

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Кафедра организации и безопасности движения

# ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Методические указания к дипломному проектированию  
по специальностям 190702 «Организация и безопасность  
движения» и 190700 «Технология транспортных процессов»

Составители:  
А. П. КУНАКОВ  
Ф. П. КАСАТКИН  
Ш. А. АМИРСЕЙИДОВ  
Е. А. АМИРСЕЙИДОВА



Владимир 2012

УДК 656.13  
ББК 39.3  
О-64

Рецензент  
Доктор технических наук, профессор  
Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
*А. Н. Гоц*

Печатается по решению редакционно-издательского совета ВлГУ

**Организация** и безопасность движения : метод. указания к О-64 дипломному проектированию по специальностям 190702 «Организация и безопасность движения» и 190700 «Технология транспортных процессов» / Владим. гос. ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых ; сост.: А. П. Кунаков [и др.], – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2012. – 64 с.

Содержат необходимые рекомендации по выполнению дипломного проекта.

Предназначены для студентов специальностей 190702 «Организация и безопасность движения» и 190700 «Технология транспортных процессов» дневной, заочной и дистанционной форм обучения.

Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС 3-го поколения.

Табл. 9. Ил. 6. Библиогр.: 21 назв.

УДК 656.13  
ББК 39.3

## **ВВЕДЕНИЕ**

В методических указаниях приведен обширный анализ состояния аварийности на автомобильном транспорте в Российской Федерации, указаны основные причины возникновения дорожно-транспортных происшествий, обозначена стратегия в области обеспечения безопасности дорожного движения. Система организационно-планировочных и инженерных решений, совершенствование организации движения транспорта и пешеходов находятся на низком уровне, и в этой связи в издании приведены разработка светофорных объектов и их координация.

Учитывая ухудшение условий дорожного движения, нарушение экологической обстановки от работы автомобильного транспорта, отсутствие должной работы внутрипроизводственных систем владельцев автотранспортных средств по организации технического обслуживания и ремонта, подбору и расстановке кадров, а также низкий уровень подготовки водительского состава, в методических указаниях изложена разработка таких направлений, как совершенствование организации работы служб безопасности движения на автотранспортном предприятии, методика повышения квалификации водителей, совершенствование организации дорожного движения, анализ дорожно-транспортных происшествий, экологическая безопасность автомобильного транспорта.

Тематика дипломного проектирования разрабатывалась с учетом основных проблем современного состояния дорожно-транспортного комплекса во Владимире и Владимирской области.

Методические указания помогут студентам указанных специальностей в выборе темы дипломного проектирования, разработке основных разделов проекта по избранной специальности.

## **1. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Аварийность на автомобильном транспорте в последнее десятилетие приобретает все более широкие масштабы в связи с несоответствием дорожно-транспортной инфраструктуры потребностям общества и государства, недостаточной эффективностью функционирования системы обеспечения безопасности дорожного движения и крайне низкими культурой и дисциплиной участников дорожного движения.

В 2010 г. произошло свыше 199 431 дорожно-транспортных происшествий, в которых погибли 25 467 и ранено 250 685 человек. Всего за последние десять лет в результате дорожно-транспортных происшествий погибли 313,9 тыс. человек, из которых более четверти – люди наиболее активного трудоспособного возраста (26 – 40 лет) [8].

Начиная с 2000 г. устойчиво растут такие относительные показатели аварийности, как количество лиц, погибших в результате ДТП, на 10 тыс. единиц транспорта (транспортный риск) и количество лиц, погибших в результате ДТП, на 100 тыс. чел. населения (социальный риск), в 2005 г. эти показатели достигли своего максимума (более 10 и свыше 24 лиц, погибших в результате дорожно-транспортных происшествий соответственно).

Дорожно-транспортные происшествия наносят экономике России значительный ущерб, составляющий в последние пять лет 2,2...2,6 % валового внутреннего продукта страны (в 2005 г. ущерб составил 369 млрд руб., в том числе в результате гибели и ранения людей – 227,7 млрд руб.) [8].

Основные виды дорожно-транспортных происшествий в России – наезды на пешехода, препятствие и стоящее транспортное средство, а также столкновение и опрокидывание. Свыше трех четвертей всех дорожно-транспортных происшествий связаны с нарушениями Пра-

вил дорожного движения Российской Федерации водителями транспортных средств. Около трети всех происшествий возникает в результате неправильного выбора скорости движения. Вследствие выезда на полосу встречного движения регистрируется около 13 % дорожно-транспортных происшествий. Каждое восьмое дорожно-транспортное происшествие совершил водитель, находившийся в состоянии опьянения, каждое седьмое – не имевший права на управление транспортным средством.

Определяющее влияние на аварийность оказывают водители транспортных средств, принадлежащих физическим лицам. Удельный вес этих дорожно-транспортных происшествий превышает 80 % всех происшествий, связанных с несоблюдением водителями требований безопасности дорожного движения.

Наиболее многочисленной и самой уязвимой группой участников дорожного движения являются пешеходы. За последние восемь лет количество пешеходов, погибших в результате ДТП, увеличилось на треть. Всего за этот период погибли свыше 100 тыс. и ранены свыше 500 тыс. пешеходов.

Сложная обстановка с аварийностью и наличие тенденций к дальнейшему ухудшению ситуации во многом объясняются следующими причинами: постоянно возрастающая мобильность населения; уменьшение перевозок общественным транспортом и увеличение перевозок личным транспортом; нарастающая диспропорция между увеличением количества автомобилей и протяженностью улично-дорожной сети, не рассчитанной на современные транспортные потоки.

Так, современный уровень обеспечения автомобилями в городах уже превысил 200 единиц на одну тысячу жителей, тогда как дорожно-транспортная инфраструктура соответствует уровню 60 – 100 единиц на одну тысячу жителей. Следствием такого положения дел являются ухудшение условий дорожного движения, нарушение экологической обстановки, увеличение количества заторов, расхода топлива, а также рост количества ДТП. В настоящее время в городах и населенных пунктах происходит более 70 % всех дорожно-

транспортных происшествий. Почти 60 % дорожно-транспортных происшествий в городах приходится на столицы и административные центры субъектов Российской Федерации.

Изучение особенностей современного дорожно-транспортного травматизма показывает, что происходит постепенное увеличение количества ДТП, в результате которых пострадавшие получают травмы, характеризующиеся особой степенью тяжести. Неэффективная организация работы по оказанию медицинской помощи лицам, пострадавшим в результате таких дорожно-транспортных происшествий, является одной из основных причин высокой смертности. Общая смертность указанных лиц в 12 раз выше, чем при получении травм в результате других несчастных случаев, инвалидами они становятся в шесть раз чаще и нуждаются в госпитализации в семь раз чаще. Усугубление обстановки с аварийностью и наличие проблемы обеспечения безопасности дорожного движения требуют выработки и реализации долгосрочной государственной стратегии, координации усилий государства и общества, концентрации федеральных, региональных и местных ресурсов, а также формирования эффективных механизмов взаимодействия органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных институтов и негосударственных структур при возможно более полном учете интересов граждан.

Система обеспечения безопасности дорожного движения, сформированная без применения программно-целевого метода, характеризуется недостаточной комплексностью и отсутствием эффективного механизма координации действий федеральных органов исполнительной власти, что ведет к разобщенности при осуществлении деятельности в области обеспечения безопасности дорожного движения.

В ряде нормативных правовых актов дублируются функции федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления. Некоторые сферы общественных отношений в области обеспечения безопасности дорожного движения не урегулированы.

Нормы Кодекса РФ об административных правонарушениях не обеспечивают в полной мере функцию предупреждения правонарушений. Кроме того, отдельные положения законодательства РФ в области обеспечения безопасности дорожного движения не согласуются с нормами международных договоров, участницей которых является Российская Федерация.

Сложившееся положение дел усугубляется неэффективным использованием реальных рычагов воздействия на негативные процессы, происходящие в области обеспечения безопасности дорожного движения. Меры, принимаемые субъектами РФ, не носят целенаправленного характера, не подчинены единой задаче и как следствие не могут коренным образом изменить существующие негативные тенденции в этой области.

Кроме того, в условиях дотационности большинства субъектов РФ и их значительных социальных обязательств существенно снижаются возможности для решения задач по обеспечению безопасности дорожного движения.

В России фактически отсутствует система организационно-планировочных и инженерных мер, направленных на совершенствование организации движения транспорта и пешеходов в городах (регламентация скоростных режимов, введение одностороннего движения и т. д.). Реализуемые мероприятия носят эпизодический характер. Не определены полномочия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления, связанных с проведением указанных мероприятий. Поэтому в городах постоянно возникают заторы, существенно затрудняющие и ограничивающие дорожное движение. Система организации прибытия специальных служб на место дорожно-транспортного происшествия и оказания помощи лицам, пострадавшим в результате ДТП, неэффективна. Так, по данным Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, доля лиц, погибших до прибытия в лечебное учреждение, составляет 55 % общего количества лиц, погибших вследствие ДТП. Государственное

и общественное воздействие на участников дорожного движения с целью формирования устойчивых стереотипов законопослушного поведения осуществляется на недостаточном уровне. Ситуация усугубляется всеобщим правовым нигилизмом, осознанием юридической безответственности за совершенные правонарушения, безразличным отношением к возможным последствиям дорожно-транспортных происшествий, отсутствием адекватного понимания участниками дорожного движения причин возникновения случившегося, недостаточным вовлечением населения в деятельность по предупреждению ДТП.

Сложившаяся ситуация в области обеспечения безопасности дорожного движения в условиях отсутствия программно-целевого метода характеризуется наличием тенденций к ее дальнейшему ухудшению, что определяется следующими факторами:

- высокий уровень аварийности и тяжести последствий дорожно-транспортных происшествий (в том числе детский травматизм). При этом в 2012 г. ожидается увеличение количества лиц, погибших в результате дорожно-транспортных происшествий, до 38 – 40 тыс. чел. и количества дорожно-транспортных происшествий до 212 тыс.;

- значительная доля людей наиболее активного трудоспособного возраста (26 – 40 лет) среди лиц, погибших в результате дорожно-транспортных происшествий;

- продолжающееся ухудшение условий дорожного движения в городах;

- низкий уровень безопасности перевозок пассажиров автомобильным транспортом и т. д.

Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2006 – 2012 годах» предусматривает сокращение в 1,5 раза количества лиц, погибших в результате ДТП, и на 10 % – количества дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими в 2012 г. по сравнению с 2004 г. Это позволит Российской Федерации приблизиться к уровню безопасности дорожного движения, характерному для стран с развитой автомобилизацией населения, снизить по-



казатели аварийности и, следовательно, уменьшить социальную остроту проблемы.

Условиями достижения целей Программы является решение следующих задач:

- предупреждение опасного поведения участников дорожного движения;
- развитие системы подготовки водителей и их допуска к участию в дорожном движении;
- сокращение детского дорожно-транспортного травматизма;
- совершенствование организации движения транспорта и пешеходов в городах;
- сокращение времени прибытия соответствующих служб на место дорожно-транспортного происшествия, повышение эффективности их деятельности по оказанию помощи лицам, пострадавшим в результате дорожно-транспортных происшествий;
- повышение уровня безопасности транспортных средств;
- повышение эффективности функционирования системы государственного управления в области обеспечения безопасности дорожного движения на федеральном, региональном и местном уровнях управления;
- совершенствование правовых основ деятельности федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ и местного самоуправления в области обеспечения безопасности дорожного движения, исключение пробелов и противоречий в регламентации общественных отношений в указанной сфере.

Реализацию Программы предполагалось осуществить в течение семи лет (2006 – 2012 гг.) в два этапа.

На первом этапе (2006 – 2007 гг.) проводилось следующие первоочередные мероприятия:

- создание системы пропагандистского воздействия на население с целью формирования негативного отношения к правонарушениям в сфере дорожного движения;
- проведение пропагандистских кампаний, направленных на

формирование у участников дорожного движения стереотипов законопослушного поведения;

- совершенствование системы лицензирования в сфере подготовки водителей;

- подготовка предложений по введению в отношении автошкол механизмов, позволяющих повысить качество подготовки водителей;

- подготовка предложений об изменении возрастных ограничений при решении вопроса о допуске граждан к управлению транспортными средствами;

- реализация пилотных проектов замены постов дорожно-патрульной службы техническими автоматическими системами контроля за соблюдением участниками дорожного движения Правил дорожного движения Российской Федерации и применения вертолетов для ускорения прибытия на место дорожно-транспортного происшествия;

- техническое перевооружение Государственной инспекции безопасности дорожного движения Министерства внутренних дел РФ;

- значительное увеличение объемов работ по организации движения транспорта и пешеходов, в том числе ликвидация мест концентрации дорожно-транспортных происшествий;

- строительство и обустройство подземных и надземных пешеходных переходов и др.

На втором этапе (2008 – 2012 гг.) предусматривалась реализация следующих мероприятий:

- дальнейшее увеличение объема работ по организации движения транспорта и пешеходов, в том числе внедрение комплексных схем и проектов организации дорожного движения, управления движением магистрального, районного и общегородского значения;

- расширение объема работ по строительству подземных и надземных пешеходных переходов;

- продолжение работ по созданию современных технических средств и систем нового поколения для переоснащения Государственной инспекции безопасности дорожного движения Министерства внутренних дел РФ;

– продолжение пропагандистских кампаний, направленных на формирование у участников дорожного движения устойчивых стереотипов законопослушного поведения;

– повышение роли общественных объединений и организаций в проведении профилактических мероприятий;

– совершенствование работ по профилактике детского дорожно-транспортного травматизма;

– совершенствование форм и методов контроля и надзора за соблюдением участниками дорожного движения установленных нормативов и правил.

Немаловажная роль в обеспечении безопасности дорожного движения отводится науке и образованию. Исследования и разработка научно-обоснованных критериев организации и безопасности движения должны дать положительные результаты в работе служб ГИБДД, УГАДН, автотранспортных и дорожных организаций, управленческих, структурных, учебных заведений по подготовке водительских кадров.

## **2. ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ**

*Дипломное проектирование* – заключительный этап подготовки специалиста по организации и управлению на автомобильном транспорте. К дипломному проектированию допускают студентов, сдавших экзамены и зачеты по всем дисциплинам, а также зачеты по производственной и преддипломной практикам.

*Цель дипломного проектирования* – выявить степень усвоения студентом полученных знаний и способность самостоятельно применять их при решении комплексных инженерных задач.

*Задача дипломного проектирования* – систематизация, обобщение и закрепление студентом общетехнических, специальных знаний и практических навыков по избранной специальности.

Разработка дипломного проекта по специальностям 190702 «Организация и безопасность движения» и 190700 «Технология транспортных процессов» должна быть подчинена решению основных задач – обеспечению дорожной и экологической безопасности при перевозке грузов и пассажиров, экономической эффективности работы автомобильного транспорта. Решать их необходимо в таких общих направлениях, как повышение безопасности транспортных средств, повышение квалификации водителей и улучшение условий их труда, совершенствование дорожных условий и развитие улично-дорожной сети, повышение пропускной способности улиц и дорог и разработка методов управления движением.

Для специальностей 190702 и 190700 рекомендуется следующая тематика дипломного проектирования:

1. Организация работы службы безопасности дорожного движения на автомобильном транспорте.
2. Анализ дорожно-транспортных происшествий и разработка мероприятий по их предупреждению.
3. Разработка мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения при перевозке грузов и пассажиров автомобильным транспортом.
4. Разработка мероприятий по охране окружающей среды от воздействия автомобильного транспорта.
5. Совершенствование методов экспертизы дорожно-транспортных происшествий.
6. Экономическая оценка ущерба от дорожно-транспортных происшествий.
7. Влияние дорожных факторов на безопасность дорожного движения.
8. Оценка уровня безопасности дорожного движения на дорогах.
9. Экспертный анализ дорожно-транспортных происшествий.
10. Исследование дорожно-транспортной аварийности в регионе.
11. Разработка методов нормирования и контроля скоростных режимов на автомобильных перевозках.

12. Совершенствование организации дорожного движения на автомобильной дороге.

13. Совершенствование конструкции и разработка новых технических средств организации и регулирования дорожного движения.

14. Разработка внедрения автоматизированной системы контроля и управления движением на автомобильной дороге.

15. Разработка новых конструктивных решений по элементам активной безопасности транспортных средств.

16. Разработка конструктивных решений по повышению пассивной безопасности транспортных средств.

17. Разработка методов и технических средств для контроля технического состояния узлов автомобиля, влияющих на безопасность движения.

18. Совершенствование методов подготовки водителей.

По каждой из перечисленных тем определяется конкретное задание на дипломный проект, которое утверждается приказом ректора по университету. Вся тематика дипломных проектов должна быть подчинена идее комплексного подхода к решению проблем с учетом оценки и совершенствования дорожных условий, специфики работы водителей, особенностей требований к транспортным средствам при организации перевозок грузов и пассажиров и других проблем, связанных с обеспечением безопасности дорожного движения и усовершенствованием технологии транспортных процессов.

Дипломный проект состоит из пояснительной записки объемом 80 – 100 страниц и графической части (графики, диаграммы, схемы, чертежи), включающей 8 – 10 листов, оформление которых должно соответствовать ЕСТД и стандарту предприятия СТП ВлГУ 07-97.

Пояснительная записка дипломного проекта должна содержать:

- титульный лист;
- задание на дипломный проект;
- аннотацию;
- содержание;
- перечень условных обозначений, символов, единиц и терминов (при необходимости);

- введение;
- основные разделы в соответствии с утвержденным заданием на дипломный проект;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения (при необходимости).

*Задание* на дипломное проектирование, утвержденное заведующим кафедрой ОБД, выдается студенту в одном экземпляре. В задании должны быть указаны тема дипломного проекта, исходные данные, календарный график, фамилии руководителей и консультантов.

Предъявленный проект без вложенного в пояснительную записку задания к защите не допускается.

*Аннотация* является заключительным этапом работы над проектом. Выполняется в соответствии с ГОСТ 7.9-95 на двух языках – иностранном и русском. Должна содержать общие сведения и краткую характеристику проекта: название темы, цель работы, ее результаты. В аннотации указывают, что нового несет в себе дипломный проект, а также объем пояснительной записки (в страницах) и графической части (в листах), приводят краткую характеристику иллюстративных материалов (количество рисунков, графиков, плакатов и т.п.). Рекомендуемый объем аннотации 500 печатных знаков.

*В содержании* последовательно и подробно перечисляют заголовки разделов, подразделов и пунктов с указанием страниц, на которых они помещены. Все разделы содержания (кроме «Введения», «Заключения», «Библиографического списка» и «Приложения») нумеруют арабскими цифрами в пределах всей работы.

*Введение* должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.106-96 и содержать обоснование актуальности разрабатываемой темы, оценку современного состояния решаемой проблемы, характеристику отрасли промышленности, предприятия – базы преддипломной практики, перспективы их развития, краткое изложение ожидаемых результатов и экономической эффективности. Во введении указывают на основании каких документов был разработан дипломный проект.

*Основная часть* включает в себя аналитический обзор литера-

турных источников, обоснование выбранного направления исследований или расчетов, разделы, отражающие методику, содержание и результаты выполненной работы.

Аналитический обзор литературных источников должен содержать полное и систематическое изложение современного состояния вопроса. Предметом такого анализа в обзоре служат новые идеи, решения, проблемы, а также сведения по основным работам, выполненным по выбранной проблеме в России и за рубежом. Здесь необходимо раскрыть тенденции и перспективы развития рассматриваемого вопроса.

В разделе, в котором обосновывается предлагаемое направление исследования, следует показать преимущества выбранного варианта решения данного вопроса по сравнению с другими возможными. Обоснование выбранного направления исследования должно опираться на рекомендации, содержащиеся в аналитическом обзоре литературы.

Структура, состав и содержание разделов расчетно-пояснительной записки должны подробно и последовательно излагать ход выполняемой работы. Проводимые расчеты и доказательства должны быть аргументированными и базироваться на реальной нормативно-технической базе.

Технико-экономические и эксплуатационные показатели машин, механизмов и приборов необходимо выбирать из справочников и первичных технических документов – паспорта, технических условий, инструкций, прейскурантов и т. п. Целесообразно также полученные результаты сравнивать по ряду технико-экономических показателей с целью выбора оптимального варианта расчета. Как правило, разделы основной части пояснительной записки завершают расчетом технико-экономической эффективности, а также рекомендациями по возможному использованию (внедрению) разработанных решений.

В задании на дипломное проектирование, которое является индивидуальным для каждого студента, приводят подробный перечень разделов пояснительной записки.

Заключение (выводы и рекомендации) должно содержать оцен-

ку результатов работы, которую выполняли с точки зрения соответствия полученных результатов требованиям задания на работу. Отрицательные результаты должны быть тщательно и критически проанализированы. Здесь же приводят краткие выводы по выполненной работе и предложения по внедрению полученных результатов с анализом технико-экономической эффективности.

### **3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

В настоящем издании даны примеры разработки некоторых разделов тем дипломных проектов, а также материалы по различным направлениям, способствующие более полному раскрытию выбранной тематики.

#### **3.1. Совершенствование организации работы службы безопасности движения на автотранспортном предприятии**

Основными задачами службы безопасности движения (БД) на автотранспортном предприятии (АТП) являются:

- изучение причин и условий возникновения ДТП и нарушений Правил дорожного движения (ПДД);
- разработка и участие в осуществлении организационно-технических мероприятий по предупреждению ДТП;
- учет ДТП и их анализ;
- контроль за выполнением мероприятий по обеспечению БД другими службами АТП;
- проведение воспитательной работы с водителями и другими работниками;
- систематический контроль за состоянием транспортной дисциплины;
- обучение водителей методам безаварийной работы;
- подготовка предложений по улучшению условий и режима труда водителей и т. д.



Инженеры службы БД должны быть специалистами-универсалами: хорошо знать конструкцию, технологию обслуживания и методы технического контроля современных автомобилей всех типов, уметь проводить служебное расследование ДТП, контролировать работу всех служб АТП, хорошо знать организацию и регулирование дорожного движения, быть наставниками и воспитателями водительского и инженерно-технического состава автопредприятия. Дипломный проект по данной тематике должен отражать перечисленные выше вопросы в соответствии с выданным заданием на проектирование.

### *3.1.1. Анализ аварийности*

Анализ аварийности выполняется по показателям, предусматривающим обоснование цели работы, которая сформулирована в задании на дипломное проектирование. Графический материал по анализу аварийности должен содержать гистограммы зависимости показателей аварийности от факторов, влияющих на рост дорожно-транспортных происшествий (например, стаж водителей – количество ДТП, возраст водителей – количество ДТП и т. д.).

Этот раздел должен быть построен на материале отчета по исследовательской практике и содержать следующие данные:

- наименование и место дислокации автотранспортного предприятия;
- характеристику автопредприятия;
- особенности маршрутов перевозок пассажиров и грузов;
- вид перевозимых грузов;
- анализ аварийности в абсолютных и относительных показателях (по возрасту, стажу, квалификации водителей, техническим неисправностям автомобилей, времени года, месяца, недели, суток);
- характеристику службы безопасности движения, ее нормативную и отчетную документацию;
- характеристику существующих технологических или производственных зон, обеспечивающих выпуск на линию технически исправных автомобилей.

Подраздел пояснительной записки, включающий сведения о наименовании и месторасположении автотранспортного предприятия,

должен содержать наименование АТП, его ведомственную подчиненность, схему производственных связей с клиентурой, краткую характеристику региона обслуживания и место дислокации АТП, особенности организации транспортного процесса в сфере обслуживания клиентуры.

Содержание подраздела с характеристикой автопредприятия должно отражать работу АТП в целом и его подразделений в отдельности. Информация должна быть направлена на освещение работы и роли службы безопасности в снижении аварийности на транспорте, следует привести структурную схему АТП, генеральный план и основные функции, выполняемые различными подразделениями АТП. Эти данные могут быть оформлены в виде таблиц и графиков, согласованных с руководителем дипломного проекта.

В подразделе, в котором рассматриваются характеристики маршрутов перевозок пассажиров или грузов, должны найти отражение сведения о типах маршрутов перевозок данного автопредприятия. В графическом виде изображают схему маршрутов от грузоотправителя к грузополучателю или схему пассажирских перевозок региона.

Вид перевозимых грузов, специальные требования на безопасные условия перевозок, методика инструктажа водителей, требования к должностным лицам (ответственным за инструктаж) отражают в следующем подразделе.

По таблицам, оценивающим ДТП за последние 3 – 5 лет по вине водителей данного автотранспортного предприятия, проводится анализ аварийности в абсолютных показателях. Форма и содержание таблиц зависят от конкретных решаемых вопросов. В таблицах должны быть приведены данные, накопленные в автотранспортном предприятии. Одновременно следует строить графики зависимости относительных показателей числа ДТП от пробега автомобилей, количества водителей (автомобилей) в АТП и т. д.

Далее приводят подробный анализ нормативной и отчетной документации, планов мероприятий по снижению аварийности, руководящих материалов и указаний по организации работы с водителями,

техникой и службами в АТП и вне предприятия (клиентура, ГИБДД, медицинские учреждения и др.)

Отдельный подраздел следует посвятить описанию состава и функциональных обязанностей одной из существующих в автотранспортном предприятии технологических служб и подразделений, которые оказывают влияние на безопасность движения (спецмедпункт, кабинет безопасности движения, служба эксплуатации, отдел технического контроля и т. д.). Дают подробный и обоснованный анализ и рекомендации по совершенствованию деятельности (указанной в задании на проектирование службы) в направлении снижения аварийности. При необходимости разрабатывают рекомендации по организации указанной в задании службы. И, наконец, приводят описание существующих технологических зон, выбранных для реконструкции, дают анализ соответствия этих зон и помещений нормативным требованиям. Обосновывают необходимость реконструкции. В случае отсутствия требуемой зоны обосновывают необходимость ее создания.

### *3.1.2. Технологический раздел*

Данный раздел проекта может включать в себя разработку рекомендаций по совершенствованию деятельности одной из служб или подразделения АТП по показателям безопасности движения.

Графический материал по этому разделу выполняют на основании расчетов с учетом существующих нормативных требований и включают в него схемы тех процессов, отражающих функции обеспечения безопасности движения, планировки соответствующих производственных участков или зон обслуживания транспорта, в которых предусмотрено введение мероприятий по безопасности движения, дорожной разметке и расстановке знаков на территории АТП с указанием зон стоянки и технического обслуживания автомобилей.

Предусматривают разработку рекомендаций по совершенствованию транспортного процесса, технологии обслуживания подвижного состава, повышению квалификации водителей и других мероприятий, влияющих на снижение аварийности в АТП:

1) расчет численности сотрудников службы безопасности движения в соответствии с действующими нормами;

2) разработка функциональных обязанностей состава службы безопасности движения;

3) разработка мероприятий по совершенствованию технологического процесса одного из подразделений автотранспортного предприятия;

4) организация движения транспорта и пешеходов на территории АТП.

Исходными данными для расчета являются показатели работы автопредприятия, приведенные в табл. 1, которую студент заполняет во время преддипломной практики.

*Таблица 1*

Показатель	Единица измерения	Значение показателя по годам
Среднесписочное количество автомобилей	ед.	
Среднегодовой пробег каждого автомобиля	км	
Среднесуточный пробег автомобиля	км	
Средняя продолжительность работы автомобиля	дн.	
Средняя грузоподъемность автомобиля (пассажировместимость автобусов)	Т (чел.)	
Автомобиле-дни в АТП	дн.	
Время пребывания автомобиля в наряде	ч	
Время пребывания автомобиля в движении	ч	
Простои	ч	
Коэффициент выпуска автомобиля на линию	–	
Коэффициент технической готовности автомобиля	–	
Коэффициент использования пробега	–	
Количество водителей по штатному расписанию	чел.	
Общее количество работающих	чел.	
Выработка в доходах на одного работающего	руб.	
Прибыль	тыс. руб.	
Общая рентабельность	тыс. руб.	
Число ДТП по вине водителей	–	
Число ДТП не по вине водителей	–	

Разрабатывают новую схему связей и функционирования системы безопасности движения в АТП в соответствии с поставленными задачами.

Подраздел, в котором разрабатывают мероприятия по совершенствованию технологического процесса одной из служб или подразделения АТП, предусматривает проверочный расчет штатного расписания службы (подразделения). При этом составляют схему функционирования указанной службы и определяют обязанности сотрудников.

При разработке мероприятий по организации движения транспорта и пешеходов по территории автопредприятия приводят методику и результаты обследования режимов движения автомобильного транспорта и пешеходов, при этом следует дать расчеты для принятой планировки организации движения, обосновывают рекомендации для применения технических средств по обустройству транспортных и пешеходных маршрутов. Разрабатывают способы регулирования движения.

### *3.1.3. Специальное задание*

В качестве спецзадания в дипломном проекте предполагается разработка или усовершенствование устройства, предназначенного для улучшения условий по безопасности движения. Эта часть может содержать эскизы или рабочие чертежи узлов, агрегатов, устройств и их инженерный расчет, методику применения устройства или приспособления, обоснование положительного эффекта при внедрении в практику.

В разделе необходимо предложить и обосновать мероприятия (методику) или разработать (усовершенствовать) устройство, предназначенное для улучшения работы службы безопасности движения или другой службы (подразделения) по вопросам предупреждения или снижения аварийности в АТП. Эти мероприятия включают использование известных методов снижения аварийности, заимствованных в передовых АТП; разработку оригинального нового метода на основе исследований, проведенных студентом.

При работе над спецзаданием желательно привести структурные

схемы функционирования уже применяемых технических средств в технологическом процессе работы АТП и новых, предложенных.

Рекомендуется при внедрении мероприятия (методики) или устройства разработать технологическую карту, в которой подробно следует отразить описание операций, их последовательность и нормативную продолжительность. При необходимости дать пооперационные эскизные изображения взаимодействия технических средств и объекта воздействия. Кроме того, привести техническое описание состава и работы устройства, выполнить проверочный расчет конструкции и основных узлов, изобразить принципиальные схемы взаимодействия узлов и деталей.

### **3.2. Методика повышения квалификации водителей**

В дипломных проектах, в которых рассматривается методика повышения квалификации водителя, решаются вопросы управления автомобилем, посадка водителя, разрабатываются элементы практического обучения водителей на учебной площадке. Рассматриваются особенности управления автомобиля с приводом на переднюю ось. Проводится расчет экономической эффективности организационно-технических мероприятий по повышению квалификации водителей, а также расчет улучшения освещения учебной площадки.

Многие водители, оказавшись виновниками ДТП, не могут понять, почему автомобиль стал неуправляемым. По мнению специалистов, причина большинства ДТП – ошибочные действия самого водителя.

Особенность большинства аварийных ситуаций заключается в том, что, разгоняясь, тормозя или поворачивая рулевое колесо, водитель изменяет нагрузку автомобиля по осям и нарушает этим его устойчивость. Действия водителя в этот момент приводят к заносу, вращению и опрокидыванию автомобиля.

Комплекс упражнений маневрирования позволит неопытным водителям обрести уверенность в конфликтных ситуациях, предназначен для совершенствования профессионального мастерства водителей при управлении автомобилем в сложных дорожных условиях.

Главной задачей является освоение технических и тактических приемов повышения безопасности при прохождении поворотов. Основой комплекса является упражнение типа «змейка», позволяющее многократно имитировать различные условия прохождения поворотов. Наряду с совершенствованием техники руления развивается умение прогнозировать и строить сложные траектории, также предлагается изучить и отработать несколько приемов торможения.

### *3.2.1. Управление автомобилем, руление*

Безопасность водителя любой квалификации начинается и заканчивается посадкой. Посадка не является приемом управления автомобилем, но без нее немислима скоростная реакция водителя на опасность. Правильная посадка определяется несколькими условиями: нижняя часть сиденья устанавливается так, чтобы левая нога оставалась немного согнутой при полностью выжатой педали сцепления; необходимо максимально прижаться к спинке сиденья, руки должны всегда находиться в верхнем секторе рулевого колеса по аналогии с циферблатом часов. Оптимальное руление осуществляется перехватом рук через 120° (главное – исключить переkreщивание рук).

Рассмотрим описание упражнений, входящих в комплекс маневрирования. «Змейка» стандартная: закрепление навыков руления, повышение скоростно-рулевых качеств водителя. Водитель преодолевает «трассу упражнений», маневрирование на трассе осуществляется за счет силового руления (по 12 – 15 мин непрерывного движения, 3 – 4 подхода). Упражнение отрабатывается в три этапа: с равномерной скоростью, переменного дросселирования, увеличение скорости движения и применение торможения перед входом в поворот.

«Змейка» смещенная: совершенствование техники скоростного руления, формирование «чувства» траектории при прохождении сочлененных поворотов. Упражнение выполняется в двух режимах: скоростном и дросселирования.

Занос: упражнение имитирует действие водителя в типичной критической ситуации: занос – потеря поперечной устойчивости. Задачи: формирование чувства потери поперечной устойчивости, изу-

чение приемов стабилизации автомобиля при заносе задней оси. Водитель после предварительного разгона преодолевает трассу по схеме «змейка стандартная».

Снос: частичная потеря управляемости при входе в поворот на высокой скорости. Задачи: формирование чувства потери управляемости, изучение приемов стабилизации автомобиля при сносе передней оси.

«Восьмерка»: изучение приемов стабилизации автомобиля при смене направления. Водитель устанавливает автомобиль на стартовом створе между двумя ограничителями, по сигналу он выполняет последовательно два разворота на 180° вправо-влево.

«Змейка» комбинированная (асимметричная): приобретение навыков прогнозирования и построения сложных траекторий движения.

Движение задним ходом: совершенствование техники маневрирования задним ходом.

Торможение: для новичка ситуация с полностью или частично закрытым обзором при прочих нормальных условиях не вызывает тревожного состояния, а для опытного водителя это почти всегда сигнал к началу подготовительных действий, связанных с подготовкой к торможению. Начиная действовать с опережением, опытный водитель создает себе «запас безопасности» и возможность подготовиться к экстренным действиям с использованием самых эффективных приемов. Экстренное торможение на участке неровной дороги часто приводит к возникновению сноса, заноса или вращению автомобиля.

### *3.2.2. Особенности управления автомобилем с приводом на переднюю ось*

1. При попытке начать движение на скользком покрытии возникает пробуксовка ведущих колес. Существует несколько способов начать движение на скользком покрытии без особых проблем:

а) метод загрузки-разгрузки по осям;

б) метод поискового руления заключается в том, что водитель заставляет автомобиль искать покрытие с наилучшим коэффициентом сцепления, достаточным для начала движения автомобиля, так как пятно контакта шины с дорогой меняет свое направление вращения;



в) комбинированный метод.

2. Парковка в ограниченном пространстве. Этот вопрос является очень актуальным, особенно в условиях больших городов.

3. Разворот в ограниченном пространстве.

4. Прохождение поворотов.

### *3.2.3. Расчет экономической эффективности создания учебного центра для повышения квалификации водителей*

1. Определение величины капитальных вложений. Общая сумма капиталовложений рассчитывается по формуле

$$K = K_1 + K_2 + K_3, \text{ тыс. руб.},$$

где  $K_1$  – капитальные вложения в строительство автодрома (планировка строительной площадки, устройство ограждения, дорожной одежды и т. д.);  $K_2$  – капитальные вложения в учебные автомобили;  $K_3$  – капитальные вложения на приобретение оборудования (компьютеры, тренажеры и т. п.).

2. Затраты на эксплуатацию автодрома (1 год)  $C_1$  складываются из затрат на текущий ремонт и содержание автодрома исходя из норматива затрат 2 % от стоимости площадки:

$$C_1 = K \cdot 0,02, \text{ тыс. руб.}$$

3. Амортизационные отчисления определяются исходя из стоимости автодрома и срока службы –  $T_{сл}$  (20 лет):

$$A_{пл} = K_1 / T_{сл}.$$

4. Затраты на эксплуатацию учебных автомобилей (за один год) включают:

– затраты на топливо;

– затраты на эксплуатационные материалы;

– износ шин;

– затраты на ТО и ремонт;

– амортизационные отчисления на восстановление износа автомобилей (стоимость и срок службы 6 лет):

$$A_{авт} = K_2 / T_{сл};$$

– суммарные затраты по эксплуатации автомобилей.

5. Затраты по эксплуатации оборудования:

– затраты на ТО и ТР принимают в размере 5 % от стоимости оборудования;

– стоимость израсходованной электроэнергии (за год);

– амортизационные отчисления при сроке службы оборудования 6 лет;

– суммарные затраты по эксплуатации оборудования.

6. Заработная плата персонала рассчитывается исходя из численности персонала и месячной ставки оплаты труда.

7. Затраты по эксплуатации помещения:

– на воду для хозяйственных и технических нужд;

– отопление;

– электроэнергию;

– телефонную связь (абонентная плата, переговоры и т. д.), канцелярские товары, почтово-телеграфные расходы, затраты на материалы для хозяйственных нужд;

– текущий ремонт помещения определяем по норме 2 % в год от стоимости помещения;

– суммарные затраты по эксплуатации помещения.

8. Расходы на обучение водителей. Определяются в смете затрат на производство как сумма затрат на материальные ресурсы, оплату труда работников, амортизационные отчисления и прочие расходы.

Если какие-то виды работ производятся сторонними организациями, стоимость этих работ относится к прочим расходам. Прочие затраты включают в себя:

– затраты по ТР автодрома;

– затраты по ТР помещения; единый социальный налог, рассчитанный по ставке 26 % от затрат на оплату труда;

– налог на имущество по ставке 2,2 % от остаточной стоимости основных средств;

– транспортный налог;

– затраты на рекламу;

– представительские, командировочные расходы;

– аренда помещения.

9. Расчет доходов, налогов и прибыли. Расчет доходов, получаемых от обучения водителей, ведется исходя из численности группы, количества групп, срока обучения и платы за обучение. Учитываются доходы от сдачи автодрома в аренду.

10. Расчет показателей экономической эффективности. Расчет чистого дисконтированного дохода нарастающим итогом (реальной ценности проекта) ведется в табличной форме за расчетный период, равный пяти годам. Отток денежных средств – это капитальные вложения в автодром, автомобили, оборудование. Результат – приток денежных средств на первый год эксплуатации. Это сумма чистой прибыли и амортизационных отчислений. В связи с инфляцией возникает необходимость в повышении цен на услуги, т. е. чистая прибыль будет ежегодно возрастать на 10 %. Амортизационные отчисления не изменяются по годам.

После проведенных расчетов необходимо сделать вывод об эффективности мероприятия (сумма чистого дисконтированного дохода за расчетный период) и определить срок окупаемости с учетом и без учета дисконтирования. Для расчета внутренней нормы доходности (ВНД) определить реальную ценность проекта (РЦП) при норме дисконта  $E_n = 1$  и построить график внутренней нормы доходности при различных значениях норм дисконта (рис. 1).

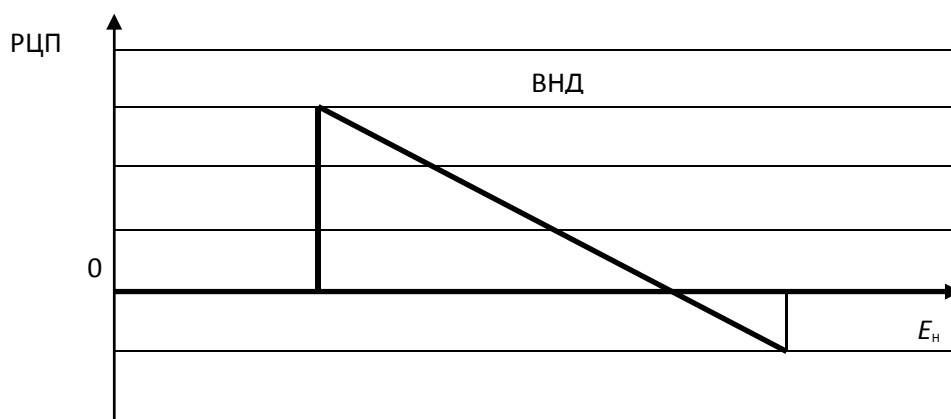


Рис. 1. График внутренней нормы доходности

Внутренняя норма доходности соответствует точке пересечения прямой графика с осью абсцисс и ВНД выше нормы дисконта  $E_n$ , что подтверждает вывод об эффективности инвестиций.

### 3.2.4. Организация искусственного освещения для учебной площадки

Учебная площадка должна быть оборудована элементами искусственного освещения, так как при движении по недостаточно освещенной площадке у водителя нарушается цветовое восприятие, падает острота зрения, нарушается глубинное зрение. Для пересмотра системы освещения берется тот факт, что до проведения мероприятий территория была освещена, как при заводская, а в рассматриваемом случае нужно освещение учебной площадки согласно нормативам из СНиП 23-05-95.

Основные характеристики освещения:

- световой поток  $F$ , лм, базовый;
- сила света, кд;
- освещенность  $E$ , лк,  $E = F / S$ ;
- яркость  $L$ , кд/м<sup>2</sup>,  $L = I / S$ ;
- коэффициент отражения,  $p = 0,02 \dots 0,95$ ;
- матовая поверхность  $p = 0,02$ , зеркало  $p = 0,95$ ;
- контраст  $K = (L_o - L_\phi) / L_\phi$ .

Освещенность поверхности – это показатель светораспределения. Яркость поверхности характеризует количество отражаемого света. Нормирование освещенности для учебной площадки основано на средней горизонтальной освещенности. Согласно СНиП 23-05-95  $L$  должна быть равна не менее 0,4 кд / м<sup>2</sup>, а средняя горизонтальная освещенность – 6 лк.

Равномерность во времени оценивается коэффициентом пульсации

$$K_{\text{п}} = \frac{E_{\text{max}} - E_{\text{min}}}{2 E_{\text{ср}}} 100 \% .$$

Качественным параметром является коэффициент пульсации

$$K_{\text{п}} \geq 20 \% .$$

Средняя яркость дорожного покрытия рассчитывается по формуле

$$L = \frac{U_{li} \Phi_m m_i}{\pi d_\phi b_y K_3} ,$$

где  $d_\phi$  – шаг светильников, м;  $K_3$  – коэффициент запаса, равный 1,5 для газоразрядных источников света, 1,3 – для ламп накаливания;  $\Phi_m$  – световой поток, лм;  $b_y$  – ширина проезжей части под световым потоком ламп светильников  $i$ -го ряда;  $m_i$  – число светильников на одной опоре;  $U_{li}$  – коэффициент использования светового потока источника света в светильниках  $i$ -го ряда по яркости. Для освещения

площадки применен светильник РКУ 01-250-011 с ртутной лампой ДРЛ мощностью 250 Вт, степень защиты – IP-23.

Характеристики люминесцентной лампы приведены в табл. 2.

Таблица 2

Тип лампы	Мощность лампы, Вт	Световой поток, клм	Средняя продолжительность горения, тыс. ч
ДРЛ 250 ХЛ	250	13	8

Характеристики светильника РКУ 01-250-011 приведены в табл. 3.

Расчет освещения ведут в соответствии со СНиП 23-05-95.

Таблица 3

Угол наклона светильника $\varphi, ^\circ$	$\beta, ^\circ$	Тип покрытия	Коэффициент использования светильников по яркости при отношении ширины освещаемой полосы к высоте установки светильников $d_\phi$						
			0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
15	0	Гладкое	0,042	0,059	0,064	0,067	0,068	0,069	0,070
	180		0,033	0,043	0,047				

На рис. 2 представлена схема расчета углов при расположении светильника РКУ 01-250-011 над освещаемой полосой.

Для обеспечения учебной площадки и автодрома освещенностью, достаточной для безопасного движения по ней, высота расположения светильников марки РКУ 01-250-011 (см. рис. 2) должна быть равна 12 м, расстояние между ними (шаг светильников) должно быть равно 25 м, а для достаточной освещенности полосы,

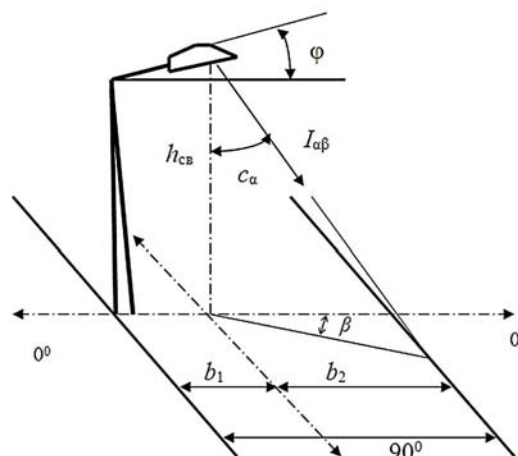


Рис. 2. Схема расчета углов при расположении светильника РКУ 01-250-011 над освещаемой полосой

равной 50 м (зона безопасности), потребуется установить на каждой опоре по два светильника.

### **3.3. Расследование и автотехническая экспертиза ДТП, связанных с наездом на пешехода, при ограниченной видимости**

В дипломных проектах по данному направлению необходимо рассмотреть метод экспертного анализа наезда на пешехода при ограниченной видимости; представить статистический анализ ДТП, связанных с наездом на пешехода; рассмотреть методику экспертного исследования ДТП; провести анализ конкретного ДТП, связанного с наездом на пешехода в темное время суток; представить оценку и прогноз социально-экономических потерь от аварийности, а также определить экономию от снижения потерь, связанных с наездом на пешехода; рассмотреть экологическую безопасность автомобиля и основные токсичные компоненты, выбрасываемые транспортом.

Экспертизой ДТП является комплексное научно-техническое исследование всех обстоятельств происшествия, проведенное лицами, владеющими специальными знаниями в области науки и техники или искусства и ремесла.

Экспертиза требует использования информации из самых разных областей знания: юриспруденции; криминалистики; медицины; психофизиологии; конструкции, теории и расчета транспортных средств, технологии их изготовления, обслуживания и ремонта; проектирования, строительства и эксплуатации дорог; организации и безопасности дорожного движения.

#### *3.3.1. Статистический анализ наездов на пешеходов*

Наезды на пешеходов – самый распространенный вид дорожно-транспортных происшествий, составляют 42...45 % всех ДТП. Для данного вида ДТП характерна самая высокая тяжесть последствий. Если обратиться к данным о пострадавших участниках движения, то можно заметить, что наибольший удельный вес как среди погибших, так и среди раненых составляют пешеходы. На долю пешеходов, ви-

новных в происшествиях, приходится 24 % ДТП. Основными нарушениями ПДД со стороны пешеходов являются следующие:

- нетрезвое состояние пешехода: 9,75 % всех ДТП и 38,5 % ДТП по вине пешеходов;
- переход проезжей части вне пешеходного перехода: 6,0 и 22,5 % соответственно;
- переход проезжей части в неустановленном месте: 5,9 и 23,6 % соответственно;
- неожиданный выход из-за стоящего транспортного средства (ТС): 2,7 % от общего числа ДТП и 11,5 % происшествий, в которых виноваты пешеходы.

### *3.3.2. Общая методика экспертного исследования*

Любое ДТП можно рассматривать как единичную реализацию события, происходящего под действием большого количества факторов, в том числе случайных. Каждый наезд на пешехода имеет свои специфические особенности, характерные только для него и отличающие его от других аналогичных происшествий. Вместе с тем ДТП, связанные с наездом на пешехода, имеют некоторые общие черты. Это позволило разработать единую методику их экспертного исследования, независимую от частных деталей ДТП. В основу методики положены синхронность и взаимосвязь движения пешехода и транспортного средства во время происшествия.

Конкретная дорожная обстановка каждого ДТП включает целый комплекс данных, которые могут быть охарактеризованы количественно. Эксперт, изучая материалы, предоставленные в его распоряжение, и разрабатывая модель ДТП, отбирает параметры, специфические для данного происшествия. После анализа исходных данных и установления их корректности наступает следующий этап экспертного исследования ДТП – определение момента возникновения опасной дорожной обстановки.

В экспертной практике за момент возникновения опасной дорожной обстановки обычно принимают один из следующих: пересечение пешеходом какой-нибудь линии, условно принимаемой за гра-

ницу опасной зоны; начало движения или изменение его темпа и направления; появление пешехода в поле зрения водителя.

При движении автомобиля в условиях ограниченной видимости или обзорности момент возникновения опасной дорожной обстановки чаще всего отождествляют с моментом появления пешехода в поле зрения водителя, т. е. выхода его из-за препятствия. Если в ходе ДТП возникло несколько из перечисленных моментов, то за начало опасной дорожной обстановки принимают последний из них. Рассматривая предположительные версии происшествия, эксперт исследует различные способы предотвращения наезда на пешехода.

*Причины наезда ТС на пешеходов, их классификация и задачи экспертного исследования.* Под наездом на пешехода следует понимать такой контакт транспортного средства с человеком, находившимся вне его, следствием которого явились телесные повреждения или смерть. Для целей судебной автотехнической экспертизы представляется приемлемой приведенная ниже классификация происшествий, связанных с наездом на пешеходов, которая подразделена на группы по следующим признакам, определяющим механизм наезда:

- направлению движения пешехода;
- характеру движения транспортного средства;
- месту удара;
- характеру удара;
- характеру ограничения обзорности и видимости.

В зависимости от разновидности наезда изменяется методика проведения исследований, связанных с установлением механизма происшествия и решением поставленных вопросов. В ходе расследования определяется, какая дорожно-транспортная ситуация была перед наступлением события, устанавливаются координаты места контактирования, направление движения пешехода и пройденное им расстояние, скорость движения как пешехода, так и транспортного средства, действия водителя по предотвращению наезда, а также тяжесть наступивших последствий. Из широкого круга вопросов, решаемых экспертом, следствие выбирает те, которые в наибольшей мере способствуют полному раскрытию механизма ДТП. Эти величины явля-



ются конечными в расчетах эксперта и должны быть приведены в его выводах.

*Механизм наезда на пешехода.* Процесс наезда на пешехода можно подразделить на три стадии:

- сближение транспортного средства и пешехода;
- взаимодействие автомобиля и пешехода;
- отбрасывание тела человека после удара.

Первая стадия начинается с момента появления опасной обстановки, когда водитель имел объективную возможность обнаружения пешехода, который мог оказаться на полосе движения транспортного средства к моменту сближения с ним.

Вторая стадия, соответствующая кульминационной фазе ДТП, – это период контакта частей транспортного средства с телом человека при ударе.

Третья стадия – процесс отбрасывания – начинается с момента окончания контактирования тела человека с транспортным средством и начала движения его по инерции, а заканчивается в момент прекращения движения человека.

*Весьма распространены наезды на пешехода при неограниченной видимости и обзорности.* Так, примерно до 60 % всех наездов на пешеходов происходят в условиях, когда ничто не мешает водителю заметить на большом расстоянии пешехода и правильно оценить его действия. Следовательно, отсутствуют и убедительные причины, препятствующие водителю своевременно принять необходимые меры безопасности. Однако чаще всего водитель продолжает движение, не снижая скорости, хотя и видит пешехода, и тормозит лишь непосредственно перед наездом.

Рассмотрим пример анализа наезда при движении автомобиля с постоянной скоростью. На рис. 3 показана схема ДТП, в процессе которого автомобиль, двигавшийся с постоянной скоростью, сбил пешехода П своей передней частью. Прямым крестом обозначено место взаимного контакта автомобиля и пешехода на проезжей части в момент наезда (место наезда).

Косым крестом отмечено расположение на автомобиле детали, нанесшей удар пешеходу (место удара).

Положение автомобиля и пешехода в момент возникновения опасной обстановки обозначено цифрой I, а положение автомобиля после остановки – цифрой II. Поскольку водитель перед наездом автомобиля не тормозил, то после остановки автомобиль может занимать на проезжей части любое положение.

Из материалов дела, предоставленных эксперту, он выбирает значения следующих параметров: путь пешехода с момента возникновения опасной обстановки до наезда  $S_{пн}$ ; скорости  $v_a$  автомобиля и пешехода  $v_{пн}$ ; расстояния  $\Delta y$ , пройденного пешеходом по полосе движения автомобиля.

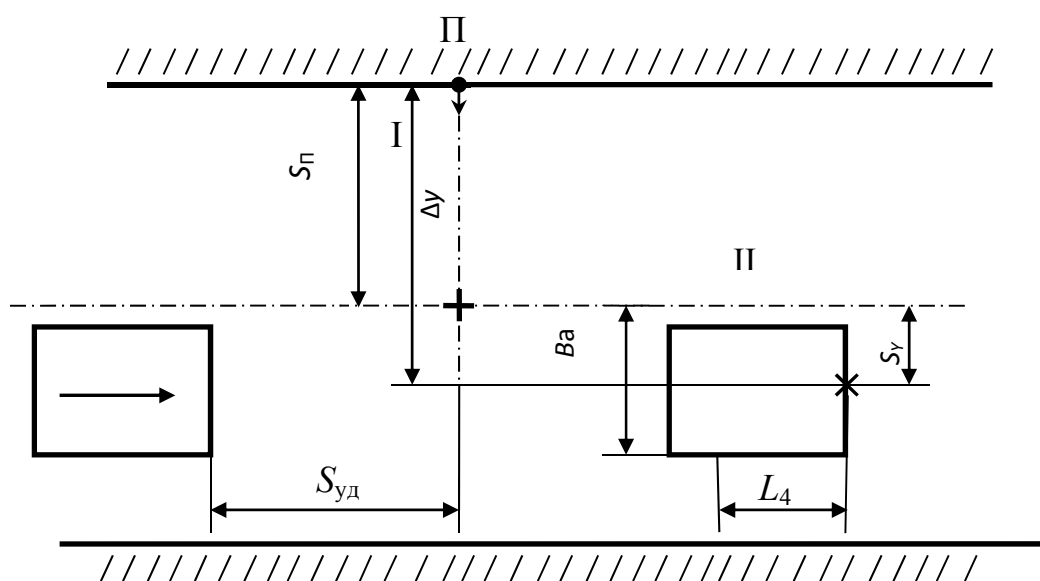


Рис. 3. Схема дорожно-транспортного происшествия

Пользуясь техническими и справочными пособиями, эксперт выбирает значения параметров, необходимых ему для исследования ДТП. К ним относятся: замедление автомобиля  $j$  (или коэффициенты  $\phi$  и  $K_3$ ); значения времени  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ , габаритные размеры автомобиля и другие данные, необходимые для экспертизы.

Примерная последовательность расчета в данном случае такова:

1. Определение удаления автомобиля от места наезда. При этом варианте наезда удаление совпадает с перемещением  $S_{пн}$  автомобиля с момента возникновения опасной обстановки до наезда:

$$S_{уд} = v_a S_{пн} / v_{пн} .$$

## 2. Расчет длины остановочного пути автомобиля

$$S_o = (t_1 + t_2 + t_3 \cdot 0,5) \frac{v_a}{3,6} + \frac{v_a^2}{26j},$$

где  $t_1$  – время реакции водителя, с;  $t_2$  – время запаздывания срабатывания тормозной системы, с;  $t_3$  – время нарастания замедления, с.

## 3. Условие остановки автомобиля до линии следования пешехода при своевременном торможении

$$S_o < S_{уд}.$$

Если в результате расчетов окажется, что  $S_o < S_{уд}$ , то исследование в данном направлении заканчивается. Если же  $S_o > S_{уд}$ , то расчеты можно продолжить следующим образом.

## 4. Расстояние, на которое переместился бы заторможенный автомобиль после пересечения линии следования пешехода (если бы водитель действовал технически правильно и своевременно затормозил):

$$S'_{пп} = S_o - S_{уд}.$$

Это расстояние, вычисленное в соответствии с предположением о своевременном торможении, которого в действительности не было, отличается от фактического перемещения  $S'_{пп}$  автомобиля после наезда на пешехода.

## 5. Скорость автомобиля в момент пересечения им линии следования при своевременном торможении

$$v' = \sqrt{2S'_{пп} j}.$$

## 6. Время движения автомобиля с момента возникновения опасной обстановки до пересечения линии следования пешехода при условии своевременного торможения

$$t'_{дн} = T + (v_a - v'_{п}) / j.$$

## 7. Перемещение пешехода за время $t'_{дн}$ :

$$S'_{п} = v_{п} t'_{дн}.$$

## 8. Условие безопасного перехода полосы движения автомобиля пешеходом

$$S'_{п} > (\Delta y + v_a) + \Delta \sigma,$$

где  $\Delta\sigma$  – безопасный интервал, вычисляемый по эмпирической формуле

$$\Delta\sigma = 0,005 L_a v_a .$$

*Наезд на пешехода, вышедшего из-за стоящего или движущегося транспорта.* Особенность ДТП этого вида заключается в том, что не весь путь движения пешехода может оказаться в поле зрения водителя транспортного средства, совершившего наезд. Поэтому одной из задач следствия является установление той части общего пути пешехода, которая могла находиться в поле зрения водителя. Поскольку и пешеход, и автомобиль в процессе сближения находились в движении и одновременно перемещались относительно других стоящих транспортных средств, то обоснованно решить эту задачу можно только посредством математических расчетов.

В связи с этим эксперту-автотехнику необходимо установить положение пешехода и автомобиля относительно места наезда в тот момент, когда пешеход появился в обзоре водителем. Зная положение движущихся объектов и остановочный путь автомобиля, эксперт-автотехник может решить вопрос о технической возможности водителя предотвратить контактирование с пешеходом с момента, когда пешеход появился в зоне, находившейся в поле зрения водителя. Если пешеход вышел из-за движущихся транспортных средств, методика исследования события усложняется, поскольку при расчетах необходимо учитывать не только скорость движения пешехода, но и скорость транспортного средства, из-за которого вышел пешеход.

*Наезд на пешехода при обзорности, ограниченной неподвижным препятствием.* Рассмотрим наезд при обзорности, ограниченной неподвижным препятствием, когда водитель не тормозил, а удар пешеходу был нанесен передней частью автомобиля (рис. 4).

Определим удаление автомобиля от места наезда на пешехода в тот момент, когда водитель имел возможность его увидеть. Из подобия прямоугольных треугольников ВСЕ и ЕДП («треугольники обзорности») имеем геометрическое условие

$$(S_{уд} + a_x - \Delta x) / (\Delta y + a_y) = \Delta x / (S_{п} - \Delta y - l_y).$$

Поскольку автомобиль и пешеход движутся равномерно, то пе-

пешеход проходит путь  $S_{\Pi}$ , а автомобиль перемещается на расстояние  $S_{уд}$  за один и тот же промежуток времени («кинематическое условие»):

$$S_{уд} / v_a = S_{\Pi} / v_{\Pi}.$$

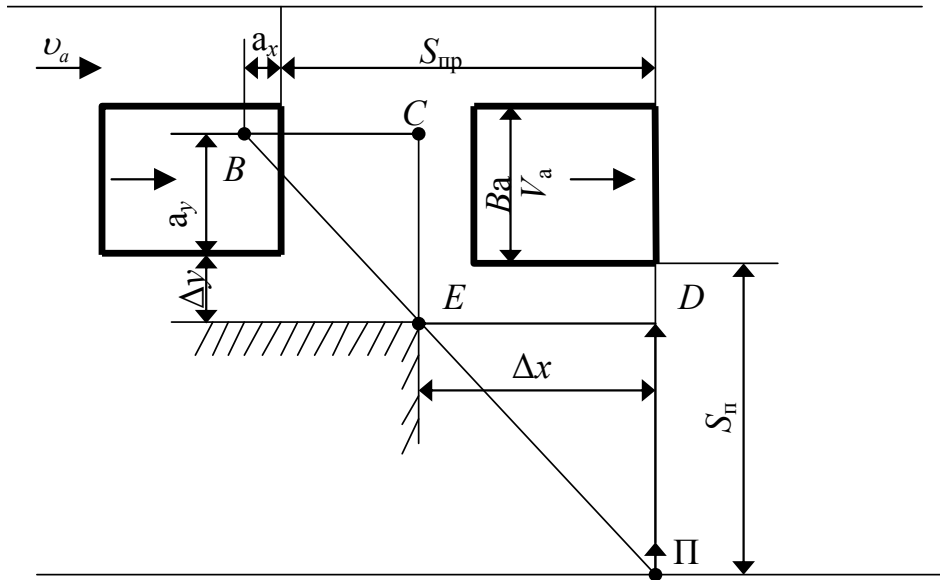


Рис. 4. Схема дорожно-транспортного происшествия:  
 $a_x$  – расстояние от водителя до передней части автомобиля;  
 $a_y$  – расстояние от водителя до боковой стороны автомобиля;  
 $\Delta x$  – расстояние между линией следования пешехода и предметом, ограничивающим обзорность;  $\Delta y$  – расстояние между автомобилем и предметом, ограничивающим обзорность;  $S_{пр}$  – приближение автомобиля к месту наезда;  $B_a$  – габаритная ширина автомобиля;  $v_a$  – скорость автомобиля;  $S_{\Pi}$  – путь, пройденный пешеходом, до наезда на него автомобиля;  $B$  – точка расположения водителя;  $\Pi$  – пешеход;  $E$  – вершина угла предмета, ограничивающего обзорность

Получаем уравнение с одним неизвестным ( $S_{уд}$ ):

$$(S_{уд} + a_x - \Delta x) (S_{уд} v_{\Pi} / v_a - \Delta y - l_y) = (\Delta y + a_y) \Delta x.$$

Условие безопасного удара, нанесенного торцевой поверхностью автомобиля, должно быть записано следующим образом:

$$S'_{\Pi} = v_{\Pi} t'_{\Pi} > (S_{\Pi} - v_a - l_y),$$

где  $S_{\Pi}$  – перемещение пешехода при условии торможения, предпринятого водителем в тот момент, когда он имел возможность заметить пешехода.

Наезд на пешехода при обзорности, ограниченной движущимся препятствием (рис. 5).

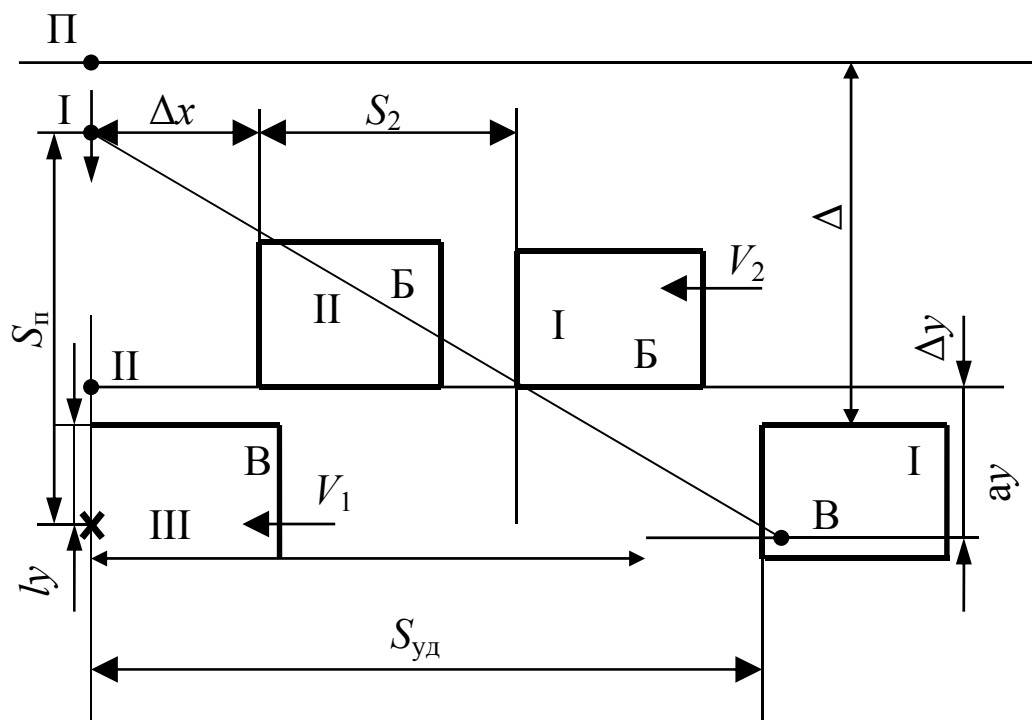


Рис. 5. Схема дорожно-транспортного происшествия

$I$  – положение автомобиля и пешехода в момент возникновения опасной обстановки;  $II$  – положение, в котором пешеход покидает полосу движения автомобиля  $B$ ;  $III$  – положение пешехода в момент наезда автомобиля  $B$ ; скорость  $v_1$  больше скорости  $v_2$ ;  $\times$  – место нанесения удара

Рассмотрим экспертизу наезда при обгоне, в процессе которого пешехода ударила передняя часть автомобиля. Соотношение, вытекающее из подобия треугольников обзорности,

$$(S_{уд} + a_x - \Delta_x - S_2) (S_{\Pi} - \Delta_y - l_y) = (\Delta_x + S_2) (\Delta_y + a_y),$$

где  $S_2$  – перемещение попутного автомобиля за время, необходимое пешеходу для того, чтобы уйти с полосы движения.

Первое кинематическое соотношение описывает перемещение

автомобиля Б и пешехода из положения I в положение II:

$$S_2 = (S_{\Pi} - \Delta y - l_y) v_2 / v_{\Pi}.$$

Второе соотношение характеризует перемещение автомобиля А и пешехода из положения I в положение III:

$$S_{\Pi} = S_{уд} v_{\Pi} / v_a.$$

На основании этих выражений получаем формулу для определения расстояния видимости пешехода

$$\begin{aligned} & \frac{S_{уд} (1 - v_2 / v_1) + a_x - \Delta x + (\Delta y + l_y) v_2 / v_1}{\Delta y + l_y} = \\ & = \frac{S_{уд} v_2 / v_1 + \Delta x - (\Delta y + l_y) v_2 / v_{\Pi}}{S_{уд} v_{\Pi} / v_1 \Delta y - l_y}. \end{aligned}$$

Расстояние  $\Delta x$  между пешеходом и автомобилем Б нельзя назначить произвольно, так как от него в большой степени зависит значение  $S_{уд}$ . Размер  $\Delta x$  должен быть установлен следственным путем с максимальной точностью, так как даже небольшое изменение  $\Delta x$  (на 1,0...2,0 м) может привести к изменению  $S_{уд}$  в 2 – 3 раза. Это возможно отразится на выводах эксперта.

*Наезд на пешехода при ограниченной видимости.* Управляя автомобилем, водитель основную часть информации об окружающей обстановке получает благодаря своему зрению. Причиной ДТП является ухудшение видимости, когда водитель не успевает переработать поступившую информацию, пропускает ее или слишком поздно принимает правильное решение. Многообразие факторов, обуславливающих ухудшение зрительной информации, затрудняет их исследование, снижает достоверность выводов экспертиз и эффективность мероприятий по борьбе с аварийностью.

Наиболее изучены на данный момент ДТП в темное время суток. Согласно статистике характер распределения числа ДТП, погибших и раненых по времени суток в нашей стране на протяжении ряда лет остается неизменным.

Максимальное число ДТП и их жертв наблюдается в вечерние часы. В ночное время интенсивность движения транспортных средств и пешеходов падает в 15 – 20 раз, однако аварийность сокращается незначительно, а тяжесть ДТП возрастает. Наибольший коэффициент

тяжести (отношение числа погибших к числу раненых) отмечается в период 3 – 4 часов утра. Ночью наиболее сильно возрастает вероятность наездов автомобиля на пешехода, велосипедиста и неподвижное препятствие, т. е. тех видов ДТП, для которых видимость имеет решающее значение.

В качестве непосредственной причины ДТП часто называют ослепление водителя светом фар встречного автомобиля. В темное время суток у водителя ослабляется чувство расстояния, утрачивается способность различать цвета, а резкое изменение освещенности требует времени для адаптации зрительного аппарата. Внезапное ослепление светом фар раздражает глазные нервы и при освещенности более 6 лк водитель почти полностью утрачивает зрение. Согласно данным статистики неудовлетворительное состояние приборов освещения (в основном фар) является причиной примерно 8 % ДТП, возникших из-за технических неисправностей. Из-за ослепления возникают 3...10 % происшествий.

Рассмотрим наезд на пешехода, шедшего по полосе движения автомобиля навстречу ему. Скорость автомобиля считаем постоянной. Согласно принятой выше классификации наездов при встречном движении пешехода угол  $\alpha$  между векторами скоростей  $v_a$  и  $v_{п}$  равен  $180^\circ$  (рис. 6).

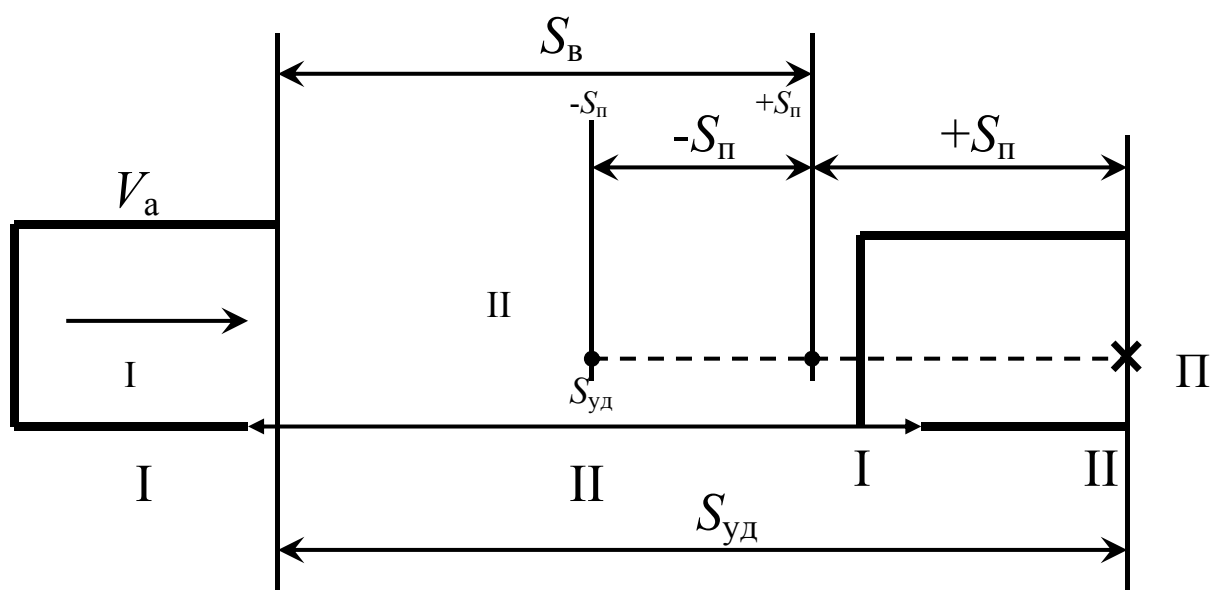


Рис. 6. Схема дорожно-транспортного происшествия



Восстанавливая механизм наезда, при котором пешехода ударила передняя часть автомобиля, определим его положение в тот момент, когда водитель имел техническую возможность обнаружить пешехода на расстоянии конкретной видимости  $S_B$  (положение I). При перемещении автомобиля со скоростью  $v_a$  пешеход проходит со скоростью  $v_{\Pi}$  путь  $S_{\Pi}$  в продольном направлении. К моменту наезда встречный пешеход будет ближе к автомобилю, а попутный – дальше (положение II).

Удаление автомобиля от места наезда

$$S_{уд} = S_B \pm S_{\Pi} = S_B \pm S_{уд} v_{\Pi} / v_a,$$

откуда

$$S_{уд} = S_B v_a / (v_a \pm v_{\Pi}).$$

Время движения пешехода

$$t_{\Pi} = S_B / (v_a \pm v_{\Pi}).$$

Верхний знак (плюс) в формулах относится к наезду на попутного пешехода, а нижний (минус) – на встречного.

Что касается удара боковой частью, то при параллельном движении автомобиля и пешехода он возможен. Так как контакт возможен только между пешеходом и передним углом автомобиля, если во время ДТП пешеход ударился о боковую деталь автомобиля и  $lx \neq 0$ , то автомобиль и пешеход двигались не параллельно, а под некоторым углом, хотя бы и небольшим, либо в процессе сближения автомобиля с пешеходом произошло поперечное смещение автомобиля или пешехода, приведшее к удару. Как в том, так и в другом случае для экспертизы необходимо дополнительное расследование с уточнением исходных данных.

### 3.3.3. Оценка и прогноз социально-экономических потерь от аварийности

По расчетам специалистов величина социально-экономического ущерба от ДТП в 2010 г. составила 279,1 млрд руб.: 181,6 млрд руб. – от гибели и ранения людей; 58,4 млрд руб. – от повреждения транспортных средств; 37,3 млрд руб. – от повреждения дорог и 1,8 млрд руб. – от порчи грузов (в том числе и упущенной выгоды).

Повышение уровня аварийности, увеличение числа погибших и раненых в ДТП привели к росту величины социально-экономического ущерба по сравнению с 2008 г. на 10,8 %. Ущерб только от гибели, ранения людей и повреждения транспортных средств в ДТП сопоставим с доходной частью бюджета и составляет в целом по России около 15 % от его величины. В отдельных регионах значение этого показателя достигает 30 ... 40 %.

Общее число погибших в ДТП за последние десять лет эквивалентно населению среднего областного центра страны, а ежегодное число пострадавших в ДТП многократно превышает количество жертв стихийных бедствий и техногенных катастроф. Практически треть числа погибших в ДТП составляют люди наиболее активного трудоспособного возраста (26 – 40 лет). В результате дорожно-транспортного происшествия величина ущерба включает в себя несколько составляющих:

- от гибели и ранения людей;
- повреждения транспортных средств;
- порчи груза;
- повреждения дороги.

Для оценки потерь общества из-за выбытия человека из сферы материального производства используется метод общих доходов. Основа этого метода – выражение в денежной форме экономической пользы, которую общество получит благодаря тому, что предотвратит гибель человека в ДТП. Оценка ущерба от ДТП проводится различными способами в зависимости от наличия исходной информации об аварийности.

1. Определение экономии от снижения потерь, связанных с наездом на пешехода, руб.,

$$C_{\text{дтп}} = X_{\text{п}} Y_{\text{п}} + X_{\text{р}} Y_{\text{р}} + X_{\text{м}} Y_{\text{м}},$$

где  $X_{\text{п}} Y_{\text{п}}$  – количество погибших людей и ущерб от гибели одного человека;  $X_{\text{р}} Y_{\text{р}}$  – количество раненых людей и ущерб от ранения одного человека;  $X_{\text{м}}$  – общее количество ДТП;  $Y_{\text{м}}$  – ущерб, связанный с ликвидацией последствий ДТП.

2. Ущерб, связанный с ликвидацией последствий ДТП (табл. 4), руб.,

$$Y_M = P_{\text{тр}} + P_{\text{д}} + P_{\text{гр}} + P_{\text{п}} + P_{\text{с}},$$

где  $P_{\text{тр}}$ ,  $P_{\text{д}}$ ,  $P_{\text{гр}}$  – материальный ущерб от повреждения ТС (транспортировка, доставка и др.), дорожных сооружений, порчи или утраты груза;  $P_{\text{п}}$  – потери, связанные с потерями времени других ТС, находящихся в транспортном потоке (пробки, объезд);  $P_{\text{с}}$  – затраты органов ГАИ на оформление материалов по ДТП.

Таблица 4

Вид затрат	$P_{\text{тр}}$	$P_{\text{д}}$	$P_{\text{гр}}$	$P_{\text{п}}$	$P_{\text{с}}$	Всего
В городе, руб.	850	100	70	150	120	1290

Потери при вовлечении одного человека в ДТП (руб.) за 2008 г. представлены в табл. 5.

Таблица 5

Расчетный год	Потери при вовлечении одного человека в ДТП, руб.		
	при легких ранениях	при тяжелых ранениях	при смертельном исходе
2008	300	3 800	40 200

3. Потери от одного неучтенного ДТП (табл. 6), руб.,

$$P_H = S_1 + P_5 + P_7,$$

где  $S_1$  – ущерб от одного неучтенного происшествия, связанный с восстановлением ТС, дорожных сооружений и от порчи грузов;  $P_5$  – затраты, связанные с потерей времени других автомобилей на месте ДТП, уборкой проезжей части дороги после ДТП;  $P_7$  – затраты органов ГАИ на разбор и оформление материалов, а также на ведение дознания.

Таблица 6

$S_1$	$P_5$	$P_7$	Итого
1020	250	120	1390

4. Ожидаемое сокращение ущерба от ДТП показано в табл. 7.

*Таблица 7*

Мероприятие	Снижение, %
Установка дорожных знаков	60
Строительство подземных пешеходных переходов	95
Ограничение скоростного режима	50
Установка светофорных объектов	70

### **3.4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА УЧАСТКЕ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ**

Цель дипломного проекта по данному направлению – совершенствование организации дорожного движения (ОДД) на участке улично-дорожной сети города, выражающееся в улучшении условий движения, повышении безопасности и снижении задержек транспорта.

Задачами проектирования являются: обследование участка, экспериментальное исследование транспортных и пешеходных потоков, анализ существующей ОДД, разработка предложений по совершенствованию ОДД.

#### *3.4.1. Характеристика участка улично-дорожной сети*

При изучении улично-дорожной сети производят детальное обследование участка и сверку фактического положения с имеющейся документацией. Все замеченные отклонения или изменения наносят на план участка, а ширину проезжей части, полос движения и тротуаров, особенно на пересечениях и подходах к ним, следует перепроверить непосредственным измерением. В результате обследования и измерений на плане участка должны быть отражены следующие элементы: ширина проезжей части, количество полос движения и их ширина; взаимное расположение входов на пересечениях (смещение), радиусы закругления кромки проезжей части, уклоны (ориентировочно); расположение и размеры пешеходных переходов и остановочных пунктов маршрутного пассажирского транспорта (МПТ); дислокация дорожных знаков и светофоров; ширина и расположение тротуаров,

зеленые насаждения, красные линии застройки; другие характерные элементы, оказывающие влияние на ОДД, – пешеходные ограждения, киоски, рекламные щиты и тумбы, канализационные люки или решетки, выступающие над (или под) проезжей частью и т. д.

Следует описать характерные особенности, присущие данному участку улично-дорожной сети (УДС), которые в какой-либо мере отличают его от других, подобных участков. К таким особенностям можно отнести: сужения проезжей части на перегонах, спуски и подъемы; особенности геометрии пересечений; расположение пешеходных переходов, логичность и удобство перехода, наличие ограждений, других помех для движения пешеходов, состояние проезжей части и тротуаров, особенно в сырую погоду, наносы грязи, наличие луж, значительные неровности; состояние и различимость технических средств регулирования (ТСР); скорость движения транспорта, маневрирование, задержки и очереди автомобилей, уровень шума и загазованности.

#### *3.4.2. Экспериментальные исследования*

Разработка любого мероприятия по совершенствованию ОДД невозможна без точного знания параметров транспортных и пешеходных потоков, которые исследуют экспериментально. В частности, определяют:

- 1) режим работы светофорных объектов;
- 2) интенсивность движения и состав транспортных потоков;
- 3) интенсивность движения пешеходов (на переходах);
- 4) поток насыщения на регулируемых пересечениях;
- 5) задержки движения транспорта на пересечениях;
- 6) скорость движения транспорта на перегонах.

Интенсивность пешеходного движения на переходах определяется только в часы пик по наиболее нагруженному направлению. Производят по 3 – 5 замеров путем подсчета числа проходящих пешеходов.

Мгновенную скорость измеряют на перегонах или на подходах (за 80...100 м) к пересечениям с помощью секундомера. Замеры про-

изводят по полосам движения для всех трех характерных периодов времени – утренний пик, межпиковый период и вечерний пик. В результате должны быть определены параметры распределения  $\nu$  и  $\sigma_\nu$  для легковых автомобилей, для грузовых автомобилей и МПТ, а также для потока в целом, которые рекомендуется представить в виде таблиц и графиков – кумулятивных кривых распределения.

Параметры светофорного цикла  $C$ , интенсивность движения  $Q$  и состав транспортного потока  $K_{\Pi}$ , поток насыщения  $q_{\Pi}$  и задержки движения транспорта на регулируемом пересечении  $d$  определяют в одном измерительном цикле. По протоколам измерения задержек можно определить межцикловые колебания интенсивности движения, которые характеризуются коэффициентом неравномерности (вариации):

$$K_{\sigma_n} = \frac{\sigma_n}{n},$$

где  $\sigma_n$  – среднеквадратическое отклонение распределения числа автомобилей  $n$ , проходящих за один цикл, авт.;  $n$  – среднее (по 10 замерам, не менее) значение числа автомобилей, проходящих за один цикл, авт.; коэффициент неравномерности  $K_{\sigma_n}$  является одним из параметров транспортного потока, учитываемых при определении предельного коэффициента загрузки полосы  $X$ .

Результаты определения параметров транспортных и пешеходных потоков рекомендуется представить в масштабной картограмме интенсивности для каждого пересечения, а также диаграмме удельных и суммарных задержек транспорта для каждой полосы каждого направления всех пересечений.

### *3.4.3. Анализ существующей организации дорожного движения*

Анализ должен выявить степень соответствия существующей ОДД характеристикам данного участка УДС и интенсивности движения. Рекомендуется в основном проанализировать недостатки существующей ОДД или те ее элементы, которые хотя и соответствуют требованиям нормативных документов, все же могут быть суще-

ственно улучшены. Следует попытаться вскрыть причины замеченных недостатков, что позволит наметить и разработать предложения по совершенствованию существующей ОДД.

К недостаткам ОДД следует относить любое отклонение от действующих нормативов, а также те элементы, которые ухудшают условия движения транспорта и пешеходов и повышают вероятность возникновения ДТП.

При проведении анализа необходимо использовать результаты наблюдений и экспериментальных исследований. Рекомендуем обратить внимание на те элементы, которые в той или иной мере связаны со следующими вопросами:

- С какой, по Вашему мнению, скоростью движутся автомобили и подходят к пересечениям – высокой, умеренной или низкой? Имеются ли случаи экстренного торможения, где и почему? Где водители узнают о необходимости обязательного перестроения по полосам? Как и где происходит это перестроение – имеются ли резкие ускорения или торможения, достаточна ли длина зоны перестроения? Какие конфликты на пересечениях или перегонах имеют место между автомобилями, как часто они происходят, где и почему?

- Как изменяется интенсивность движения в течение небольших промежутков времени, и какое влияние это оказывает на процесс дорожного движения? Где и почему собираются очереди автомобилей и можно ли, на Ваш взгляд, устранить или хотя бы уменьшить их? Как взаимосвязано регулирование на данном пересечении с регулированием на соседних перекрестках? Имеются ли случаи, когда группа автомобилей с соседнего перекрестка прибывает на данный к концу горения зеленого сигнала или даже к моменту включения красного сигнала?

- Какова видимость и различимость дорожной разметки, дорожных знаков и светофоров? Как изменяется процесс движения при отказе работы одного или нескольких светофоров? Часты ли такие отказы и насколько оперативно они устраняются? Какое влияние на процесс движения оказывают зеленые насаждения, качество покрытия, освещенность проезжей части и тротуаров?

- Как переходят улицу пешеходы – организованно или нет, успевают ли спокойно закончить переход или вынуждены заканчивать его бегом? Идут ли пешеходы непосредственно по пешеходному переходу или же рядом с ним?

- Как переходят улицу пожилые и дети? Как они узнают, что осталось недостаточно времени (горения зеленого сигнала) и переход улицы необходимо отложить на следующий светофорный цикл? Какие взаимоотношения сложились между пешеходными и транспортными потоками – пропускают ли последние пешеходов или вынуждают их останавливаться?

- Какие характерные нарушения Правил дорожного движения можно наблюдать на данном участке УДС, как часто это имеет место и почему? Какие другие элементы, на Ваш взгляд, ухудшают условия движения или повышают вероятность возникновения ДТП? Что, по Вашему мнению, решено удачно и могло бы стать образцом для подражания? Какие выводы сделаны Вами по результатам анализа ДТП на данном участке УДС?

В результате проведенного анализа должны быть четко определены имеющиеся недостатки существующей ОДД и намечены подлежащие разработке предложения по ее улучшению.

#### *3.4.4. Разработка предложений по совершенствованию организации дорожного движения*

Предложения по усовершенствованию ОДД должны быть направлены на ликвидацию обнаруженных недостатков или уменьшение их отрицательного воздействия на процесс дорожного движения. Следует ориентироваться на минимальные затраты и, по возможности, на минимальную перепланировку. Крайне нежелательна ликвидация зеленых насаждений, приближение проезжей части к линии застройки, отнесение на значительное расстояние от перекрестка остановочных пунктов МПТ, ликвидация киосков, рекламных щитов и т. п.

К числу типичных усовершенствований ОДД на участке улично-дорожной сети города можно отнести: изменение параметров све-



тофорного цикла, включая изменение структуры и общей продолжительности; согласование работы светофорных объектов на соседних пересечениях (координирование); приведение в соответствие с нормативными требованиями дорожного покрытия, разметки, дорожных знаков; устройство карманов для остановочных пунктов МПТ, расширение или передислокация остановочных пунктов; отнесение пешеходных переходов, устройство подземных переходов, установка пешеходных светофоров и таймеров; улучшение освещения проезжей части и тротуаров, улучшение озеленения или передислокация объектов, мешающих пешеходному и транспортному движению; ограничение скорости движения.

#### *3.4.5. Графическая часть проекта*

В общем случае графическая часть проекта включает:

- 1) план города или района с выделением рассматриваемого участка (возможно, в укрупненном масштабе);
- 2) масштабный план участка и существующую схему ОДД;
- 3) диаграмму состава транспортного потока для каждого пересечения. Если состав транспортного потока на соседних пересечениях отличается незначительно (в пределах  $\pm 20\%$ ), то такие диаграммы можно объединить в одну;
- 4) диаграмму светофорного регулирования, удельных задержек транспорта и коэффициентов загрузки полосы для каждого регулируемого пересечения;
- 5) кумулятивные кривые распределения скоростей движения;
- 6) результаты анализа ДТП. Если количество ДТП на данном участке незначительно, то диаграммы анализа не строят, а топографический анализ можно совместить со схемой существующей ОДД на плане пересечения;
- 7) детальную проработку предложений по усовершенствованию ОДД;
- 8) схему усовершенствованной ОДД. Если изменения на плане незначительны, то полную схему ОДД можно не вычерчивать – достаточно детальную проработку предложений и нанесения на существующей схеме всех изменений (например красным цветом);

9) диаграммы светофорного регулирования, коэффициентов загрузки полосы и удельных задержек транспорта для усовершенствованной схемы организации дорожного движения;

10) экономическую часть проекта.

В заключении указывают достигнутые в процессе проектирования конкретные результаты, приводят их экономическую, экологическую и социальную оценку, рекомендации по совершенствованию ОДД на данном участке, целесообразность и возможную очередность их внедрения.

## **4. АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА**

### **4.1. Анализ дорожно-транспортных происшествий**

Решение практически всех задач, связанных с повышением безопасности дорожного движения, в значительной степени базируется на данных о дорожно-транспортных происшествиях, имеющих место в предыдущий период времени. В зависимости от темы дипломного проекта сбор и систематизация статистики дорожно-транспортных происшествий, ее детальный анализ занимают различное место в объеме расчетно-пояснительной записки и графической части дипломного проекта. Вместе с тем в практике изучения, обработки и анализа материалов ДТП существуют определенные направления, которые могут быть рекомендованы для использования при работе над проектом.

Дорожно-транспортные происшествия определяют нарушения в функционировании системы взаимодействия водителя, транспортного средства, дороги, участников движения и условий окружающей среды. Каждое конкретное ДТП имеет свои характерные признаки, однако проведение детального анализа позволяет выявить некоторые за-

кономерности возникновения и динамики протекания дорожно-транспортных происшествий. Известны количественный, качественный и топографический методы анализа дорожно-транспортных происшествий.

При проведении количественного анализа следует дать оценку состояния аварийности для транспортных узлов, участков дорожной сети или административных территорий, определить тенденции изменения аварийности для транспортных узлов, участков дорожной сети или административных территорий, тенденции изменения аварийности в зависимости от различных факторов.

Качественный анализ направлен на выявление причин возникновения дорожно-транспортных происшествий, на его основе разрабатывают предложения, обеспечивающие предупреждение и профилактику ДТП.

В результате топографического анализа определяют места концентрации и распределения дорожно-транспортных происшествий на исследуемых дорогах или их участках. Полная картина анализа дорожно-транспортных происшествий получается в итоге обобщения результатов, полученных количественным, качественным и топографическим методами. Для проведения анализа ДТП необходимо использовать информацию, которая собирают и учитывают в соответствии с существующей системой. Для количественной оценки дорожно-транспортных происшествий и тяжести их последствий в городских условиях рекомендуется использовать показатели относительной аварийности и опасности, определяемые отдельно для пересечений и других участков дороги.

Для пересечений показатель относительной аварийности представляет собой число ДТП за исследуемый период времени на один миллион транспортных средств, проехавших пересечение, и определяется по формуле

$$R_{\Pi} = \frac{N \cdot 10^6}{T (Q_1 + Q_2 + \dots + Q_{\Pi})},$$

где  $N$  – число ДТП, зарегистрированных на пересечении за  $T$  суток;  $T$  –

период времени, для которого выполняется анализ ДТП, сут.;  $Q_1, Q_2, Q_{\text{п}}$  – среднесуточная интенсивность на подходах к пересечению, авт./сут.

Показатель относительной аварийности для отдельных участков дороги  $R_y$  определяет количество ДТП, приходящееся за исследуемый период времени на один миллион километров пробега транспортных средств по этому участку дороги:

$$R_y = \frac{N \cdot 10^6}{T Q L},$$

где  $Q$  – среднесуточная интенсивность движения транспортных средств на участке дороги, авт./сут;  $L$  – протяженность участка дороги, км.

Показатели опасности пересечений  $R_{\text{оп}}$  и отдельных участков дороги  $R_{\text{оу}}$  определяют по следующим расчетным зависимостям:

$$R_{\text{оп}} = \frac{R_1 + N_1 + P_2 + N_2 + P_3 + N_3 + P_4 + N_4 + P_5 + N_5}{T Q};$$

$$R_{\text{оу}} = \frac{R_1 + N_1 + P_2 + N_2 + P_3 + N_3 + P_4 + N_4 + P_5 + N_5}{T Q L},$$

где  $R_1 = 1,0$  – показатель тяжести ДТП с повреждением транспортных средств;  $P_2 = 1,2$  – показатель тяжести ДТП с легким ранением;  $P_3 = 28$  – показатель тяжести ДТП, повлекшего инвалидность;  $P_4 = 81$  – показатель тяжести ДТП с гибелью взрослого человека;  $P_5 = 106$  – показатель тяжести ДТП с гибелью ребенка;  $N_1, N_2, N_3, N_4, N_5$  – количество ДТП соответствующей группы, происшедших за год.

В расчетно-пояснительной записке результаты определения показателей относительной аварийности  $R_{\text{п}}$  и  $R_y$ , показателей опасности  $R_{\text{оп}}$  и  $R_{\text{оу}}$  представляют в виде таблиц, а в графической части иллюстрируется графиками, которые могут быть совмещены с существующей схемой организации дорожного движения или же представлены отдельно. На основе анализа и сопоставления показателей  $R_{\text{п}}, R_y, R_{\text{оп}}$  и  $R_{\text{оу}}$  устанавливают наиболее неблагоприятные с точки зрения аварийности пересечения и участки, для которых в первую очередь необходима разработка предложений по совершенствованию организации дорожного движения и повышению его безопасности.

Проведение качественного анализа дорожно-транспортных происшествий связано с определенными сложностями, так как практически всегда возникновение аварийных ситуаций и ДТП обусловлено несколькими причинами. Например, установлено, что на каждые 100 ДТП приходится 250 и более причин и сопутствующих факторов. В процессе выполнения дипломного проекта рекомендуется рассматривать следующие основные группы причин и факторов, вызывающих ДТП: нарушение правил дорожного движения водителями, велосипедистами и водителями; недостаточная квалификация и опытность водителей; недисциплинированность и незнание правил дорожного движения пешеходами и пассажирами; конструктивные недостатки, техническая неисправность и неправильное использование транспортных средств; неудовлетворительные дорожные условия и недостатки организации движения. В соответствии с такой дифференциацией по результатам качественного анализа намечаются направления последующей практической деятельности соответствующих ведомств и организаций по предупреждению ДТП и повышению безопасности дорожного движения.

В зависимости от тематики дипломного проектирования для выполнения топографического анализа могут быть рекомендованы следующие его виды: карта ДТП, линейный график ДТП, масштабная схема ДТП или ситуационный план. Карту ДТП целесообразно использовать при проведении анализа дорожно-транспортных происшествий для административных территорий (район, город, область, республика). Обычно карта ДТП представляет собой географическую карту местности или схему дорожной сети соответствующей административной территории, на которой в местах совершения условными обозначениями указывают все анализируемые ДТП. При разработке вопросов совершенствования организации и повышения безопасности дорожного движения для отдельной городской магистрали, маршрута общественного пассажирского транспорта или участка загородной автомобильной дороги при проведении топографического анализа ДТП более объемную информацию дает линейный график. Для его изображения необходимо использовать такие же условные обозначения,

как и для карты ДТП, наносимые на существующую схему организации дорожного движения, схему маршрута или план участка дороги в местах совершения ДТП.

Для пересечений городских магистралей, площадей и других транспортных узлов топографический анализ наиболее удобно представлять в виде масштабной схемы или ситуационного плана ДТП. Такой способ выполнения топографического анализа может быть рекомендован и для детального разбора и исследований типичных ДТП применительно к какому-то участку загородной дороги или городской магистрали. В дополнение к условным обозначениям и надписям, применяемым при анализе с использованием линейных графиков ДТП, на масштабной схеме указывают направления движения транспортных средств и пешеходов, геометрические размеры, определяющие динамику протекания ДТП.

Итогом анализа дорожно-транспортных происшествий является краткое заключение, в котором на основе полученных результатов формируются основные задачи и определяют направления работы на последующих этапах дипломного проектирования.

## **4.2. Экологическая безопасность автомобильного транспорта**

### *4.2.1. Основные виды ущерба, наносимые окружающей среде автомобильным движением*

Автомобилизация, безусловно, – прогрессивное явление и приносит обществу громадную пользу. Однако наряду с многими благами автомобилизация сопровождается рядом отрицательных факторов, наносящих существенный вред обществу и природе. Один из видов наносимого вреда – воздействие одиночного автомобиля и транспортных потоков на окружающую среду и человека. Отрицательное воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду проявляется в следующем:

- загрязнение атмосферного воздуха токсичными компонентами отработавших газов автомобилей;
- транспортный шум и вибрация;

- электромагнитное излучение;
- загрязнение водоемов и подпочвенных вод стоками.

Выбросы соединений свинца происходят одновременно с выбросами отработавших газов при работе двигателей внутреннего сгорания автомобилей на этилированном бензине. Опасность накопления соединений свинца в почве обусловлена высокой доступностью его растениям и переходом по звеньям пищевой цепи в животных, птиц и человека. Предельно допустимая концентрация свинца в почве по общесанитарному показателю с учетом фонового загрязнения установлена 32 мг/кг.

Возникающий при движении транспортных средств шум ухудшает качество среды обитания человека и животных на прилегающих к дороге территориях. Шум действует на нервную систему человека, снижает трудоспособность, уменьшает сопротивляемость сердечно-сосудистым заболеваниям.

Движение автомобиля по дороге сопровождается процессом вибрации, который воздействует через механическую систему на человека, пользующегося автомобилем, и через дорожную конструкцию на здания и сооружения, находящиеся в зоне воздействия. Интенсивность вибрации передающейся зданиям и сооружениям в придорожной зоне, зависит от количества тяжелых грузовых автомобилей, их скорости, ровности дорожного покрытия, конструкции дорожной одежды, типа подстилающего грунта. Данный показатель характеризуется ускорением. Частота вибрации от транспортных нагрузок составляет 10...40 Гц.

Вследствие потерь энергии энергетическими системами и приборами автотранспортного средства возникает электромагнитное излучение. Электромагнитное излучение имеет существенное значение при высокой интенсивности движения и наличии непрерывных потоков в несколько рядов. Установлено вредное влияние сильных полей высокочастотных излучений на организм человека. Для электромагнитных излучений высокой частоты установлен предельно допустимый уровень мощности – 1 мк Вт/см. Электромагнитное излучение автотранспорта является источником радиопомех.

#### 4.2.2. Расчет выброса токсичных компонентов отработавших газов

При проектировании и оценке схем организации движения проводят расчет величины выброса автомобилями окиси углерода и окислов азота за единицу времени.

Расчетное значение токсичного компонента отработавших газов на данном участке определяют по формуле

$$M_i^p = \sum_{j=1}^k M_{ij}^{pp} + \sum_{j=1}^l M_{ij}^{np} + \sum_{j=1}^r M_{ij}^{pr},$$

где  $k$ ,  $l$  и  $r$  – соответственно число регулируемых пересечений, нерегулируемых пересечений и перегонов  $r$  на данном участке;  $M_{ij}^{pp}$ ,  $M_{ij}^{np}$ ,

$\sum_{j=1}^r$ ,  $M_{ij}^{pr}$  – соответственно массовые выбросы данного токсичного

компонента на данном регулируемом пересечении, на нерегулируемом пересечении и на перегоне, г/ч.

Массовый выброс  $i$ -го компонента отработавших газов на пересечении

$$M_i^p = \sum_{j=1}^k m_{ji},$$

где  $k$  – число транспортных регулируемых направлений на регулируемом пересечении или число второстепенных направлений на нерегулируемом пересечении. Часовой массовый выброс  $i$ -го токсичного компонента на данном пересечении

$$m_i^p = n_o \sum_{j=1}^2 N_j S_{ij} + \frac{t_{xx}}{3600} \sum_{j=1}^2 N_j D_{ij},$$

где  $n_o$  – доля остановившихся транспортных средств в данном направлении;  $N_j$  – интенсивность движения легковых ( $j = 1$ ) и грузовых автомобилей на данном направлении, авт./ч;  $S_{ij}$  – усредненное значение массового выброса окиси углерода и окислов азота для  $j$ -й группы в расчете на одну остановку, г/ост.;  $t_{xx}$  – средняя задержка ТС на данном направлении, с;  $D_{ij}$  – усредненное значение массового вы-



броса окиси углерода и окислов азота для  $j$ -й группы ТС на холостом ходу, г/ч.

Значения массовых выбросов  $S_{ij}$  приведены в табл. 8, а значения массовых выбросов  $D_{ij}$  – в табл. 9.

Таблица 8

Токсичный компонент	Величина массового выброса $S_{ij}$ , г/ост, автомобилями	
	Легковые	Грузовые
Окись углерода	3,3	14,5
Окислы азота	0,42	2,2

Таблица 9

Токсичный компонент	Величина массового выброса $D_{ij}$ , г/ч, автомобилями	
	Легковые	Грузовые
Окись углерода	286	697
Окислы азота	37	107

#### 4.2.3. Сохранение природных ресурсов

Использование автомобильной техники, как и вообще транспорта, сохраняет, пожалуй, только один природный (с точки зрения человека) ресурс – время. За экономию времени общество расплачивается истощением многих других природных ресурсов, которое происходит в результате функционирования автотранспортного комплекса. Среди них:

- невозобновимые энергоресурсы (нефть, газ, уголь и т. п.);
- полезные ископаемые (руды металлов, минералы и т. п.);
- пресная вода;
- атмосферный кислород;
- трудовые ресурсы (отвлечение трудоспособного населения от других видов деятельности);
- территория;
- биологические ресурсы (леса, поля, водоемы, растения, животные и т. п.)

Потребление вышеперечисленных ресурсов происходит в течение всего жизненного цикла АТС. Разработка технологий, позволяющих снизить потребление невозобновимых ресурсов и количество

вредных выбросов, является приоритетным направлением улучшения экологической безопасности автомобилей.

Из большого количества известных мероприятий наиболее эффективны следующие:

- регулярный пересмотр в сторону ужесточения норм токсичности и уровня шума одиночных транспортных средств;
- совершенствование (модернизация) систем питания, зажигания ДВС – увеличение полноты сгорания топлива путем оптимизации дозирования горячей смеси и более надежного поджигания (в двигателях с искровым зажиганием), а также использование впрыска топлива, транзисторного зажигания, микропроцессорного управления;
- повышение качества моторных топлив – отказ от использования тетраэтилсвинца в бензинах, снижения содержания серы в дизельном топливе (0,05 %), ароматических углеводородов;
- рециркуляция отработавших газов – перепуск отработавших газов в систему впуска приводит к снижению температуры горения и выбросов оксидов азота на 60...80 %;
- нейтрализация отработавших газов, фильтрация твердых частиц;
- поддержание технического состояния ТС в пределах допусков заводоизготовителей – развитие сети сервисного обслуживания транспортной техники должно соответствовать росту численности автомобильного парка;
- использование новых рабочих процессов (переобеднение смеси, т.е. работа в диапазоне коэффициента избытка воздуха 1,4...1,6) и видов энергоресурсов (природный газ, синтез-газ, водород, спирты, электропривод).

Таким образом, автомобиль XXI века должен быть экологически безопасным, иначе негативные стороны автомобилизации превысят позитивные. Люди хотят быть мобильными, но не желают расплачиваться за это своим здоровьем. Поэтому требования к экологической безопасности автотранспортных средств в ближайшее время будут постоянно ужесточаться.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Представленные методические указания носят ознакомительно-рекомендательный характер. Составители надеются, что издание включает в себя все необходимые сведения для выполнения дипломного проектирования.

Кафедра организации и безопасности движения будет содействовать внедрению лучших дипломных работ в практическую деятельность автотранспортных предприятий и учреждений, связанных с организацией безопасности дорожного движения.

## **РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Аксенов, В. А. Экономическая эффективность рациональной организации дорожного движения / В. А. Аксенов, Е. Л. Попова, О. А. Дивочкин. – М. : Транспорт, 1987. – 128 с.

2. Андрианов, Ю. В. Оценка автотранспортных средств : монография / Ю. В. Андрианов. – 3-е изд., испр. – М. : Дело, 2003. – 488 с. – ISBN 5-7749-0253-6.

3. Бабков, В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения : учеб. для вузов / В. Ф. Бабков. – М. : Транспорт, 1993. – 271 с. – ISBN 5-5-277-01402-0.

4. Васильев, А. П. Управление движением на автомобильных дорогах / А. П. Васильев, М. И. Фримштейн. – М. : Транспорт, 1979. – 296 с.

5. Васильев, А. П. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения : учебник / А. П. Васильев, В. М. Сиделко. – М. : Транспорт, 1990. – 304 с.

6. Гаврилов, А. А. Моделирование дорожного движения / А. А. Гаврилов. – М. : Транспорт, 1980. – 189 с.

7. Домке, Э. Р. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий. Примеры и задачи : учеб. пособие / Э. Р. Домке. – Пенза : ПГАСА, 2002. – 80 с. – ISBN 5-9282-0268-7.

8. Дорожно-транспортные происшествия в России. Обобщенные сведения / МВД РФ. Служба общественной безопасности ГУ ГИБДД. – М., 2009 – 2011. – URL: [www.dorogajizni.ru](http://www.dorogajizni.ru) (дата обращения: 26.12.2011).

9. Дымерский, В. Я. Психофизиология труда и подготовка водителей автомобилей / В. Я. Дымерский [ и др.]. – М. : Транспорт, 1969. – 94 с.

10. Иларионов, В. А. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий : учеб. для вузов / В. А. Иларионов. – М. : Транспорт, 1989. – 255 с.

11. Клинковштейн, Г. И. Организация дорожного движения : учеб. для вузов / Г. И. Клинковштейн, М. Б. Афанасьев. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 2001. – 247 с. – ISBN 5-277-02240-6.

12. Кременец, Ю. А. Технические средства организации дорожного движения : учеб. пособие для вузов / Ю. А. Кременец. – М. : Транспорт, 1990. – 255 с. – ISBN 5-277-00966-3.

13. Куперман, А.И. Безопасное управление автомобилем / А. И. Куперман. – М. : Транспорт, 1989. – 157 с.

14. Матанцева, О. Ю. Оценка экономического ущерба от гибели или ранения людей в дорожно-транспортных происшествиях / О. Ю. Матанцева, А. П. Юров, И. Т. Касьянова. – М., 2005. – 19 с.

15. Применение дифференцированных значений времени реакции водителя в экспертной практике : метод. рекомендации. – М. : ВНИИСЭ, 1987. – С. 5.

16. Применение в экспертной практике параметров торможения автотранспортных средств : метод. рекомендации. – М., 1995. – 36 с.

17. Организация и безопасность дорожного движения : учеб. для вузов / В. И. Коноплянко [и др.]. – Кемерово : Кузбассвузиздат, 1998. – 236 с.

18. Сильянов, В. В. Теория транспортных потоков в проектирова-

нии дорог и организации движения / В. В. Сильянов. – М. : Транспорт, 1977. – 303 с.

19. Технические системы обеспечения безопасности дорожного движения / В. М. Комаров [и др.]. – М. : Транспорт, 1990. – 351 с.

20. Козлов, Ю. С. Экологическая безопасность автомобильного транспорта : учеб. пособие / Ю. С. Козлов, В. П. Меньшова, И. А. Святкин. – М. : Агар, 2000. – 176 с.

21. Экология и экономика природопользования : учеб. для вузов / под ред. проф. Э. В. Гирусова. – М. : Закон и право : ЮНИТИ, 1998. – 455 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	4
2. ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ.....	11
3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ .....	16
<b>3.1. Совершенствование организации работы службы безопасности движения на автотранспортном предприятии.....</b>	<b>16</b>
3.1.1. Анализ аварийности.....	17
3.1.2. Технологический раздел.....	19
3.1.3. Специальное задание.....	21
<b>3.2. Методика повышения квалификации водителей .....</b>	<b>22</b>
3.2.1. Управление автомобилем, руление.....	23
3.2.2. Особенности управления автомобилем с приводом на переднюю ось.....	24
3.2.3. Расчет экономической эффективности создания учебного центра для повышения квалификации водителей.....	25
3.2.4. Организация искусственного освещения для учебной площадки.....	28
<b>3.3. Расследование и автотехническая экспертиза ДТП, связанных с наездом на пешехода, при ограниченной видимости.....</b>	<b>30</b>
3.3.1. Статистический анализ наездов на пешеходов.....	30
3.3.2. Общая методика экспертного исследования.....	31
3.3.3. Оценка и прогноз социально-экономических потерь от аварийности.....	41
<b>3.4. Совершенствование организации дорожного движения на участке улично-дорожной сети.....</b>	<b>44</b>
3.4.1. Характеристика участка улично-дорожной сети.....	44
3.4.2. Экспериментальные исследования.....	45

3.4.3. Анализ существующей организации дорожного движения.....	46
3.4.4. Разработка предложений по совершенствованию организации дорожного движения.....	48
3.4.5. Графическая часть проекта.....	49
<b>4. АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА .....</b>	<b>50</b>
<b>4.1. Анализ дорожно-транспортных происшествий .....</b>	<b>50</b>
<b>4.2. Экологическая безопасность автомобильного транспорта.....</b>	<b>54</b>
4.2.1. Основные виды ущерба, наносимые окружающей среде автомобильным движением.....	54
4.2.2. Расчет выброса токсичных компонентов отработавших газов.....	56
4.2.3. Сохранение природных ресурсов.....	57
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>59</b>
<b>РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....</b>	<b>59</b>

## ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Методические указания к дипломному проектированию  
по специальностям 190702 «Организация и безопасность движения»  
и 190700 «Технология транспортных процессов»

Составители:

КУНАКОВ Александр Петрович

КАСАТКИН Феликс Петрович

АМИРСЕЙИДОВ Шихсеид Амирсейидович

и др.

Редактор Е. А. Амирсейидова

Компьютерный набор Ш. Ш. Амирсейидова

Подписано в печать 24.02.12.

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 3,72. Тираж 70 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.  
600000, Владимир, ул. Горького, 87.