунктах знаки следует устанавливать на индивидуальных опорах (рис. 11.3, *а*), на одной колонке со светофором (рис. 11.3, *б*), на кронштейнах, прикреплённых к осветительным мачтам, опорам контактной сети трамваев и троллейбусов (рис. 11.3, *а, з*) или стенам зданий (рис. 11.3, *д*), на тросах-растяжках, прикреплённых к зданиям (рис. 11.3, *е*), натянутых между зданием и специальной опорой или между осветительными мачтами (рис. 11.3, *ж*). Допускается установка знаков над сигнальными тумбами с искусственным освещением (рис. 11.3, *з*).

Расстояние от нижнего края знака (без учёта таблички) до поверхности дорожного покрытия должна составлять: от 1,5 до 2,0 м – при установке сбоку от дороги вне населённых пунктов, от 2 до 4 м – в населённых пунктах; от 5 до 6 м – при размещении над проезжей частью или обочиной.

Знаки должны быть удалены от проводов осветительной сети не менее чем на 1 м, а от проводов сети высокого напряжения не менее чем на 2,5 м (рис. 11.3, *е*). В пределах охранной зоны высоковольтных линий подвеска знаков на тросах-растяжках запрещается.

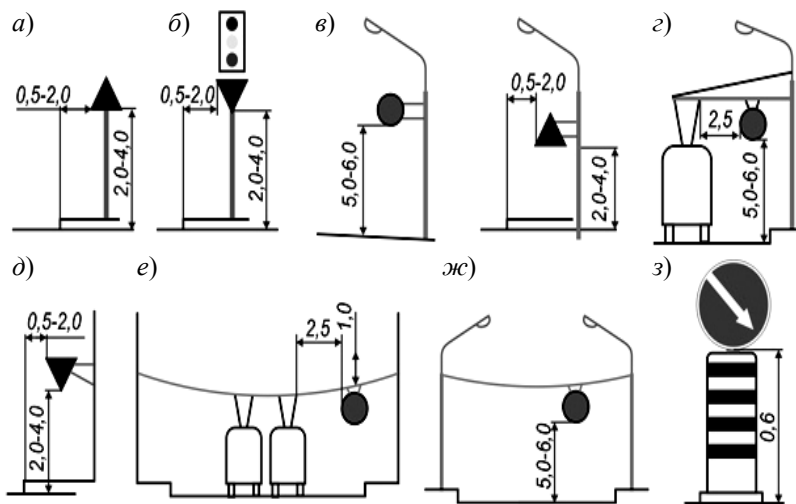


Рис. 11.3. Способы установки знаков в населённых пунктах

В зависимости от взаимного расположения знаков на одной опоре очерёдность их расположения определяется в соответствии с рис. 11.4. Предпочтительно располагать знаки по горизонтали.

Очерёдность размещения знаков разных групп на одной опоре должна быть следующей: знаки приоритета; предупреждающие знаки; предписывающие знаки; запрещающие знаки; информационно-указательные знаки; знаки сервиса. При размещении на одной опоре знаков одной группы очерёдность их расположения определяется номером знака в группе.

Исключение: если при выезде на дорогу с односторонним движением устанавливается несколько знаков, то знаки 5.7.1 и 5.7.2 располагаются над другими знаками (рис. 11.4).

Стойки дорожных знаков могут быть изготовлены из различных материалов, обеспечивающих достаточную устойчивость под действием расчётной ветровой нагрузки, при мойке знаков ручным и механизированным способом, а также исключающих возможность преднамеренного повреждения стоек отдельными лицами. Для этой цели чаще всего используют стойки из трубы диаметром 76 мм.

Длина стоек дорожных знаков определяется из условия, что высота нижнего края знака над поверхностью проезжей части должна составлять не менее 2,0...2,5 м плюс величина заглубления стойки в грунт. При этом верхний край знака должен возвышаться над верхним концом стойки на 0,15 м.

Основные отличительные особенности знаков, определяющие их принадлежность к той или иной группе, – их форма, цвет фона и окаймления.

Предупреждающие знаки (общий признак предупреждения – треугольник жёлтого цвета с красным окаймлением) сообщают водителю о характере предстоящей опасности и необходимости принять меры, соответствующие обстановке.

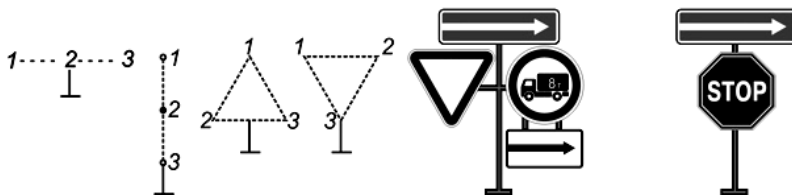


Рис. 11.4. Последовательность расположения нескольких знаков на одной опоре. Примеры размещения знака 5.7.1 или 5.7.2 на одной опоре с другими знаками

Запрещающие знаки (общий признак запрещения – жёлтый круг с красным окаймлением) вводят определённые ограничения в движении.

Предписывающие знаки (общий признак предписания – голубой круг) разрешают движение только в определённых направлениях с определённой скоростью.

Указательные знаки (общий признак указания – прямоугольник) оповещают об особенностях дорожной обстановки, напоминают об обязанностях выполнять соответствующие обстановке требования правил дорожного движения или информируют о расположении на пути следования обозначенных объектов.

Все знаки должны быть освещены или покрыты светоотражающими материалами, обеспечивающими их распознавание в тёмное время суток на расстоянии не менее 100 м. Знаки устанавливаются изображением только навстречу движению. В случае если условия движения таковы, что знаки, расположенные справа по ходу движения, могут быть не замечены водителями, они должны быть повторены над проезжей частью, на разделительной полосе или на левой стороне дороги (улицы). Установка знаков и уход за ними, обеспечивающие их соответствие требованиям стандарта, производятся организациями, в ведении которых находятся улицы или дороги.

Многопозиционные дорожные знаки помогают решить проблему заторов на дорогах, информируют о дорожных условиях в режиме реального времени и т.д.

Системы управления многопозиционными дорожными знаками (VMS) позволяют выводить на информационных панелях сведения о текущем состоянии погоды, ДТП на трассе, рекомендации по предотвращению заторов транспорта, что существенно повышает безопасность и эффективность дорожного движения. Встраиваемые компьютеры MOXA V481 используются в качестве центральных контроллеров для подобных систем. V481 позволяют легко управлять сообщениями на информационных панелях, чтобы обеспечить участников дорожного движения своевременной информацией о ситуации на дорогах.

Разметка дорог устанавливает режимы, порядок движения, является средством визуального ориентирования водителей и может применяться как самостоятельно, так и в сочетании с другими техническими средствами организации дорожного движения.

Разметка, наносимая на усовершенствованное покрытие дорог и элементы дорожных сооружений, должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 51256.

Горизонтальная разметка (рис. 11.6). При разметке дорог ширины полосы движения принимают с учётом категорий дорог согласно требованиям действующих строительных норм и правил. На дорогах,

элементы поперечного профиля которых не соответствуют требованиям действующих строительных норм и правил, ширина размечаемой полосы движения должна быть не менее 3 м. Допускается уменьшать ширину полосы, предназначенной для движения легковых автомобилей, до 2,75 м при условии введения необходимых ограничений режима движения.

Ширину полосы движения определяют по расстоянию между осями линий разметки, обозначающих её границы.

На цементобетонных покрытиях допускается наносить продольную линию разметки, разделяющую транспортные потоки попутного направления, рядом с температурным швом с левой стороны по ходу движения, а разделяющую потоки встречного направления – с любой стороны шва.

Линии, надписи, стрелы и другие обозначения горизонтальной разметки наносят на усовершенствованное дорожное покрытие, кроме случаев, оговорённых стандартом.

В населённых пунктах горизонтальную разметку применяют на магистральных дорогах и улицах, дорогах и улицах местного значения, а в сельских поселениях – на дорогах и улицах, по которым осуществляется движение маршрутных транспортных средств.

Вне населённых пунктов горизонтальную разметку применяют на дорогах с проезжей частью шириной не менее 6 м при интенсивности движения 1000 авт./сут и более.

Разметку допускается применять и на других дорогах, когда это необходимо для обеспечения безопасности дорожного движения.

Разметку 1.1 применяют в следующих случаях:

1. Для разделения потоков транспортных средств, движущихся в противоположных направлениях (осевая линия) на дорогах, имеющих две или три полосы для движения в обоих направлениях:

– на участках дорог, где зоны с видимостью встречного автомобиля, менее допустимой, перекрывают друг друга;

– на всём протяжении кривых в плане, радиус которых не превышает 50 м, а также на примыкающих к ним участках с переменным радиусом. На дорогах, имеющих две полосы, разметку наносят так, чтобы было выдержано отношение ширины внутренней полосы к внешней в соответствии с нормативами. На дорогах, имеющих три полосы, данное отношение принимают для крайних полос, а средняя полоса в этом случае может использоваться как разделительная или для движения в направлении, для которого предназначена внешняя полоса;

- перед перекрёстками при интенсивности движения по пересекающей дороге не менее 50 авт./сут разметку наносят на протяжении не менее чем за 20 (40) м от края пересекающей проезжей части;
- перед железнодорожными переездами – на протяжении 100 м от ближнего рельса;
- на участках дорог, где не обеспечено расстояние видимости встречного автомобиля;
- перед препятствием (опорой путепровода, островком безопасности, бордюром и т.п.), находящимся ближе 0,3 м от границы полосы движения, либо сужающим полосу, а также при уменьшении числа полос в данном направлении с наклоном к оси дороги не более 1:20 (1:50) (переходная линия). На дорогах с тремя полосами для движения в обоих направлениях допускается наносить две параллельные переходные линии на расстоянии не менее 20 (40) м;
- перед пешеходными переходами, пересечениями с велосипедными дорожками – на расстоянии 20 (40) м;
- на участках дорог с тремя полосами для движения в обоих направлениях. Протяжённость участков дороги с соотношением числа полос движения во встречных направлениях (2:1 или 1:2) определяют с учётом продольного и поперечного профилей дороги, организации левых поворотов на перекрёстках, с учётом возможности опережения попутных транспортных средств;
- на участках дорог с полосой для маршрутных транспортных средств, движущихся навстречу общему потоку транспортных средств.

2. Для обозначения границ полос движения на дорогах с двумя и более полосами для движения в одном направлении:

- перед перекрёстками, пешеходными переходами и железнодорожными переездами – не менее чем за 20 (40) м от разметки 1.12 или 1.13;
- на участках дорог с полосой для маршрутных транспортных средств, движущихся попутно общему потоку транспортных средств.

3. Для обозначения границ участков проезжей части, на которые въезд запрещён (островки безопасности, направляющие островки и т.п.).

4. Для обозначения границ стояночных мест на площадках, предназначенных для стоянки транспортных средств, или на околотротуарных стоянках.

Минимальные размеры одного стояночного места при последовательном размещении автомобилей вдоль края проезжей части или края стояночной площадки должны быть не менее 2,5×7,5 м для легковых и 3,0×11,0 м – для грузовых автомобилей без прицепов, при параллельном размещении автомобилей относительно друг друга – соответственно 2,5×5,0 м и 3,5×8,5 м.

Разметку 1.2.1 и 1.2.2 применяют для обозначения края проезжей части (краевая линия).

Краевую линию 1.2.2 допускается наносить на автомобильных дорогах с интенсивностью движения менее 1000 авт./сут без регулярного движения маршрутных транспортных средств и числом полос для движения в обоих направлениях не более двух при наличии барьерных ограждений, кроме участков, на которых запрещён обгон. Разметку наносят на расстоянии 0,1...0,2 м от кромки проезжей части без укрепленной полосы как со стороны обочины, так и со стороны разделительной полосы. При наличии укрепленной полосы разметку наносят по границе между проезжей частью и укрепленной полосой.

Разметку 1.3 применяют для разделения транспортных потоков противоположных направлений (осевая линия) на участках дорог, имеющих четыре и более полос движения в обоих направлениях, включая переходно-скоростные и дополнительные полосы.

Разметку 1.4 применяют на участках дорог, где запрещена остановка транспортных средств.

Разметку наносят на расстоянии 0,1...0,2 м от кромки проезжей части или по верху бордюра, при наличии краевой линии – вместо неё.

Разметку 1.5 применяют для:

- разделения транспортных потоков противоположных направлений (осевая линия) на дорогах, имеющих две полосы движения в обоих направлениях на участках дорог, где зоны с видимостью встречного автомобиля менее допустимой не перекрывают друг друга;
- обозначения границ полос движения при их числе две или более для одного направления.

Разметку 1.6 (линия приближения) применяют для предупреждения о приближении к разметке 1.1 или 1.11, разделяющей потоки транспортных средств, движущихся в противоположных или попутных направлениях. Разметку 1.6 наносят на расстоянии не менее 50 (100) м перед разметкой 1.1 или 1.11.

Разметку 1.7 применяют для обозначения границ полос движения в пределах перекрёстка в случаях, когда необходимо показать траекторию движения транспортных средств или обозначить границы полосы движения.

Разметку 1.8 применяют для обозначения границы между полосой разгона или торможения и основной полосой движения. Ширина разметки должна быть 0,4 м на автомагистралях и 0,2 м – на других дорогах.

Разметку 1.9 (реверсивная линия) применяют для:

- обозначения границ полос, направление движения по которым меняется на противоположное;

– разделения потоков транспортных средств противоположных направлений (при выключенных реверсивных светофорах) на участках дорог, где используется реверсивное регулирование.

Разметку 1.10 применяют на участках дорог, где необходимо запретить стоянку транспортных средств.

Разметку наносят на расстоянии 0,1...0,2 м от края проезжей части или по верху бордюра, при наличии краевой линии разметки – вместо неё.

Разметку 1.11 (барьерная линия) применяют для разделения потоков транспортных средств противоположных или попутных направлений при необходимости запрещения перестроения транспортных средств.

Для разделения потоков транспортных средств противоположных направлений разметку наносят на участках дорог с двумя полосами движения в обоих направлениях с необеспеченной видимостью встречного автомобиля, где зоны с видимостью меньше допустимой не перекрывают друг друга. Разметка должна быть обращена сплошной линией в сторону полосы, на которой на данном участке находится зона с видимостью, менее допустимой.

Допускается применять разметку для разделения потоков транспортных средств противоположных направлений вместо линии 1.1 на расстоянии не менее 20 (40) м перед пешеходными переходами, переездами для велосипедистов, перекрёстками при интенсивности движения менее 3000 ед./сут, а также перед железнодорожными переездами на расстоянии 100 м от ближнего рельса. При этом разметка сплошной линией должна быть обращена в сторону полосы, по которой движение осуществляется в направлении указанных участков дорог.

Разметку для разделения потоков транспортных средств попутных направлений наносят:

– на участках подъёмов, где в сторону подъёма движение осуществляется по двум полосам, на расстоянии не менее 50 м от верхней стороны подъёма и 30 м за ней. В этом случае разметка 1.11 сплошной линией должна быть обращена в сторону крайней правой полосы;

– в других случаях, когда необходимо исключить возможность перестроения на ближайшую правую или левую полосу движения, обозначить места въезда на прилегающую территорию и выезда с неё, а также места для разворота.

Длины штриха и промежутка между штрихами разметки 1.11 должны быть такими же, как у предшествующей ей линии приближения 1.6, а при её отсутствии могут быть уменьшены соответственно до 0,9 и 0,3 м.

Разметку 1.12 (стоп-линия) применяют перед перекрёстком при наличии знака 2.5 «Движение без остановки запрещено» в местах, где движение регулируется светофором, и перед железнодорожными переездами.

Разметку наносят перед перекрёстком при наличии знака 2.5 на расстоянии не более 1 м от границы пересекающей проезжей части. Разметку 1.12 наносят на расстоянии 10...20 м от светофора Т.1 или Т.2 при расположении светофора над проезжей частью и 3...5 м – при расположении сбоку от проезжей части для обеспечения видимости их сигналов. Допускается уменьшать указанные расстояния соответственно до 5 и 1 м при наличии светофоров Т.3 любых исполнений.

При наличии пешеходного перехода разметку наносят на расстоянии не менее 1 м перед переходом. Разметку наносят на расстоянии 1...3 м до светофора Т.5, используемого для регулирования движения маршрутных автобусов или троллейбусов, движущихся по специально выделенной полосе.

На железнодорожных переездах разметку 1.12 наносят на расстоянии 5 м от шлагбаума или светофора, а при наличии знака 2.5 – на расстоянии 10 м от ближнего рельса в одном створе со знаком.

Разметку 1.13 применяют для обозначения места остановки транспортных средств при наличии знака 2.4 «Уступите дорогу» и наносят возможно ближе к границе пересекаемой проезжей части.

Разметку 1.12 и 1.13 допускается наносить по всей ширине проезжей части данного направления движения или на каждой полосе движения.

Разметку 1.12 и 1.13 наносят под прямым углом к оси полосы движения.

Разметку 1.14.1 и 1.14.2 применяют для обозначения мест, выделенных для пересечения проезжей части пешеходами.

Ширину размечаемого пешеходного перехода определяют по интенсивности пешеходного движения из расчёта 1 м на каждые 500 пеш./ч, но не менее 4 м. Разметку 1.14.1 применяют на пешеходных переходах, ширина которых не превышает 6 м. При ширине пешеходного перехода более 6 м применяют разметку 1.14.2. Линии разметки 1.14.1 и 1.14.2 наносят параллельно оси проезжей части (рис. 11.5).

Разметку 1.15 применяют для обозначения мест, выделенных для пересечения проезжей части велосипедистами.

Ширина переезда для велосипедистов должна быть равна ширине велосипедной дорожки.

Разметку 1.16.1 – 1.16.3 применяют для обозначения направляющих островков:

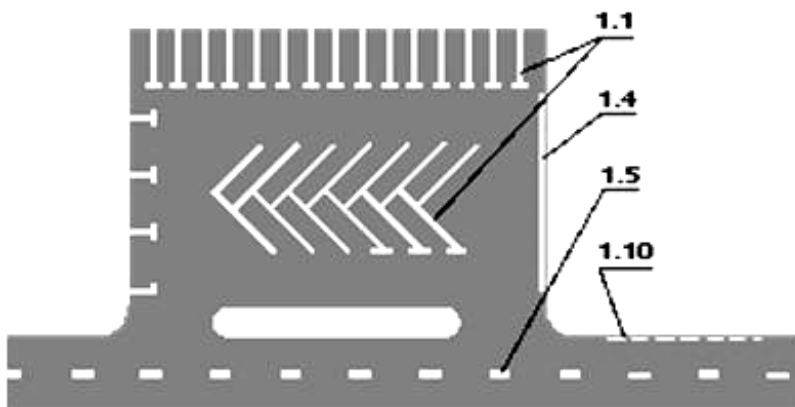


Рис. 11.5. Виды линий разметок

- 1.16.1 – в местах разделения потоков транспортных средств противоположных направлений;
- 1.16.2 – в местах разделения потоков транспортных средств одного направления;
- 1.16.3 – в местах слияния потоков транспортных средств.

На островках, имеющих большую площадь, разметку 1.16.1 – 1.16.3 допускается выполнять на концевых участках островка и на расстоянии 1 м от его границы. При небольшой площади островка допускается окраска всей его поверхности. Разметку 1.16.1 допускается применять для обозначения островков безопасности на пешеходных переходах. Ширина островка безопасности должна быть не менее 1,5 м, а его длина должна быть равна ширине перехода. Расстояние между краем проезжей части и границей островка должно быть не менее 7 м.

Разметку 1.17 применяют для обозначения остановок маршрутных транспортных средств и стоянок легковых такси. Протяжённость разметки определяют с учётом числа одновременно останавливающихся или стоящих транспортных средств, но не менее длины посадочной площадки.

Разметку 1.18 применяют для указания разрешённых на перекрёстке направлений движения по полосам.

Последовательно наносят две (три) или более стрел с расстоянием между ними от 20 до 30 м. Основание стрелы, ближайшей к перекрёстку, должно быть на уровне начала разметки 1.1, разделяющей потоки транспортных средств попутного направления.

Разметку с изображением тупика наносят перед пересечениями дорог с проезжими частями, разделёнными бульваром, либо разделительной полосой, когда поворот на ближайшую проезжую часть запрещён. Разметку не наносят, если ширина бульвара или разделительной полосы позволяет нанести стрелы в пределах перекрёстка в соответствии с условиями, приведёнными в настоящем пункте.

Разметку 1.19 применяют для предупреждения о приближении к концу полосы, а в сочетании с разметкой 1.6 – о приближении к разметке 1.1 или 1.11, разделяющей потоки транспортных средств противоположных направлений, при ограниченной видимости встречного автомобиля. При этом должны последовательно наноситься две (три) или более стрел с расстояниями между ними 15, 30, 45 м и т.д. (30, 60, 90 м и т.д.). Расстояния указаны между основаниями стрел, начиная от последней стрелы по ходу движения. Расстояние между основанием последней по ходу движения стрелы и началом переходной линии или началом отгона полосы разгона должно быть 20 (40) м.

Разметку 1.20 применяют для предупреждения о приближении к разметке 1.13 на дорогах с интенсивностью движения более 3000 авт./сут и наносят на каждой полосе движения. Расстояние между основанием треугольника разметки 1.20 и разметкой 1.13 должно составлять от 2 до 10 м (от 10 до 25 м).

Разметку 1.21 (надпись «стоп») применяют для предупреждения о приближении к разметке 1.12 на дорогах с интенсивностью движения более 3000 авт./сут, если установлен знак «Движение без остановки запрещено», и наносят на каждой полосе движения. Расстояние между разметкой 1.21 и 1.12 должно составлять от 2 до 10 м (от 10 до 25 м) (рис. 11.6).

Разметку 1.22 применяют на дорогах с интенсивностью движения более 3000 авт./сут для обозначения номера дороги (маршрута), утверждённого в установленном порядке. Разметку наносят посередине каждой полосы движения, соответствующей направлению дороги (маршрута), перед перекрёстком и за ним, когда маршрут в месте пересечения с другой дорогой меняет своё направление. Перед перекрёстком разметку 1.22 применяют с разметкой 1.18. При этом разметку 1.22 наносят на расстоянии от 1 до 5 м перед разметкой 1.18. Если на перекрёстке маршрут меняет своё направление и на полосе движения нанесена разметка 1.18 с несколькими направлениями движения, то номер маршрута наносят под боковой стрелкой разметки 1.18 шрифтом уменьшенного размера.

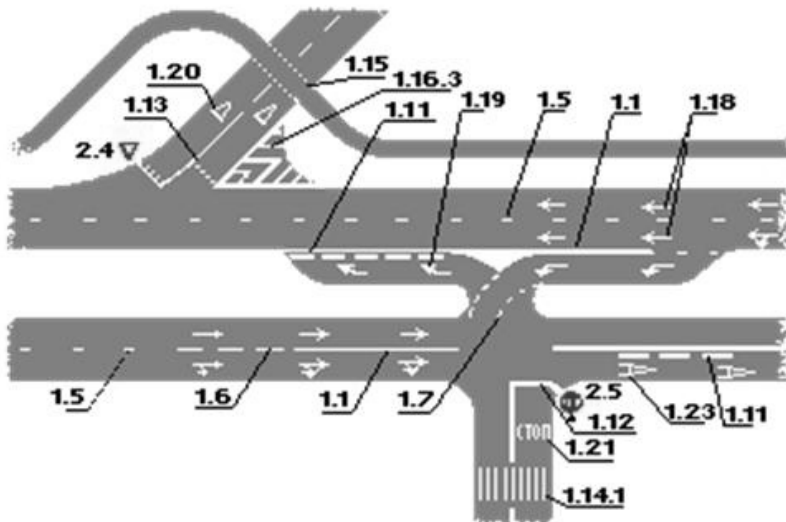


Рис. 11.6. Горизонтальная разметка

Разметку 1.23 наносят на дорогах обозначенных знаком «Дорога с полосой для маршрутных транспортных средств», на полосы, предназначенные для движения только маршрутных транспортных средств. Разметку наносят по оси полосы движения основанием в сторону движущихся по ней транспортных средств. В начале полосы на расстоянии 10 м от границы пересечения проезжих частей наносят первую разметку, а через 20 м – вторую. Разметку повторяют после мест остановки маршрутных транспортных средств и через каждые 200 м на перегоне. В зависимости от длины перегона это расстояние может быть уменьшено.

Разметку 1.23 на полосах допускается наносить в начале и в конце полосы, а также через 200 м на протяжении этой полосы. Разметку допускается наносить на полосе торможения и на остановочной площадке остановочных пунктов маршрутных транспортных средств (рис. 11.6).

Разметку 1.24.1 и 1.24.2 допускается применять для дублирования дорожных знаков:

- 1.24.1 – для дублирования предупреждающих знаков;
- 1.24.2 – для дублирования запрещающих знаков.

Разметку 1.24.1 наносят через 20...30 м после места установки соответствующего предупреждающего знака, разметку 1.24.2 –

в том же поперечном сечении дороги, что и соответствующий запрещающий знак.

На многополосных дорогах разметку 1.24.1 и 1.24.2 наносят на каждой полосе, предназначенной для движения в данном направлении.

Разметку 1.24.3 применяют для обозначения участков дорог, стояночных площадок (стояночных мест), въездов, выездов и т.п., предназначенных для транспортных средств, управляемых инвалидами I и II групп или перевозящих таких инвалидов.

Разметку 1.25 применяют для обозначения искусственных неровностей, предназначенных для принудительного снижения скорости. Разметку наносят в начале и конце неровности на наклонном участке. Если искусственная неровность имеет ширину, недостаточную для нанесения разметки на её поверхности, разметку наносят на проезжую часть с двух сторон от неровности. Допускается наносить надписи, не предусмотренные ГОСТ Р 51256 и являющиеся дополнительным средством информации, не вводящим каких-либо ограничений (названия населённых пунктов, объектов туризма и т.п.), с использованием шрифта высотой 1,6 (4,0) м. Надписи должны выполняться шрифтом, имеющим пропорции шрифта разметки 1.22 и цифр по ГОСТ Р 51256. Для надписей, длина которых превышает ширину полосы движения, допускается уменьшение размера букв и цифр, но не более чем в 2 раза.

Ширину линий разметок 1.1 – 1.7, 1.9 – 1.11 принимают в соответствии с нормативом.

Вертикальная разметка. Линии и обозначения вертикальной разметки наносят на пролётные строения и опоры мостовых сооружений, торцовые поверхности порталов тоннелей, ограждения, парапеты, бордюры и другие элементы оборудования дорог для улучшения их видимости участниками дорожного движения (рис. 11.7).

Разметку 2.1.1 – 2.1.3 применяют для обозначения вертикальных элементов мостовых сооружений, опор освещения, деревьев, буферных устройств и т.п. препятствий, расположенных в пределах обочины на расстоянии менее 1 м от края проезжей части, при отсутствии обочины, а также в других случаях, когда эти препятствия представляют опасность для движущихся транспортных средств.

Разметку 2.1.1 и 2.1.3 наносят на препятствие, расположенное соответственно слева или справа от проезжей части, разметку 2.1.2 – если его можно объехать с обеих сторон.

Допускается размечать только ближайший к проезжей части край сооружения на ширину 0,5 м и высоту 3,0 м.

Разметку 2.2 применяют для обозначения нижнего края пролётных строений мостовых сооружений и порталов тоннелей, располо-

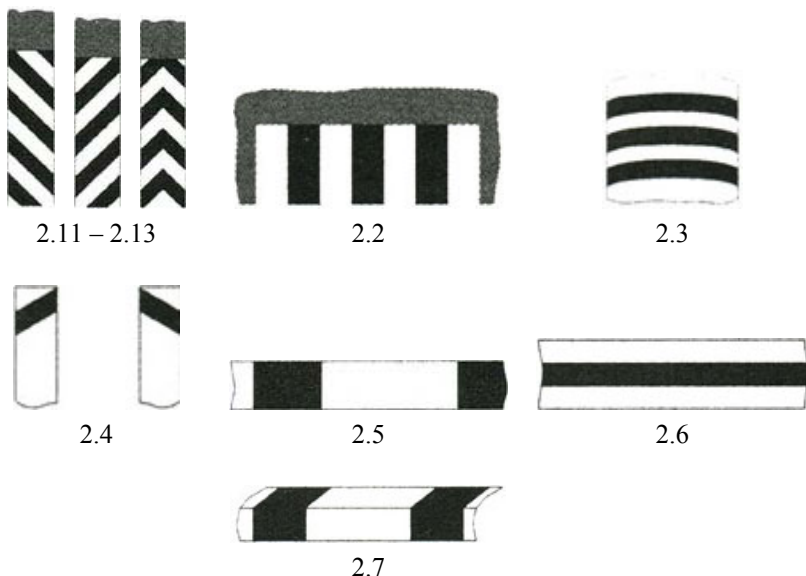


Рис. 11.7. Обозначения элементов дорожных сооружений

женных на высоте менее 5 м. Разметку наносят над серединой каждой полосы, по которой осуществляется движение в сторону сооружения.

Допускается наносить разметку на пролётных строениях по всей ширине проезжей части, по которой осуществляется движение в сторону сооружения.

Разметку 2.1.1 – 2.1.3 или 2.2 невозможно нанести непосредственно на поверхность искусственных сооружений, она должна выполняться на щитах, прикрепляемых к этим сооружениям или устанавливаемых непосредственно перед ними.

Разметку 2.3 применяют для обозначения круглых тумб в случаях, когда они располагаются на разделительных полосах, приподнятых направляющих островках или приподнятых островках безопасности.

Разметку 2.4 применяют для обозначения сигнальных столбиков в соответствии с ГОСТ Р 50970, надолбов и т.п.

Нижний конец чёрной полосы разметки должен быть обращён в сторону проезжей части.

Разметку 2.5 применяют для обозначения боковых поверхностей дорожных ограждений, установленных на прямых участках дорог (на протяжении не менее 10 м от их начала), а также по всей длине

ограждений на пересечениях в разных уровнях, кривых в плане с радиусом менее 50 м, крутых спусках, в местах сужения проезжей части.

Разметку 2.6 применяют для обозначения боковых поверхностей дорожных ограждений.

Допускается не наносить *разметку 2.5 и 2.6* на ограждения, выполненные из оцинкованного металла. При наличии в ограждении, выполненном из оцинкованного металла, отдельных секций (общая длина которых не превышает 20% длины ограждения) из неоцинкованного металла, их окрашивают в серый (серебристый) цвет, сходный с цветом секций, выполненных из оцинкованного металла.

Ограждающие и направляющие устройства, обозначенные *разметкой 2.4 – 2.6*, оборудуют световозвращающими элементами по ГОСТ Р 50971.

Разметку 2.7 наносят на боковые поверхности приподнятых направляющих островков, островков безопасности, бордюров у препятствий, расположенных на расстоянии менее 1 м от проезжей части, на кривых в плане с радиусом менее 50 м, в местах сужения дороги, выездов на набережные и на других опасных участках.

Размеры элементов разметки 2.7 чёрного и белого цветов соответственно следует принимать: для направляющих островков и островков безопасности – 0,2 и 0,4 м, для бордюров – 0,5 и 1,0 м (1,0 и 2,0 м).

Вертикальная разметка в виде сочетания чёрных и белых полос на дорожных сооружениях и элементах оборудования дорог показывает их габариты и служит средством зрительного ориентирования.

Вертикальная разметка:

2.1.1 – 2.1.3 – обозначают элементы дорожных сооружений (опор мостов, путепроводов, торцовых частей парапетов и т.п.), когда эти элементы представляют опасность для движущихся транспортных средств (рис. 11.7).

Вопросы для самопроверки

1. Классификация технических средств регулирования дорожного движения. Какие правила устанавливает Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 52289–2004 по применению технических средств организации дорожного движения?

2. Дорожные знаки. Информационное содержание, установка, обслуживание и уход за дорожными знаками. Многопозиционные дорожные знаки.

3. Виды дорожной разметки и способы её нанесения.

11.2. СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ И ПЕШЕХОДНЫХ СВЕТОФОРОВ. КРИТЕРИИ ВВЕДЕНИЯ СВЕТОФОРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ. ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЖИМА РАБОТЫ СВЕТОФОРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ: ЦИКЛ, ТАКТЫ, ФАЗЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Общие положения. Светофорное регулирование является одним из эффективных методов повышения безопасности дорожного движения и регулирования транспортных и пешеходных потоков. Светофорные объекты, использующие индивидуальные автоматические переключатели светофорных сигналов и работающие в одном или нескольких жёстких режимах, проектируют на пересечения автомобильных дорог. При значительном взаимном удалении светофорных объектов друг от друга такой способ регулирования даёт хорошие результаты. Необходимыми условиями для этого являются обоснованная установка светофора и оптимальное назначение режима его работы в зависимости от объёмов транспортного и пешеходного движения и планировочной характеристики пересечения автомобильных дорог.

Светофоры предназначены для поочерёдного пропуска участников движения через определённый участок дорожной сети, а также для обозначения опасных участков дорог. В зависимости от условий светофоры применяются для управления движением в определённых направлениях или по отдельным полосам данного направления:

- в местах, где встречаются конфликтующие транспортные, а также транспортные и пешеходные потоки (пересечения, пешеходные переходы);
- по полосам, где направление движения может меняться на противоположное;
- на железнодорожных переездах, разводных мостах, причалах, паромках, переправах;
- при выездах автомобилей спецслужб на дороги с интенсивным движением;
- для управления движением маршрутных транспортных средств.

Светофоры классифицируются по их функциональному назначению (транспортные, пешеходные); по конструктивному исполнению (одно-, двух- или трёхсекционные, трёхсекционные с дополнительными секциями); по их роли, выполняемой в процессе управления движением (основные, дублёры, повторители).

В соответствии с ГОСТ Р 52282–2004 светофорам присвоены индексы, в которых первая буква соответствует группе, цифра – типу светофора, последующие буквы – его исполнению (при наличии), сле-

дующая цифра – варианту конструкции, после чего следует обозначение стандарта.

Обозначения исполнения светофора:

П – с правой дополнительной секцией;

Л – то же, с левой;

ПЛ – с правой и левой дополнительными секциями;

Г – с горизонтальным расположением сигналов;

Ж – с дополнительным сигналом жёлтого цвета;

Д – с двойным сигналом.

Светофорное регулирование выполняет задачу автоматического:

– чередования фаз зелёного и красного сигналов для обеспечения безопасности при пересечении интенсивных транспортных и пешеходных потоков разных направлений;

– регулирования очередности проезда потоков разных направлений таким образом, чтобы обеспечивать максимальную пропускную способность пересечений автомобильных дорог.

Управление светофорными циклами может быть:

– жёсткое (постоянное по времени независимо от его интенсивности движения);

– адаптивное (программы зависят от интенсивности движения, используются транспортные детекторы).

Светофорное регулирование может быть:

– ручным (использование контроллера);

– автоматическим (контроллер работает по заданной программе);

– автоматизированным.

Общие требования к проектированию светофорного объекта.

Проектирование и строительство светофорного объекта является многостадийным процессом. Решение о необходимости проектирования светофорного объекта принимается на основании результатов предпроектного обследования транспортных и пешеходных потоков. В предпроектный период определяют организацию-заказчика, имеющую право финансирования проектных работ, проектную организацию и генерального подрядчика.

Заказчик представляет проектной организации следующие исходные данные: задание на проектирование; геодезический план местности в масштабе 1:500 в необходимом для проектирования объёме, содержащий все подземные коммуникации, которые проходят в зоне действия объекта; условия на присоединение проектируемого объекта к источникам энергоснабжения, сетям передачи информации и другим сооружениям.

Задание на проектирование светофорного объекта включает:

- наименование объекта;
- основание для проектирования;
- вид строительства (новое, расширение, реконструкция);
- указания о применяемых типах технических средств;
- схему организации движения транспортных средств и пешеходов;
- режим регулирования;
- планировочную характеристику объекта (число полос движения, наличие разделительной полосы или резервной зоны и т.д.);
- требования по разработке вариантов;
- стадийность проектирования (две стадии или одна);
- расчётную стоимость строительства;
- наименование строительной организации-генподрядчика.

Графические документы включают:

1. Схему организации дорожного движения на пересечении автомобильных дорог с указанием применяемых средств организации дорожного движения и режима работы светофорной сигнализации.

2. Схему расстановки оборудования, трассы прокладки кабелей со спецификацией и кабельным расписанием.

3. Генеральный план (М 1:500) расстановки оборудования и прокладки питающего и контрольных кабелей с указанием опасных мест производства работ: пересечение с газопроводами, силовыми кабелями, магистральными кабелями связи.

4. Электрическую схему.

5. Электромонтажные схемы.

6. Чертежи общих видов, применяемых конструкций, изделий.

7. Схему генерального плана с нанесением объектов благоустройства и озеленения участка.

Проект утверждается заказчиком и Управлением эксплуатации и сохранности автомобильных дорог Росавтодора (может быть поручено органу управления дорожным хозяйством). Согласование проекта возлагается на организацию-проектировщика.

Эффективная длительность фазы регулирования. Эффективная длительность фазы регулирования и потерянное время показаны на рис. 11.8. В течение фазы регулирования транспортные средства движутся в направлении, в котором включён разрешающий сигнал, в период основного такта. В период промежуточного такта интенсивность движения в сечении стоп-линий постепенно падает до нуля. В начале движения в период основного такта происходит стартовая задержка. Между тем интенсивность движения в сечении стоп-линий постепенно

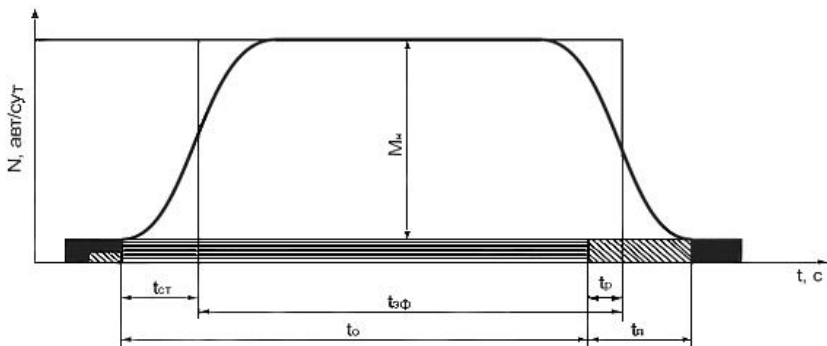


Рис. 11.8. Эффективная длительность фазы регулирования

нарастает и достигает через некоторое время приблизительно постоянное значение, равное пропускной способности данного направления. В конце фазы при включении мигающего зелёного сигнала наблюдается торможение и остановка отдельных транспортных средств. Эффективность разрешающей фазы несколько увеличивается за счёт времени «прорыва» на жёлтый сигнал транспортных средств, которые не смогли своевременно остановиться у стоп-линий.

Потерянное время в фазе $t_{пт} = t_{ст} + t_{п} - t_{р}$, а длительность фазы ($t_{о} + t_{п}$) будет равна сумме эффективной её длительности и потерянного времени ($t_{ф} + t_{пт}$). Здесь $t_{ст}$ – стартовая задержка; $t_{п}$ – промежуточный такт; $t_{р}$ – разрешающая фаза (прорыв); $t_{о}$ – основной такт.

Показатель M является максимальной интенсивностью разезда очереди при полностью насыщенной фазе и называется потоком насыщения.

Для практических расчётов рекомендуется принимать $t_{ст} \approx t_{р}$ и $t_{пт} \approx t_{п}$. Поэтому потерянное время в цикле можно приближённо считать равным сумме промежуточных тактов, входящих в состав цикла.

Условия для проектирования светофорного объекта. Интенсивность движения транспортных потоков пересекающихся направлений отражена в табл. 11.1.

Согласно ГОСТ Р 52289 светофорное регулирование на автомобильных дорогах рекомендуется применять при наличии хотя бы одного из следующих четырех условий.

Условие 1. Интенсивность движения транспортных средств пересекающихся направлений в течение каждого из любых 8 ч рабочего дня недели не менее значений, указанных в табл. 11.1, по автомобильной дороге составляет не менее 600 ед./ч (для дорог с разделительной

11.1. Интенсивность движения транспортных потоков пересекающихся направлений

Число полос движения в одном направлении		Интенсивность движения транспортных средств, ед./ч	
главной дороги	второстепенной дороги	по главной дороге в двух направлениях	по второстепенной дороге в одном, наиболее загруженном направлении
1	1	750	75
		670	100
		580	125
		500	150
		410	175
		380	190
2 и более	1	900	75
		800	100
		700	125
		600	150
		500	175
		400	200
2 или более	2 или более	900	100
		825	125
		750	150
		675	175
		600	200
		525	225
		480	240

полосой – 1000 ед./ч) в обоих направлениях (рис. 11.9). Интенсивность движения пешеходов, пересекающих проезжую часть этой же дороги в одном, наиболее загруженном, направлении в то же время, составляет не менее 150 пеш./ч.

Условие 2. Интенсивность движения транспортных средств по дороге составляет не менее 600 ед./ч (для дорог с разделительной полосой – 1000 ед./ч) в обоих направлениях в течение каждого из любых 8 ч рабочего дня недели. Интенсивность движения пешеходов, пересекающих проезжую часть этой же дороги в одном, наиболее загруженном, направлении в то же время, составляет не менее 150 пеш./ч.

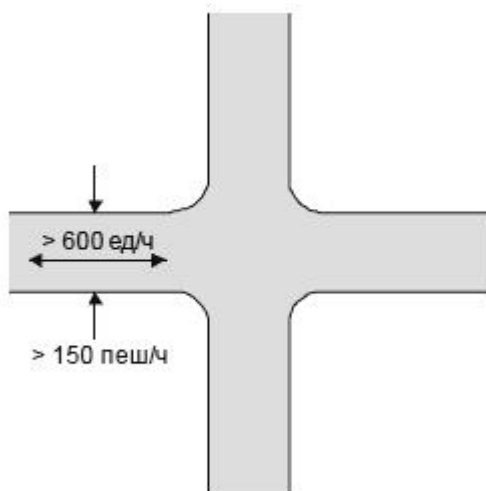


Рис. 11.9. Условие 1 для введения светофорного регулирования

В населённых пунктах с численностью жителей менее 10 000 человек значения интенсивности движения транспортных средств и пешеходов по условиям 1 и 2 составляют 70% от указанных.

Условие 3. Значения интенсивности движения транспортных средств и пешеходов по условиям 1 и 2 одновременно составляют 80% или более от указанных.

Условие 4. На пересечении автомобильных дорог в одном уровне совершено не менее трёх дорожно-транспортных происшествий за последние 12 месяцев, которые могли быть предотвращены при наличии светофорной сигнализации. При этом условия 1 или 2 должны выполняться на 80% или более.

Необходимость введения светофорного регулирования в местах пересечения автомобильной дороги с велосипедной дорожкой должна рассматриваться в случае, если интенсивность велосипедного движения превышает 50 вел./ч.

Светофоры Т.1, Т.2, Т.3, Т.9, П.1 и П.2 рекомендуется применять в случаях, если расстояние между соседними регулируемыми пересечениями, включёнными в систему координированного управления движением, превышает 800 м.

Светофоры Т.7 рекомендуется применять, если интенсивность движения транспортных средств и пешеходов составляет не менее половины от норм для условий 1 и 2 или не обеспечена видимость для остановки транспортного средства, движущегося со скоростью, разре-

шённой на предыдущем участке дороги перед пересечением автомобильных дорог или пешеходным переходом.

Порядок установки светофоров. ГОСТ Р 52289–2004 определяет порядок установки светофоров на автомобильных дорогах. На рисунках 11.10, 11.11 представлены типы транспортных и пешеходных светофоров.

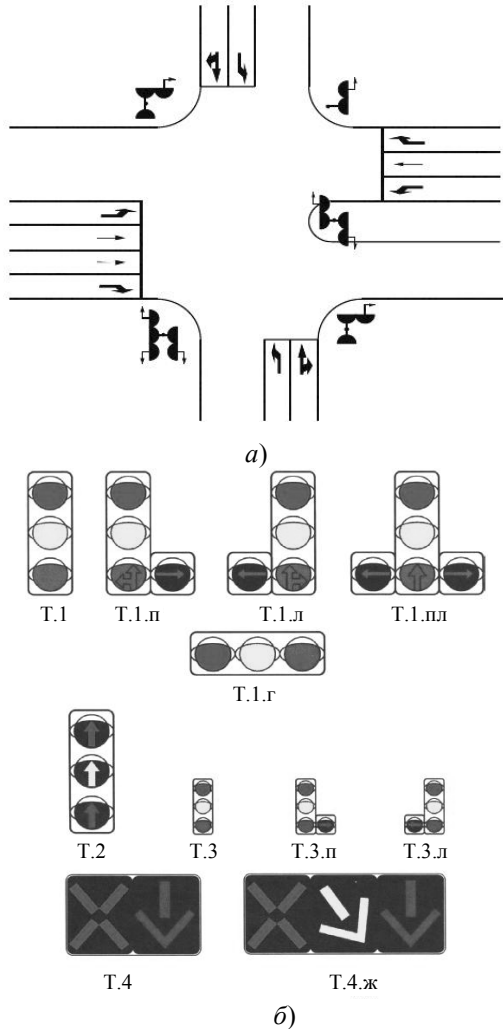


Рис. 11.10. Типы и исполнение транспортных светофоров:
а – транспортная схема; *б* – транспортные светофоры

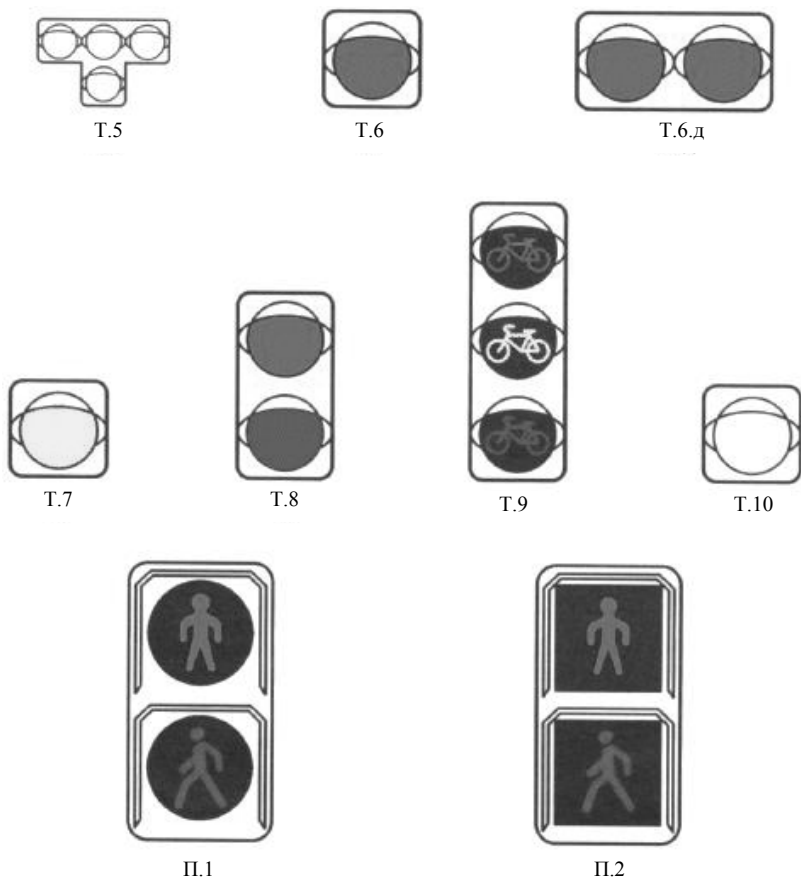


Рис. 11.11. Типы и исполнение транспортных и пешеходных светофоров

Светофоры рекомендуется располагать так, чтобы обеспечивалась наилучшая видимость их сигналов участникам дорожного движения. Таким же образом рекомендуется устанавливать светофоры-дублиры и светофоры-повторители.

При установке транспортных светофоров (кроме Т.3 любых исполнений, Т.9, П.1 и П.2) рекомендованная видимость их сигналов должна обеспечиваться с расстояния не менее 100 м с любой полосы движения, на которую распространяется их действие. Если данное условие выполнить невозможно, то рекомендуется установка знака 1.8 «Светофорное регулирование».

Рекомендуется, чтобы сигналы дополнительной секции светофоров Т.1.п, Т.1.л, Т.1.пл и сигнал светофора Т.9 распознавались на расстоянии не менее 50 м.

Для улучшения видимости дополнительной секции светофоры Т.1.п, Т.1.л, Т.1.пл оборудуют экранами белого цвета прямоугольной формы с закруглёнными углами, выступающими за габариты светофора на 120 мм. Допускается форма экрана, повторяющая контуры светофора.

Светофоры П.1, П.2 рекомендуется устанавливать на обочинах и тротуарах с обеих сторон проезжей части, а при наличии разделительной полосы или приподнятого островка безопасности – и на них, если число полос движения в одном направлении более двух.

При установке пешеходных светофоров рекомендуется, чтобы была обеспечена видимость их сигналов пешеходами с противоположной стороны проезжей части дороги.

Пешеходными светофорами рекомендуется оборудовать все пешеходные переходы, расположенные на регулируемом пересечении автомобильных дорог.

Рекомендуемая высота установки светофоров от нижнего края корпуса до поверхности проезжей части должна составлять (рис. 11.12):

1) для транспортных светофоров (кроме Т.3 всех 5 исполнений, Т.5 и Т.9):

- при установке над проезжей частью – от 5 до 6 м. Допускается устанавливать светофоры над проезжей частью на высоте от 6 до 8 м;
- при установке сбоку от проезжей части – от 2 до 3 м;

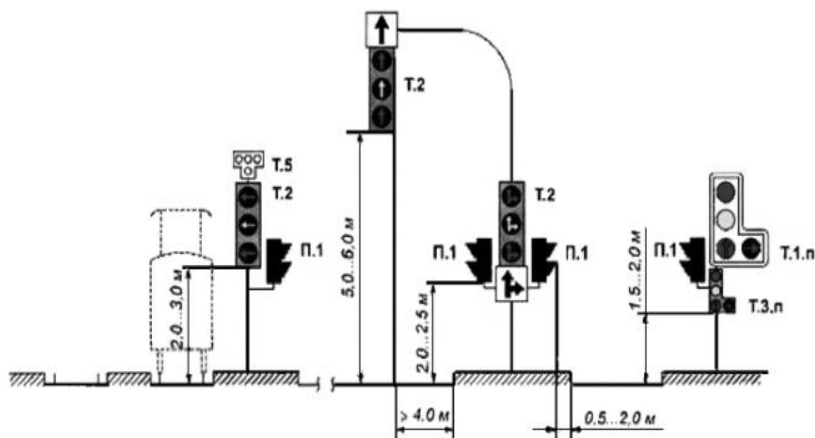


Рис. 11.12. Требования к установке светофоров

- 2) для светофоров Т.3 любых исполнений, Т.9 – от 1,5 до 2,0 м;
- 3) для светофоров Т.5 – от 2 до 4 м;
- 4) для пешеходных светофоров – от 2,0 до 2,5 м.

Светофоры рекомендуется устанавливать на расстоянии 0,5 до 2,0 м от края проезжей части при установке их сбоку и не менее 4 м от края проезжей части при установке над проезжей частью.

Пешеходные светофоры рекомендуется устанавливать на расстоянии не более 5 м от края проезжей части. При этом расстояние от пешеходных светофоров до ближайшей границы пешеходного перехода должно быть не более 1 м (рис. 11.13).

Светофоры рекомендуется устанавливать на расстоянии не менее 1 м от контактных проводов трамвая или троллейбуса до любой точки корпуса светофора.

Дублирующие светофоры (кроме Т.1.п и Т.2 со стрелкой «направо») рекомендуется устанавливать на территории пересечения автомобильных дорог или непосредственно за пересечением автомобильных дорог перед водителем или слева. Светофоры Т.1.п и Т.2 со стрелкой «направо» рекомендуется дублировать, если поворот направо осуществляется в два ряда и более. Установка дублирующего светофора слева за пересечением автомобильных дорог может быть возможна, если

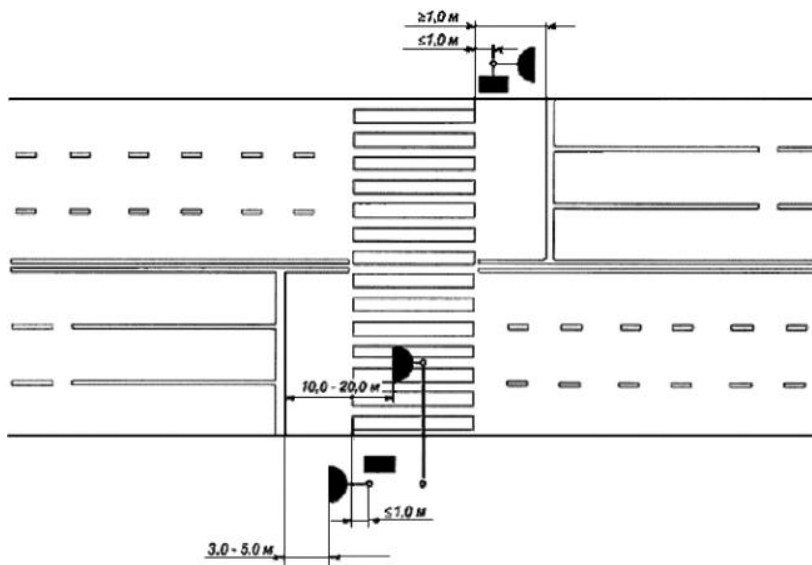


Рис. 11.13. Требования к установке светофоров на регулируемом пешеходном переходе

проезжая часть во встречном направлении имеет не более трёх полос движения, а интенсивность движения по каждой полосе составляет не более 500 ед./ч.

Транспортные светофоры Т.1 с горизонтальным расположением сигналов и Т.4 располагают только над проезжей частью в силу их конструктивных особенностей или назначения. По тем же соображениям пешеходные светофоры, светофоры-повторители над проезжей частью не устанавливаются.

Не рекомендуется на протяжении одной автомобильной дороги устанавливать транспортные и пешеходные светофоры на разной высоте и удалённости от проезжей части.

Светофоры устанавливаются на колонках, кронштейнах, крепящихся к существующим опорам или стенам зданий, на специальных консольных опорах и тросах-растяжках. Для предотвращения наезда на опоры их рекомендуется располагать вне проезжей части или защищать ограждениями.

Опорные конструкции, используемые для крепления светофоров, рекомендуется устанавливать вне проезжей части автомобильной дороги, их элементы, находящиеся над проезжей частью, не должны быть ниже края корпуса светофора, размещаемого над проезжей частью.

Режимы работы светофоров. Порядок чередования сигналов, их вид и значение, принятые в России, соответствуют Международной конвенции о дорожных знаках и сигналах. Сигналы чередуются в такой последовательности: красный – красный с жёлтым – зелёный – жёлтый – красный.

При этом длительность сигнала «красный с жёлтым» рекомендуется устраивать не более 2 с, длительность жёлтого сигнала – 3 с. Если расчётная длительность промежуточного такта превышает указанные величины, то длительность красного сигнала рекомендуется увеличивать на время превышения.

Допускается последовательность включения сигналов: красный – зелёный – жёлтый – красный, если светофорный объект не включён в систему координированного управления движением.

В режимах работы светофорной сигнализации с использованием светофоров Т.1, Т.3 (любых исполнений), Т.2, Т.8 и Т.9 рекомендуется предусматривать мигание зелёного сигнала в течение 3 с непосредственно перед его выключением с частотой 1 миг/с (допускается отклонение от указанной частоты $\pm 10\%$), для светофоров П.1 и П.2 такой режим является обязательным.

Для информирования водителей и пешеходов о времени, оставшемся до окончания горения зелёного сигнала, допускается применение цифрового табло.

На пешеходных переходах, которыми регулярно пользуются слепые и слабовидящие пешеходы, дополнительно к светофорной сигнализации рекомендуется применять звуковую сигнализацию, работающую в согласованном режиме с пешеходными светофорами.

В период снижения интенсивности движения до значений менее 50% для условий 1 и 2 светофоры Т.1, Т.2, Т.3 и Т.9 рекомендуется переводить на режим мигания жёлтого сигнала. По условиям обеспечения безопасности движения допускается оставлять эти светофоры в режиме трёхцветной сигнализации в течение суток.

Расчёт режимов работы светофорного объекта (времени цикла, времени пофазных разездов) рекомендуется проводить для трёх программ для разных периодов суток (утро, день, вечер) и определяемых в ходе изучения условий движения на данном участке автомобильной дороги.

При наличии светофоров П.1 и П.2 на регулируемых пересечениях не рекомендуется использование частичного конфликта в движении пешеходов и транспорта в схемах светофорного регулирования.

Светофорный цикл. Схему движения на регулируемом участке рекомендуется выполнять с учётом значения сигналов, определённого Правилами дорожного движения.

Если эта последовательность сигналов не может быть осуществлена из-за ограниченных коммутационных возможностей аппаратуры, то, как исключение, может быть рекомендовано применение системы с двумя жёлтыми сигналами. На рисунке 11.14 показан пример режима работы светофорной сигнализации для пересечения двух автомобильных дорог.

Применение промежуточного такта в светофорном цикле рекомендуется для обеспечения безопасности движения в переходный период, когда движение предыдущей группы потоков уже запрещено,

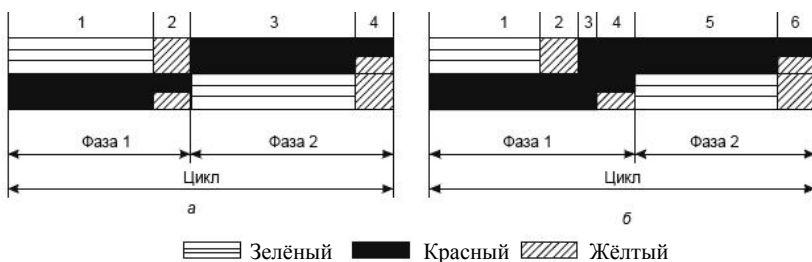


Рис. 11.14. Структура светофорного цикла:

а – с одним промежуточным тактом в каждой фазе;

б – с тремя промежуточными тактами в первой фазе; *1* – *б* – номера тактов

а последующая группа разрешение на движение через пересечение ещё не получила. В период промежуточного такта движение запрещено за исключением транспортных средств, водители которых не смогли своевременно остановиться у стоп-линий (рис. 11.15). В период основного такта разрешено (а в конфликтующем направлении запрещено) движение определённой группы транспортных и пешеходных потоков.

Длительность промежуточного такта должна быть такой, чтобы автомобиль, подходящий к пересечению автомобильных дорог на зелёный сигнал со скоростью свободного движения, при смене сигнала с зелёного на жёлтый смог либо остановиться у стоп-линий, либо успеть освободить пересечение (миновать конфликтные точки пересечения с автомобилями, начинающими движение в следующей фазе). Остановиться у стоп-линии автомобиль сможет только в том случае, если расстояние от него до стоп-линий будет равно или больше остановочного пути.

Учитывая, что время проезда расстояния, равного остановочному пути, состоит из времени реакции водителя на смену сигналов светофора и времени торможения, можно в общем виде представить формулу промежуточного такта:

$$t_{\text{пi}} = t_{\text{рк}} + t_{\text{т}} + t_i + t_{i+1},$$

где $t_{\text{рк}}$ – время реакции водителя на смену сигналов светофора, с; $t_{\text{т}}$ – время, необходимое автомобилю для проезда расстояния, равного тормозному пути, с; t_i – время движения автомобиля до самой дальней

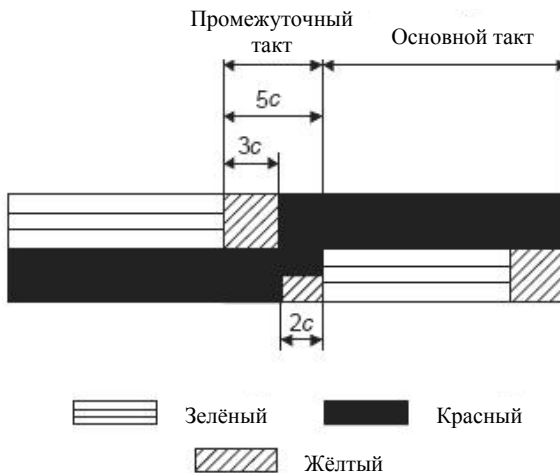


Рис. 11.15. Пример использования основных и промежуточных тактов

конфликтной точки, с; t_{i+1} – время, необходимое для проезда от стоп-линий до дальней конфликтной точки автомобилю, начинающему движение в следующей фазе.

Составляющие формулы в большинстве случаев по значению близки друг к другу, на практике их обычно исключают из расчёта. С учётом этого обстоятельства, а также предположения о постоянном замедлении при торможении автомобиля перед стоп-линией длительность промежуточного такта:

$$t_{\text{пи}} = \frac{V_a}{7,2a_T} + \frac{3,6(l_i + l_a)}{V_a},$$

где V_a – средняя скорость транспортных средств при движении на подходе к пересечению и в его зоне без торможения (с ходу), км/ч; a_T – среднее замедление транспортного средства при включении запрещающего сигнала (для практических расчётов $a_T = 3 \dots 4$ м/с); l_i – расстояние от стоп-линий до самой дальней конфликтной точки, м; l_a – длина транспортного средства, наиболее часто встречающегося в потоке, м.

В период промежуточного такта заканчивают движение и пешеходы, ранее переходившие проезжую часть на разрешающий сигнал светофора. За время $t_{\text{пи}}$ пешеход должен или вернуться на тротуар, откуда он начал движение, или дойти до середины проезжей части (островка безопасности, центральной разделительной полосы, линии, разделяющей потоки встречных направлений). Максимальное время, которое потребуется для этого пешеходу:

$$t_{\text{пи(пш)}} = \frac{B_{\text{пш}}}{4V_{\text{пш}}},$$

где $B_{\text{пш}}$ – ширина проезжей части, пересекаемой пешеходами в i -й фазе регулирования, м; $V_{\text{пш}}$ – расчётная скорость движения пешеходов (обычно принимается 1,3 м/с).

Независимо от результатов расчёта минимальная длительность промежуточного такта должна быть 4 с. Учитывая, что жёлтый сигнал во всех случаях 3 с, а красный с жёлтым не более 2 с, на пересечении автомобильных дорог в период смены сигналов с разрешающего на запрещающий можно организовать режим «кругом красный», что способствует повышению безопасности движения.

Не рекомендуется назначать промежуточные такты длительностью менее 3 с. При 5...8 с промежуточный такт должен быть составлен из двух вспомогательных тактов. Длительность жёлтого сигнала никогда не должна быть менее 3 и более 4 с.

При назначении схемы светофорного регулирования рекомендуется стремиться к минимальному числу фаз и к бесконфликтному пропуску пешеходов.

Примеры пофазного разъезда транспортных и пешеходных потоков на пересечении двух автомобильных дорог приведены на рис. 11.16 и 11.17.

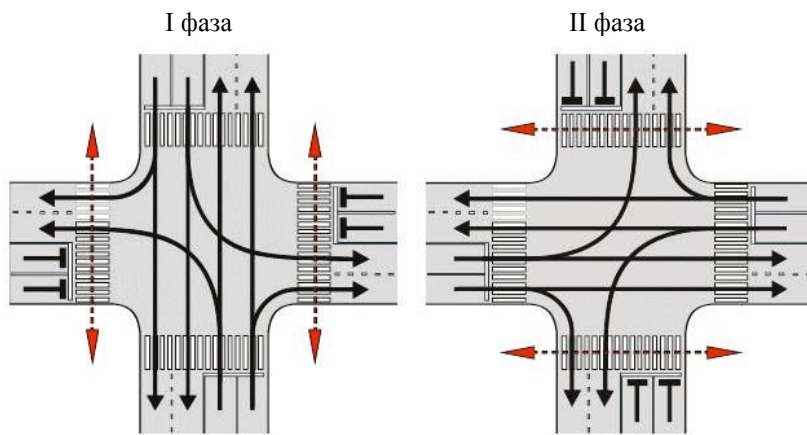


Рис. 11.16. Пример двухфазного светофорного регулирования на пересечении автомобильных дорог

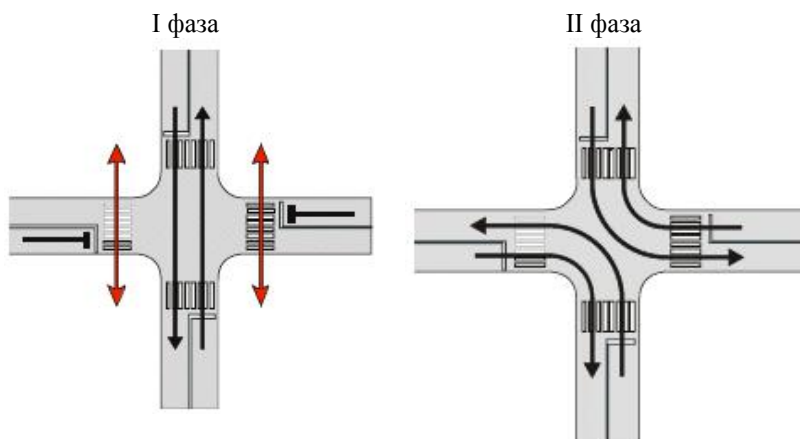


Рис. 11.17. Пример четырёхфазного светофорного регулирования на пересечении автомобильных дорог

Вопросы для самопроверки

1. Назначение светофорного регулирования.
2. Где применяются светофоры для управления движением?
3. Какая предусмотрена классификация светофоров по функциональному назначению, по конструктивному исполнению, по роли, выполняемой в процессе управления движением?
4. Светофорное регулирование (ручное, автоматическое, автоматизированное).

11.3. НАЗНАЧЕНИЕ, ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА. ПОНЯТИЯ ЖЁСТКОГО, АДАПТИВНОГО И КООРДИНИРОВАННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ

В последнее десятилетие в Российской Федерации наблюдается резкий рост автомобильного транспорта. Принимаемые меры по строительству новых дорог, развязок, подземных переходов, не достаточны, так как интенсивность движения на улично-дорожной сети в 2–3 раза выше проектной. Это ведёт к обострению комплекса транспортных проблем: снижению скоростей движения, заторам, росту аварийности, ухудшению экологических показателей.

Одним из наиболее оперативных, доступных и эффективных методов корректирования сложившейся ситуации является совершенствование организации дорожного движения посредством внедрения автоматизированных систем управления дорожным движением (АСУДД). Как показывает мировая практика, внедрение АСУДД позволяет добиться сокращения дорожных «пробок» на 20%, увеличения средней скорости движения общественного транспорта на 20%, сокращения времени в пути в час пик на 25%, снижения вредных выбросов в атмосферу на 20%.

Автоматизированная система управления дорожным движением (АСУДД) – это комплекс технических, программных и организационных мер, обеспечивающих сбор и обработку информации о параметрах транспортных потоков, позволяющих оптимизировать управление дорожным движением.

АСУДД осуществляет:

- управление светофорной сигнализацией в соответствии с заданной технологией управления;

- постоянный контроль за параметрами транспортных потоков на УДС города с помощью широкого применения детекторов транспорта всех видов (индуктивных, радиолокационных, инфракрасных, видеодетекторов);

- сбор и обработку, хранение и визуализацию информации телеизмерений по параметрам транспортных потоков, информации о режимах работы и состоянии периферийных средств;

- адаптивное управление дорожным движением по измеренным параметрам транспортных потоков;

- обеспечение, в том числе и через Интернет, участников дорожного движения оперативной информацией;

- информирование участников движения (с помощью электронных указателей скорости (УСК)) о рекомендуемой скорости движения на магистрали в соответствии с действующими планами управления;

- информирование участников движения о длительности разрешающего и запрещающего сигнала светофора, о возникновении заторовых (предзаторовых) ситуаций и путях их объезда;

- взаимодействие с любыми системными дорожными контроллерами по проводным (радиальная сеть) линиям связи, по сотовой связи (GSM, GPRS), по оптоволоконным линиям связи.

Современные автоматизированные системы управления дорожным движением объединяют программные и технические средства, а также различные мероприятия, направленные на обеспечение безопасности дорожного движения. Профессиональное проектирование организации дорожного движения (ОДД) и внедрение АСУДД позволит оптимизировать транспортные потоки и повысить качество управления дорожными и коммунальными службами. Комплекс технических средств АСУДД имеет значительное многообразие по функциональным возможностям и по назначению. В классификацию технических средств по функциональным возможностям могут входить следующие группы:

- периферийные технические средства (дорожные контроллеры, детекторы транспорта, контроллер зонального центра);

- устройства центрального управляющего пункта (контроллер районного центра, дисплейный пульт оперативного управления, табло коллективного пользования);

- контрольно-проверочная аппаратура (имитатор центра, инженерный пульт).

Периферийные технические средства.

1. Дорожные контроллеры (ДК) для локального управления дорожным движением осуществляют переключение светофорной сигнала

лизации только с учётом местных условий движения, существующих на управляемом перекрёстке. Обмен информацией с устройствами управляющих пунктов в данных контроллерах не предусмотрен.

Устройства данного класса подразделяются на следующие типы:

- ДК с вызывными устройствами, осуществляющие переключение светофорных сигналов по вызову пешеходами. Предназначены для управления дорожным движением на пешеходных переходах транспортных магистралей или перекрёстках с малой интенсивностью движения транспорта по направлению, пересекающему магистраль;

- ДК с фиксированными длительностями фаз, осуществляющие переключение светофорных сигналов по одной или нескольким заранее заданным временным программам и предназначенные для управления дорожным движением на пересечениях улиц с малоизменяющейся в течение дня интенсивностью движения транспортных средств;

- ДК с переменной длительностью фаз, осуществляющие переключение светофорных сигналов в зависимости от параметров транспортного потока и предназначенные для управления дорожным движением на пересечениях улиц, на которых интенсивность движения транспорта часто изменяется в течение суток.

Дорожные контроллеры для АСУДД осуществляют переключение светофорных сигналов в зависимости от управляющих воздействий УП и включают следующие типы:

- программные контроллеры, осуществляющие переключение светофорной сигнализации по одной из нескольких заранее заданных временных программ. Все дорожные контроллеры подключены к магистральному каналу связи, а инициатором начального момента включения программы являются устройства управляющего пункта, таймер или непосредственно один из контроллеров;

- контроллеры непосредственного подчинения, осуществляющие переключение светофорной сигнализации по командам из управляющего пункта. Каждый из контроллеров связан с управляющим пунктом отдельной телефонной линией, по которой получает управляющие воздействия и сигнализирует о режиме функционирования и состоянии светофорного объекта. В ряде контроллеров заложена возможность коррекции управляющих воздействий в зависимости от реальной ситуации, сложившейся в данный момент времени на перекрёстке.

2. Детекторы транспорта для определения характеристик транспортного потока подразделяются на следующие типы:

- детекторы проходные, которые выдают сигнал при появлении транспортной единицы в контролируемой зоне, причём параметры сигнала не зависят от времени нахождения и направления движения транспортных единиц;

– детекторы присутствия, обеспечивающие выдачу сигнала в течение всего времени нахождения транспортных единиц в контролируемой зоне;

– детекторы скорости, обеспечивающие выдачу сигнала в течение времени прохождения транспортных единиц между зонами действия двух детекторов, установленных на одной полосе движения при фиксированном расстоянии между ними;

– детекторы состава потока, которые формируют сигналы прохождения транспортных единиц с разделением их по типам автомобилей;

– устройства для получения статистических данных о транспортных потоках, которые обеспечивают оперативный подсчёт числа транспортных единиц с отдельной фиксацией результатов подсчёта для заданного периода времени вне систем. К таким ДТ относится устройство накопления информации по транспортным потокам (УНИТП).

Устройства центрального управляющего пункта (ЦУП) выполняют функции координации и диспетчерского управления светофорными объектами и в зависимости от назначения могут быть следующих видов:

– специальные устройства – контроллер районного центра (КРЦ), выполняющий функции координации светофорной сигнализации в район управления. КРЦ на базе ПЭВМ устанавливаются в помещении центрального управляющего пункта и служат для выполнения функций управляющего вычислительного комплекса (УВК). Данные устройства обладают программным обеспечением и хранят библиотеку программ координации;

– дисплейный пульт оперативного управления (ДПОУ). Пульты управления предназначены для диспетчерского управления светофорной сигнализацией в АСУ дорожным движением. Пульты оперативно управления выполняют функции набора определённых команд управления и визуальной индикации о выполнении посланных команд. Пульты систем, в состав которых входит УВК (АСУД-С), обладают качественно более высокими функциональными возможностями. Это позволяет диспетчеру не только контролировать состояние всех периферийных объектов, но и вмешиваться в управление как отдельным перекрестком, так и группой перекрёстков, организуя специальные режимы: «зелёная улица», «жёлтое мигание» и т.д.;

– специальные табло коллективного пользования (ТКП), отражающие конфигурацию управляемого района, места установки технических средств и индикацию, позволяющую контролировать их рабо-

тоспособность. Функциональная нагрузка, выполняемая ТКП, заключается в выдаче диспетчеру информации об отработке и неисправностях технических средств;

– аппаратура обмена информацией, построение которой обусловлено алгоритмами сопряжения периферийных устройств с устройствами центрального управляющего пункта системы. Необходимость уменьшения числа линий связи привела к созданию блоков, имеющих возможность обмена информацией по магистральному каналу связи. Однако сложность узлов ввода-вывода информации, их недостаточная надёжность обусловили разработку данных узлов параллельно с использованием радиального канала связи. К устройствам этого типа относятся устройства согласования УС.

Контрольно-проверочная аппаратура. Проверка технических средств производится с помощью контрольно-диагностической аппаратуры (КДА), применяемой для контроля работоспособности в процессе функционирования КТС, настройки и программирования периферийных устройств.

В состав КДА входят следующие устройства:

- инженерный пульт для проверки, настройки и частичного программирования контроллеров серии ДКС;
- имитатор центра для проверки подчинения дорожных контроллеров командам из центра.

Постоянное усложнение дорожно-транспортных условий требует непрерывного совершенствования методов и средств управления движением. Если проанализировать динамику развития АСУДД, то можно выделить несколько значимых этапов.

Изначально разрабатывались локальные средства регулирования движения, заменяющие постовых милиционеров для изолированных перекрёстков. Были созданы установки для жёсткого регулирования движения, гибкого управления в зависимости от параметров транспортных потоков, устройства вызывного действия, обеспечивающие безопасный переход пешеходов через улицу. Все эти приспособления существенно повысили надёжность регулирования движения, позволили уменьшить число инспекторов ГИБДД, регулировщиков движения транспорта. В определённой мере они обеспечили и повышение эффективности функционирования транспортных потоков. Так, применение установок гибкого регулирования снижает задержки транспорта по сравнению с жёстким на 10...20%.

Далее были созданы методы и средства жёсткого координированного управления транспортными потоками на отдельных магистралях или на небольших участках дорожных сетей. Были разработаны теле-

механические системы координированного управления. Данные системы, обеспечивая работу светофорной сигнализации в режиме «зелёная волна», позволили основной массе транспорта проходить несколько перекрёстков подряд без остановок. При внедрении подобных систем резко возростала средняя скорость движения транспорта, уменьшалось число задержек перед перекрёстками. Движение транспорта становилось более упорядоченным, выравнивались в определённой степени скорости автомобилей, что способствовало повышению безопасности движения.

Затем было создание крупных АСУДД, осуществляющих адаптивное управление транспортными потоками на больших городских территориях. Данные системы, обладая развитым информационно-измерительным и управляющим вычислительным комплексом, осуществляют непрерывный контроль параметров транспорта и автоматическую оптимизацию управления транспортными потоками на всей территории. Важным преимуществом АСУДД являлась высокая адаптируемость к условиям дорожного движения на основе накопления и автоматической обработки данных по транспортным потокам. Отмеченные преимущества, а также автоматический контроль работы светофорных объектов обеспечили широкое распространение данных систем в крупных городах.

На современном этапе получило широкое внедрение средств и систем автоматизированного управления дорожным движением (АСУДД), основополагающими функциями которых явилось:

- координированное управление светофорной сигнализацией по параметрам транспортных потоков (при наличии детекторов транспорта) либо по времени суток;
- диспетчерское управление перекрёстками либо группой перекрёстков («зелёная улица») с дисплейного пульта оперативного управления;
- формирование статистики по работе технических средств;
- формирование статистики по параметрам транспортных потоков и выдача рекомендаций по изменению режимов управления.

Рассмотрим особенности АСУДД, определяющие основные принципы их построения.

Современная АСУДД создаётся как общегородская система, зоной действия которой является дорожно-транспортная сеть города. В этом находит выражение единый системный подход к управлению движением транспортных потоков, значительно возрастает взаимозависимость условий движения различных районов дорожно-транспортной сети между собой. Сеть и потоки в ней становятся единым организмом, требующим единого системного управления [4].

Общегородской характер АСУДД имеет своим следствием повышение степени централизации управления. Это приводит, если учитывать значительные размеры территории современных крупных городов, к наличию в составе системы большого числа пунктов управления и контроля за движением, оборудованных аппаратурой автоматики и удалённых на десятки километров от управляющего центра.

Структурно АСУДД представляет собой совокупность упорядоченных приёмов управления и взаимосвязанных элементов, реализующих эти приёмы. Основными компонентами, составляющими эффективно действующую АСУДД, являются:

- комплекс технических средств;
- программное (математическое) обеспечение;
- организационное обеспечение.

Комплекс технических средств, изложенный выше, – детекторы транспорта, устройства передачи различных видов информации, образующие управляющий вычислительный комплекс системы, местные исполнительные устройства (дорожные контроллеры управления светофорной сигнализацией, знаками и указателями), средства диспетчерского контроля и управления движением.

Программное обеспечение (ПО) системы состоит из внешнего и внутреннего. В АСУДД внешнее ПО образует набор программ (их часто называют технологическими программами), реализующих конкретные алгоритмы управления транспортными потоками. Внутреннее ПО – неотъемлемая часть средств вычислительной техники системы, поставляемая изготовителем вместе с этими средствами. ПО включает в себя программы (их называют служебными), обеспечивающие взаимодействие различных частей управляющего вычислительного комплекса системы между собой, ввод и реализацию алгоритмов управления объектом, вывод результатов выполнения технологических программ. Кроме того, в состав внутреннего ПО входят программы контроля и диагностики вычислительного комплекса, а также вспомогательные программы для его тестирования и наладки.

Организационное обеспечение – штат специалистов, осуществляющих функции управления движением, а также эксплуатацию и обслуживание технических средств, подготовку и корректировку программ, составляющих ПО системы.

В процессе создания АСУДД нельзя допускать недооценки какого-либо из этих трёх перечисленных компонентов. К сожалению, на практике часто имеет место недооценка математического обеспечения и подготовки персонала, что приводит к затягиванию сроков ввода систем в эксплуатацию и их невысокой эффективности.

Расчёт режимов управления. При настройке режимов управления АСУДД используются уже готовые параметры управления, которые рассчитываются вне реального масштаба времени на основе собранной информации об условиях движения на перекрёстках. К основным параметрам управления, которые наиболее часто используются при подготовке программ координации, относятся длительность цикла, длительности фаз и величины сдвигов фаз. Расчёт фаз не рассматривается, так как эта процедура выполняется гораздо раньше, при проектировании организации дорожного движения для локального режима.

Аналитическое выражение для определения оптимальной длительности цикла T , обеспечивающего минимизацию задержки автомобиля у перекрёстка, можно выразить следующим образом [8]:

$$T = \frac{1,5l + 5}{1 - Y},$$

где l – суммарное потерянное время за цикл; Y – суммарный фазовый коэффициент перекрёстка;

$$l = \sum_{i=1}^n t_{\text{пер}_i},$$

здесь $t_{\text{пер}_i}$ – длительность переходного периода в i -й фазе при смене смежных фаз; n – число фаз регулирования; i – номер фазы.

Величину Y можно определить по следующей формуле:

$$Y = \sum_{i=1}^n \frac{\lambda_i}{S_i},$$

где λ_i – интенсивность движения на входе перекрёстка по наиболее загруженному направлению i -й фазы; S_i – поток насыщения.

Следует отличать величину переходного периода от величины промежуточного такта. Переходный период является составной частью промежуточного такта.

Оптимальным считается цикл, при котором средняя задержка на один автомобиль при изменении длительности цикла в диапазоне $0,75T_{\text{опт}} \leq T \leq 0,15T_{\text{опт}}$ составляет 10...20% от минимальной величины.

Таким образом, изменение средней задержки на автомобиль малочувствительно к отклонениям от оптимальной длительности цикла, что упрощает использование предложенной формулы в практических применениях при подготовке программ координации, где величину цикла необходимо изменять на нескольких перекрёстках.

Эффективные длительности фаз (основные такты) t_i при оптимальной длительности цикла регулирования определяются следующим выражением:

$$t_i = \frac{\lambda_i}{Y} (T - l).$$

При подготовке программ координации необходимо учитывать дополнительное требование при расчёте длительности основного такта:

$$t_i \geq t_{\min} + 2,$$

где t_{\min} – минимальная длительность основного такта i -й фазы.

Это требование обусловлено необходимостью перехода с одной программы координации (ПК) на другую.

Расчёт величин сдвигов фаз выполняется при подготовке программ координации. Сдвиг фаз обеспечивает согласованную работу смежных перекрёстков, при которой достигается безостановочный режим движения автомобилей.

При проектировании АСУДД обязательным условием является число охватываемых системой перекрёстков. Эта величина должна быть не менее 25-ти перекрёстков. В противном случае система не оправдает вложенные в её создание средства.

Применение ручных методов подготовки ПК [1] на практике ограничено по причине большой трудоёмкости. Поэтому при подготовке библиотеки программ координации следует пользоваться программными средствами.

Программа LENTA позволяет рассчитывать программы координации для магистралей, а программа «Трасса» $T_{\text{опт}}$ – для сетей со сложной структурой.

Графоаналитический метод расчёта программы координации (ПК). Использование этого метода целесообразно для расчёта ПК на магистрали любой протяжённости с неравными перегонами и числом полос не менее двух для движения в каждом направлении и при любых значениях интенсивности движения. Основным недостатком этого метода является большая трудоёмкость.

Для расчёта ПК графическим методом необходимы следующие данные:

- схема движения на перекрёстках;
- длительность цикла ПК;
- интенсивность движения по направлениям;
- расстояние между перекрёстками района управления (длины перегонов);

– средние величины скорости движения и времени проезда по перегонам.

Интенсивности движения должны быть в приведённых единицах на одну полосу движения.

Длина перегона указывается от стоп-линии одного перекрёстка до стоп-линии следующего (включая ширину зоны первого перекрёстка).

Важным вопросом при подготовке ПК является выбор средней скорости движения транспортной единицы (ТЕ). Учитывая опыт эксплуатации АСУДД в нашей стране и за рубежом, можно отметить, что скорость движения групп ТЕ определяется рядом следующих условий: интенсивностью движения, числом полос, длиной перегона и др.

Введение координированного управления позволяет изменять среднюю скорость ТЕ на всей магистрали за счёт выравнивания её при движении ТЕ на перекрёстках. Поэтому искусственное навязывание определённой скорости движения ТЕ с помощью ПК эффекта не даёт.

Значения интенсивности и времени проезда должны соответствовать периоду времени, в течение которого будет функционировать рассчитываемая ПК.

График координированного управления строится в системе прямоугольных координат «время – путь». График выполняется на миллиметровой бумаге, по горизонтальной оси (в масштабе в 1 мм – 1 с) откладывают значение времени, по вертикальной оси (в масштабе в 1 мм – 10 м) последовательно откладывают отрезки прямой, соответствующие стоп-линиям перекрёстков регулируемой магистрали (рис. 11.18).

На горизонтальной полосе, соответствующей максимально загруженному перекрёстку, наносят в масштабе слева направо рассчитанную последовательность сигналов, указывая основные и промежуточные такты (например, перекрёсток 2).

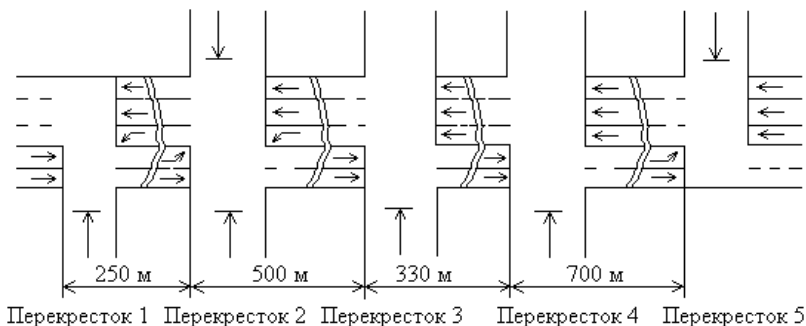


Рис. 11.18. Схема района управления

От начала зелёного сигнала на этой горизонтали откладываем отрезок, равный времени проезда до следующего перекрёстка, затем к следующей горизонтали проводим перпендикуляр. Полученная точка есть время подхода пачки к перекрёстку. Аналогично получаем времена подхода пачек по всей магистрали в прямом направлении. Соединяя полученные точки на смежных перекрёстках линией, получим траекторию движения лидеров пачек.

Для движения в обратном направлении выполняем такую же процедуру и получаем при этом времена подхода пачек в обратном направлении.

На линиях, соответствующих каждой поперечной магистрали, наносим последовательность сигналов светофорного регулирования с указанием номеров фаз таким образом, чтобы времена подхода пачек транспортных средств соответствовали зелёному сигналу. Взаимное расположение по горизонтали точек, соответствующих началу зелёных сигналов, определяет совокупность их сдвигов относительно принятой нулевой отметки (в нашем случае – относительно времени включения зелёного сигнала на втором перекрёстке).

В процессе подготовки графика «зелёной волны» могут возникать трудности, обусловленные различными длинами перегонов, временами проезда и другими причинами. В связи с этим предлагается ряд следующих рекомендаций, позволяющих решать возникающие проблемы:

а) если при небольшом расстоянии между перекрёстками при подходе пачки транспортных средств у стоп-линии уже образовалась очередь ТЕ, въехавших с пересекающих магистралей или же остановленных в предыдущем цикле, то необходимо давать опережение включения зелёного сигнала, чтобы к подходу пачки накопившиеся автомобили продвинулись за стоп-линию. Величина опережения определяется следующим образом:

$$t_{\text{оп}} = 2T\lambda,$$

где T – длительность цикла, с; λ – интенсивность поворотного движения, авт./с;

б) при большом расстоянии между перекрёстками ($L > 700$ м) рекомендуется давать запаздывание включения зелёного сигнала, чтобы уменьшить распадение пачек ТС на подходе к следующему перекрёстку. Величина запаздывания зависит от длины перегона и составляет примерно 10% от времени проезда;

в) при несовпадении времени прибытия встречных пачек на перекрёсток предпочтение отдаётся тому ТС, который прошёл более короткий перегон, можно также варьировать значениями времени проез-

да в пределах +15%, за исключением тех случаев, когда время проезда обусловлено не только скоростью движения ТС, но и особенностями перегона:

- пересечение с трамвайными путями;
- железнодорожный переезд;
- остановки общественного транспорта без специальных подъездных карманов;

- искусственное сужение проезжей части;
- изменение полосности магистрали;

г) при несовпадении времени прибытия встречных пачек можно также в целях расширения ленты времени, повышения эффективности управления изменять порядок следования фаз в цикле для данного плана координации;

д) необходимо учитывать особенности организации движения:

- движение в прямом и обратном направлениях организовано в разных фазах;

- движение организовано в нескольких фазах;
- движение организовано в промежуточном такте;
- наличие вызывных фаз;

е) иногда при расчёте сдвигов целесообразно ввести дополнительные изменения схем движения в целях повышения эффективности координированного управления:

- организовать движение в прямом и обратном направлениях в разных фазах;
- организовать поворотные движения, мешающие разгрузке основного потока, в промежуточном такте или других фазах;
- организовать координируемое направление в нескольких фазах.

В случае необходимости можно изменить длительность зелёного сигнала для координируемого направления за счёт второстепенных (пересекающих) направлений или же за счёт ликвидации одной-двух фаз;

ж) при небольших расстояниях управление на одном перекрёстке оказывает непосредственное влияние на транспортные процессы на соседнем перекрёстке, поэтому целесообразно до построения графика координированного управления на всей магистрали провести анализ взаимодействия на таких парах перекрёстков и рассчитать для них сдвиги включения сигналов друг относительно друга. Полученные результаты использовать при построении графика;

з) в ряде случаев, когда несколько перекрёстков на магистрали имеют длительность цикла $T/2$, а один или два перекрёстка (как правило, с трёхфазной схемой) имеют длительность цикла T , в целях повы-

шения эффективности ПК на перекрёстках с длительностью цикла T целесообразно организовывать повторение координируемой фазы (например, 1-2-1-3). Таким образом, длительность первой фазы делится на два равных интервала (при выполнении условия) и этим обеспечивается возможность прохождения «зелёной волны» в двух полуциклах;

и) в целях уменьшения задержки очередей ТЕ либо пешеходов без потерь эффективности ПК на трёхфазных перекрёстках с циклами более 70 с целесообразно организовывать повторение включения этих фаз через другую фазу, например 1-2-3-2, где 2 – пешеходная фаза.

После нанесения на график последовательности сигналов для всех перекрёстков магистрали (с учётом вышеизложенных положений) график приобретает законченный вид.

Кроме того, на графике должны быть указаны времена проезда (от стоп-линии предыдущего перекрёстка до стоп-линии следующего).

Если район управления представляет собой совокупность взаимосвязанных участков управления, ПК также состоит из соответствующих участков, имеющих одинаковые или кратные наименьшему циклу управления. В этом случае строятся графики ПК отдельно для каждого участка. При этом необходимо учитывать, что на перекрёстке, являющемся пересечением двух участков управления (управляемых магистралей), сдвиг включения зелёного сигнала, рассчитанный в ПК для одного участка, является нулевой точкой отсчёта при построении графика ПК для другого участка управления. Поэтому целесообразно вначале рассчитать сдвиги включения светофорных сигналов для магистрали, имеющей наибольшее число пересечений с другими управляемыми магистралями, а затем последовательно рассчитывать ПК для каждого последующего участка.

Несмотря на то что одним из критериев координированного управления является минимизация количества остановок, в ряде случаев на протяжённой магистрали допускается вводить на одном из перекрёстков запланированную остановку в целях формирования пачки, что даёт больший эффект управления на всей магистрали по сравнению с пропуском пачки на конец зелёного сигнала. Такую остановку целесообразно планировать на длинном перегоне.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое автоматизированные системы управления дорожным движением (АСУДД)? Какие функции осуществляют современные автоматизированные системы управления дорожным движением (АСУДД)? Классификация технических средств автоматизированных систем управления дорожным движением (АСУДД).

2. Структура и основные компоненты автоматизированных систем управления дорожным движением (АСУДД): комплекс технических средств; программное (математическое) обеспечение; организационное обеспечение.

3. Типы дорожных контроллеров (ДК).

4. Типы детекторов транспорта для определения характеристик транспортного потока.

5. Какие функции выполняет центральный управляющий пункт (ЦУП) по координации и диспетчерскому управлению светофорными объектами?

6. Порядок расчёта режимов управления АСУДД.

7. Графоаналитический метод расчёта программы координации (ПК).

8. Понятия жёсткого, адаптивного и координированного регулирования движения.

12. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ДТП В АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

12.1. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЯЗАННОСТИ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БДД РАЗЛИЧНЫХ СЛУЖБ АТП: СЛУЖБЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ, СЛУЖБЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ И ДР.

Основные задачи и виды работ, выполняемые хозяйствующими субъектами автомобильного транспорта (предприятиями) по организации автомобильных перевозок, базируются на обеспечении:

- высокой квалификации, сознательности, работоспособности и дисциплинированности водительского состава;
- надлежащего технического состояния и укомплектованности транспортных средств;
- удовлетворительного состояния улично-дорожной сети и системы организации дорожного движения;
- чёткого руководства и контроля за перевозками и использованием подвижного состава.

В этой связи, основными задачами хозяйствующих субъектов автомобильного транспорта по предупреждению аварийности являются:

- проведение службами и общественными организациями предприятия систематической активной воспитательной работы с водительским персоналом;
- реализация мероприятий по устранению причин, способствующих возникновению дорожно-транспортных происшествий и укреплению производственной дисциплины среди работников предприятия;
- совершенствование условий труда и отдыха работников предприятия, особенно водителей и ремонтных рабочих;
- обеспечение технической готовности подвижного состава путём своевременного и качественного проведения технического обслуживания и ремонта автомобилей, а также контроля за техническим состоянием транспортных средств перед выездом на линию, во время работы на линии и после возвращения в парк;
- рациональная организации перевозочного процесса с учётом конкретных условий.

Служба обеспечения безопасности движения хозяйствующего субъекта автомобильного транспорта (предприятия) выполняет следующие функции.

1. Ведёт учёт дорожно-транспортных происшествий и нарушений Правил дорожного движения, совершённых водителями предприятия, анализирует причины их возникновения, в установленном порядке подготавливает отчёты о дорожно-транспортных происшествиях и принятых мерах по их предупреждению.

2. Разрабатывает совместно со службами, подразделениями, общественными организациями предприятия мероприятия по предупреждению дорожно-транспортных происшествий.

3. Осуществляет систематический контроль и проверки служб и подразделений предприятия в части выполнения ими нормативных документов по безопасности движения.

4. Систематически осуществляет сверку данных о дорожно-транспортных происшествиях, в которых участвовал подвижной состав предприятия, и нарушениях Правил дорожного движения с ГИБДД.

5. Разрабатывает или участвует в разработке проектов приказов и других документов предприятия по вопросам обеспечения безопасности движения.

6. Организует агитационно-массовую работу по безопасности движения в коллективе (проведение лекций, докладов, бесед, конкурсов, консультаций, показ специальных фильмов, использование наглядной агитации и т.п.).

7. Регулярно информирует водительский состав, инженерно-технических работников, руководство предприятия о состоянии аварийности, причинах и обстоятельствах дорожно-транспортных происшествий.

8. Участвует в мероприятиях, связанных с обеспечением безопасности движения (смотры безопасности дорожного движения, конкурсы по мастерству вождения и т.п.).

9. Обобщает и распространяет положительный опыт безаварийной работы водителей, лучших бригад, колонн (отрядов).

10. Готовит материалы о награждении отличившихся водителей и других мер поощрения и представляет их в отраслевые подразделения муниципальных образований и региональных субъектов Российской Федерации, а в отношении водителей и других работников, нарушающих требования безопасности, – предложения о применении мер дисциплинарного воздействия.

11. Выезжает на места, где произошло дорожно-транспортное происшествие, совершённое водителем предприятия, и организует служебное расследование; подготавливает соответствующие материалы и предложения руководству предприятия.

12. Организует в коллективе предприятия разбор совершённых водителями дорожно-транспортных происшествий, нарушений Правил дорожного движения и правил технической эксплуатации транспортных средств.

13. Осуществляет контроль за прохождением водителями предрейсовых и послерейсовых медицинских осмотров, за соблюдением установленных сроков медицинского переосвидетельствования.

14. Организует с другими службами проведение инструктажей водителей, а также оказывает методическую помощь службам предприятия в проведении занятий по определённым программам, беседам и т.д.

15. Осуществляет контроль за эксплуатацией транспортных средств, работой водителей на линии, соблюдением режима их труда и отдыха.

16. Осуществляет контроль за стажировкой водителей (РД «Положение о повышении квалификации и стажировке водителей»), работой водителей-инструкторов к подборам водителей-наставников.

17. Совместно с другими службами организует проведение занятий с работниками предприятия по изучению Правил дорожного движения, руководящих документов по безопасности движения и других документов, относящихся к вопросам обеспечения безопасности движения, а также проводит проверки знаний этих документов.

18. Организует работу кабинета безопасности движения по плану, утверждённому руководителем предприятия, и вносит предложения администрации предприятия по оборудованию кабинетов безопасности движения.

19. Совместно со службой эксплуатации организует обследование автомобильных дорог и улиц на маршрутах работы транспорта предприятия.

20. Получает от технической и других служб предприятия документы о сумме материального ущерба от повреждения в дорожно-транспортном происшествии дорожных сооружений, всех транспортных средств предприятия и перевозимого ими груза и представляет их по требованию – в ГИБДД, суды и другие организации.

21. Немедленно сообщает руководителю предприятия о дорожно-транспортном происшествии с участием транспортных средств предприятия.

Служба обеспечения безопасности движения хозяйствующего субъекта автомобильного транспорта (предприятия) имеет право:

1. Проводить проверки работы служб и подразделений предприятия в части, относящейся к предупреждению дорожно-транспортных происшествий, требовать от соответствующих работников предприятия необходимых материалов, устных и письменных сообщений.

2. Проверять при необходимости у водителей подведомственного транспорта на линии наличие удостоверений на право управления транспортными средствами, путевых (маршрутных) листов, документов на перевозимый груз, делать записи в путевых (маршрутных) листах при обнаружении нарушений водителями Правил дорожного движения, правил эксплуатации транспорта, в необходимых случаях возвращать подвижной состав на предприятие.

3. Вносить предложения в установленном порядке о запрещении движения транспортных средств предприятия на улицах и автомобильных дорогах при обнаружении в их оборудовании или содержании недостатков, угрожающих безопасности движения.

4. Отстранять в установленном законодательством порядке от работы водителей и других работников подведомственного транспорта, состояние или действия которых угрожают безопасности движения, и требовать от соответствующих руководителей принятия к ним необходимых мер.

5. Запрещать выпуск на линию подвижного состава предприятия или возвращать его с линии при обнаружении технических неисправностей, угрожающих безопасности движения.

6. Вносить предложения руководству предприятия о поощрении работников предприятия за хорошую постановку работы и достигнутые результаты по обеспечению безопасности движения, а также ходатайствовать о привлечении к ответственности должностных лиц, которые не обеспечивают выполнение требований нормативных документов по вопросам безопасности движения.

7. Рассматривать и давать заключения по проектам документов, касающихся обеспечения безопасности движения, подготовленных работниками предприятия.

8. Вносить на рассмотрение руководства предприятия предложения о приеме и увольнении работников службы безопасности движения, поощрении и наложении на них дисциплинарных взысканий.

9. Разрабатывать и представлять на утверждение руководству предприятия должностные инструкции работников службы безопасности движения.

10. По поручению руководства представлять предприятие в муниципальных, региональных органах власти, государственных и общественных организациях по вопросам безопасности движения.

Численность, финансирование и материальное обеспечение службы безопасности движения следующая.

1. Численность работников подразделений службы безопасности движения определяется в зависимости от числа транспортных средств

и водителей, специфики транспортного процесса, а также других факторов, влияющих на объём работы по обеспечению безопасности движения.

2. Штатная численность работников безопасности движения на предприятии устанавливается – в пределах установленной численности и предельных ассигнований на содержание аппарата управления.

3. В службе безопасности движения предприятия при среднесписочной численности до 150 водителей устанавливается одна штатная единица:

- при среднесписочной численности от 151 до 300 водителей – две штатные единицы;
- при среднесписочной численности от 301 до 450 водителей – три штатные единицы.

Если среднесписочная численность водителей превышает 450, создаётся отдел численностью не менее четырёх человек, а на каждую дополнительную группу – от 1 до 250 водителей рекомендуется вводить в штатное расписание дополнительную штатную единицу.

Допускается увеличение численности при наличии филиалов.

4. Примерный перечень штатных должностей подразделений службы безопасности предприятий: заместитель начальника, начальник отдела, старший инженер, инженер.

Должность заместителя начальника предприятия по безопасности движения вводится на предприятиях и организациях, имеющих 200 и более водителей. На каждые 100 работающих на предприятии водителей назначается один водитель-инструктор.

При расчёте штатной численности служб безопасности движения объединений, предприятий и других организаций, эксплуатирующих пассажирский автотранспорт (автобусы, легковые таксомоторы), а также осуществляющих регулярные междугородные и международные перевозки грузов, общая численность водителей определяется путём увеличения среднесписочного их количества в 1,4 раза.

5. Для контроля за работой водителей на линии и выезда на места дорожно-транспортных происшествий службы безопасности движения обеспечиваются специальными автомобилями.

6. Кроме того, на автотранспортных предприятиях выделяются учебные автомобили в количестве, обеспечивающем потребность в стажировке водителей.

Специфическая особенность автомобильного транспорта заключается в том, что производственный процесс состоит из предоставления услуг по перевозке грузов и пассажиров, а также технического обслуживания и ремонта транспортных средств на производственной базе. Это требует осуществления многообразных операций, связанных

с организацией движения и безопасных перевозок, обеспечением технической исправности подвижного состава и его бесперебойного снабжения горючим, смазочными и другими эксплуатационными материалами, подбором необходимого персонала и повышением его квалификации, организацией труда, планирования, учёта, отчётности, установлением финансовых связей с потребителями автотранспортных услуг и т.д.

В условиях автомобильного транспорта, когда производственный процесс выходит за рамки непосредственно предприятия, очень важно организовать чёткое взаимодействие отдельных служб и подразделений предприятия, отдельных групп работников и в целом всего коллектива. При этом важно в максимальной мере увязать производственную деятельность и интересы данного коллектива с интересами общества в целом.

Развитие автомобильного транспорта в рыночных условиях сопровождается совершенствованием структуры управления производством и более рациональным распределением функций управления между различными его подразделениями. При этом одновременно происходит, с одной стороны, изменение составных частей автомобильного транспорта – развитие транспортно-логистических систем, изменение функционирования внутрипроизводственных систем, обеспечивающих надёжную и безопасную эксплуатацию подвижного состава, а с другой – интеграция, специализация с учётом потребностей рынка, создание маркетинговых и других структур, обеспечивающих спрос и предложения на автотранспортные услуги.

Критериями рациональной структуры управления автотранспортным предприятием могут служить:

- оперативность управления – соответствие скорости подготовки и принятия решений темпам осуществления производственных процессов;
- надёжность функционирования системы управления – обеспечение достоверности отображения фактического состояния производства и принимаемых решений;
- гибкость управляющей системы, т.е. мобильность, динамичность, способность к быстрой перестройке в соответствии с изменениями, происходящими в производстве;
- экономичность, т.е. достижение с наименьшими затратами наибольшей производительности труда;
- оптимальность принимаемых решений – создание работникам управления возможности находить наилучшие в данных конкретных условиях технические, экономические, организационные решения.

Маркетинговая политика автотранспортного предприятия обеспечивает:

- 1) ценообразование автотранспортных услуг;
- 2) планирование и управление каналами продаж автотранспортных услуг;
- 3) разработку рекламных кампаний и продвижение продукции автотранспортных услуг на рынок;
- 4) управление заказами;
- 5) разработку конкурентной стратегии автотранспортного предприятия;
- 6) проведение маркетинговых исследований;
- 7) разработку маркетинговых коммуникаций с поставщиками материальных ресурсов, партнёрами, реальными и потенциальными клиентами;
- 8) внесение улучшений в процесс организации и осуществления транспортных услуг и т.д.

Улучшение системы управления автотранспортным предприятием в новых рыночных условиях можно реализовать на основе стратегического менеджмента.

Для нормального функционирования автотранспортного предприятия необходимо, чтобы все его подразделения работали в нужном графике и в соответствии с потребностями рынка, т.е. должны быть гибкими, а также вовремя и в полном объёме выполняли свои функции. К примеру, руководитель автотранспортного предприятия имеет право распоряжаться средствами и имуществом предприятия, заключать договоры, открывать счета и распоряжаться ими, издавать приказы по предприятию, принимать и увольнять работников, применять к ним меры поощрения и налагать взыскания. Вместе с тем руководитель автотранспортного предприятия отвечает за правильное и эффективное использование материальных и трудовых ресурсов предприятия, улучшение условий и охрану труда. Если же говорить в целом, то руководитель автотранспортного предприятия организует работу коллектива предприятия, а также несёт полную ответственность за состояние предприятия и его деятельность.

Эксплуатационная служба автотранспортного предприятия занимается, прежде всего, научной организацией транспортного процесса, логистической и маркетинговой деятельностью, направленной на эффективное использование транспортных средств, изыскание возможности для наиболее рационального осуществления перевозок на безопасном уровне с наименьшими затратами, обеспечение спроса и предложений на автотранспортные услуги.

Техническую службу автотранспортного предприятия, которая обеспечивает поддержание автотранспортных средств в технически исправном состоянии, возглавляет главный инженер, обеспечивая тем самым и развитие производственной базы, а также осуществляет руководство материально-техническим снабжением предприятия. Основными задачами технической службы автотранспортного предприятия являются:

- организация надлежащего хранения подвижного состава, обеспечивающего высокую техническую готовность его к работе, своевременность выпуска автомобилей на линию и приём их;
- разработка и решение вопросов, связанных с укреплением производственно-технической базы предприятия;
- оперативное планирование всех видов ТО и ремонта автомобилей и автомобильных шин, организация выполнения этих работ и контроля за их качеством, проведение технического учёта и отчётности по подвижному составу, автомобильным шинам и другим производственным фондам;
- руководство всей совокупностью работ по обеспечению нормального материально-технического снабжения автотранспортного предприятия, организации хранения, выдачи и учёта топлива, запасных частей и других материальных ресурсов, разработка и осуществление мероприятий по более рациональному их использованию;
- обеспечение безопасности дорожного движения, связанной с техническим состоянием автотранспортных средств.

Техническая служба имеет право контролировать техническое состояние подвижного состава, снимать его с эксплуатации, планировать и проводить профилактические и ремонтные работы, привлекать к материальной ответственности за неправильную эксплуатацию подвижного состава, зданий, сооружений, оборудования и т.д., а также лимитировать расходы ГСМ.

Важное место в хозяйственном руководстве и улучшении качественных показателей работы автотранспортного предприятия отводится экономической службе. На основе систематического анализа работы предприятия, автоколонн и других подразделений и исходя из объёмных показателей перевозок, их ресурсного обеспечения, экономическая служба определяет пути, по которым должны разрабатываться технические и организационные мероприятия, направленные на повышение технической готовности подвижного состава и совершенствование эксплуатационной и коммерческой деятельности автотранспортного предприятия.

В состав экономической службы входит бухгалтерия. Бухгалтерия во главе с главным бухгалтером проводит учёт наличия средств, выделенных в распоряжение автотранспортного предприятия, их сохранности и уровня использования, организует выполнение финансового плана, проверяет финансовое состояние предприятия, проводит оперативную работу по организации расчётов с клиентурой, поставщиками и финансовыми органами, организует первичный учёт расходования материальных ресурсов и денежных средств. Главный бухгалтер несёт ответственность за целесообразность и законность расходования средств и соблюдение финансовой дисциплины.

Служба безопасности дорожного движения подчиняется непосредственно руководителю автотранспортного предприятия, возглавляется в зависимости от числа подвижного состава или заместителем руководителя автотранспортного предприятия, или начальником отдела по безопасности дорожного движения, или инженером по безопасности дорожного движения, которые разрабатывают совместно с подразделениями, общественными организациями автотранспортного предприятия мероприятия по предупреждению дорожно-транспортных происшествий. Осуществляют систематический контроль и проверки подразделений автотранспортного предприятия в части выполнения ими нормативных документов по безопасности движения и вносят руководству автотранспортного предприятия предложения по профилактике дорожно-транспортных происшествий и нарушений Правил дорожного движения.

Оптимальная организационная структура автотранспортного предприятия является одним из условий эффективной его деятельности. При этом важно учитывать, что на всех уровнях управления руководители выполняют не только чисто управленческие, но и исполнительные функции. Они наделены и определёнными правами, прежде всего, в части поощрения и наказания работников, находящихся в подчинении. По их представлению решаются вопросы найма и увольнения сотрудников.

Вопросы обеспечения безопасности дорожного движения выполняются на всех уровнях управления автотранспортным предприятием и возглавляется руководителем предприятия.

Среди вопросов, решаемых руководителем предприятия по обеспечению безопасности движения, следует выделить:

- утверждение квартального плана мероприятий по предупреждению дорожно-транспортных происшествий. Этот план разрабатывается сотрудниками службы безопасности движения и согласовывается с руководителями службы эксплуатации и производственно-технической службы;

– утверждение графика работы на линии сотрудников предприятия из числа инженерно-технических работников. Во время работы на линии сотрудники предприятия контролируют техническое состояние и использование подвижного состава, режим труда и отдыха водителей, соблюдение ими правил дорожного движения. Сотрудники предприятия, осуществляющие пассажирские перевозки, контролируют регулярность движения и соблюдение норм вместимости в автобусах;

– утверждение графика дежурств на предприятии. К дежурству на предприятии привлекаются руководящие работники автотранспортного предприятия (сам руководитель и его заместители, главный инженер, начальники служб, автоколонн, других подразделений предприятия). Целью таких дежурств является оперативное принятие мер к предотвращению выпуска на линию неисправных автомобилей, а также других нарушений порядка работы предприятия;

– принятие мер по улучшению условий труда, отдыха и быта работников предприятия. Решение проблем социального характера, в частности обеспечение хороших условий для своевременного питания, создание сети профилакториев и баз отдыха имеет большое значение для обеспечения безаварийной работы. Социальный аспект оказывает большое влияние на психологическое состояние водителей, поэтому этой стороне деятельности руководитель предприятия должен уделять постоянное внимание;

– принятие мер по обеспечению необходимых условий для отдыха водителей, занятых на междугородных перевозках. При этом необходимо обеспечить охрану автомобилей и перевозимых грузов во время отдыха водителей;

– осуществление постоянного контроля за состоянием здоровья водителей и в первую очередь проведение обязательного периодического медицинского переосвидетельствования всех водителей, а также регулярных предрейсовых и послерейсовых медицинских осмотров.

Руководитель предприятия обязан проводить активную работу по совершенствованию форм и методов воспитательной работы с водителями и ремонтными рабочими. Весьма важно при этом организовать работу по обобщению и распространению передового опыта водителей и ремонтных рабочих, публикации в средствах массовой информации о лучших водителях, работающих без дорожно-транспортных происшествий и грубых нарушений правил дорожного движения и др.

На руководителя автотранспортного предприятия возложена обязанность лично руководить проведением служебного расследования дорожно-транспортных происшествий, а также проводить разбор всех происшествий.

Во всей этой работе руководитель автотранспортного предприятия должен обеспечить необходимый тесный контакт с соответствующими органами ГИБДД, комиссиями по безопасности движения администраций городских и муниципальных образований, коммунальными, дорожными и другими органами, чья деятельность имеет отношение к вопросам обеспечения безопасности дорожного движения.

Основными задачами службы эксплуатации автотранспортного предприятия по обеспечению безопасности дорожного движения и профилактики аварийности являются:

- обеспечение нормальной продолжительности рабочего дня водителей;
- разработка графиков движения, соответствующих условиям дорожного движения, и контроль за их выполнением;
- обследование дорожных условий на основных маршрутах, которые обслуживаются транспортными средствами данного предприятия;
- выявление недостатков в дорожных условиях, в том числе и путём опроса водителей; подготовка соответствующих документов о выявленных недостатках и информация о них дорожных органов;
- организация стажировки и учёбы водителей в целях повышения их квалификации;
- обеспечение выполнения требований Правил дорожного движения при организации перевозок крупногабаритных и опасных грузов.

Кроме решения вышеперечисленных задач, работники службы эксплуатации пассажирских автотранспортных предприятий должны:

- составлять паспорта и схемы маршрутов с указанием опасных мест, организовывать ознакомление всех водителей со спецификой маршрутов;
- систематически проводить нормирование скоростных режимов на маршрутах, и, соответственно, корректировать расписание движения автобусов на маршрутах;
- не реже 2 раз в год проводить проверку состояния автомобильных дорог и искусственных сооружений на всех маршрутах;
- принимать меры для предотвращения перегрузки автобусов пассажирами на маршрутах;
- организовывать бесперебойную связь между подвижным составом, диспетчерскими пунктами на линии и предприятием.

Сотрудники службы эксплуатации предприятия должны контролировать вопросы оформления путевых документов, при обнаружении в путевых листах отметок, произведённых работниками ГИБДД и других надзорных органов о нарушениях Правил дорожного движения

или Правил эксплуатации транспортных средств, допущенных водителями при работе на линии, сотрудники этой службы обязаны принимать необходимые меры, в частности довести эти факты до сведения работников службы безопасности движения предприятия, общественности и руководства предприятия.

На сотрудников службы эксплуатации возложены задачи: установления местонахождения водителей, своевременно не возвратившихся с линии, организации контроля за незаконным использованием государственных транспортных средств.

Техническая служба автотранспортного предприятия обеспечивает безаварийность работы подвижного состава за счёт обеспечения технически исправного состояния автомобилей. Важнейшими задачами службы по обеспечению безопасности движения являются:

- организация диагностирования технического состояния узлов, агрегатов и механизмов автомобиля, влияющих на безопасность движения. Эта работа должна проводиться во время предрейсовых и послерейсовых осмотров транспортных средств;
- обеспечение чёткого и качественного устранения дефектов, выявленных при осмотрах или заявленных водителями;
- регулярное и качественное выполнение планов технического обслуживания;
- обеспечение укомплектованности автомобилей огнетушителями, знаками аварийной остановки, аптечками;
- организация выборочного контроля технического состояния и укомплектованности автомобилей на линии и технической помощи при вынужденных остановках подвижного состава на линии.

На работников отделов кадров возложены задачи организации работы по подбору и расстановке кадров водителей и ремонтных рабочих, по контролю за повышением их квалификации, за прохождением стажировки всеми молодыми водителями, а также водителями, впервые назначаемыми для работы на автобусах или легковых таксомоторах.

Для отражения трудовой дисциплины и изменений в квалификации водителей целесообразно ведение личных учётных карточек водителей по утверждённой форме. Эти карточки обычно ведут сотрудники службы безопасности движения предприятия, но могут вестись и сотрудниками отдела кадров.

Сотрудники отдела кадров совместно с представителями службы безопасности движения предприятия готовят предложения по награждению наиболее отличившихся водителей значками «За работу без аварий», а также применению других мер поощрений. В отношении водителей и других работников, нарушающих установленные нормы и

правила, сотрудники отдела кадров готовят предложения по применению мер дисциплинарного воздействия.

Сотрудники отдела кадров осуществляют контроль за соблюдением сроков прохождения водителями регулярного медицинского переосвидетельствования.

Учёт ДТП в Российской Федерации в соответствии с Правилами учёта ДТП должен осуществляться также (наряду с государственной системой учёта) предприятиями и организациями, эксплуатирующими транспортные средства, государственными органами управления автомобильными дорогами, владельцами ведомств и частных дорог. В медицинских учреждениях подлежат учёту все лица, обратившиеся или доставленные для оказания медицинской помощи в связи с ДТП, а также погибшие вследствие дорожно-транспортного происшествия.

В предприятиях и организациях, эксплуатирующих транспортные средства, должны проводиться учёт и анализ всех ДТП с участием транспортных средств, владельцами которых они являются, независимо от места возникновения ДТП, его последствий и вины водителей.

Общими задачами учёта и анализа ДТП на предприятиях, организациях, учреждениях является оценка состояния безопасности и анализ причин и условий возникновения ДТП с последующей разработкой необходимых профилактических мероприятий.

Учёт ДТП в автотранспортных предприятиях, организациях осуществляется работниками службы БДД или иными лицами, назначенными приказом по автотранспортному предприятию или организации. Автотранспортные предприятия и организации обязаны немедленно сообщать в органы внутренних дел по территориальной принадлежности о всех ДТП с участием принадлежащих им транспортных средств.

Автотранспортные предприятия и организации ежемесячно сверяют с территориальными органами внутренних дел сведения о ДТП с пострадавшими. При анализе структуры аварийности используются удельные и относительные показатели аварийности, объектами сопоставления при таком анализе могут быть:

- виды ДТП;
- типы и марки транспортных средств;
- группы водителей с различным стажем (общим и на предприятии), возрастом, другими особенностями;
- регулярные маршруты, обслуживаемые предприятием;
- подразделения предприятия (колонны, отряды, бригады) и др.

При этом сопоставление производится также со средними значениями соответствующих показателей по отрасли.

Для детализации причин аварийности проводится анализ по времени и месту совершения ДТП, виду и характеру перевозки, видам нарушений ПДД, часу работы на линии и т.д. Целью анализа является выявление «узких мест» – условий, характеризующихся повышенной частотой совершения ДТП или повышенной тяжестью последствий.

Анализ завершается построением матрицы «причины ДТП мероприятия (или направления деятельности) по устранению причин ДТП».

При выявлении причин используются также материалы служебных расследований, проводятся опросы водителей и специалистов предприятия.

Для проведения анализа на предприятии необходимо иметь и накапливать не только данные о ДТП, но и данные о последствиях ДТП;

- о парке транспортных средств, о водительском составе (сведения о водителях, как правило, накапливаются и обобщаются в карточках персонального учёта водителей);

- о скоростных режимах движения (средних скоростях, заложенных в расписании), данные о нарушениях ПДД и принятых мерах;

- о реализации запланированных мероприятий по БДД (количество проверок, медосмотров, инструктажей и т.д.).

Служебное расследования ДТП. Целью служебного расследования является установление обстоятельств, условий и причин возникновения ДТП, выявление нарушений установленных норм и правил, регламентирующих БДД, а также разработка мероприятий по устранению причин происшествий.

При служебном расследовании, в пределах компетенции лица его проводящего, должны быть выявлены:

- обстоятельства, предшествующие происшествию;
- причины происшествия;
- влияние дорожных и других факторов на возникновение дорожно-транспортного происшествия;
- последствия происшествия;
- лица, деятельность которых связана с возникновением происшествия, и конкретная вина каждого из них (предварительно);
- недостатки в работе владельцев транспортных средств, способствующих возникновению дорожно-транспортных происшествий.

Служебное расследование должно проводиться во взаимодействии с органами дознания, следствия и организациями, несущими ответственность за состояние автомобильной (железной) дороги, речных переправ и других сооружений, а в случае ранения или гибели работников предприятия автомобильного транспорта – с привлечением представителя профсоюзного комитета данного предприятия.

Выводы служебного расследования в отношении виновности водителя носят предварительный характер.

Материалы служебного расследования могут быть использованы владельцами автотранспортных средств (хозяйствующие субъекты автомобильного транспорта) при защите интересов водителя в следственном и судебном разбирательствах.

1. Действия владельцев транспортных средств (хозяйствующих субъектов автомобильного транспорта).

Должностные лица хозяйствующих субъектов автомобильного транспорта, прибывшие на место происшествия раньше работников ГАИ, должны принять меры к оказанию помощи пострадавшим, доставке их в ближайшее медицинское учреждение, к охране места происшествия, транспортного средства и груза, принять меры к предотвращению «вторичных происшествий» и выявлению очевидцев происшествия.

Должностные лица, производящие служебное расследование, с разрешения работников органов дознания или следствия должны:

- осмотреть место происшествия и повреждённые транспортные средства;
- уточнить необходимые данные у водителей и других очевидцев происшествия, объяснения которых могут иметь значение для выяснения обстоятельств происшествия;
- установить дату и точное время (местное) происшествия;
- место происшествия: в городе – улица, район; на дороге – категорию дороги и в случаях, когда происшествие связано с неудовлетворительными дорожными условиями – принадлежность и наименование организации, эксплуатирующей дорогу;
- модель и номерной знак транспортного средства;
- число погибших и раненых (в том числе водителей, пешеходов, пассажиров);
- техническое состояние транспортного средства;
- характер и степень повреждения транспортного средства и перевозимого груза;
- кто управлял транспортным средством: фамилия, имя, отчество, класс, год присвоения квалификации, стаж работы (общий водительский стаж, стаж работы на данном автотранспортном предприятии, на данном транспортном средстве, по возможности те же сведения о других водителях – участниках происшествия);
- состояние водителя: здоров, трезв, утомлён (только по заключению врача);
- на каком часу работы водителя произошло происшествие;

- цель поездки;
- вид перевозок: международные, междугородные, городские, пригородные;
- по назначению ли использовалось транспортное средство, нет ли отклонений от маршрута;
- вид дорожно-транспортного происшествия;
- погодные условия (дождь, снег, туман и т.д.);
- освещённость: тёмное, светлое время суток, сумерки;
- дорожные условия (вид покрытия, состояние проезжей части, подъём, кривая, наличие дорожных знаков и сигналов);
- ознакомиться с протоколом осмотра места происшествия, осмотра транспорта и схемой ДТП и снять с них копии;
- зафиксировать (при необходимости сфотографировать) общий вид места происшествия, положения транспортных средств, участвующих в происшествии, следы торможения, юза или качения автомобиля и принадлежность именно этому транспортному средству, место осыпавшейся грязи, стекла и т.д. при ударе, его форму, размеры, место наезда на пешехода, а также другие предметы, которые могли повлиять на возникновение происшествия. При необходимости настоять, чтобы эти сведения были занесены в протокол осмотра места происшествия;
- осмотреть документы, в частности удостоверение на право управления транспортным средством, технический талон транспортного средства, путевой или маршрутный лист, товарно-транспортные документы на перевозимый груз или билетно-учётный лист.

Должностные лица, производящие служебное расследование, с разрешения работников органов дознания или следствия должны оценить:

- действия водителя и их соответствие Правилам дорожного движения;
- дорожные условия и их возможное влияние на возникновение происшествия;
- имеется ли причинная связь между возникновением происшествия и упущениями в работе по безопасности движения (при их наличии на предприятии).

При совершении ДТП водителем автобуса межобластного или межреспубликанского маршрута, в результате которого пассажир получил травму или погиб, руководитель предприятия обязан составить акт по установленной форме и вручить его пассажиру или наследникам для получения страховой суммы в органах государственного страхования.

2. Основные вопросы, подлежащие выяснению.

Для установления связи между причинами возникновения ДТП и упущениями в работе по профилактике аварийности на предприятии, объединении, организации лица, проводящие служебное расследование, должны установить: в результате каких нарушений требований правил, инструкций, приказов возникло происшествие и конкретные нарушения каждого из должностных лиц (если таковые имеются). Для этого необходимо проверить:

- соблюдение установленных технологий и правил организации пассажирских и (или) грузовых перевозок;
- соблюдение режима труда и отдыха водителя данного транспортного средства в предшествовавший происшествию период;
- имелись ли до этого у водителя случаи ДТП и нарушений трудовой и транспортной дисциплины и каким взысканиям он подвергался;
- как организовано на предприятии обучение водителей по повышению их профессионального мастерства;
- какие меры применяются к водителям, нарушившим Правила дорожного движения, нормативные документы (перегруз автомобиля, перевозки пассажиров на грузовых автомобилях);
- обследовались ли дорожные условия на маршрутах работы автомобилей данного предприятия и принимались ли меры по устранению выявленных недостатков;
- проводилось ли нормирование скоростей движения на маршрутах;
- техническое состояние автомобиля перед выездом в рейс, кто осуществлял технический контроль и инструктаж водителей, когда и кем проводилось техническое обслуживание автомобиля, есть ли перепробег между ТО, какие дефекты были обнаружены и были ли заявки на устранение каких-либо дефектов со стороны водителя данного автомобиля, как эти дефекты были устранены;
- как владельцем транспортного средства организовано техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Соблюдается ли периодичность технического обслуживания автомобилей;
- соблюдается ли порядок стажировки водителей.

3. Порядок оформления результатов служебного расследования.

По окончании служебного расследования комиссия составляет акт, который направляется в организации, участвующие в проведении служебного расследования, а также по подчинённости.

Акт должен состоять из следующих основных разделов.

В первом разделе указываются состав комиссии, проводящей служебное расследование, марки, модели и номера транспортных

средств, участвовавших в ДТП, их принадлежность, вид перевозок, фамилия, имя, отчество водителя, место происшествия, обстоятельства происшествия и его последствия.

Во втором разделе акта «Условия, предшествующие происшествию» указываются действия водителя до момента происшествия, кто и в какое время выпустил его в рейс, проходил ли он медосмотр, соблюдался ли скоростной режим и маршрут движения и др.

Третий раздел акта «Сведения о дорожных условиях» должен содержать данные о ширине дороги, обочин, покрытии, их дефектах, условиях видимости в момент совершения ДТП, а также наличии недостатков в обустройстве, оборудовании дороги и несоответствии дорожных элементов требованиям СНиПа (если такие имеются).

В четвёртом разделе «Сведения о водителе» указываются возраст водителя, классность, разрешающие отметки, стаж работы водителем на данном хозяйствующем субъекте, какое время работает на данной марке транспортного средства, когда проходил переподготовку, его состояние здоровья в момент совершения ДТП, проходил ли перед выездом медосмотр, на каком часу работы произошло происшествие, были ли ранее у него взыскания от администрации и ГИБДД (если были, за что), участвовал ли ранее в ДТП и т.д.

В пятом разделе «Сведения о транспортном средстве» отражаются сведения о техническом состоянии транспортного средства, участвовавшего в происшествии, в частности: его тип, марка, модель, год выпуска, пробег общий и после ТО-2 с указанием времени его проведения, своевременно ли выполнялись заявочные ремонты и т.д., сведения о другом транспортном средстве, участвовавшем в происшествии.

В шестом разделе «Состояние профилактической работы по безопасности движения» даётся оценка работы, проводимой в целях предотвращения ДТП, и указываются выявленные в процессе проверки недостатки.

В седьмом разделе «Заключение» или «Выводы» указываются причины происшествия, по мнению комиссии, и предлагаются меры по устранению недостатков, выявленных в результате проверки: дата проведения разбора, число и категория работников, присутствовавших при разборе.

К акту прилагаются:

- копия протокола осмотра места ДТП и осмотра транспорта;
- копия схемы ДТП;
- объяснения водителей и должностных лиц предприятия, организации с выводами и конкретными мероприятиями по предупреждению ДТП, дисциплинарными взысканиями в отношении должностных

лиц, допустивших нарушения, и другие документы, уточняющие или дополняющие обстоятельства ДТП;

- список погибших и пострадавших с указанием фамилий, инициалов, года рождения, пола, диагноза (по заключению врача) и других данных.

4. Разбор дорожно-транспортного происшествия на хозяйствующем субъекте автомобильного транспорта.

Руководитель хозяйствующего субъекта автомобильного транспорта при возникновении происшествия с пострадавшими, с участием общественных организаций в пятисуточный срок проводит разбор причин и обстоятельств, способствовавших его возникновению.

Причины происшествия, результаты разбора и принимаемые меры доводятся до трудового коллектива.

Основные задачи деятельности автотранспортного предприятия по предупреждению ДТП.

1. Обеспечение надёжности водительского состава.

Ведётся статистика:

- количества ДТП, погибших и раненых в ДТП по вине водителей;
- количества выявленных нарушений ПДД водителями на линии;
- числа водителей, отстранённых после предрейсового медосмотра, и причины отстранения;
- числа нарушений ПДД, числа водителей с неоднократными нарушениями ПДД;
- числа водителей, повысивших свою квалификацию;
- числа водителей со стажем работы до одного года.

2. Обеспечение технической исправности транспортных средств в эксплуатации.

Ведётся статистика:

- количества ДТП по причине технической неисправности транспортных средств;
- удельной тяжести последствий, связанной с неисправностью автомобиля;
- числа сходов с линии по технической неисправности;
- числа автомобилей, выявленных на линии с техническими неисправностями;
- числа автомобилей, неоснащённых необходимыми приборами и оборудованием, включая навигационные и др.;
- числа автомобилей со сроками эксплуатации, превышающими нормативы.

3. Обеспечение безопасности при организации перевозочного процесса.

Ведётся статистика:

- количество ДТП, совершённых водителями после 8 часов работы водителя на линии;
- количество ДТП, совершённых водителями при несанкционированной эксплуатации автомобиля;
- количество ДТП, совершённых водителями со стажем от одного до трёх лет;
- количество выявленных нарушений режимов труда и отдыха водителей и иных нарушений Правил перевозки пассажиров и грузов;
- частоты проведения линейного контроля;
- процента водителей, неохваченных предрейсовым медосмотром.

4. Обеспечение безопасных условий работы водителей на линии.

Ведётся статистика:

- количество ДТП по причине неудовлетворительных дорожных условий;
- количество маршрутов, на которых не обследовались дорожные условия в установленные сроки;
- количество (процент) маршрутов регулярных перевозок, на которые не составлены паспорта и схемы маршрутов с указанием опасных мест;
- количество сходов с линии из-за неблагоприятных дорожных условий, срывов графиков движения и др.

На основе анализа и статистики аварийности (сопоставительного анализа динамики и структуры аварийности), анализа единичных ДТП (в ходе и по материалам служебных расследований), анализа практики реализации мероприятий по БДД на автотранспортном предприятии, анализа выполнения требований нормативных документов выявляются основные причины ДТП. Формируются проблемы («узкие места», недостатки) в деятельности автотранспортного предприятия по БДД, определяются задачи, основные направления деятельности по устранению выявленных причин и проблем. Результаты проведённого комплексного анализа являются базой для формирования плана (программы) конкретных мероприятий по безопасности движения.

Вопросы для самопроверки

1. Основные задачи хозяйствующих субъектов автомобильного транспорта (предприятия) по предупреждению аварийности.

2. Функциональные обязанности и права службы безопасности движения хозяйствующего субъекта автомобильного транспорта (предприятия).

3. Численность, финансирование и материальное обеспечение службы безопасности движения хозяйствующего субъекта автомобильного транспорта (предприятия).

4. Какие задачи возложены на руководителя хозяйствующего субъекта автомобильного транспорта (предприятия) по обеспечению безопасности движения?

5. Основные задачи службы эксплуатации автотранспортного предприятия по обеспечению безопасности дорожного движения и профилактики аварийности.

6. Какими средствами техническая служба автотранспортного предприятия обеспечивает безаварийность работы подвижного состава?

7. Учёт и служебное расследование ДТП хозяйствующими субъектами автомобильного транспорта.

8. Основные задачи деятельности автотранспортного предприятия по предупреждению ДТП.

12.2. ОРГАНИЗАЦИЯ КАБИНЕТА БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ В АТП. ОБОРУДОВАНИЕ И НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ КАБИНЕТА. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И СОТРУДНИЧЕСТВО СО СМЕЖНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ, КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНЫМИ ОРГАНАМИ, ОБЩЕСТВЕННЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Общие положения. Кабинеты безопасности движения на автотранспортных предприятиях организуются для проведения мероприятий по предупреждению дорожно-транспортных происшествий в рамках комплекса профилактических мероприятий, проводимых на предприятии.

Работу в кабинетах безопасности движения организует служба безопасности движения автотранспортного предприятия. Кабинеты безопасности движения являются информационно-методическим центром профилактической работы, проводимой администрацией и общественными организациями автотранспортного предприятия.

В кабинете безопасности движения проводится пропаганда передового опыта, научно-технических достижений в области обеспечения безопасности движения, повышения знаний водителей и других работников предприятия, информирование о состоянии аварийности на предприятии, в регионе, особенностях движения по маршрутам и отдельным дорогам, о погодных условиях (инструктажи), ознакомление

с различными справочными и руководящими материалами по безопасности движения.

Организация занятий в кабинете безопасности движения должна предусматривать различные их формы: групповые, индивидуальные; совещания, семинары, лекции, кинофильмы, беседы, консультации.

Оборудование кабинета безопасности движения включает технические средства и наглядные пособия по рекомендуемому перечню.

Материально-техническое обеспечение кабинета безопасности движения возлагается на администрацию автотранспортного предприятия.

Размеры и оборудование кабинета безопасности движения. Размеры кабинета безопасности движения определяются численностью водителей на автотранспортном предприятии. Минимальные размеры кабинета безопасности движения устанавливаются по численности средней расчётной группы одновременно занимающихся слушателей и площади, требуемой для размещения имеющегося оборудования. Средняя численность группы определяется исходя из обеспечения возможности прохождения занятий в кабинете каждым водителем предприятия не реже одного раза в месяц.

Минимальную площадь кабинета и число учебных мест в них рекомендуется принимать по табл. 12.1.

При числе водителей на предприятии более 600 к числу мест, указанных в таблице, следует прибавлять 2 на каждые 100 человек, площадь кабинета увеличивается при этом, исходя из соотношения 2,5 м² на одно место.

Экспозиция кабинета безопасности движения должна представляться отдельными разделами, для каждого из которых определяется необходимое оборудование, наглядные пособия.

Для оснащения кабинета безопасности движения рекомендуется следующий перечень оборудования:

12.1. Размеры кабинета безопасности движения

Число водителей	Число мест в кабинете	Площадь помещения, м ²
До 150	10...15	25...38
151...300	15...20	38...50
301...500	20...25	50...62
501...600	25...30	62...75

- комплекты наглядных пособий;
- настенная учебная доска, кинопроекционный экран;
- кинопроекционный аппарат;
- диапроектор;
- эпидиаскоп;
- видеомагнитофон;
- кинокамера;
- программированное обучение Правилам дорожного движения;
- устройство для контроля знаний и обучения (тренажёры для отработки навыков вождения – могут быть установлены в тренажёрном классе);
- магнитная доска с необходимым набором фигур для создания различных дорожно-транспортных ситуаций; электрофицированные макеты, стенды, щиты, табло; мебель.

Содержание экспозиции кабинета безопасности движения. Экспозиция кабинета безопасности движения должна отражать специфику и условия работы на автотранспортном предприятии.

Экспозиции рекомендуется представлять тремя разделами:

- 1) учебно-методическим;
- 2) справочно-информационным;
- 3) агитационно-пропагандистским.

Учебно-методический раздел должен включать материалы, относящиеся к обучению и контролю знаний водителей и других работников:

- Правила дорожного движения;
- Правила технической эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта;
- должностные инструкции;
- нормативно-методические документы по безопасности движения;
- рекомендации о действиях водителей в типичных опасных ситуациях;
- рациональные режимы движения;
- психофизиологические основы труда водителя;
- санитарно-гигиенические требования к рабочему месту водителя;
- дорожные условия и режимы движения на основных маршрутах работы транспортных средств автотранспортного предприятия;
- устройства, конструктивные особенности и технико-эксплуатационные характеристики подвижного состава автотранспортного предприятия;

- порядок технического обслуживания, контроля узлов и агрегатов транспортного средства, техническое состояние которых влияет на безопасность движения;

- доврачебная помощь пострадавшим в ДТП.

Справочно-информационный раздел содержит:

- карты-схемы маршрутов автотранспортного предприятия;
- анализ состояния аварийности и транспортной дисциплины;
- схемы железнодорожных переездов и других опасных участков на маршрутах автотранспортного предприятия;
- схемы типичных дорожно-транспортных происшествий с анализом и причинами их возникновения;
- карты города, области, схемы маршрутов массовых перевозок грузов;
- литература по анализу дорожно-транспортных происшествий, вопросам юридического характера и др.;
- кино- и видеофильмы, слайды по безопасности движения.

В агитационно-пропагандистском разделе должны быть представлены материалы, отражающие опыт работы лучших водителей, материалы конкурсов, месячников, агитпробегов, викторин по безопасности движения, лозунги, плакаты, информационные листки и другие наглядные материалы.

В разделе, в частности, должны содержаться:

- информация о водителях, удостоенных наград за безаварийную работу;
- сведения об участниках и победителях конкурсов «За безопасность движения»;
- результаты соревнований по мастерству вождения;
- информация о передовых колонн, бригад;
- антиалкогольная пропаганда.

Представленный материал должен быть выразительным, красочным, лаконичным; систематически большинство экспозиций подлежит обновлению; материалы наглядной агитации размещаются, как правило, вне кабинета безопасности движения на территории предприятия, в диспетчерских пунктах и других местах.

Организация работы кабинета безопасности движения. Мероприятия, проводимые в кабинете безопасности движения, разрабатываются руководителем службы безопасности движения и включаются в план мероприятий по безопасности движения.

Распорядок работы кабинета безопасности движения вывешивается у входа в кабинет.

В кабинете безопасности движения проводятся следующие мероприятия:

1. Вводный инструктаж (при приёме водителей на работу), инструктаж при направлении в командировку, инструктаж по сезонным условиям и особым видам перевозок.

Проведение инструктажей с водительским составом является одним из важных направлений в общей системе обеспечения надёжности водителей, поддержания необходимого уровня их информированности об особенностях движения на маршрутах организации. Инструктажи водителей подразделяются на вводный, предрейсовый, сезонный, периодический и специальный.

Вводный инструктаж даёт общее представление об организации, об особенностях видов перевозок и маршрутов. Предрейсовый инструктаж детально уведомляет водителя о характере предстоящего маршрута, о режимах движения, стоянках (остановках), об охране транспортных средств.

Сезонный – об особенностях обеспечения безопасности движения при сезонных изменениях погодных и дорожных условий. Периодический знакомит водителя с изменениями в нормативно-правовых документах, регулирующих права и обязанности водителя, напоминает водителю о правильных действиях в критических ситуациях, специальный – знакомит водителей с оперативной информацией в отношении специфики работы в случаях резкого ухудшения погодных условий, стихийных бедствий, катастрофах в районе прохождения маршрутов организации.

2. Разбор происшествий, допущенных водителями предприятия, их причин, условий возникновения; доведение до водителей информации о происшествиях с тяжёлыми последствиями.

Рассмотрение материалов о совершённых водителями дорожно-транспортных происшествиях и грубых нарушениях Правил дорожного движения должно проводиться в коллективе автотранспортного предприятия. Для этого на предприятиях проводятся расширенные заседания комиссий по обеспечению безопасности движения с участием сотрудников органов ГИБДД и широким привлечением водителей и других работников автотранспортного предприятия. Целесообразно, чтобы сотрудниками службы обеспечения безопасности движения предприятия велась картотека на водителей, допустивших аварии или грубые нарушения Правил дорожного движения, о которых стало известно на предприятии. Данные этой картотеки могут быть использованы сотрудниками службы обеспечения безопасности движения при проведении профилактической работы по предупреждению аварийности.

3. Проверка знаний Правил дорожного движения водителями. Обучение водителей поведению в типичных опасных дорожно-транспортных ситуациях. Доклады, лекции, семинары, демонстрация кинофильмов на темы безопасности движения, передового опыта водителей по безаварийной работе.

Оборудование кабинета безопасности движения должно включать технические средства и приборы для проведения занятий по повышению квалификации водителей, по оценке качества обучения и его результатов.

Исходя из решаемых задач в процессе подготовки и повышения квалификации водителей, все технические средства обучения (ТСО) могут быть разделены на:

- информационные (плакаты, видеотехника и т.п.);
- обучения и контроля знаний с применением компьютерных технологий;
- формирования практических навыков (тренажёры).

К информационным ТСО относят прежде всего средства предъявления визуальной информации. Эту категорию составляют средства изобразительные (плакаты, стенды, чертежи, макеты) и экранные. Экранные средства разделяются на группы статической и динамической проекции.

Средства видеозаписи могут быть использованы в обучении по всем разделам теоретической и практической подготовки водителей. При отработке отдельных элементов управления автомобилем, при проведении тренажёрной и автодромной подготовки видеозапись даёт возможность сразу же после выполнения обучаемым действий просмотреть запись в обычном либо в замедленном темпе на экране монитора и произвести разбор ошибок.

Видеофильмы, специально снятые сотрудниками предприятий, могут оказаться полезными при показе водителям (во время различного рода инструктажей) условий работы на маршрутах организаций, для информации о разборах происшествий и нарушений, совершённых работниками предприятия, при проведении занятий по оказанию первой медицинской помощи и т.п.

Помещение кабинета БД желательно оборудовать дистанционным пультом, расположенным в удобном для преподавателя месте, позволяющем управлять механизированным устройством зашторивания окон, проекционной аппаратурой, а также освещением в аудитории.

Для демонстрации чертежей, плакатов в процессе проведения занятий целесообразно использовать механизированную плакатницу, преимуществом которой является компактное размещение наглядного

материала. Габаритные размеры плакатницы 1055×735×165 мм (50 плакатов стандартных размеров с горизонтальным расположением изображения), питание от сети переменного тока напряжением 220 В и частоты 50 Гц.

Для ситуационного обучения, проверки знаний технического устройства и правил эксплуатации подвижного состава, для контроля уровня подготовки водителей по Правилам дорожного движения могут быть использованы компьютерные технологии со специализированным программным обеспечением: на экране монитора высвечивается изображение одной из типичных дорожно-транспортных ситуаций (ДТС), взятое из карточек учёта ДТП в ГИБДД, и три – пять вариантов ответов, из которых один – правильный.

При выборе правильного ответа программа переходит к следующей ДТС, и вся процедура повторяется снова. В случае выбора обучаемым неправильного ответа программа останавливается, выдаёт сообщение о том, что произошло ДТП с такими-то последствиями и предлагает попробовать свои силы ещё раз.

В конце выдаётся итоговый результат в условных баллах и даётся сравнение с ранее полученным результатом. Важным техническим средством оборудования кабинета должны быть автомобильные тренажёры.

В первую очередь, рекомендуется применение функциональных тренажёров для овладения навыками торможения и скоростного руления, что способствует лучшей подготовке водителей к работе в реальных условиях дорожного движения. Применение подобных тренажёров значительно повышает эффективность занятий и является более экономически целесообразным, чем непосредственное использование в этих целях учебных автомобилей.

Для формирования устойчивых навыков безопасного управления автомобилем применяются специализированные тренажёры, которые имитируют внешнюю обстановку, поведение автомобиля как объекта управления и являются средством отображения информации всех видов, анализируемой водителем в условиях дорожного движения. С помощью подобных тренажёров производится безопасная для обучаемого водителя ситуационная подготовка к действиям в критических условиях.

Для тренировки некоторых операторских функций может быть рекомендован психофизиологический тренажёрный комплекс, разработанный в НИИАТе Минтранса Российской Федерации. Для тренировки способности к правильному распределению внимания между объектами, воспринимаемыми на слух, в комплексе установлен набор динамиков, воспроизводящих звуковые сигналы легковых, грузовых и специальных автомобилей.

Преподаватель (со своего пульта) подаёт сигналы с различных направлений, а обучаемый должен определить какой сигнал и с какого направления был подан.

В упражнениях на остроту зрения при различной освещённости и удалённости объекта используются слайды с изображением различных дорожных ситуаций, происходящих (с одного и того же места съёмки) в разное время суток. Путём изменения расстояний до объекта, фокусных расстояний, времени выдержки обеспечивается возможность проведения оценки остроты зрения в зависимости от степени освещённости и удалённости объектов дорожной обстановки. Упражнения для определения времени световой адаптации зрения можно проводить путём резкой смены освещённости зрительного поля тренажёра на ограниченное время. Информированность о времени световой адаптации имеет большое значение для водителей, осуществляющих перевозки в тёмное время суток.

Анализ большого числа дорожно-транспортных ситуаций показал определённую общность в механизме их развития и на этой основе позволил типизировать как сами дорожно-транспортные ситуации (ДТС), так и действия водителей, что дало возможность выявить характерные неправильные действия водителя, возникающие при управлении автомобилем, и определить возможные пути, позволяющие предотвратить ДТП. Следует определить несколько классов высокоаварийных дорожно-транспортных ситуаций, при которых достаточно часто возникают происшествия. Ситуации, объединённые в один класс, систематизируются как по ошибочным действиям водителей, так и по месту совершения этих ошибок, которые в свою очередь вызываются присутствием определённых факторов дорожно-транспортной обстановки, провоцирующих водителей к принятию ошибочных решений.

Типичные потенциально опасные дорожно-транспортные ситуации:

- проезд перекрёстков;
- проезд железнодорожных переездов;
- встречный разъезд автомобилей;
- выполнение обгона;
- проезд мимо остановок общественного транспорта;
- вынужденная стоянка на дороге (обочине);
- движение на кривых в плане;
- засыпание водителя при управлении автомобилем.

Попадая в какую-либо из названных ситуаций, водитель заранее должен уметь предвидеть их потенциальную опасность, чтобы избе-

жать тяжёлых последствий. Для этого прежде всего ему необходимо уже на ранней стадии процесса развития дорожной ситуации уметь принимать правильное решение.

Прежде чем перейти к обучению водителей предвидению развития дорожных ситуаций следует определить, как формируются необходимые практические навыки предотвращения перехода предаварийной ситуации в дорожно-транспортное происшествие у опытных водителей.

Процесс развития дорожной ситуации имеет четыре стадии: предопасная, опасная, аварийная (момент ДТП) и послеаварийная.

На предопасной стадии опасность ещё едва наметилась, однако её обнаружение и принятие мер по её предотвращению позволяют водителю достаточно легко, без предельного физического и эмоционального напряжения избежать происшествия. Именно на этой стадии опытные водители обнаруживают и предотвращают наступление опасных стадий развития ситуаций.

На опасной стадии водителю приходится действовать при полном напряжении сил в условиях дефицита времени. В этом случае требуется почти мгновенно принять и осуществить единственно правильное решение, что, естественно, требует определённого опыта и навыков управления автомобилем.

Первым шагом к овладению подобным навыком является внимательное наблюдение за изменением дорожной ситуации с точки зрения её скрытой опасности. Опытные водители на практике осваивают такой «поисковый» взгляд, направленный на раскрытие «секретов» дорожных ситуаций, и называют его умением «читать» дорогу.

Второй шаг предполагает постоянно предусматривать возможность ошибочных решений другими участниками дорожного движения, вызываемых спешкой, волнением, усталостью, невнимательностью и просто малым опытом. Поэтому каждый водитель должен строить своё поведение так, чтобы скомпенсировать элементы ненадёжности в поведении других участников движения.

Для того чтобы овладеть прогнозированием дорожно-транспортной ситуации, надо не только учиться, но и порой переучиваться. При этом оказывается, что некоторые навыки, прочно освоенные человеком за всю его «автомобильную» жизнь, неприемлемы на дороге. Более того, они могут служить причиной многих ДТП.

Наиболее опасно на дороге отсутствие реакции на ситуацию с закрытым обзором, при котором оба участника движения не могут увидеть заранее друг друга из-за зданий, сооружений, деревьев, закрывающих обзор. При этом часто предмет, затрудняющий обзор, не воспринимается как сигнал опасности и призыв к осторожности, хотя

инерционность изменений транспортных ситуаций такова, что наезд на пешехода или столкновение в подобных условиях зачастую становится неизбежным.

Второй ошибочный навык – «отвлечение внимания». Человек в обыденной жизни привыкает легко и без опаски отвлекаться от наблюдения за окружающей обстановкой, переводя взгляд на интересующие его предметы. Подобные действия особенно опасны в транспортной среде, поскольку значительная часть дорожных происшествий возникает именно из-за отвлечения внимания водителя (или пешехода).

Третий отрицательный навык, от которого необходимо отказаться в транспортной среде, – это «действие не глядя». Человек в обыденной жизни запоминает окружающую обстановку и действует исходя из того, что обстановка меняется медленно и в ближайшее время не произойдёт быстрых неожиданных изменений.

Водитель, который хочет овладеть мастерством прогнозирования развития дорожно-транспортной ситуации, должен не только сам избавляться от перечисленных опасных привычек, но и помнить, что они также свойственны другим участникам движения. Прежде всего водителю необходимо гарантированно избежать ДТП в зонах повышенной опасности – при проезде перекрёстков, пешеходных переходов, мест массового скопления людей (остановок общественного транспорта, торговых центров, кинотеатров, школ, участков, обозначенных знаком «Дети»), железнодорожных переездов и тоннелей.

Известны несколько методов безопасного управления автомобилем, помогающих водителю в зоне повышенной опасности.

Первый метод – «компактности» – характеризуется движением в зонах повышенной опасности со скоростью, не превышающей скорость автомобилей, следующих попутно. Водитель внимательно наблюдает за автомобилями, движущимися впереди, справа и слева и на их любое замедление отвечает соответствующим действием. Режим индивидуального выбора скорости восстанавливается только за пределами зоны повышенной опасности.

Второй метод – метод минимального риска, при котором, приближаясь к зоне повышенной опасности, водитель непременно снижает скорость.

Третий метод – при появлении закрытого обзора в ситуациях, где часто появляется опасность, водитель заблаговременно увеличивает интервал между транспортными средствами и предметами, закрывающими обзор, и внутренне готовится к экстренному торможению.

Распознавание ситуации и выбор правильных действий в зонах повышенной опасности должны быть доведены у водителя до автоматизма так, чтобы для их осуществления не требовалось лишних затрат внимания и сил.

В процессе реальной профессиональной деятельности водитель постоянно наблюдает различные дорожные ситуации. При этом незаметно для него самого в его сознании происходит сопоставление наблюдаемых положений с опытом и знаниями, накопленными в памяти. Если какая-либо ситуация встречалась водителю и в прошлом приводила к опасности, у него складывается стереотип предвидения возможной неприятности либо возможности её появления. Таким образом, происходит индивидуальное, стихийное формирование навыков безопасного управления автомобилем, являющееся, по существу, вариантом метода проб и ошибок, который принято называть процессом естественного самообучения водителя. У этого метода обучения есть одно важное свойство: ошибки водителя, как правило, сопровождаются тяжёлым эмоционально-отрицательным опытом. При этом сильные эмоциональные переживания, связанные с прогнозированием реальной угрозы жизни и здоровью, обеспечивают автоматизм прочного запоминания опасной ситуации и особенностей её ранних стадий.

При ситуационном обучении происходит замена естественного процесса накопления опыта прогнозирования опасности искусственным, что компенсирует недостатки стихийного обучения.

Ситуационное обучение следует строить на базе изучения следующих материалов:

- ситуационного анализа ДТП;
- изучения ситуационных характеристик типичных участков повышенной опасности;
- изучения ситуационных характеристик конкретных участков повышенной опасности;
- изучения ситуационных характеристик маршрутов движения автотранспорта данного предприятия.

Ситуационный анализ является приёмом, заключающимся в накоплении опыта по изучению опасных ситуаций, в которых уже оказывался кто-то другой. Задача заключается в том, чтобы при разборе типичной ситуации проследить во всех подробностях её развитие, закончившееся происшествием, чтобы водитель мог представить себя на месте участника ситуации.

Анализировать происшествие необходимо со следующих позиций:

- что побудило участников движения неправильно оценить обстановку;
- что мог сделать каждый из них для предотвращения ДТП;
- что в данном конкретном примере типично и может часто повторяться в других местах с другими водителями;
- как следует поступать для предотвращения аналогичных ситуаций.

По достаточно часто встречающимся опасным ситуациям, в которых ошибки водителей наиболее характерны, приводится по несколько примеров, достаточно близких между собой, подчёркивая общность причин и механизмов развития ситуации.

Обучение на основе ситуационных характеристик типичных участков повышенной опасности преследует цель дать водителю систематизированные знания о ситуациях, характерных для того или иного конкретного случая, что поможет ему правильно оценивать обстановку в подобных случаях, прогнозировать их развитие, предотвращая ДТП. Проведение обучения должно содержать общую характеристику опасности участка; условия, при которых участки данного типа становятся наиболее опасными; описание типичных ошибок водителей, а также действий, обеспечивающих безопасность при проезде участка.

Водитель, ознакомленный с материалом по представленной схеме, при приближении к типичному опасному участку дороги должен правильно оценить степень опасности и определить меры для обеспечения безопасного проезда этого участка.

Обучение на основе ситуационных характеристик маршрутов движения автотранспорта предполагает его изучение в обычных и сложных погодных условиях. Сама характеристика состоит из общего описания маршрута, в зависимости от степени опасности которого либо приводится краткая характеристика участков повышенной опасности, либо развёрнутое ситуационное описание для особо опасных участков. Последнее даётся по схеме: причины опасности участка; факторы, повышающие опасность; причины происшествий на участке; рекомендации по безопасному проезду данного участка.

Все характеристики составляются по данным опроса работников службы БД, опытных водителей, хорошо знакомых с особенностями движения на маршруте, сведений ГИБДД.

Как показала зарубежная и отечественная практика, этот метод даёт определённый позитивный эффект, однако на современном этапе он требует нового методологического подхода, поскольку одно дело теоретически знать признаки той или иной потенциально опасной ситуации и способы выхода из неё, а другое – на практике выработать автоматический навык правильного управления автомобилем в стремительно развивающейся критической ситуации. Как следует из опыта подготовки операторов на других видах транспорта как в Российской Федерации, так и за рубежом, наиболее эффективным является использование ситуационного обучения с применением технических средств, таких как специализированные автотренажёры, оборудованные соответствующими имитаторами отказов и аварийных ситуаций при обязательном наличии устройств обратной связи, постоянно обеспечивающих водителю оценку его действий.

Следующим этапом такой подготовки является отработка навыков на автодромах, т.е. в условиях, максимально приближенных к реальной деятельности.

Повышение профессионального мастерства водителей осуществляется путём организации занятий с необходимой для обеспечения безопасности движения периодичностью, но не реже одного раза в год по специальным учебным планам и программам.

Особое внимание должно уделяться навыкам прогнозирования и предупреждения опасных дорожно-транспортных ситуаций и отработке приёмов управления автомобилем в критических ситуациях. В результате занятий водители должны не только получать необходимые знания и навыки, но и научиться критически переосмысливать стиль своего поведения в дорожном движении и потенциальную опасность нарушений Правил дорожного движения и ошибочных действий.

Служба безопасности движения автотранспортного предприятия взаимодействует и сотрудничает со смежными организациями, с отделами и службами собственного предприятия, а также с ГИБДД, Ространснадзором, дорожно-эксплуатационными службами, общественными организациями по вопросам:

- выявления и изучения причин и условий возникновения дорожно-транспортных происшествий и нарушений Правил дорожного движения;
- разработки и участия в осуществлении организационно-технических мероприятий по обеспечению безаварийной работы автомобильного транспорта;
- разработок и участия в осуществлении мероприятий по повышению профессионального мастерства водительского состава;
- изучения и распространения передового опыта в организации безаварийной работы автомобильного транспорта;
- решения возложенных задач в тесном взаимодействии с другими службами и подразделениями автотранспортных предприятий, органами ГИБДД, Ространснадзором, дорожными, коммунальными и другими организациями, деятельность которых связана с обеспечением безопасности дорожного движения;
- участия в рассмотрении и оценке итогов деятельности транспортных предприятий и организаций, вопрос обеспечения безопасности дорожного движения;
- участия в работе градостроительных и технических советов, комиссий по приёмке в эксплуатацию дорог, дорожных сооружений, железнодорожных переездов, линий городского электрического транс-

порта, в работе комиссий по открытию маршрутов регулярного движения общественного транспорта, а также в оценке соответствия этих маршрутов установленным требованиям безопасности дорожного движения в процессе их эксплуатации;

- разъяснения законодательства Российской Федерации о безопасности дорожного движения с использованием средств массовой информации, проведения смотров, конкурсов, соревнований, содействия соответствующим органам исполнительной власти в организации обучения граждан правилам безопасного поведения на дорогах, пропаганды правил дорожного движения;

- разработки предложений по повышению безопасности дорожного движения, в том числе совместно с заинтересованными органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления муниципальных образований, юридическими лицами и общественными объединениями;

- участия в разработке проектов законодательных и иных нормативных правовых актов в области обеспечения безопасности дорожного движения, внесения в установленном порядке предложений по их совершенствованию.

Служба безопасности движения автотранспортного предприятия:

- анализирует результаты своей деятельности и на этой основе разрабатывает мероприятия по её совершенствованию;

- совместно с соответствующими подразделениями разрабатывает тематические планы занятий с работниками по повышению их квалификации;

- осуществляет проверки работы служб и подразделений автотранспортного предприятия по выполнению ими законодательных актов и нормативных документов по вопросам обеспечения безопасности дорожного движения;

- ведёт учёт дорожно-транспортных происшествий и анализирует состояние аварийности, оценивает эффективность работы по обеспечению безопасности автомобильных перевозок и на основе этого разрабатывает и вносит руководству автотранспортного предприятия предложения о наиболее рациональных направлениях и формах работы по предупреждению происшествий и тяжести последствий от них;

- разрабатывает совместно с другими службами и подразделениями автотранспортного предприятия мероприятия по предупреждению дорожно-транспортных происшествий и контролирует их выполнение;

- разрабатывает или участвует в разработке проектов приказов, указаний по вопросам, относящимся к обеспечению безопасности движения;

– изучает передовой отечественный и зарубежный опыт и методы работы по предупреждению дорожно-транспортных происшествий, разрабатывает мероприятия по внедрению их в практику, готовит по этим вопросам обзоры и рекомендации;

– организует проведение совещаний, семинаров, конкурсов и других мероприятий по вопросам безопасности автомобильных перевозок, принимает меры к реализации принятых по ним рекомендаций по предупреждению дорожно-транспортных происшествий;

– регулярно информирует водительский состав, инженерно-технических работников, руководство автотранспортного предприятия о состоянии аварийности, причинах и обстоятельствах дорожно-транспортных происшествий;

– совместно с отделом кадров и другими службами готовит материалы о награждении отличившихся водителей значком «За работу без аварий» и других мер поощрения и представляет в вышестоящую организацию, а в отношении водителей и других работников, нарушающих требования безопасности, – предложения о применении мер дисциплинарного воздействия;

– выезжает на места, где произошло дорожно-транспортное происшествие, совершённое водителем предприятия, и организует служебное расследование, подготавливает соответствующие материалы и предложения руководству предприятия;

– участвует в работе общественных комиссий по безопасности дорожного движения на разных уровнях исполнительных органов власти при рассмотрении административных материалов по безопасности дорожного движения;

– принимает участие в решении вопросов о приёме водителей на работу, о переводе их на работу с автомобиля одной марки на другую, с одного автобусного маршрута на другой. Контролирует допуск водителей к управлению транспортными средствами в соответствии с действующим законодательством;

– осуществляет контроль за прохождением водителями предрейсовых и послерейсовых медицинских осмотров, за соблюдением установленных сроков медицинского переосвидетельствования;

– организует с другими службами проведение инструктажей водителей, а также оказывает методическую помощь службам предприятия в проведении занятий, бесед;

– осуществляет контроль за эксплуатацией транспортных средств, работой водителей на линии, соблюдением режима их труда и отдыха;

- осуществляет контроль за стажировкой водителей, работой по подбору водителей-наставников;
- совместно с другими службами организует проведение занятий с работниками предприятия по изучению Правил дорожного движения, руководящих документов по безопасности движения и других документов, относящихся к вопросам обеспечения безопасности движения, а также проводит проверки знаний этих документов;
- участвует в работе квалификационной комиссии;
- совместно со службой эксплуатации, дорожными, коммунальными службами, ГИБДД организует обследование автомобильных дорог и улиц на маршрутах работы автомобильного транспорта предприятия;
- совместно с дорожными, коммунальными службами, ГИБДД вносит предложения в установленном порядке о запрещении движения транспортных средств автотранспортного предприятия на улицах и автомобильных дорогах при обнаружении в их оборудовании или содержании недостатков, угрожающих безопасности движения.

Вопросы для самопроверки

1. Организация работы кабинета безопасности движения хозяйствующего субъекта автомобильного транспорта (предприятия).
2. Изложите четыре стадии развития дорожной ситуации: предопасная, опасная, аварийная (момент ДТП) и послеаварийная.
3. Распознавание дорожной ситуации и выбор правильных действий в зонах повышенной опасности водителем автомобиля.
4. По каким вопросам служба безопасности движения автотранспортного предприятия взаимодействует и сотрудничает со смежными организациями, с отделами и службами собственного предприятия, а также с ГИБДД, Ространснадзором, дорожно-эксплуатационными службами и общественными организациями?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Безопасность дорожного движения, является одной из важнейших социально-экономических и демографических задач Российской Федерации. Аварийность на автомобильном транспорте наносит огромный материальный и моральный ущерб как обществу в целом, так и отдельным гражданам. В последнее десятилетие органы власти предпринимают активные действия по повышению уровня организации и безопасности дорожного движения. В ряде стратегических и программных документов вопросы обеспечения безопасности дорожного движения определены в качестве приоритетов социально-экономического развития страны.

Учебное пособие направлено на улучшение образовательного уровня. В нём соблюдается высокая степень трактовки излагаемого материала и адаптивность его применения в учебном процессе. Использование изложенного материала, позволяет формировать новые подходы будущих специалистов в решении проблем организации транспортных услуг и безопасности транспортного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Будалин, С. В.** Государственное регулирование технического состояния автотранспортных средств : учебное пособие / С. В. Будалин. – Екатеринбург : Изд-во Уральск. гос. лесотехн. ун-та, 2005. – 193 с.
2. **Введение** в математическое моделирование транспортных потоков : учебное пособие / А. В. Гасников и др. – Москва : МФТИ, 2010. – 362 с.
3. **Горев, А. Э.** Грузовые автомобильные перевозки / А. Э. Горелов. – Москва, 2004.
4. **Грановский, В. А.** Безопасность движения на автомобильном транспорте. Ч. I. Организация и управление безопасностью движения в транспортном комплексе : учебное пособие / В. А. Грановский, Е. А. Кравченко. – Краснодар : Изд-во КубГТУ, 2004. – 117 с.
5. **Грановский, В. А.** Безопасность движения на автомобильном транспорте. Ч. II. Организация и безопасность движения при перевозках грузов и пассажиров : учебное пособие / В. А. Грановский, Е. А. Кравченко. – Краснодар : Изд-во КубГТУ, 2004. – 93 с.
6. **Грановский, В. А.** Государственное регулирование и контроль автотранспортной деятельности : учебное пособие / В. А. Грановский, А. Н. Домбровский, Е. А. Лебедев. – Краснодар : Мир Кубани, 2008. – 360 с.
7. **Гудков, В. А.** Безопасность транспортных средств (автомобили) : учебник / В. А. Гудков, Ю. Я. Комаров, А. И. Рябчинский, В. Н. Федотов. – Москва : Горная линия – Телеком, 2010. – 431 с.
8. **Гудков, В. А.** Технология, организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками / В. А. Гудков, Л. Б. Миротин. – Москва : Транспорт, 1997.
9. **Домке, Э. Р.** Организация и безопасность движения. Введение в профессию : учебное пособие / Э. Р. Домке, В. Ю. Акимова. – Пенза : Изд-во ПГУАС, 2012. – 168 с.
10. **Домке, Э. Р.** Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий : учебник / Э. Р. Домке. – Москва : Академия, 2009. – 288 с.
11. **Журнал «Автотранспортное предприятие».** – 2009. – № 5.
12. **Иванов, С. Е.** Организация и безопасность движения : учебное пособие / С. Е. Иванов. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Изд-во СЗТУ, 2011. – 201 с.
13. **Калмыков, Б. Ю.** Основы регламентирования применения правил дорожного движения : учебное пособие / Б. Ю. Калмыков,

И. К. Гугуев, О. М. Калмыкова. – Шахты : Изд-во ЮРГУЭС, 2011. – 170 с.

14. **Касаткин, Ф. П.** Организация автомобильных перевозок и безопасность движения : учебное пособие / Ф. П. Касаткин, Э. Ф. Касаткина. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008. – 201 с.

15. **Клишковштейн, Г. И.** Организация дорожного движения : учебник для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. / Г. И. Клишковштейн, М. Б. Афанасьев. – Москва : Транспорт, 2001. – 247 с.

16. **Коноплянко, В. И.** Организация и безопасность движения : учебное пособие / В. И. Коноплянко. – Москва : Высшая школа, 2007. – 383 с.

17. **Ларин, О. Н.** Организация пассажирских перевозок : учебное пособие / О. Н. Ларин. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 104 с.

18. **Материалы** доклада на заседании коллегии Минтранса России. – Москва, 24 октября 2012 г.

19. **Мороз, С. М.** Обеспечение безопасности технического состояния автотранспортных средств : учебное пособие / С. М. Мороз. – Москва : Академия, 2010. – 208 с.

20. **Нагиева, И. Д.** Организация и оплата труда на автомобильном транспорте / И. Д. Нагиева, И. М. Улицкая. – Москва : Транспорт, 1989. – 283 с.

21. **Новизенцев, В. В.** Повышение безопасности дорожных условий : учебное пособие / В. В. Новизенцев. – Москва : Изд-во МАДИ, 2012. – 139 с.

22. **Организация** и безопасность движения : учебное пособие / Н. В. Пеньшин, В. В. Пудовкин, А. Н. Колдашов, А. В. Яценко. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – 96 с.

23. **Пемовский, А. А.** Пассажи́рские перевозки : учебной пособие / А. А. Пермовский. – Н. Новгород : НГПУ, 2011. – 164 с.

24. **Пеньшин, Н. В.** Методология обеспечения безопасности дорожного движения на автомобильном транспорте : учебное пособие / Н. В. Пеньшин. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 456 с.

25. **Пугачёв, И. Н.** Организация и безопасность дорожного движения : учебное пособие / И. Н. Пугачёв, А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. – Москва : Академия, 2009. – 272 с.

26. **Романов, А. Н.** Автотранспортная психология / А. Н. Романов. – Москва : Академия, 2002. – 224 с.

27. **Романов, А. Н.** Мастерство вождения / А. Н. Романов. – Москва : ЭКМОС, 2007. – 320 с.

28. **Рябчинский, А. И.** Регламентация активной и пассивной безопасности автотранспортных средств : учебное пособие / А. И. Ряб-

чинский, Б. В. Кисуленко, Т. Э. Морозова ; под ред. проф. А. И. Рябчинского ; – Москва : Академия, 2006. – 432 с.

29. **Савин, В. И.** Перевозки грузов автомобильным транспортом : справочное пособие / В. И. Савин. – 2-е изд. – Москва : Дело и сервис, 2007. – 536 с.

30. **Сазонов, С. П.** Организация автомобильных перевозок и безопасность движения : учебное пособие / С. П. Сазонов. – Брянск : Изд-во БГТУ, 2006. – 240 с.

31. **Спирин, И. В.** Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками : учебник / И. В. Спирин. – 5-е изд., перераб. – Москва : Академия, 2010. – 400 с.

32. **Степанов, И. С.** Влияние элементов системы водитель–автомобиль–дорога–среда на безопасность дорожного движения : учебное пособие / И. С. Степанов, Ю. Ю. Покровский, В. В. Ломакин, Ю. Г. Москалева. – Москва : МГТУ «МАМИ», 2011. – 171 с.

33. **Туревский, И. С.** Автомобильные перевозки : учебное пособие / И. С. Туревский. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. – 224 с.

34. **Шатерников, В. С.** Организация безопасности движения на автомобильном транспорте : учебное пособие / В. С. Шатерников, Н. А. Загородний. – Белгород : Изд-во БСК, 2012. – 129 с.

35. **Яхьяев, Н. Я.** Безопасность транспортных средств : учебник / Н. Я. Яхьяев. – Москва : Академия, 2011. – 432 с.

36. **Яхьяев, Н. Я.** Безопасность транспортных средств : учебное пособие / Н. Я. Яхьяев. – Махачкала : Изд-во ДагГТУ, 2006. – 212 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
1. РЫНОК ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ	9
1.1. Особенности и основные признаки рынка транспортных услуг. Специфика транспорта. Обеспечение доступности и качества транспортных услуг для населения и грузовладельцев в соответствии с социальными стандартами и потребностями инновационного развития экономики	9
2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ	26
2.1. Классификация автомобильных перевозок. Организация перевозок грузов. Регулярные перевозки пассажиров и багажа. Таксомоторные перевозки	26
3. ТРАНСПОРТНЫЙ ПРОЦЕСС ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ	37
3.1. Элементы транспортного процесса. Техничко-эксплуатационные показатели работы грузового автомобильного транспорта. Производительность подвижного состава	37
4. ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ПассаЖИРОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ	51
4.1. Транспортная подвижность населения и транспортная сеть населённых пунктов. Техничко-эксплуатационные показатели пассажирского транспорта	51
4.2. Маршрутная систем пассажирского транспорта и её характеристики	81
4.3. Расписание движения пассажирского транспорта. Организация труда водителей. Лицензирование и диспетчерское управление пассажирскими перевозками	90
5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА	106
5.1. Негативные последствия автомобилизации. Государственная система обеспечения безопасности дорожного движения (БДД) в России. Основные направления государственных мер по обеспечению БДД	106
5.2. Основы системного подхода к проблеме БДД. Система ВАДС и её элементы	112

6. ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	129
6.1. Правила дорожного движения и краткая история их развития. Международные соглашения в области БДД	129
6.2. Назначение, структура и основные функции Государственной инспекции по безопасности дорожного движения – ГИБДД (ГАИ). Другие организации, занимающиеся вопросами обеспечения БДД	133
7. УЧЁТ И АНАЛИЗ ДТП	139
7.1. Определение и классификация ДТП, причины и сопутствующие факторы их возникновения. Первичный учёт ДТП в ГИБДД (ГАИ) и в автотранспортных предприятиях (АТП). Карточка учёта ДТП	139
7.2. Анализ статистических данных о ДТП. Абсолютные и относительные показатели количественного анализа. Качественный и топографический анализ	149
7.3. Порядок расследования ДТП. Судебное и служебное расследования. Основы автотехнической экспертизы	168
8. ВОДИТЕЛЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ	189
8.1. Психофизиологические особенности труда водителя. Схема деятельности водителя при управлении автомобилем. Психофизиологические характеристики водителя: ощущения, восприятия, внимание, память, сенсомоторная реакция, эмоционально-волевая сфера, характер и темперамент	189
8.2. Основы физиологии труда водителя. Влияние скорости, ускорения и видимости дороги на физиологическое состояние водителя. Утомление и переутомление. Суточный стереотип водителя. Работоспособность. Рациональный режим труда и отдыха водителя с позиций БДД	200
8.3. Основы гигиены труда водителя. Требования к рабочему месту, одежде и обуви водителя. Алкоголь и надёжность труда водителя. Влияние курения, наркотических веществ и некоторых лекарственных препаратов на надёжность труда водителя	210
8.4. Навыки и процесс их формирования. Виды навыков и их основные свойства. Профессиональное мастерство и надёжность труда водителей	217

8.5. Технические средства обучения вождению автомобилем: автотренажёры, учебные площадки и автодромы. Сущность, задачи и эффективность профессионального отбора и подбора водителей	222
9. КОНСТРУКТИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	229
9.1. Основы теории безопасности транспортных средств. Динамика изменения уровней безопасности комплекса ВАДС в различных фазах ДТП	229
9.2. Активная безопасность автомобиля и её основные характеристики: тягово-скоростные качества, тормозные свойства	231
9.3. Активная безопасность автомобиля и её основные характеристики: устойчивость и управляемость, информативность, обзорность, весовые и геометрические параметры, обитаемость (комфортность)	244
9.4. Пассивная безопасность транспортных средств. Методы оценки уровня пассивной безопасности. Способы уменьшения инерционных нагрузок, ограничения перемещения людей, устранения травмоопасных деталей	269
9.5. Послеаварийная безопасность автомобилей. Противопожарная безопасность. Устройства для эвакуации пассажиров. Гидробезопасность. Основные факторы экологической безопасности. Вредные компоненты выхлопных газов автомобильных двигателей. Шум автомобилей и радиопомехи, создаваемые автомобилями. Экспериментальный «безопасный» автомобиль	296
10. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ . . .	310
10.1. Общие понятия и основные направления в совершенствовании деятельности по организации дорожного движения. Параметры, характеризующие дорожное движение: интенсивность, плотность, скорость и состав транспортного потока. Задержки и распределение транспортных потоков	310
10.2. Основная диаграмма транспортного потока. Основные методические принципы ОДД. Методы повышения пропускной способности дорог	336

10.3. Организация движения пешеходов. Особенности ОДД для пассажирского автотранспорта. Организация движения на пересечениях и в особых условиях.	346
11. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	386
11.1. Классификация технических средств регулирования дорожного движения. Дорожные знаки и разметка. Информационное содержание, установка, освещение и уход за дорожными знаками. Многопозиционные дорожные знаки. Виды дорожной разметки и способы её нанесения	386
11.2. Современные конструкции транспортных и пешеходных светофоров. Критерии введения светофорного регулирования. Характеристики режима работы светофорной сигнализации: цикл, такты, фазы регулирования	403
11.3. Назначение, принцип действия и эффективность автоматизированных систем управления дорожным движением. Технические средства. Понятия жёсткого, адаптивного и координированного регулирования движения	418
12. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ДТП В АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.	432
12.1. Функциональные обязанности в области обеспечения БДД различных служб АТП: службы безопасности движения, службы эксплуатации, технической службы и др.	432
12.2. Организация кабинета безопасности движения в АТП. Оборудование и наглядные пособия кабинета. Взаимодействие и сотрудничество со смежными организациями, контрольно-надзорными органами, общественными организациями по обеспечению безопасности дорожного движения	452
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	468
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	469

Учебное издание

Пеньшин Николай Васильевич

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА

Учебное пособие

Редактор Л. В. Комбарова

Инженер по компьютерному макетированию И. В. Евсеева

ISBN 978-5-8265-1273-9



Подписано в печать 29.05.2014.

Формат 60 × 84 / 16. 27,67 усл. печ. л.

Тираж 300 экз. (1-й з-д 50) Заказ № 279

Издательско-полиграфический центр
ФГБОУ ВПО «ТГТУ»

392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106, к. 14

Тел. 8(4752) 63-81-08

E-mail: izdatelstvo@admin.tstu.ru