

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
Автомобильно-дорожный институт

Кафедра «Организация и безопасность движения»

Утверждаю:

ЗАВ. КАФЕДРОЙ

(подпись, инициалы, фамилия) И.Е. Ильина

« _____ » _____ 2017 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе на тему

Экспертное исследование ДТП связанное с наездом на пешехода
(наименование темы)

Автор ВКР Сонин Владимир Иванович
(подпись, инициалы, фамилия)

Обозначение 2069059 Группа ТТП-42
Направление 23.03.01 «Технология транспортных процессов»
Руководитель проекта _____ Ильина И.Е.
(подпись, дата, инициалы, фамилия)

Консультанты по разделам

Технологический раздел
наименование раздела _____ Ильина И.Е.
(подпись, дата, инициалы, фамилия)

Экономический раздел
наименование раздела _____
(подпись, дата, инициалы, фамилия)

Раздел безопасности жизнедеятельности
наименование раздела _____
(подпись, дата, инициалы, фамилия)

Графическая часть
наименование раздела _____ Ильина И.Е.
(подпись, дата, инициалы, фамилия)

Нормоконтроль _____ И.Е. Ильина

Пенза 2017 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
Автомобильно-дорожный институт
Кафедра «Организация и безопасность движения»

Утверждаю:
Зав. кафедрой

(подпись, инициалы, фамилия) И.Е. Ильина

число

месяц

год

ЗАДАНИЕ НА ВКР

Студент Сонин Владимир Иванович

Группа ТТП-42

Тема Экспертное исследование ДТП связанное с наездом на пешехода
утверждена приказом по Пензенскому ГУАС № 06-09-322 от 1.12.2016 г.
число месяц год

Срок представления ВКР к защите _____ июня 2017 г.
число месяц год

I. Исходные данные

Статистические данные аварийности по Российской Федерации и Пензенской области

II. Содержание расчетно-пояснительной записки

1. Статистические данные аварийности на автомобильном транспорте
2. Методика анализа наезда транспортного средства на пешехода
3. Исследование возможности избежания наезда на пешехода
4. Экология и безопасность жизнедеятельности
5. Оценка экономического ущерба от дорожно-транспортного происшествия

III. Перечень графического материала

1. Статистические данные аварийности связанные с наездом на пешехода по вине участника движения. Статистические данные аварийности по иным причинам зависящим от пешехода.
2. Классификация наездов на пешеходов.
3. Исходные данные.
4. Определение ТВ предотвращения ДТП путем экстренного торможения.
5. Методика экспертного исследования предотвращения наезда на пешехода. Определение технической возможности предотвращения наезда путем совершения маневра.
6. Экология и безопасность жизнедеятельности. Экономическая оценка ущерба от ДТП

Руководитель проекта _____ / Ильина И.Е. /
подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

<u>Технологический раздел</u>	_____	<u>Ильина И.Е.</u>
<u>Экономический раздел</u>	_____	_____
<u>Раздел БЖД</u>	_____	_____
<u>Графическая часть</u>	_____	<u>Ильина И.Е.</u>

Задание принял к исполнению _____ 2017г. _____
подпись, дата инициалы, фамилия

АННОТАЦИЯ

В ВКР представлены результаты анализа ДТП– наезда на пешехода, произошедшее при неограниченной обзорности и видимости.

В разделе «Статистические данные аварийности на автомобильном транспорте» приведена статистика дорожно-транспортных происшествий и рассмотрены основные причины ДТП как по РФ, так и по Пензенской области.

В разделе «Методика анализа наезда транспортного средства на пешехода» представлена методика расследования ДТП, механизм наезда на пешехода, фазы травмирования от столкновения ТС и пешехода.

В третьем разделе проведено расследование ДТП и определено была ли у водителя возможность избежать наезд путем совершения маневра или путем экстренного торможения.

В разделе «Экология и безопасность жизнедеятельности» представлены причины экологического ущерба и мероприятия по его снижению.

В экономическом разделе рассчитан материальный ущерб от гибели или ранения людей в ДТП.

					<i>ВКР – 2069059 – 23.03.01 – 131985 – 17</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>	<i>Сонин В.И.</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Ильина И.Е.</i>					4	69
<i>Реценз.</i>					<i>ПГУАС, каф ОБД, группа ТТП-42</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Ильина И.Е.</i>						
<i>Утверд.</i>	<i>Ильина И.Е.</i>						

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АВАРИЙНОСТИ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

1.1. Анализ аварийности по Российской Федерации и пензенской области

1.2. Анализ аварийности на автомобильном транспорте с участием пешеходов по РФ

2. МЕТОДИКА АНАЛИЗА НАЕЗДА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА НА ПЕШЕХОДА

2.1. Общая методика экспертного исследования

2.2. Механизм наезда на пешехода. Фазы ДТП

2.3. Фазы травмирования от столкновения движущегося автомобиля с человеком

2.4. Классификация наездов на пешеходов

2.5. Анализ возможности предотвращения наезда на пешехода при неограниченной видимости и обзорности путем экстренного торможения.

2.6. Анализ возможности предотвращения ДТП путем совершения маневра

3. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗБЕЖАНИЯ НАЕЗДА НА ПЕШЕХОДА

3.1. Исходные данные для анализа наезда на пешехода

3.2. Определение технической возможности предотвращения ДТП путем экстренного торможения

3.3. Определение технической возможности предотвращения ДТП путем совершения маневра

4. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1. Автомобили с бензиновыми двигателями

4.2. Причины экологического ущерба и мероприятия по его снижению

**5. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ДОРОЖНО-
ТРАНСПОРТНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт играет все большую роль в развитии экономики страны. Высокие, особенно в последние десятилетия, темпы автомобилизации объясняются большей, в сравнении с другими транспортными средствами, эффективностью и возможностью автомобиля. Как следствие, растет автомобильный парк и объем перевозок грузов и пассажиров автомобилями значительно быстрее, чем на других видах транспорта.

Ежегодно в мире выпускается около 55 млн. автомобилей, из них 45 млн. – легковых, что обеспечивает прирост мирового парка на 15-18 млн. единиц в год. В РФ производится около 1 млн. автомобилей и импортируется примерно 500 тыс. автомобилей в год. В настоящее время мировой парк включает более 600 млн. единиц, из которых около 80% - легковые автомобили. Непрерывно увеличивающийся автомобильный парк приводит к повышению интенсивности движения и насыщенности дорог автомобилями (в наиболее развитых странах составляет 20-40 автомобилей и 250-650 тыс. автомобиле-км на 1 км протяженности дорог) и росту числа автомобилей на, приходящихся на 1000 жителей (в развитых странах составляет 300-600 автомобилей, в РФ – 150-180, в Москве – более 200, оптимальное число – два автомобиля в среднем на семью). Во всех странах темпы роста автомобильного парка и производство автомобилей значительно превышает темпы роста сети автомобильных дорог.

Автопарк России – один из наиболее динамичных в мире: за 10 лет он вырос почти в 2,5 раза.

В связи с этим, число жертв на автомобильных дорогах с каждым годом увеличивается. Весь мир занят поисками мер борьбы с ДТП. При правительствах многих стран созданы общегосударственные органы безопасности движения. Проводится большая исследовательская работа по совершенствованию конструкции автомобилей, улучшению качества дорог и организации движения, профессиональному отбору водителей и их подготовке.

ГЛАВА 1. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АВАРИЙНОСТИ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

В 2016 году в РФ произошло 173694 ДТП (-5,6%) в которых погибло 20308 человек (-12,1%) и получили ранения 221140 человек (-4,3%).

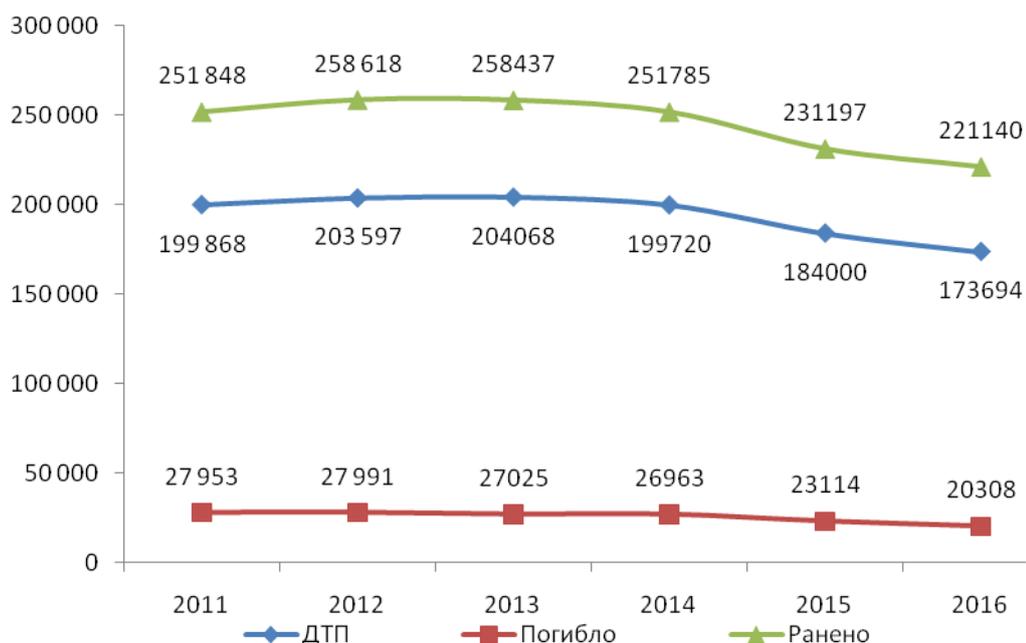


Рис.1.1 Динамика аварийности на автомобильном транспорте по РФ

Из-за нарушений ПДД водителями транспортных средств произошло 150 860 ДТП, в которых погибло 16 933 человека (-10,9%), ранено 200 622 человека (-3,5%).

Показатель аварий, совершению которых сопутствовали неудовлетворительные условия содержания и обустройства улично-дорожной сети, вырос на 13,4%, до 71 550 случаев по сравнению с итогами 2015 года. Такие аварии унесли жизни 7845 человек (-2,1%), пострадало в них 91 208 человек (+15,2%).

Увеличилось число аварий, произошедших из-за эксплуатации технически неисправных транспортных средств — на 111,3%, всего таких ДТП произошло 5394, в них погибло 978 человек (+81,8%), ранено 8052 человека (+114,9%).

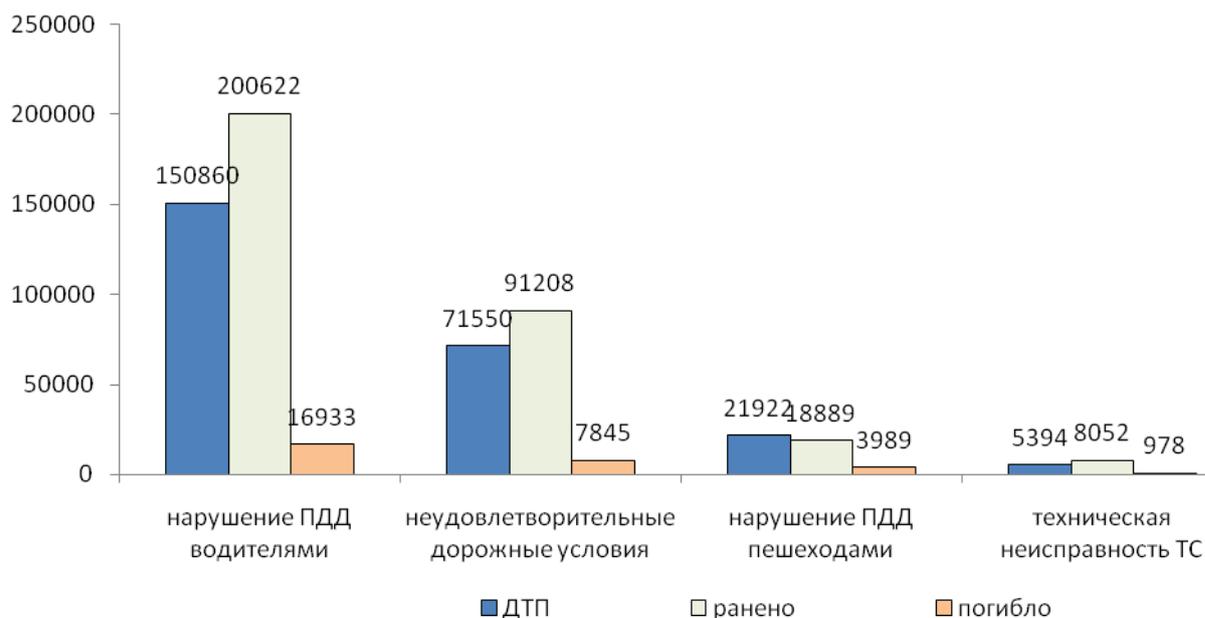


Рис. 1.2 Причины совершения ДТП по РФ

Самыми распространенными видами аварий ожидаемо стали: столкновение транспортных средств - 72 605 (-3,5%); в них погибло 8662 человека (-8,3%), ранено 111843 человека (-2,5%), и наезд на пешехода: 52018 аварий (-8,6%), в таких авариях погибло 5806 человек (-17,3%), ранено 49040 человек (-7,6%). На третьем месте — наезд на препятствие — 11298 случаев (-4,6%), погибло 1647 человек (-7%), ранено 14 502 человека (-3,7%).

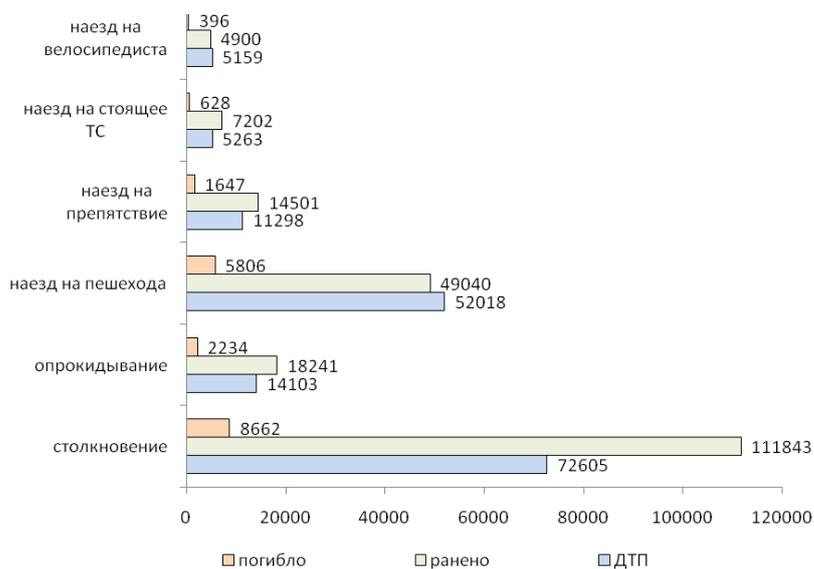


Рис. 1.3 Основные виды ДТП

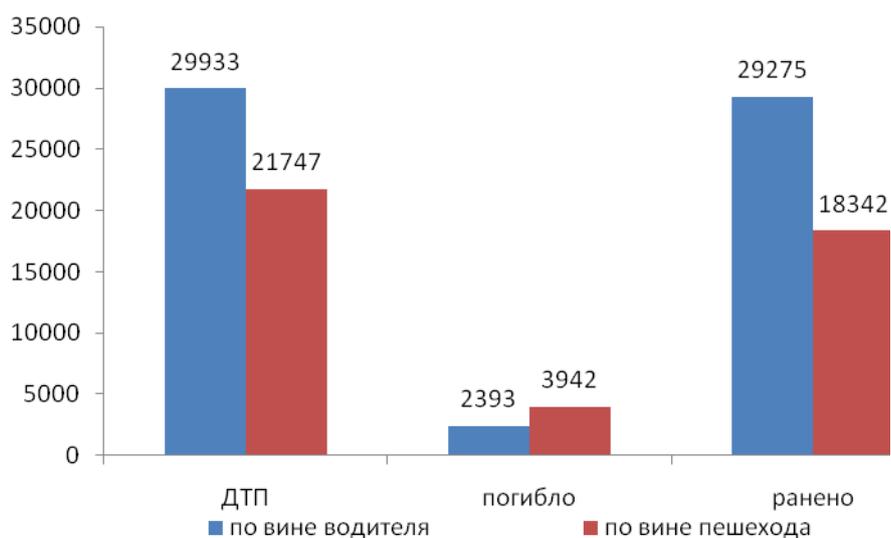


Рис. 1.4 Статистические данные наезд на пешехода по вине участника движения

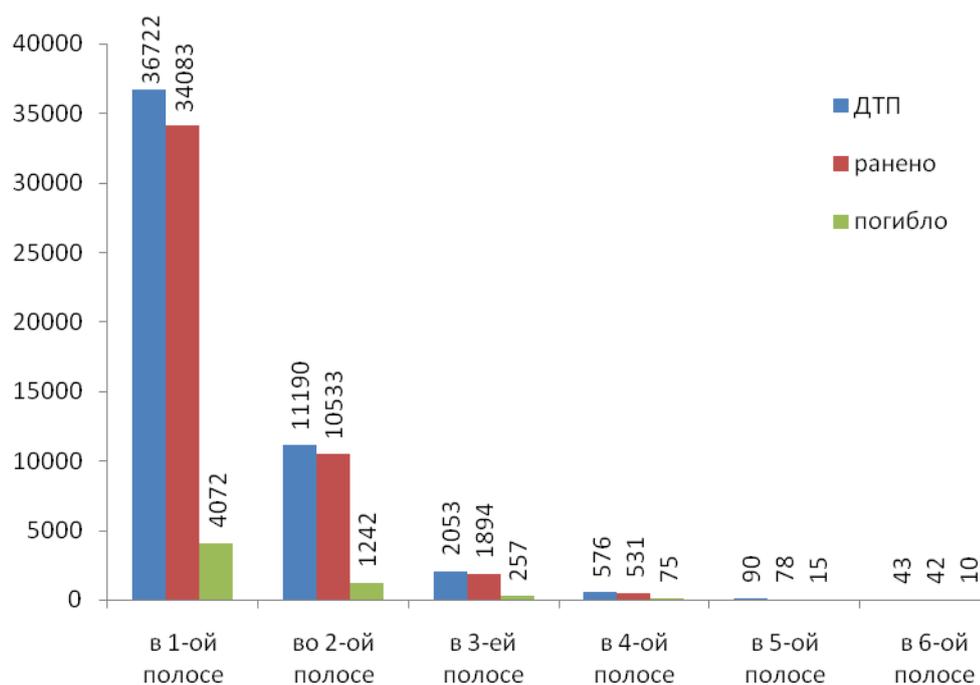


Рис. 1.5 Наезд на пешехода по полосам движения

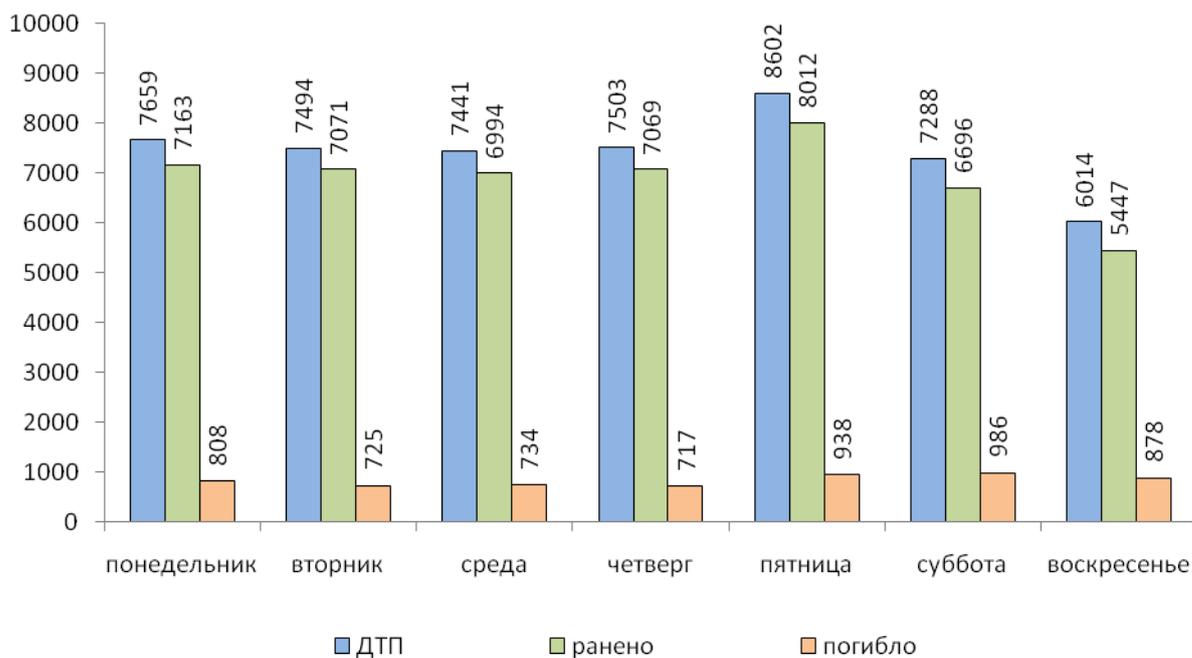


Рис. 1.6 Наезд на пешехода по дням недели

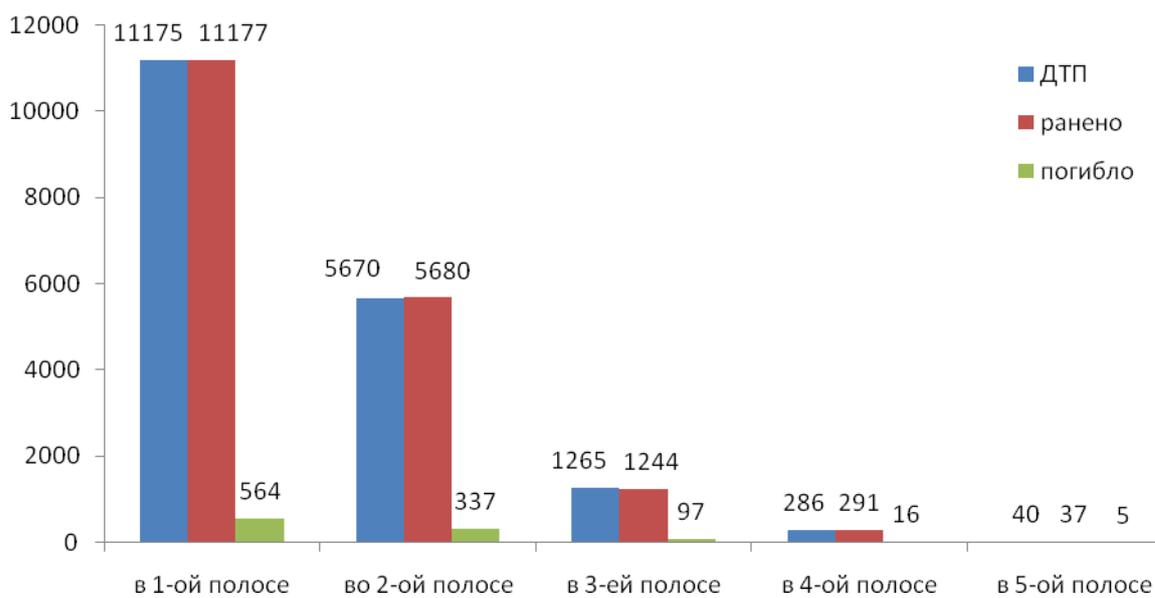


Рис. 1.7 Наезд на пешехода на пешеходном переходе по полосам

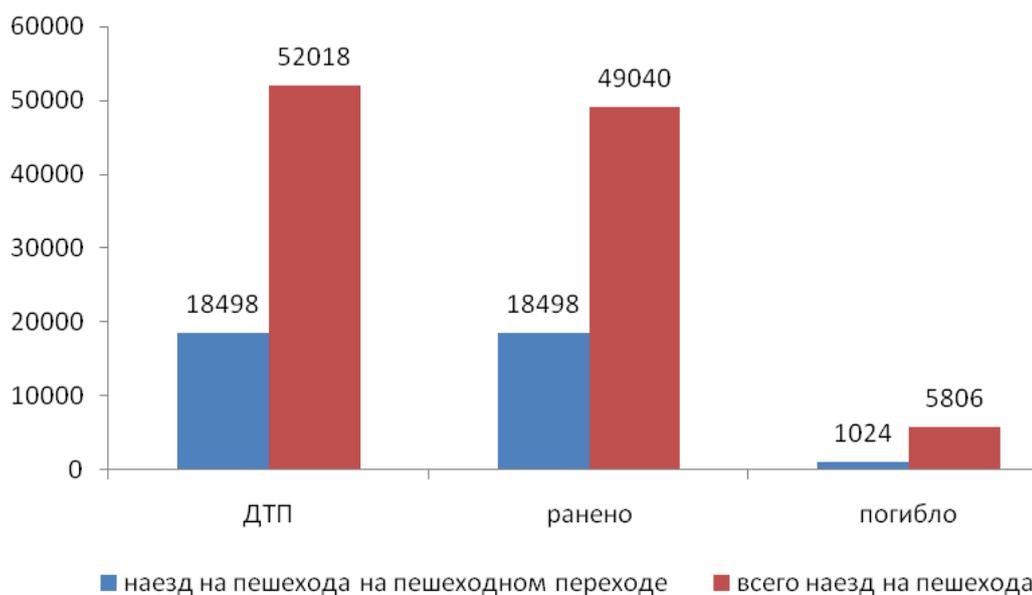


Рис. 1.8 Соотношение наездов на пешеходов на пешеходном переходе к общему количеству

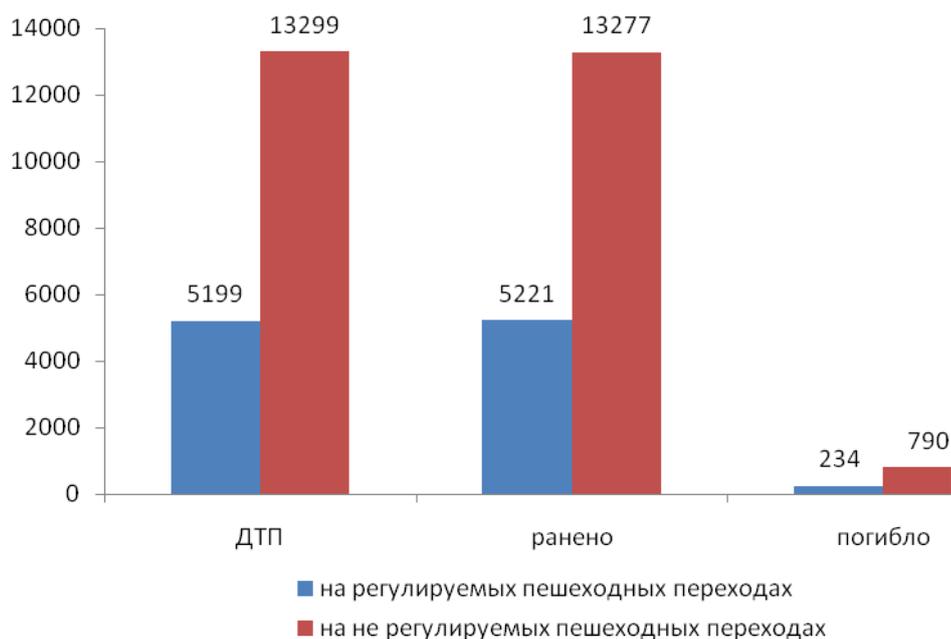


Рис. 1.9 Наезд на пешехода в зависимости от типа пешеходного перехода

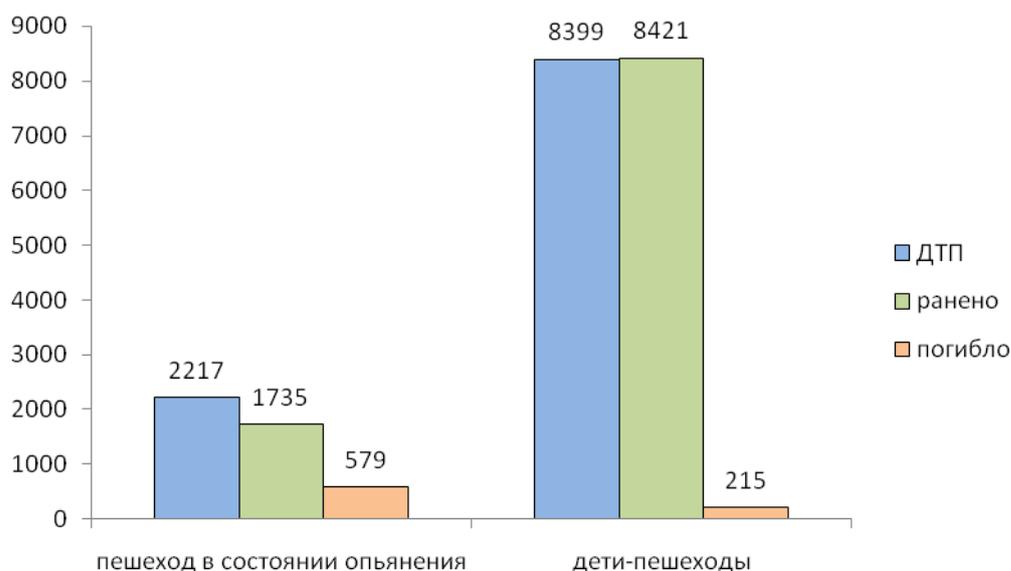


Рис. 1.10 Статистические данные аварийности по иным причинам зависящим от пешехода

В 2016 году в Пензенской области произошло 1920 дорожно-транспортных происшествий, в которых погибло 239 и получили ранения 2670 человек. По сравнению с предыдущим 2015 годом количество ДТП снизилось на 8,4%, количество погибших увеличилось на 2,5% а раненых снизилось на 4%.

Таблица 1.1.

Основные показатели аварийности в Пензенской области за 2012-2016 годы

Год	Количество ДТП	Число погибших	Число раненых
2012	2239	295	2920
2013	2431	278	3114
2014	2256	253	3016
2015	2097	233	2783
2016	1920	239	2670

Наезд на пешехода является вторым по частоте совершения – 529 ДТП в которых погибло 66 и получили ранения 489 человек.

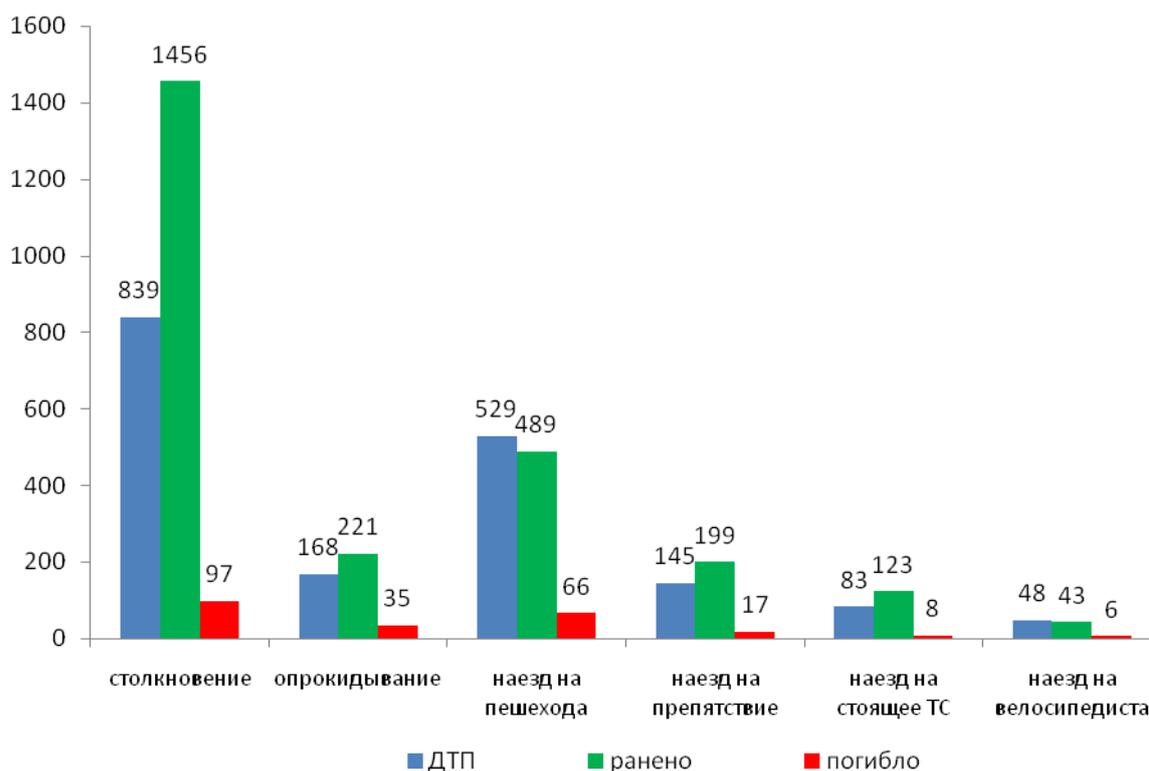


Рис. 1.11 Основные виды ДТП в Пензенской области в 2016 году

Основными причинами совершения ДТП стали неудовлетворительные дорожные условия – 1066 ДТП и несоблюдение Правил дорожного движения водителями транспортных средств – 1793 ДТП (рис. 1.4)

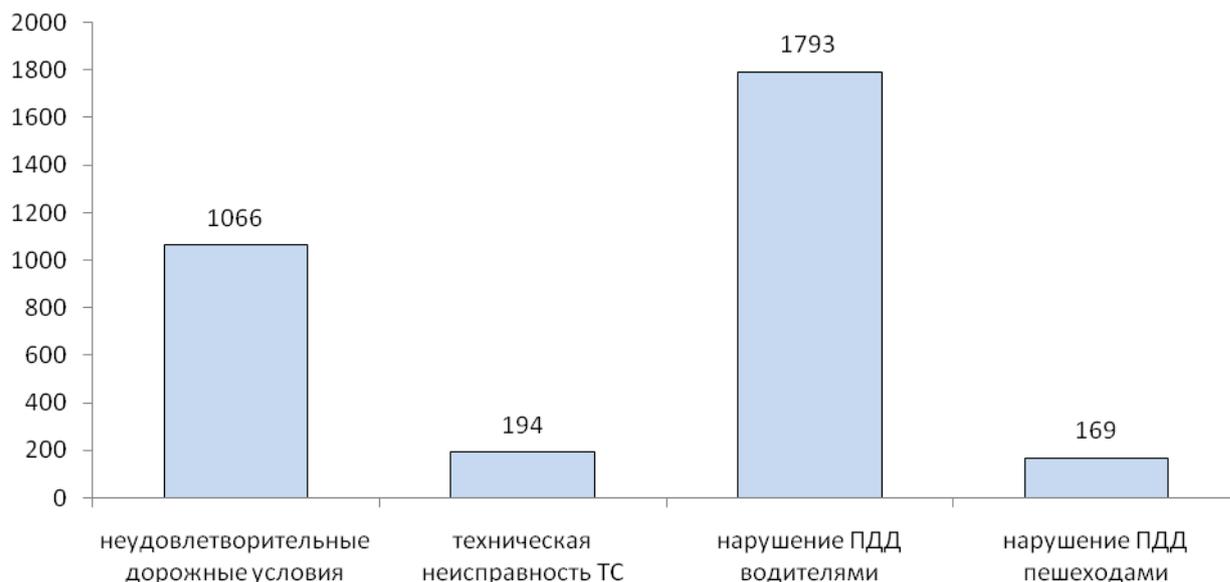


Рис. 1.12 Причины аварийности в Пензенской области

В данных дорожно-транспортных происшествиях погибло 96 водителей, 69 пассажиров, 67 пешеходов и 6 велосипедистов.

Таблица 1.2

Количество пострадавших по категории участника движения

Категория участника движения	Количество ДТП	Количество погибших	Количество раненых
водители	918	96	980
пассажиры	805	69	1127
пешеходы	549	67	505
велосипедисты	48	6	43

2. МЕТОДИКА АНАЛИЗА НАЕЗДА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА НА ПЕШЕХОДА

2.1 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 черты. Это позволило разработать единую методику их экспертного исследования, не зависящую от частных деталей конкретного ДТП. В основу методики положены синхронность и взаимосвязь движения пешехода и транспортного средства во время происшествия.

Для производства судебной автотехнической экспертизы наезда в распоряжении эксперта должны быть предоставлены материалы в объеме, достаточном для полного и объективного исследования ДТП

Служебный эксперт, как правило, извне таких материалов в полном объеме не получает. Необходимые для экспертизы исходные данные ему приходится добывать самостоятельно, выезжая на место ДТП, беседуя с потерпевшими и очевидцами, используя документацию ГАИ и т. д.

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. К ним относятся: положения места наезда на пешехода на дороге и места удара на автомобиле, длина следа юза, скорость движения пешехода.

Если водитель во время ДТП не тормозил и автомобиль двигался с постоянной скоростью, то эта скорость должна быть установлена органом, назначившим экспертизу.

Изучая обстоятельства ДТП, эксперт мысленно воссоздает последовательность развертывания событий происшествия, характер движения транспортных средств, действий его участников. В результате он разрабатывает предварительную информационную модель ДТП. Одновременно эксперт намечает примерный план предстоящих исследований, уточняет операции, направленные на решение экспертного задания.

С методической точки зрения деятельность эксперта-автотехника при исследовании ДТП содержит два аспекта. Прежде всего, опираясь на установленные следствием обстоятельства, эксперт восстанавливает механизм происшествия и, используя свои специальные познания, определяет положение транспортных средств и пешеходов в различные моменты времени, устанавливает численные значения параметров, с наибольшей вероятностью характеризующие действительный процесс ДТП. Другими словами, в этом этапе исследования эксперт отвечает на вопрос: «Что было?». При этом аналитические расчеты, графические построения и логические умозаключения подтверждают и уточняют первоначальную информационную модель ДТП или, напротив, опровергают ее, делая необходимой разработку других версий.

Второй аспект экспертного исследования заключается в том, что эксперт, основываясь на принятой модели действительного процесса ДТП, рассматривает его вероятные версии, которые могли иметь место, если бы изменились некоторые из обстоятельств дела. Внося соответствующие изменения в модель, эксперт исследует протекание нового механизма ДТП и определяет возможные последствия. Предположения об изменении обстоятельств происшествия могут быть высказаны органом, назначившим экспертизу, или в соответствии со ст. 191 УПК самим экспертом и относятся

обычно к режимам движения автомобиля и пешехода. Так, например, если водитель перед наездом на пешехода не тормозил, то может быть решен вопрос: «Можно ли было избежать наезда путем экстренного торможения автомобиля?»

Другими словами, на этом этапе эксперт, отвечая на вопрос «что было таких вероятных версий может быть несколько. При большом количестве изменяемых обстоятельств число анализируемых вариантов может достигать нескольких десятков. В практической деятельности эксперта оба аспекта часто не выделяются в самостоятельные разделы и исследование проводится одновременно.

После анализа исходных данных и установления их корректности наступает следующий этап экспертного исследования ДТП — определение момента возникновения опасной дорожной обстановки. Если этот момент определен следствием или судом, эксперт принимает его в качестве исходного для своих исследований. В противном случае эксперт может, опираясь на свои познания в области науки, техники и водительского ремесла, установить этот момент самостоятельно.

Определить момент возникновения опасной обстановки исходя из механизма ДТП — это значит — установить момент, в который какой-то из элементов ДТС приобрел свойства источника опасности, а дальнейшее изменение ситуации характеризуется такой степенью

аварийных последствий, которая требует принятия экстренных мер для предотвращения ДТП.

Перед наездом автомобиля на пешехода опасная обстановка чаще всего возникает в следующих случаях:

-пешеход находится на полосе движения автомобиля или приближается к ней, не замечая автомобиля?

-пешеход, находящийся вблизи полосы движения автомобиля, ведет себя неуверенно, меняет темп и направление движения. Действия его

неопределенны, часто нелогичны, особенно у лиц, находящихся в состоянии опьянения;

-пешеход попадает на полосу движения автомобиля, стремясь избежать наезда на него другого транспортного средства — встречного или попутного;

-на проезжей части или недалеко от нее находятся дети на таком расстоянии, которое не исключает их возможного попадания в опасную зону к моменту приближения автомобиля.

В экспертной практике за момент возникновения опасной дорожной обстановки обычно принимают один из следующих: пересечение пешеходом какой-нибудь линии, условно принимаемой за границу опасной зоны; начало движения или изменение его темпа и направления; появление пешехода в поле зрения водителя.

Так, если пешеход движется справа налево (по отношению к автомобилю), то считают, что опасная дорожная обстановка возникает в момент пересечения им границы проезжей части, т. е. края обочины или тротуара. При движении пешехода слева направо границей опасной зоны считают осевую линию. Если пешеход стоял на проезжей части, а затем неожиданно пошел, принимают, что опасность возникает в момент начала его движения. Если пешеход, находящийся на проезжей части, изменил скорость и направление движения (например, вначале двигался шагом, а затем побежал или сначала шел вдоль дороги, а потом внезапно метнулся в сторону), то считают, что опасная дорожная обстановка возникла в момент изменения пешеходом характера движения.

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 (например, стоящего автомобиля) или попадания в ночное время суток в световой конус фар автомобиля. Если в

ходе ДТП возникло несколько из перечисленных моментов, то начало опасной дорожной обстановки принимают последний из них.

Так, например, пешеход, находившийся на большом расстоянии перед автомобилем, сошел с тротуара на проезжую часть. Сначала он двигался медленно и водитель рассчитал, что успеет проехать, не задев пешехода. Однако, сделав несколько шагов, пешеход побежал наперерез автомобилю и, опасная обстановка возникла в тот момент, когда пешеход неожиданно для водителя начал двигаться с большей скоростью.

Если малолетние дети находятся вблизи проезжей части без присмотра взрослых, то началом опасной дорожной обстановки часто считают момент появления детей в поле зрения водителя.

После того как момент возникновения опасной дорожной обстановки установлен, эксперт восстанавливает механизм ДТП и определяет, какое положение занимали автомобиль и пешеход в этот момент. Для этого мысленно отодвигают автомобиль и пешехода от места назад, т. е. в направлениях, обратных их фактическому движению. Затем расчетом определяют числовые параметры, характеризующие движение транспортного средства и пешехода в процессе ДТП.

Рассматривая предположительные версии происшествия, эксперт исследует различные способы предотвращения наезда на пешехода. Методическом порядке исследования эксперт, определяя целесообразность экстренного торможения, отвечает на следующие вопросы:

-имел ли водитель техническую возможность, применив экстренное торможение, остановить автомобиль до линии следования пешехода;

-если автомобиль даже при своевременном торможении не остановился бы до линии следования пешехода, то не мог ли пешеход за это время выйти за пределы полосы движения автомобиля?

При другой последовательности экспертизы отвечают на следующие вопросы:

Какова длина остановочного пути автомобиля при данной скорости?

На каком расстоянии от места наезда находился пешеход в момент, когда автомобиль находился от этого места на расстоянии, равном остановочному пути?

Таким образом, в первом случае за исходный берут момент возникновения опасной дорожной обстановки, а во втором — момент, в который водитель имел техническую возможность остановиться у линии следования пешехода. Условия безопасного перехода полосы движения автомобиля при этом не рассматриваются, что сужает рамки исследования и обедняет конечные выводы экспертизы.[3]

2.2 Механизм наезда на пешехода. Фазы ДТП

ДТП можно выделить три фазы: начальную, кульминационную и конечную. Каждая фаза является логическим продолжением предыдущей и в свою очередь предопределяет развитие последующей фазы. Начальная фаза ДТП характеризуется условиями движения транспортных средств и пешеходов, сложившимися перед возникновением опасной ситуации. Под опасной ситуацией понимают такую, при которой участники движения должны немедленно принимать все имеющиеся в их распоряжении меры для предотвращения ДТП и снижения тяжести его последствий. Если эти меры не приняты или оказались недостаточно эффективными, то в процессе сближения транспортных средств и пешеходов опасная ситуация перерастает в аварийную. Аварийной называют такую дорожную ситуацию, при которой участники движения не располагают технической возможностью предотвратить ДТП и последнее становится неизбежным.

В опасной дорожной ситуации существует вероятность возникновения ДТП, но участники движения могут предотвратить ее. В аварийной дорожной ситуации движение транспортного средства определяется законами, не зависящими от воли и действий водителя.

Совокупность факторов, обуславливающих момент возникновения опасной ситуации, имеет свою техническую сторону. В ряде случаев этот момент устанавливает эксперт-автотехник путем расчетов. Если же он определен следователем и судом (например, при оценке действий другого лица), эксперт-автотехник принимает это определение в качестве исходного для последующих расчетов и иных исследований.

Кульминационная фаза ДТП характерна событиями, вызывающими наиболее тяжелые последствия (разрушение автомобилей, травмирование пешеходов, пассажиров и водителей). Если в ДТП участвует относительно немного транспортных средств и пешеходов, то кульминационная фаза продолжается недолго (обычно несколько секунд) и развивается на участке дороги небольшой протяженности. В особенно неблагоприятных случаях, когда в происшествие вовлечены десятки и даже сотни автомобилей (так называемые «цепные ДТП»), продолжительность кульминационной фазы может составлять несколько минут. Соответственно возрастают размеры зоны ДТП.

Конечная фаза следует за кульминационной. Конец ее часто совпадает с прекращением движения транспортных средств. Однако в случае нарушения требований после аварийной безопасности (например, при возникновении пожара на опрокинувшемся автомобиле) конечная фаза ДТП продолжается и после остановки транспортных средств.

Чем полнее и достовернее данные, характеризующие все фазы ДТП, тем более объективно и всесторонне могут быть изучены причины и детальнее воспроизведен механизм его протекания.

2.3 Фазы травмирования от столкновения движущегося автомобиля с человеком

Данный вид автомобильной травмы встречается наиболее часто. Обычно при травме от столкновения ТС с пешеходом, в зависимости от типа

автомобиля (легковой, грузовой), наблюдается три или четыре фазы травмирования:

-соударения частей движущегося автомобиля с пешеходом — при этом формируются повреждения от удара частями автомобиля, сотрясения и трения;

-падение тела пешехода на автомобиль — повреждения возникают от удара тела об автомобиль, сотрясения и трения;

-отбрасывания тела и падения его на дорогу — повреждения образуются от удара тела о дорожное покрытие и сотрясения;

-скольжение тела по дорожному покрытию — при этом образуются повреждения от трения о покрытие дороги.

Повреждения, возникающие от первичного удара, располагаются на уровне частей автомобиля, которыми они были нанесены. Образующиеся во вторую фазу повреждения располагаются в области туловища, головы и верхних конечностей и обычно на той же стороне тела, что и повреждения, возникшие в первой фазе. При отбрасывании пострадавшего и падении тела на дорогу (третья фаза) нормируются повреждения в области головы, туловища и верхних конечностей, но на поверхности тела, противоположной месту первичного удара. При скольжении тела после падения пострадавшего формируются следы и повреждения на одежде и теле от трения.

Судебно-медицинская диагностика данного вида автомобильной травмы основывается на комплексе специфических и характерных признаков[16].

2.4 Классификация наездов на пешехода

В Правилах дорожного движения пешеходом называется лицо, находящееся вне транспортного средства на дороге и не выполняющее на ней работу. Пешеходами считаются также лица, передвигающиеся в инвалидных колясках без двигателя, ведущие велосипед, мопед, мотоцикл, везущие

санки, тележку, детскую или инвалидную коляску. Согласно этому определению пешеходами не считаются лица, выполняющие на дороге работу, например рабочие, занятые ремонтом или уборкой проезжей части, устанавливающие ремонт транспортного средства, строительством здания, расположенного рядом с дорогой (установка временного тротуара, ограждения), и может относиться не только к дороге и расположенным на ней сооружениям (светофоры, столбы), но и к другим объектам.

При экспертном исследовании ДТП лица, занятые работой на дороге или вблизи нее, не выделяются в особую категорию и считаются пешеходами наряду с другими людьми. Причина заключается в том, что человек, находящийся на проезжей части, обязан заботиться о собственной безопасности независимо от того, работает он на дороге в данный момент или передвигается по личным надобностям. Водитель в свою очередь должен быть предупредительным к другим участникам движения, оберегать жизнь и здоровье всех граждан и не подвергать их опасности независимо от причин, вызвавших их появление на проезжей части. Поэтому в дальнейшем пешеходом называется любое лицо, находящееся на дороге вне транспортного средства.

Наездом автомобиля на пешехода считается такое событие в процессе которого пешеход получил телесные повреждения или погиб в результате контакта с движущимся автомобилем. При этом безразлично, ударил ли автомобиль пешехода своей передней торцовой поверхностью или пешеход набежал на боковую сторону автомобиля.

Во время происшествия пешеход может получить травму от удара о детали движущегося автомобиля или о дорожное покрытие в результате отбрасывания. Причиной телесных повреждений и смертельных исходов может быть также переезд человека колесами автомобиля или сдавливания его между автомобилем и неподвижным предметом (например, стеной здания в узком проезде).

Наезд автомобиля на пешехода – один из самых распространенных видов ДТП. В нашей стране наезды на пешехода составляют примерно 35—40%, а в городах и крупных населенных пунктах — до 50—60% всех происшествий. Переход проезжей части в запрещенном месте и в непосредственной близости от движущегося автомобиля, игнорирование сигналов светофора и регулировщика, игры на проезжей части детей и подростков являются наиболее частыми причинами наездов. Большинство этих действий совершается внезапно и неожиданно для водителя; и он не всегда успевает принять меры, необходимые для предотвращения наезда, или принимает их с опозданием, которое часто стоит жизни пешеходу.

Анализ статистических данных свидетельствует о том, что по мере увеличения числа автомобилей в стране относительное число наездов обычно уменьшается из-за увеличения числа столкновений автомобилей, их опрокидывания, наездов на неподвижные препятствия. Однако общее число ДТП, связанных с наездами на пешеходов, даже в странах с высокоразвитым автомобильным транспортом все же остается достаточно большим.

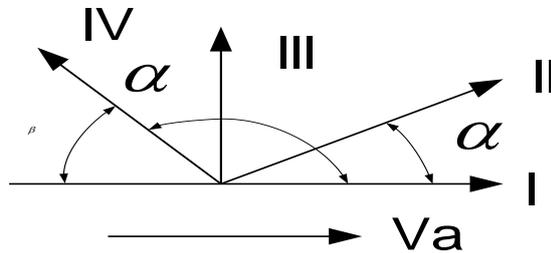
Одним из этапов автотехнической экспертизы и анализа ДТП является определение взаимного расположения участников происшествия в момент возникновения опасной обстановки. Решение этой задачи при восстановлении механизма наезда автомобиля на пешехода представляет особые трудности, так как пешеход в отличие от автомобиля может двигаться по самой неопределенной траектории и с резко меняющейся скоростью. Поскольку истинной траектории и фактической скорости пешехода установить, как правило, не удастся, обычно предполагают, что пешеход двигался по проезжей части равномерно и прямолинейно.

В зависимости от основных признаков, определяющих механизм наезда, их можно разбить на три группы.

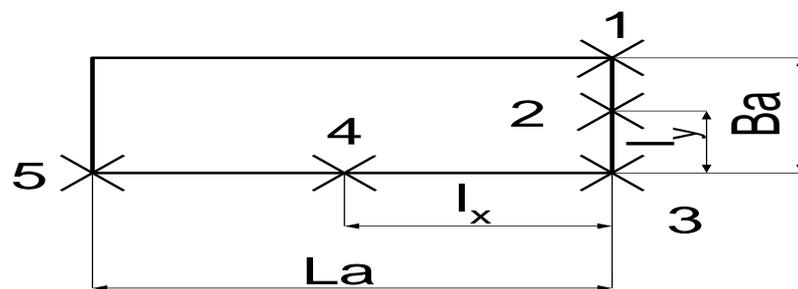
По характеру движения автомобиля: А — наезд при равномерном движении; Б — наезд в процессе торможения.

По величине угла α между векторами скоростей автомобиля v_a и пешехода v_p , (рис. 1); / — попутный наезд ($\alpha=0$); // — косой попутный наезд ($0 < \alpha < 90^\circ$); /// — поперечный наезд ($\alpha = 90^\circ$); IV — косой встречный наезд

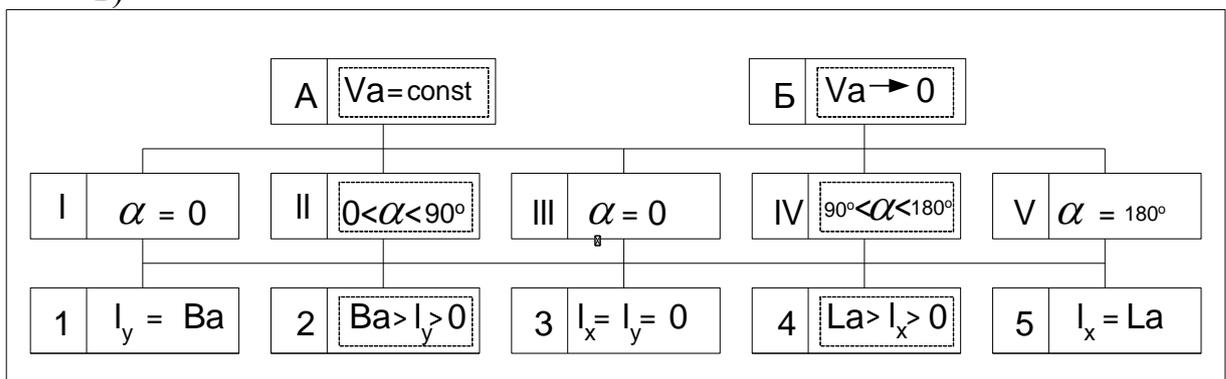
а)



б)



в)



Р

ис.2.1 Классификация наездов на пешехода:

- а) по величине угла между векторами скоростей автомобиля и пешехода;
 б) по расположению места удара на автомобиле; в) варианты наездов

По расположению места удара на автомобиле. Обозначим расстояние от передней (торцевой) части автомобиля до места контакта его с пешеходом на боковой поверхности через l_x . Расстояние от боковой стороны автомобиля, ближайшей к пешеходу, до места контакта на передней его части обозначим через l_y . В соответствии с рис. 1, б и в существуют

следующие разновидности наезда: 1 — удар пешеходу нанесен дальним передним углом ($l_y = B_a$); 2 — удар нанесен передней частью ($0 < l_y < B_a$); 3 — удар нанесен ближним углом ($l_x = l_y = 0$); 4 -удар нанесен боковой поверхностью ($0 < l_x < L_a$); 5-удар нанесен дальним углом ($l_x = L_a$).

Весьма серьезное значение для безопасности движения имеют зрение водителя и возможность своевременно заметить пешехода. Основной поток информации, получаемой водителем в процессе вождения, доставляют ему именно органы зрения.

Видимостью называют возможность различить особенности окружающей обстановки, обусловленную степенью освещенности предметов и прозрачностью воздушной среды. Характеристиками видимости служат дальусловий. **Под дальностью видимости** понимают максимальное расстояние, на котором рассматриваемый объект можно различить на фоне окружающих его предметов. **Степенью видимости** называют возможность различить характерные особенности наблюдаемого предмета: его цвет, форму и т. д.

Видимость окружающей обстановки может быть ухудшена вследствие плохого освещения дороги (в темное время суток), тумана, снегопада или дождя. При движении автомобиля по грунтовой дороге видимость часто ухудшают облака пыли.

Обзорностью называют возможность для водителя видеть дорожную обстановку на полосе своего движения и по обе стороны от нее, а также пространство на некоторой высоте над автомобилем. Обзорность может быть затруднена особенностями продольного профиля и плана дороги, а также деталями самого автомобиля (например, угловой стойкой кабины).

В зимнее время года обзорность ухудшается вследствие обмерзания или запотевания ветрового стекла, а также из-за налипания на него снега. Площадь, охватываемая стеклоочистителем, может оказаться недостаточной, и водитель не заметит своевременно препятствия.

Обзорность ухудшается при наличии на проезжей части или вблизи нее предметов — движущихся и неподвижных, мешающих водителю выделить опасный объект (пешехода, транспортное средство), определить направление и скорость их движения.

В зависимости от видимости и обзорности наезды на пешехода можно разделить на наезды: при неограниченной видимости и обзорности; при обзорности, ограниченной неподвижным препятствием; при обзорности, ограниченной движущимся препятствием; при ограниченной видимости. В каждом из этих случаев возможны все варианты наезда, рассмотренные выше.[3]

2.5 Анализ возможности предотвращения наезда на пешехода при неограниченной видимости и обзорности путем экстренного торможения

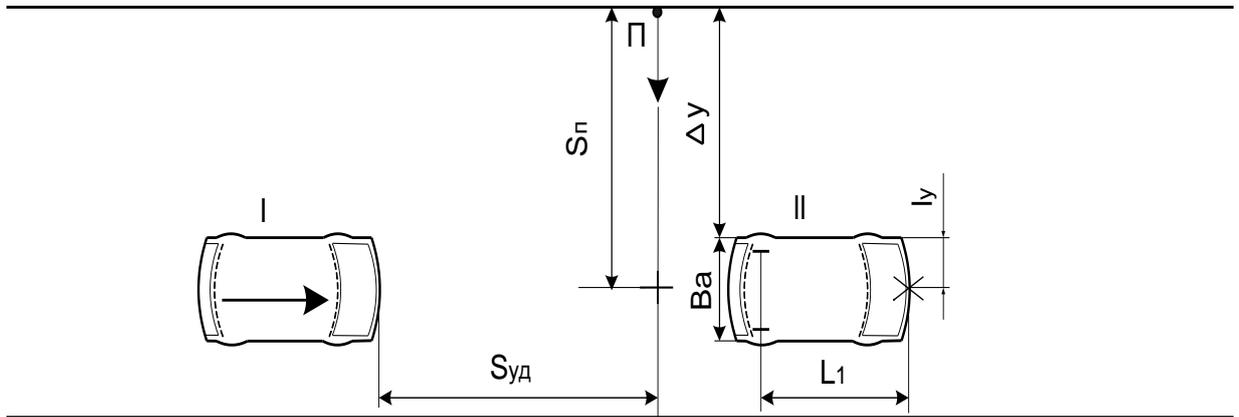
Наезды при неограниченной видимости и обзорности весьма распространены. Так, примерно до 60% всех наездов на пешеходов происходят в условиях, когда ничто не мешает водителю заметить на большом расстоянии пешехода и правильно оценить его действия. Следовательно, отсутствуют и убедительные причины, препятствующие 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 методику экспертного исследования наездов различного вида, приняв при этом следующий порядок.

Вначале опишем анализ наезда при движении автомобиля с постоянной скоростью (согласно принятой классификации — варианты А), а затем при торможении автомобиля (варианты Б). При этом в обоих случаях основным видом, рассматриваемым наиболее подробно, будет наезд с ударом, нанесенным пешеходу передней частью автомобиля (вариант 2). Во всех

случаях траектории автомобиля и пешехода считаем взаимно перпендикулярными ($\alpha = 90^\circ$, вариант ///, поперечный наезд). На рис. 2.2, а показана схема ДТП, в процессе которого автомобиль, двигавшийся с постоянной скоростью, сбил пешехода *П* своей передней частью.

. А)



Б)

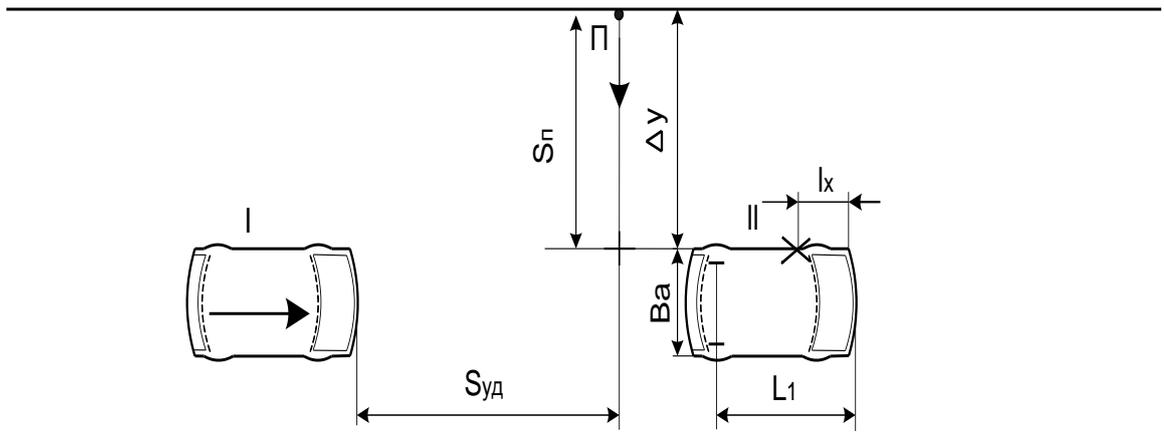


Рис. 2.2 Схемы наезда при равномерном движении автомобиля:

а) вариант А-Ш-2; б) вариант А-Ш-4

I – момент возникновения опасной обстановки;

II – момент наезда;

L_1 – расстояние от задней оси до передней части автомобиля, м;

l_y – положение места удара на автомобиле;

S_p – путь, пройденный пешеходом, м;

Δy – расстояние от автомобиля до края проезжей части, м;

B_a – ширина автомобиля;

+ место наезда;

$B_{дк}$ – ширина динамического коридора, м;

Δb – безопасный интервал, м;

Суд – расстояние от автомобиля до линии следования пешехода в момент возникновения опасной обстановки;

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 /, а положение автомобиля после остановки — цифрой //. Поскольку водитель перед наездом не тормозил, то после остановки автомобиль может занимать на проезжей части любое положение.

Из материалов дела, предоставленных эксперту, он выбирает значения следующих параметров: пути пешехода с момента возникновения опасной обстановки до наезда $S_{п}$; скорости V_a автомобиля и пешехода $V_{п}$; расстояния Δu , пройденного пешеходом по полосе движения автомобиля.

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

Если ДТП анализируют в первой из описанных выше последовательностей, то вначале определяют удаление автомобиля $S_{уд}$. Рассматривая далее предположительную версию происшествия, вычисляют длину остановочного пути автомобиля S_0 и сравнивают ее с удалением $S_{уд}$. При $S_0 < S_{уд}$ можно дать заключение о том, что автомобиль при своевременно принятом интенсивном торможении остановился бы до линии следования пешехода. Следовательно, у водителя имелась техническая возможность предотвратить наезд. При $S_0 \geq S_{уд}$ некоторые эксперты приходят к противоположному выводу. Однако полученные на основании подобных

расчетов результаты нельзя считать окончательными. Возможны такие обстоятельства, при которых водитель, своевременно затормозив, успел бы пропустить пешехода (движение со скоростью v_6^4), так как для перемещения автомобиля на том же отрезке пути в заторможенном состоянии нужно больше времени, чем при равномерном движении. Чем больше начальная скорость автомобиля, тем больше время, выигрываемое вследствие торможения автомобиля, и путь, который мог бы пройти пешеход. Следовательно, вероятнее возможность предотвращения наезда на пешехода.

Примерная последовательность расчета в данном случае такова.

1. Определяют удаление автомобиля от места наезда. При этом варианте наезда удаление совпадает с перемещением $S_{дн}$ автомобиля с момента возникновения опасной обстановки до наезда.

$$S_{y\partial} = V_a S_n / V_n \quad (1)$$

2. Длину остановочного пути автомобиля рассчитывают по формуле

$$S_o = TV_a + V_a^2 / (2j) \text{ или } S_o = (t_1 + t_2 + t_3)V_o + S_{ю} = T_1 + S_{ю}.$$

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

$$S_o < S_{y\partial}. \quad (2)$$

Если в результате расчетов окажется, что $S_o < S_{y\partial}$, то исследование в данном направлении заканчивается. Если же $S_o \geq S_{y\partial}$, 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),

$$S_{пн} = S_o - S_{y\partial} \quad (3)$$

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

В последующем путь и время движения автомобиля и пешехода в предположительных версиях обозначаем теми же символами, что и в действительной версии, отмечая их штрихом.

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

$$V'_n = \sqrt{2S'_{nj}} \quad (4)$$

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

$$t'_{\partial n} = T + (V_a - V'_n)/j \quad (5)$$

7. Перемещение пешехода за время

$$S'_n = V_n t'_{\partial n} \quad (6)$$

8. Условие безопасного перехода полосы движения автомобиля пешеходом

$$S'_n > (\Delta y + B_a) + \Delta b \quad (7)$$

где Δb — безопасный интервал, вычисляемый по эмпирической формуле:

$$\Delta b = 0,005L_a V_a$$

Заключения, основывающиеся на расчетах, имеют предположительный характер. Вывод о том, что водитель мог избежать наезда на пешехода, действителен лишь при сохранении пешеходом темпа и направления своего движения. В действительности, заметив приближающийся автомобиль, пешеход может изменить как скорость, так и направление движения. Эксперт рассчитывает движение автомобиля и пешехода на основании определенных допущений и в заключении указывает, что сделанный им вывод основывается на предположении о неизменном характере движения пешехода. Если водитель в процессе ДТП не тормозил или запоздал с торможением, а эксперт, исследуя предположительную версию, определяет остановочный путь автомобиля, то действия пешехода в этой изменившейся обстановке им не рассматриваются. Тем самым предполагается, что темп и

направление движения пешехода остались неизменными, хотя вследствие радикальной перемены обстоятельств дела они могли измениться.

Человек по-разному реагирует на автомобиль, движущийся равномерно и экстренно тормозящий, и поведение его в обоих случаях может быть различным. Соответственно другими будут время t_n и расчетное удаление автомобиля $S_{уд}$. В результате может измениться соотношение между $S_{уд}$ и S_0 и, как следствие, вывод эксперта. При возникновении опасности человек не останавливается мгновенно, а продолжает движение по инерции. Остановочный путь у некоторых категорий пешеходов может составлять несколько метров, т. е. достигать значений, вполне сопоставимых с расстояниями, необходимыми для перехода опасной зоны.

Иногда перед экспертом ставят вопрос: «Имел ли водитель техническую возможность в данной дорожной обстановке начать торможение?». Для ответа на этот вопрос определяют время движения пешехода зрения водителя и сравнивают его с временем T , необходимым для начала полного торможения автомобиля.

При $t_n \leq T$, можно прийти к выводу, что водитель не имел в своем распоряжении технических средств, применение которых позволило бы ему предотвратить наезд на пешехода. Даже при своевременном торможении водителю при $t_n \leq T$ не удалось бы избежать наезда ввиду малого времени, которым он располагал.

Дальнейшие расчеты в этом случае не изменят сделанного вывода.

При $t_n > T$ можно сделать вывод о том, что водитель не использовал всех имевшихся у него средств для предотвращения ДТП, т. е. действовал неправильно с технической точки зрения.

Отвечая на поставленный выше вопрос, эксперт проводит следующие расчеты.

1. Время движения пешехода в поле зрения водителя

$$t_{сз} = t_n = S_n / V_n = (\Delta y + l_y) / V_n \quad (8)$$

2. Условие невозможности начала торможения

$$t_n \leq T \quad (9)$$

Если это условие выполнено, дальнейшие расчеты бесполезны. Промежуток времени между начальной и кульминационной фазами ДТП слишком мал, чтобы водитель мог реализовать решение о предотвращении наезда.

2.6 Анализ возможности предотвращения ДТП путем совершения маневра

При возникновении опасной дорожной ситуации все участники движения должны принимать меры для ее ликвидации и предотвращения назревающего ДТП. Один из способов его предотвращения, которыми располагает водитель, заключается в объезде опасной зоны путем поворота рулевого колеса и смещения автомобиля в поперечном направлении. В сложившейся экспертной практике возможность объезда до последнего времени рассматривалась довольно редко. Это объясняется, с одной стороны, громоздкостью формул, рекомендуемых теорией для расчета криволинейного движения автомобиля. С другой стороны, Правила дорожного движения на протяжении многих лет предписывали водителю снижение скорости в качестве единственного средства ликвидации опасной обстановки. И только согласно последней редакции Правил (1987 г.) водитель «при возникновении препятствия или опасности для движения... должен принять меры к снижению скорости вплоть до остановки транспортного средства или безопасного для других участников движения объезду препятствия» (п. 11.1). Кроме того, до сих пор не разработана надежная и простая методика обучения водителя, которая позволяла бы ему автоматически выбирать прием управления, наиболее целесообразный в данной ДТС.

Вместе с тем наблюдения за дорожным движением свидетельствуют, что до 90% опасных ситуаций, возникающих на дороге, водители предотвращают не путем торможения, а при помощи маневра. В некоторых же случаях (например, при отказе тормозной системы) маневр является единственным средством сохранения безопасности.

Отсутствие надлежащих указаний в Правилах дорожного движения о возможности применения маневра в опасной обстановке неправомерно сужало диапазон действий водителя по предотвращению ДТП и снижению тяжести его последствий. Эксперты в своих заключениях вынуждены были ограничиваться указаниями типа: «Правила дорожного движения не рекомендуют маневр как средство предотвращения ДТП, но в то же время и не запрещают его».

Экспертное исследование возможности предотвращения наезда на пешехода осложнено отсутствием обоснованных данных по поведению пешехода в опасной ситуации. Когда пешеход появляется перед автомобилем, мотив самосохранения у него, видимо, не играет ведущей роли. В организованном обществе мотив самосохранения обычно подчинен какому-нибудь другому более сильному мотиву и становится главным лишь в непосредственной близости от автомобиля. Поэтому нельзя с уверенностью определить, как повел бы себя пешеход, заметив приближающийся автомобиль. Действия пешехода могут быть различными: он может замедлить или ускорить шаг при виде автомобиля, внезапно остановиться на полосе его следования или неожиданно изменить направление своего движения. Поэтому все последующие расчеты исходят из предположения, что пешеход при объезде его автомобилем сохраняет те же, что и в процессе ДТП, темп и направление движения.

Определим возможность безопасного объезда пешехода, двигавшегося перпендикулярно движению автомобиля. Все расчеты проведем

применительно к маневру типа «смена полосы движения» как имеющему наибольшее практическое значение.

Вначале рассмотрим, возможно ли выполнить маневр исходя из дорожной обстановки на месте ДТП (рис.2.3).

На рис. цифрой / отмечены положения автомобиля и пешехода в момент возникновения опасной обстановки, крестом указано положение места наезда. Цифрами // показаны положения автомобиля и пешехода в случае применения объезда спереди («с лица»). При объезде сзади («со спины») безопасный интервал Δb должен быть обеспечен между пешеходом и передней частью автомобиля. Для безопасного проезда перед пешеходом такой же интервал должен быть между задней частью автомобиля и пешеходом. За время проезда автомобиля мимо пешехода последний, продолжая движение, дополнительно прошел бы вперед путь, равный $S_{дон}$.

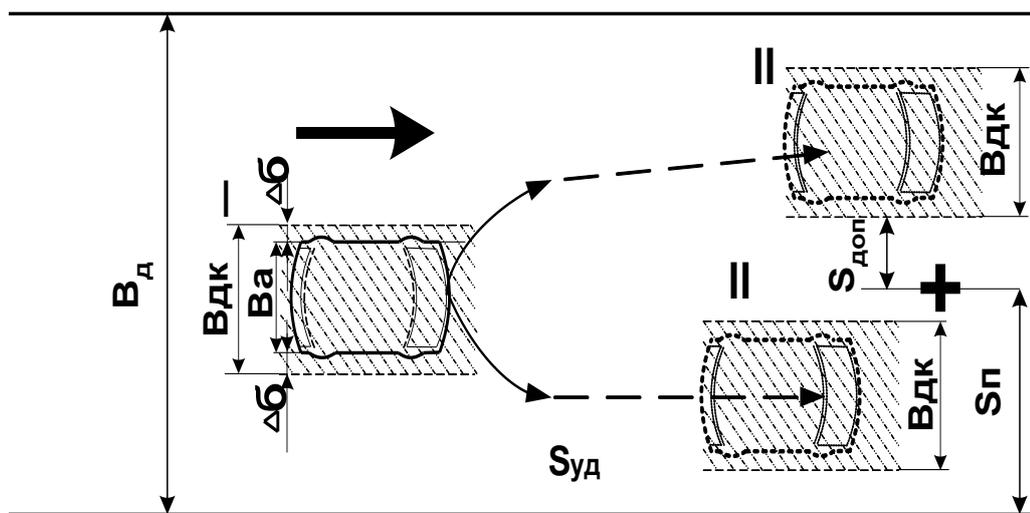


Рис. 2.3 Возможность выполнения маневра

Если пешехода ударила передняя торцовая часть автомобиля, то

$$S_{дон} = L_a V_n / V_a \quad (10)$$

Примем для простоты, что пешеход начал свое движение от края проезжей части. Тогда независимо от того, какой частью автомобиля нанесен удар, ограничение возможности выполнения маневра, накладываемое дорожными условиями:

при объезде сзади

$$B_{\partial k} \leq S_n \quad (11)$$

при объезде спереди

$$B_{\partial k} \leq B_{\partial} - S_n - S_{\partial \partial n} \quad (12)$$

где B_{∂} — ширина проезжей части в зоне наезда.

Если эти условия не выполняются вследствие недостаточной ширины проезжей части или короткого пути, пройденного пешеходом до наезда, то вопрос о возможности объезда пешехода отпадает, поэтому проверку дорожных условий следует проводить в самом начале экспертного исследования маневра.

Если удар пешеходу нанесла передняя поверхность автомобиля, то можно рекомендовать такую последовательность расчета.

1. Минимальный безопасный интервал: $\Delta \bar{\sigma} = 0,005L_a V_a$

2. Ширина динамического коридора $B_{\partial k} = (10L_a + 36)V_a / 1000 + B_a$

3. Коэффициент маневра $K_m = a_m + b_m V_a$

4. Условия возможности выполнения маневра с учетом дорожной обстановки: при объезде сзади $B_{\partial k} \leq S_n$

спереди $B_{\partial k} \leq B_{\partial} - S_n - S_{\partial \partial n}$.

5. Поперечное смещение автомобиля, необходимое для безопасного объезда пешехода

сзади

$$y_m = B_a + \Delta \bar{\sigma} - l_y \quad (13)$$

спереди

$$y_m = \Delta \bar{\sigma} + l_y + S_{\partial \partial n} \quad (14)$$

6. Продольное перемещение автомобиля, теоретически необходимое для его смещения в поперечном направлении на y_m , согласно формуле

$$x_m = \sqrt{8V_a^2 y_m / (g\phi_y)} \quad (15)$$

7. Перемещение автомобиля в продольном направлении, фактически необходимое для выполнения маневра при объезде пешехода,

$$X_{\phi} = X_m K_m \quad (16)$$

8. Условие безопасного объезда пешехода

$$X_{\phi} \leq S_{y\partial} - S_I - S_{2P} = V_a(S_n/V_n - t_1 - t_{2P}). \quad (17)$$

При выполнении данного условия у водителя будет возможность избежать наезда.

3. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗБЕЖАНИЯ НАЕЗДА НА ПЕШЕХОДА

3.1 Исходные данные для анализа наезда на пешехода

В дипломном проекте рассматривается дорожно-транспортное происшествие, связанное с наездом на пешехода в условиях неограниченной видимости и обзорности.

18 апреля 2010 г., в 14 часов 00 минут водитель Н. управляя автомобилем марки «ВАЗ 2114», следовал по дороге в сторону населенного пункта Булычево, Иссинского района Пензенской области.

Двигаясь в указанном направлении и проезжая километровой указатель «43» и знак 5.23.1 «Начало населенного пункта» Булычево он увидел пешеходов, которые средним темпом шага переходили дорогу справа налево по ходу его движения. Наезд на пешеходов был совершен без торможения. Автомобиль «ВАЗ – 2114» до ДТП находился в технически исправном состоянии. Наезд произошел передней частью автомобиля.

Загрузка а/м – водитель. Возраст водителя 21 год. Стаж вождения – 1,5 года. В результате ДТП от полученных травм пешеходы скончались на месте.

До наезда пешеходы (женщины 25 и 55 лет) пересекали проезжую часть справа налево, относительно направления движения автомобиля ВАЗ. До места наезда от места пешеходы преодолели 1,6м средним темпом шага со скоростью 1,3м/с. Момент опасности для водителя Н. возник с момента начала движения пешеходов по проезжей части.

Проезжая часть асфальтированная, сухая, прямая, горизонтального профиля.

На автомобиле разбито ветровое стекло, правая фара, деформировано: передний бампер, переднее правое и левое крыло, крыша, правый и левый блоки фар.

Ширина проезжей части дороги – 7 м. Ширина обочины справа – 1 м, слева – 1 м..

Следует определить:

Располагал ли в данной дорожной ситуации водитель «ВАЗ – 2114» технической возможностью предотвратить наезд на пешехода.



Фототаблица 1 Проезжая часть на месте ДТП



Фототаблица 2 Поврежденный автомобиль на месте ДТП



Фототаблица 3 Вещественные доказательства с места ДТП

3.2 Определение технической возможности предотвращения ДТП путем экстренного торможения

1. Удаление автомобиля от места наезда в момент возникновения опасности:

$$S_{y\partial} = \frac{S_n V_a}{V_n}$$

где S_n – путь пешеходов с момента возникновения опасности для движения водителя автомобиля ВАЗ до места наезда 1,6м;

V_n – скорость пешехода 4,68км/ч (1,3м/с);

V_a – скорость движения а/м ВАЗ 59 км/ч (16,4м/с).

$$S_{y\partial} = \frac{1,6 \cdot 16,4}{1,3} = 20,18 м$$

2. Путь торможения автомобиля, в случае если бы водитель применил экстренное торможение:

$$S_T = \frac{V_a^2}{2j}$$

$$S_T = \frac{16,4^2}{2 \cdot 4,6} = 29,24 м$$

3. Остановочный путь автомобиля ВАЗ:

$$S_o = T \cdot V_a + \frac{V_a^2}{2j}$$

где T – время реагирования системы «водитель-автомобиль»:

$$T = t_1 + t_2 + 0,5t_3$$

где t_1 – время реакции водителя, 0,8с;

t_2 – время срабатывания тормозного привода, 0,1с;

t_3 – время нарастания замедления, 0,35с;

j – установившееся замедление технически исправного автомобиля ВАЗ а 4,6м/с².

$$S_o = (0,8 + 0,1 + 0,5 \cdot 0,35) \cdot 16,4 + \frac{16,4^2}{2 \cdot 4,6} = 45,15 \text{ м}$$

Сравнивая расстояние на котором находился автомобиль ВАЗ в момент начала движения пешеходов $S_{уд}$ и остановочный путь в условиях ДТП S_o , видно, что остановочный путь значительно больше, чем удаление автомобиля в момент возникновения опасности. Даже путь в процессе торможения будет больше чем расстояние видимости пешехода. Следовательно, водитель автомобиля при данных дорожных условиях не имел технической возможности предотвратить наезд на пешехода путем торможения.

3.3 Определение технической возможности предотвращения ДТП путем совершения маневра

При возникновении опасной дорожной ситуации все участники движения должны принимать меры для ее ликвидации и предотвращения назревающего ДТП. Один из способов его предотвращения, которыми располагает водитель, заключается в объезде опасной зоны путем поворота рулевого колеса и смещения автомобиля в поперечном направлении.

Для предотвращения наезда на пешехода автомобиль должен сместиться на безопасный интервал:

1. Минимальный безопасный интервал

$$\Delta \sigma = 0,005 L_a V_a$$

$$\Delta \sigma = 0,005 * 4,1 * 16,4 = 0,33 \text{ м}$$

2. Ширина динамического коридора

$$B_{\text{дк}} = (10L_a + 36)V_a / 1000 + B_a$$

$$B_{\text{дк}} = (10 * 4,1 + 36)16,4 / 1000 + 1,62 = 2,88 \text{ м}$$

3. Коэффициент маневра

$$K_M = a_M + b_M V_a$$

$$K_M = 1,12 + 0,005 * 16,4 = 1,202$$

4. Условия возможности выполнения маневра с учетом дорожной обстановки: при объезде

$$\text{сзади } B_{\text{дк}} \leq S_n$$

$$2,88 \text{ м} > 1,6 \text{ м}$$

$$\text{спереди } B_{\text{дк}} \leq B_{\text{д}} - S_n - S_{\text{доп}}$$

$$S_{\text{доп}} = L_a V_{\text{п}} / V_a = 4,1 * 1,3 / 16,4 = 0,325 \text{ м}$$

$$2,88 \leq 7,0 - 1,6 - 0,325 = 5,075 \text{ м}$$

Следовательно, объезд пешехода возможен только спереди.

5. Поперечное смещение автомобиля, необходимое для безопасного объезда пешехода
спереди

$$y_m = \Delta \bar{b} + l_y + S_{don}$$

$$y_m = 0,33 + 0,81 + 0,325 = 1,46 \text{ м}$$

6. Продольное перемещение автомобиля, теоретически необходимое для его смещения в поперечном направлении на y_m , согласно формуле

$$x_m = \sqrt{8V_a^2 y_m / (g\phi_y)}$$

$$x_m = \sqrt{8 \cdot 16,4^2 \cdot 1,46 / 9,81 \cdot 0,7} = 21,38 \text{ м}$$

7. Перемещение автомобиля в продольном направлении, фактически необходимое для выполнения маневра при объезде пешехода,

$$X_\phi = X_m K_m$$

$$X_\phi = 21,38 \cdot 1,202 = 25,71 \text{ м}$$

8. Условие безопасного объезда пешехода

$$X_\phi \leq S_{y\partial} - S_I - S_{2P} = V_a (S_n / V_n - t_I - t_{2P}).$$

$$25,71 \leq 16,4(1,6/1,3 - 0,8 - 0,2)$$

$$30,56 > 3,78$$

Условие не выполняется, следовательно, водитель не имел технической возможности избежать наезда путем объезда пешехода со стороны лица.

4. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1 Автомобили с бензиновыми двигателями

Содержание окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей определяют при работе двигателя на холостом ходу для двух частот вращения коленчатого вала, установленных предприятием-изготовителем: минимальной (N_{\min}) и повышенной ($N_{\text{пов}}$) в диапазоне 2000 1/мин- $0,8N_{\text{ном}}$ Содержание СО и углеводородов должно быть в пределах значений, установленных предприятием-изготовителем, но не выше приведенных в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Максимальное содержание СО и углеводородов

Частота вращения	Предельно допустимое содержание окиси углерода, объемная доля, %	Предельно допустимое содержание углеводородов, объемная доля, 1/млн	
		для двигателей с числом цилиндров	
		до 4	более 4
N_{\min}	1,5	1200	3000
$N_{\text{пов}}$	2,0	600	1000

Значение частоты вращения вала двигателя $N_{\text{пов}}$, устанавливаются в технических условиях и инструкции по эксплуатации автомобилей.

При контрольных проверках автомобилей в эксплуатации органами Госконтроля атмосферы и Госавтоинспекции МВД допускается содержание окиси углерода на частоте вращения N_{\min} до 3%.

Контроль содержания окиси углерода и углеводородов следует осуществлять:

- при эксплуатации автомобилей не реже, чем при техническом обслуживании, после ремонта агрегатов, систем и узлов, влияющих на

содержание окиси углерода и углеводородов, а также по заявкам водителей автомобилей;

- при техническом обслуживании автомобилей индивидуальных владельцев и ремонте агрегатов систем и узлов, влияющих на содержание окиси углерода и углеводородов, а также по заявкам владельцев;
- при капитальном ремонте автомобилей, после заводской обкатки;
- при серийном выпуске автомобилей.

Устройство, конструкция и качество изготовления агрегатов, узлов и деталей автомобиля должны обеспечивать соблюдение норм в период всего срока эксплуатации, при условии соблюдения правил эксплуатации и ухода, указанных в руководствах, прилагаемых к автомобилю.

На выпускаемых автомобилях следует предусматривать устройство для пломбирования, препятствующее нарушению регулировки карбюратора без разрушения пломбы.

Карбюраторы автомобилей, имеющих такое устройство, должны иметь пломбы. При этом пломбы, устанавливаемые автотранспортными организациями и станциями технического обслуживания, должны отличаться по цвету от пломб, установленных предприятием-изготовителем.

Выпускная система автомобиля должна быть исправна и определяется внешним осмотром. Перед измерением двигатель должен быть прогрет не ниже рабочей температуры охлаждающей жидкости (или моторного масла для двигателей с воздушным охлаждением), указанной в руководстве по эксплуатации автомобиля. В качестве средств измерения используются газоанализаторы, тахометры. Они должны соответствовать следующим требованиям.

1. Для определения содержания окиси углерода и суммы углеводородов в отработавших газах автомобилей следует применять газоанализаторы непрерывного действия, работающие на принципе

инфракрасной спектроскопии, со следующими метрологическими характеристиками:

- основная приведенная погрешность газоанализатора должна быть не более $\pm 5\%$ верхнего предела измерений для каждого диапазона;

постоянная времени газоанализатора – время от впуска газа в газоанализатор до получения результата, должна быть не более 60 с.

2. Шкала газоанализатора окиси углерода должна быть отградуирована по бинарной газовой смеси (окись углерода в воздухе или азоте) в объемных долях, выраженных в процентах окиси углерода, 0—5% и 0-10%.

Шкала газоанализатора суммы углеводородов должна быть отградуирована по бинарной газовой смеси (пропан в азоте); в объемных долях, выраженных в частях на миллион гексана (млн-1), 0-1000 млн-1 и 0-10000 млн-1.

3. Шкала тахометра для измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя должна иметь два диапазона: 0—1000 мин-1 и 0-10000 мин-1.

Погрешность измерения частоты вращения для каждого диапазона должна быть не более $\pm 2,5\%$ верхнего предела измерений.

Допускается применять газоанализаторы, работающие на других принципах действия и дающих показания, идентичные с принятыми средствами измерений.

Измерения следует проводить в последовательности:

- установить рычаг переключения передач (избиратель скорости для автомобилей с автоматической коробкой передач) в нейтральное положение;

- затормозить автомобиль стояночным тормозом;
- заглушить двигатель (при его работе);
- открыть капот двигателя;
- подключить тахометр;

- установить пробоотборный зонд газоанализатора в выпускную трубу автомобиля на глубину не менее 300 мм от среза (при косом срезе выпускной трубы глубина отсчитывается от короткой кромки среза);
- полностью открыть воздушную заслонку карбюратора;
- запустить двигатель;
- увеличить частоту вращения вала двигателя до $N_{нов}$ и проработать на этом режиме не менее 15 с;
- установить минимальную частоту вращения вала двигателя и, не ранее чем через 20 с, измерить содержание окиси углерода и углеводородов;
- установить повышенную частоту вращения вала двигателя, равную $N_{нов}$ не ранее чем через 30 с, измерить содержание окиси углерода и углеводородов

При наличии отдельных выпускных систем у автомобиля измерение следует проводить в каждой из них отдельно. Критерием оценки служат максимальные значения содержания окиси углерода и углеводородов.

При проведении измерения или регулировки двигателя в закрытом помещении газоотвод, надеваемый на выпускную трубу автомобиля, должен иметь закрывающееся отверстие для введения пробоотборника газоанализатора.

Результат измерения следует зафиксировать на предприятии (организации), производящем проверку.

4.2 Причины экологического ущерба и мероприятия по его снижению

В условиях сильного городского шума происходит постоянное напряжение слухового анализатора. Это вызывает увеличение порога слышимости (10 дБ для большинства людей с нормальным слухом) на 10-25 дБ.

Шум в больших городах сокращает продолжительность жизни человека. По данным австрийских исследователей, это сокращение колеблется в пределах 8-12 лет. Чрезмерный шум может стать причиной нервного истощения, психической угнетённости, вегетативного невроза, язвенной болезни, расстройства эндокринной и сердечно-сосудистой систем. Шум мешает людям работать и отдыхать, снижает производительность труда.

Массовые физиолого-гигиенические обследования населения, подвергающегося воздействию транспортного шума в условиях проживания и трудовой деятельности, выявили определённые изменения в состоянии здоровья людей. При этом изменения функционального состояния центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, слуховой чувствительности зависели от уровня воздействующей звуковой энергии, от пола и возраста обследованных. Наиболее выраженные изменения выявлены у лиц, испытывающих шумовое воздействие в условиях, как труда, так и быта, по сравнению с лицами, проживающими и работающими в условиях отсутствия шума.

Высокие уровни шума в городской среде, являющиеся одним из агрессивных раздражителей центральной нервной системы, способны вызвать её перенапряжение. Городской шум оказывает неблагоприятное влияние и на сердечно-сосудистую систему. Ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, повышенное содержание холестерина в крови встречаются чаще у лиц, проживающих в шумных районах.

Шум в значительной мере нарушает сон. Крайне неблагоприятно действуют прерывистые, внезапно возникающие шумы, особенно в вечерние и ночные часы, на только что заснувшего человека. Внезапно возникающий во время сна шум (например, грохот грузовика) нередко вызывает сильный испуг, особенно у больных людей и у детей. Шум уменьшает продолжительность и глубину сна. Под влиянием шума уровнем 50 дБ срок

засыпания увеличивается на час и более, сон становится поверхностным, после пробуждения люди чувствуют усталость, головную боль, а нередко и сердцебиение.

Отсутствие нормального отдыха после трудового дня приводит к тому, что естественно развивающееся в процессе работы утомление не исчезает, а постепенно переходит в хроническое переутомление, которое способствует развитию ряда заболеваний, таких как расстройство центральной нервной системы, гипертоническая болезнь.

Наибольшие уровни шума 90-95 дБ отмечаются на магистральных улицах городов со средней интенсивностью движения 2-3 тыс. и более транспортных единиц в час.

Уровень уличных шумов обуславливается интенсивностью, скоростью и характером (составом) транспортного потока. Кроме того, он зависит от планировочных решений (продольный и поперечный профиль улиц, высота и плотность застройки) и таких элементов благоустройства, как покрытие проезжей части и наличие зелёных насаждений. Каждый из этих факторов способен изменить уровень транспортного шума в пределах до 10 дБ.

В промышленном городе обычно высок процент грузового транспорта на магистралях. Увеличение в общем потоке автотранспорта грузовых автомобилей, особенно большегрузных с дизельными двигателями, приводит к повышению уровней шума. В целом грузовые и легковые автомобили создают на территории городов тяжёлый шумовой режим.

Шум, возникающий на проезжей части магистрали, распространяется не только на примагистральную территорию, но и вглубь жилой застройки. Так, в зоне наиболее сильного воздействия шума находятся части кварталов и микрорайонов, расположенных вдоль магистралей общегородского значения (эквивалентные уровни шума от 67,4 до 76,8 дБ). Уровни шума, замеренные в жилых комнатах при открытых окнах, ориентированных на указанные магистрали, всего на 10-15 дБ ниже.

Акустическая характеристика транспортного потока определяется показателями шумности автомобильности. Шум, производимый отдельными транспортными экипажами, зависит от многих факторов: мощности и режима работы двигателя, технического состояния экипажа, качества дорожного покрытия, скорости движения. Кроме того, уровень шума, как и экономичность эксплуатации автомобиля, зависит от квалификации водителя. Шум от двигателя резко возрастает в момент его запуска и прогрева (до 10 дБ). Движение автомобиля на первой скорости (до 40 км/ч) вызывает излишний расход топлива, при этом шум двигателя в 2 раза превышает шум, создаваемый им на второй скорости. Значительный шум вызывает резкое торможение автомобиля при движении на большой скорости. Шум заметно снижается, если скорость движения гасится за счёт торможения двигателем до момента включения ножного тормоза.

За последнее время средний уровень шума, производимый транспортом, увеличился на 12-14 дБ. Вот почему проблема борьбы с шумом в городе приобретает всё большую остроту.

Данная проблема, совершенно очевидно является глобальной. По всему миру количество автомобилей с каждым днем увеличивается в геометрической прогрессии. Все больше и больше людей имеют свою собственную машину. Но многие совсем не задумываются о том, к чему все это в конце концов приведет.

Для того, чтобы сохранить человечеству автомобиль, необходимо если не исключить, то свести к минимуму вредные выбросы. Работы в этом направлении ведутся во всем мире и дают определенные результаты. Автомобили выпускаемые в настоящее время в промышленно развитых странах, выбрасывают вредных веществ в 10–15 раз меньше, чем 10–15 лет тому назад. Во всех развитых странах происходит ужесточение нормативов на вредные выбросы при работе двигателя. В 2000 г. введены более строгие нормы. Происходит не только количественное ужесточение норм, но и их

качественное изменение. Так, вместо ограничений по дымности введено нормирование твердых частиц, на поверхности которых адсорбируются опасные для здоровья человека ароматические углеводороды и в частности, канцерогенный бенз(а)пирен. Постоянно расширяется список веществ, содержание которых должно находиться под контролем.

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

Чувствительность населения к действию загрязнения атмосферы зависит от большого числа факторов, в том числе от возраста, пола, общего состояния здоровья, питания, температуры и влажности и т.д. Лица пожилого возраста, дети, больные, курильщики, страдающие хроническим бронхитом, коронарной недостаточностью, астмой, являются более уязвимыми.

Проблема состава атмосферного воздуха и его загрязнения от выбросов автотранспорта становится все более актуальной. Это можно проследить уже на примере Москвы. В 1982 г. вклад автотранспортных средств в суммарное загрязнение атмосферы составлял 69 %, в 1990 г.-74,6%, наконец, в 1993 г. – 79,6 %.

Наиболее значимые факторы отрицательного влияния автомобильного транспорта на человека и окружающую среду следующие:

- Загрязнение воздуха;
- Загрязнение окружающей среды;
- Шум, вибрация;
- Выделение тепла (рассеяние энергии).

В настоящее время идет борьба с автомобильной опасностью. Конструируются фильтры, разрабатываются новые виды горючего, содержащие меньше свинца. Сокращением добавок и переход к бессвинцовому бензину породит ряд технических проблем. Итак, в перспективе можно устранить рассеивание свинца ДВС. Но останутся другие вредные компоненты – угарный газ, окислы азота, канцерогенный бенз(а)пирен и т.п.

Экологические законы, относящиеся к автотранспорту, действующие в России, описаны в главе 26 Уголовного кодекса РФ «Экологические преступления». Это статьи: 247 – «Нарушение правил обращения экологически опасных веществ и отходов», 250 – «Загрязнение вод», 251 – «Загрязнение атмосферы», 254 – «Порча земли».

Эксплуатируемые в стране автомобили не соответствуют современным европейским ограничениям по токсичности и выбрасывают вредных веществ существенно больше, чем зарубежные аналоги. Существует несколько наиболее важных причин отставания России в этой сфере:

– *низкая культура эксплуатации автомобилей.* Количество неисправных автомобилей, находящихся в эксплуатации до сих пор весьма велико даже в Москве;

– *отсутствие жестких законодательных требований* к экологическим качествам автомобилей. С начала 90-х годов стандарты, сохранившиеся в течение 10 лет почти без изменений, начали существенно отставать от европейских норм. В отсутствие достаточно жестких требований по

токсичности выбросов, потребитель не заинтересован покупать экологически более чистые, но при этом более дорогие автомобили, а производитель не склонен их выпускать;

– *неподготовленность инфраструктуры эксплуатации* автомобилей, оборудованных в соответствии с современными экологическими требованиями;

– в отличие от европейских стран, у нас в стране до сих пор *затруднено внедрение нейтрализаторов.*

В последние годы ситуация начала меняться к лучшему. Хотя введение в действие жестких экологических норм и происходит с опозданием в 10 лет, важно что оно началось. Так, например, в Москве благодаря проведению соответствующих мероприятий уже наметилась некоторая тенденция в уменьшении выброса вредных веществ автотранспортом. Уже в 1998 г. выброс снизился на 165 тыс. т по сравнению с 1997 г., несмотря на увеличение парка автомобилей.

Основные пути снижения экологического ущерба от транспорта заключаются в следующем:

- 1) оптимизация движения городского транспорта;
- 2) разработка альтернативных энергоисточников;
- 3) дожигание и очистка органического топлива;
- 4) создание (модификация) двигателей, использующих альтернативные топлива;
- 5) защита от шума;
- 6) экономические инициативы по управлению автомобильным парком и движением.

5 ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

Дорожно-транспортные происшествия (ДТП), вызывающие гибель или ранение людей, потери материальных ценностей, приносят значительный социально-экономический ущерб. По зарубежным источникам эти потери могут достигать до 5% валового внутреннего продукта государства.

Экономическая оценка ущерба от ДТП необходима для принятия управленческих решений в сфере безопасности дорожного движения. Знание размеров ущерба дает возможность объективно оценить масштабы и значимость проблемы дорожно-транспортной аварийности, определить объемы финансовых, материальных ресурсов, которые необходимо и целесообразно направить на ее решение, оценивать эффективность различных мероприятий и программ, направленных на сокращение аварийности и выбрать наиболее эффективные из них. Кроме того, оценка стоимости потерь от ДТП и доведение этой информации до населения имеет и мощный социально-психологический эффект: эта информация оказывает психологическое воздействие на людей, способствует осознанию ими значения мероприятий, направленных на предупреждение аварийности, формированию общественной поддержки этих мероприятий.

Во всех развитых странах разрабатываются различные методики, позволяющие с определенной степенью точности определять размеры ущерба от ДТП. В этих странах подобные методы являются составной частью управления обеспечением безопасности дорожного движения и используются при оценке эффективности целевых программ и мероприятий по повышению безопасности дорожного движения.

В новых экономических условиях стало невозможным использование методик и нормативов, применявшихся для определения экономических потерь от ДТП в условиях социалистической экономики. Отечественные методики учета потерь народного хозяйства от ДТП (ВСН 3 — 69, ВСН 3 — 81) были

основаны на принципах плановой экономики и на соответствующих закономерностях роста национального дохода. Поэтому заложенные в них закономерности и способы расчета требуют корректировки, соответствующей современным рыночным условиям труда.

Методика разработана в рамках программы «Повышение безопасности дорожного движения в Российской Федерации». Она может быть использована для оценки эффективности мероприятий, проводимых с целью повышения безопасности дорожного движения при расчете денежного выражения потерь общества в результате гибели или ранения людей в дорожно-транспортных происшествиях.

В данном дипломном проекте принимаем, что в среднем в результате дорожно-транспортного происшествия погиб один человек, имевший семью, и один человек был тяжело ранен с дальнейшим получением инвалидности, частично лишившей его трудоспособности.

Величина ущерба в результате дорожно-транспортного происшествия включает в себя несколько составляющих:

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

Ущерб от гибели и ранения людей составляет самую значительную часть ущерба от ДТП.

Величина ущерба от ДТП оценивается на основе расчета прямых и косвенных народнохозяйственных потерь. К *прямым* (непосредственным) относятся потери владельцев подвижного состава автомобильного транспорта, службы эксплуатации дорог и грузоотправителей, затраты ГИБДД и юридических органов на расследование дорожно-транспортных происшествий, медицинских учреждений на лечение потерпевших, предприятий, сотрудники которых стали жертвами аварий (оплата бюллетеней, выдача пособия), затраты государственных

органов социального обеспечения (пенсии) и страховые выплаты. К *косвенным* относятся

потери народного хозяйства вследствие временного или полного выбытия человека из сферы материального производства, нарушения производственных связей и моральные потери.

Для оценки потерь общества из-за выбытия человека из сферы материального производства используется метод общих доходов. Основой этого метода является выражение в денежной форме экономической пользы, которую общество получит благодаря тому, что предотвратит гибель человека в ДТП. При таком подходе собственное потребление человека рассматривается как составная часть государственной прибыли, полученной от производственной и социально - экономической деятельности отдельных граждан.

Оценка потерь в соответствии с различными последствиями ДТП

Составляющие ущерба от гибели и ранения людей

Общий ущерб (Π_o) от дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими определяется по формуле:

$$\Pi_o = \Pi_c + \Pi_6 + \Pi_{инр} + \Pi_{ир} + \Pi_r + \Pi_d ,$$

где Π_c - потери, связанные с гибелью людей, имевших семью;

Π_6 - потери, связанные с гибелью людей без семьи;

$\Pi_{инр}$ - потери, связанные с получением пострадавшими инвалидности, лишившей полностью их трудоспособности;

$\Pi_{ир}$ - потери, связанные с получением пострадавшими инвалидности, частично лишившей их трудоспособности;

Π_r - потери, связанные с временной нетрудоспособностью;

Π_d - потери, связанные с гибелью детей.

Потери, связанные с гибелью людей, имевших семью (Π_c) и без семьи (Π_6) вычисляются по формулам :

$$\Pi_c = N_1 \times K_c ,$$

$$П_6 = Н2 \times К_6,$$

где $К_с$ - количество погибших, имевших семью ($К_с=1$);

$К_6$ - количество погибших без семьи;

$Н1$ - стоимостная оценка ущерба от гибели человека, имевшего семью;

$Н2$ - стоимостная оценка ущерба от гибели человека, не имевшего семью;

Потери, связанные с получением инвалидности, в результате которой пострадавшие не работают ($П_{инр}$) и имеют возможность работать ($П_{ир}$) устанавливаются по формулам:

$$П_{инр} = Н3 \times К_{инр},$$

$$П_{ир} = Н4 \times К_{ир},$$

где $К_{инр}$ - количество инвалидов, которые получают пенсию;

$К_{ир}$ - количество инвалидов, которые получают пенсию и одновременно работают ($К_{ир}=1$);

$Н3$ - стоимостная оценка ущерба от ранения с получением инвалидности без возможности дальнейшей работы;

$Н4$ - стоимостная оценка ущерба от ранения с получением инвалидности и возможностью дальнейшей работы.

Потери от ранения людей, получивших временную нетрудоспособность, определяются по формуле:

$$П_p = Н5 \times К_p,$$

где $К_p$ - количество пострадавших, получивших временную нетрудоспособность;

$Н5$ - стоимостная оценка ущерба от ранения без получения инвалидности.

Потери от гибели детей определяются по формуле:

$$П_д = Н6 \times К_д,$$

где $К_д$ - число погибших детей;

$Н6$ - стоимостная оценка ущерба от гибели ребенка.

Стоимостная оценка ущерба от гибели или ранения людей

К основным составляющим ущерба от гибели или ранения людей относятся:

- потери экономического вклада из-за отвлечения из сферы производства людей, погибших или получивших телесные повреждения;
- затраты на оказание пострадавшим первой медицинской помощи и лечение;
- выплаты пенсий (инвалидам, семьям погибших);
- оплата по временной нетрудоспособности.

При подсчете потерь в результате гибели человека определяется ожидаемая продолжительность его трудовой деятельности до пенсионного возраста и оценивается недополученный вклад в ВВП.

Средний возраст погибших в ДТП определяется на основании официальных статистических данных. Для этого используется формула, отражающая удельный вес числа погибших каждой возрастной категории.

$$D=(s_1 \times R_1)+(s_2 \times R_2)+(s_3 \times R_3)+(s_4 \times R_4)+\dots+(s_n \times R_n),$$

где s - средний возраст погибших данной возрастной категории;

R - удельное число погибших данной возрастной категории;

D - средний возраст погибших в ДТП.

Результаты расчетов показывают, что средний возраст погибших в России составляет 39,5 лет. При проведении ежегодных расчетов стоимостной оценки ущерба от гибели человека данная величина должна уточняться исходя из последних статистических данных.

Согласно существующему законодательству пенсионный возраст для мужчин - 60 лет, женщин - 55 лет. Ожидаемое количество лет, которое не дорабатывают до пенсионного возраста: мужчин - 20,5 лет, у женщин - 15,5 лет, что составляет в среднем 18,5 лет ($T_{рп}$).

Потери в рабочих днях, если человек не работает в течение одного года, составляют 262 рабочих дня.

Оценка величины недополученного валового внутреннего продукта

Для стоимостной оценки ущерба общества в результате гибели и ранения человека методом общих доходов определяется величина D – недопроизведенный им валовый внутренний продукт (ВВП). Эта величина рассчитывается как частное от деления суммы фактического конечного потребления ($P_{\text{кон}}$) населения и государственных учреждений (за вычетом социальных трансфертов в натуральной форме) и валового накопления (B_n за год, на который ведется расчет, на среднегодовую численность населения, занятого в экономике (за тот же год) (N_q)).

$$D = \frac{P_{\text{кон}} + B_n}{N_q},$$

где $P_{\text{кон}}$ - фактическое конечное потребление населения и государственных учреждений (за вычетом социальных трансфертов в натуральной форме);

B_n - валовые накопления;

N_q - среднегодовая численность населения, занятого в экономике (за тот же год).

Оценка потерь, связанных с получением инвалидности

Средний срок инвалидности составляет - 10,6 лет. В соответствии с Постановлением Правительства от 11 марта 1999 г. № 279 «Об утверждении Положения о расследовании и учете несчастных случаев на производстве» и Приказа Минздрава России от 17 августа 1999 г. № 322 « Об утверждении Схемы определения тяжести несчастных случаев на производстве» принимается разделение степени тяжести ранения в ДТП на две категории: тяжелые и легкие.

К *тяжелым* относятся:

- длительные расстройства здоровья с временной утратой трудоспособности 60 дней и выше;
- стойкая утрата трудоспособности (инвалидность).

К легким относятся расстройства здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней.

Оценка потерь, связанных с временной нетрудоспособностью

При определении потерь, связанных с временной нетрудоспособностью, используются следующие данные: средняя продолжительность временной нетрудоспособности, затраты на медицинское обслуживание при стационарном лечении, потери доходов общества из-за временной нетрудоспособности.

Оценка ущерба от гибели человека, имевшего семью

В этом случае к Н2 прибавляется пособие семье по случаю потери кормильца.

$$Н1 = Н2 + П_{\text{ижд}},$$

где $П_{\text{ижд}}$ - сумма ожидаемых к выплате пособий по случаю потери кормильца за 12 лет.

$$Н2 = Д_{\text{нп}} + P_y,$$

где P_y - расходы на оказание ритуальных услуг ($P_y = 30$ тыс. руб.);

$Д_{\text{нп}}$ - доход, который принес бы человек, если бы работал с момента гибели до пенсии:

$$Д_{\text{нп}} = \sum_{n=1}^{n=18,5} Д \times (1+t_p) \times i^n / (1+r)^n,$$

где t_p - прогноз темпа роста валового внутреннего продукта (рассчитывается в долях в текущих ценах);

i - величина индекса валового внутреннего продукта за рассматриваемый период (рассчитывается в долях в сопоставимых ценах);

r - коэффициент дисконтирования.

Сумма пособий, ожидаемых к выплате, определяется по формуле:

$$П_{\text{ИЖД}} = \left[\sum_{n=1}^{n=12} \frac{П_{\text{ИЖ}} \times i^n}{(1+r)^n} + П_{\text{ИЖ}} \right] \times 12 \times 1,38,$$

где $П_{\text{ИЖ}}$ — пособие по случаю потери кормильца (среднемесячное) в год, на который ведется расчет;

1,38 — среднее количество человек в семье, получающих пособие по случаю потери кормильца.

Оценка ущерба от ранения человека Оценка потерь, связанных с получением инвалидности

После ранения в ДТП и получения инвалидности пострадавшему выплачивается пенсия по инвалидности в среднем в течение 10,6 лет. Сумма пенсии определяется следующим образом:

$$П_{\text{инв}} = \left[\sum_{n=1}^{n=10,6} \frac{П_{\text{пг}} \times i^n}{(1+r)^n} + П_{\text{пг}} \right] \times 12,$$

где $П_{\text{пг}}$ - среднемесячная пенсия по инвалидности в год, на который ведется расчет.

Оценка потерь при тяжелом ранении за время нахождения пострадавшего в больнице и временной нетрудоспособности

Продолжительность нахождения пострадавшего в больнице - 120 дней, а временной нетрудоспособности - 150 дней.

Потери дохода общества при временной нетрудоспособности ($Д_{\text{бл}}$):

$$Д_{\text{бл}} = П_{\text{с}} \times 150,$$

где $П_{\text{с}}$ - потери в сутки:

$$П_{\text{с}} = Д / 262,$$

Оценка величины недополученных доходов при тяжелом ранении

Доходы, который принес бы человек, если бы полноценно работал с момента ранения в течение 10,6 лет:

$$D_{mp} = \frac{\sum_{n=1}^{n=10,6} D \times (1+t_p) \times i^n}{(1+r)^n},$$

**Оценка ущерба от тяжелого ранения человека,
получившего инвалидность и работающего**

$$H_4 = D_{тр}/2 + \Pi_{инв} + H_6 + H_7 + D_{6л},$$

где H_6 - затраты на стационарное лечение;

H_7 - оплата временной нетрудоспособности.

Расчет ущерба от дорожно – транспортного происшествия

Величина $D_{мп}$ выбирается по нормативу величины ущерба от гибели человека с учетом недоработанных им лет (принимается в среднем $T_{рп} = 18$ лет), т.е. $D_{мп} = 13\,928,8$ тыс. руб.

$$H_2 = 13\,928,8 + 30,0 = 13\,958,8 \text{ тыс. руб.}$$

$$H_1 = 13\,938,8 + 2,19181 = 13\,941 \text{ тыс. руб.}$$

Потери, связанные с гибелью человека, имевшего семью:

$$\Pi_c = 13\,941 \times 1 = 13\,941 \text{ тыс. руб.}$$

H_4 принимаем по нормативу величины ущерба от гибели или ранения человека в ДТП в России с учетом переводного коэффициента.

$$H_4 = 4\,637,6 \text{ тыс. руб.}$$

Потери, связанные с получением пострадавшими инвалидности, частично лишившей их трудоспособности:

$$\Pi_{ир} = 4\,637,6 \times 1 = 4\,637,6 \text{ тыс. руб.}$$

Общий ущерб от дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими составляет:

$$\Pi_0 = 13\,941 + 13\,941 = 27\,882 \text{ тыс. руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В России производится около 1 млн. автомобилей и импортируется примерно 500 тыс. автомобилей в год.

По мере того, как автомобиль все глубже проникает в различные сферы народно-хозяйственной деятельности, возрастает угроза увеличения человеческих и материальных потерь, связанных с аварийностью.

В 2017г. зарегистрировано более 170 тысяч дорожно-транспортных происшествий, в которых погибло почти 20 тысячи человек и ранено более 221 тысяч.

Основные виновники ДТП - водители: почти 90% аварий происходит по их вине. Из-за нарушения ПДД пешеходами случается каждое третье ДТП (29%). Сумма превышает 100% из-за возможного сочетания причин.

В Пензенской области наиболее распространенным видом дорожно-транспортных происшествий является столкновение 43% ДТП а наезд на пешехода – 25,5%.

Наезд автомобиля на пешехода – один из самых распространенных видов ДТП. Наезды классифицируются в зависимости от видимости и обзорности, по характеру движения авто, пешехода, по величине угла между векторами скоростей авто и пешехода, по расположению места удара на автомобиле.

При возникновении опасной дорожной ситуации все участники движения должны принимать меры для ее ликвидации и предотвращения назревающего ДТП. Один из способов его предотвращения, которыми располагает водитель, заключается в объезде опасной зоны путем поворота рулевого колеса и смещения автомобиля в поперечном направлении.

В ВКР рассматривается дорожно-транспортное происшествие, связанное с наездом на пешехода в условиях неограниченной видимости и обзорности.

18 апреля 2010 г., в 14 часов 50 минут водитель, управляя автомобилем марки «ВАЗ 2114», следовал по дороге в сторону населенного пункта Булычево, Иссинского района Пензенской области.

Двигаясь в указанном направлении и проезжая километровый указатель «43» и знак 5.23.1 «Начало населенного пункта» Булычево он увидел пешеходов, которые средним темпом шага переходили дорогу справа налево по ходу его движения. Наезд на пешеходов был совершен без торможения. Автомобиль «ВАЗ – 2114» до ДТП находился в технически исправном состоянии. Наезд произошел передней частью автомобиля.

Загрузка а/м – водитель. Возраст водителя 21 год. Стаж вождения – 1,5 года. В результате ДТП от полученных травм пешеходы скончались на месте.

До наезда пешеходы (женщины 25 и 55 лет) пересекали проезжую часть справа налево, относительно направления движения автомобиля ВАЗ. До места наезда от места пешеходы преодолели 1,6м средним темпом шага со скоростью 1,3м/с. Момент опасности для водителя Н. возник с момента начала движения пешеходов по проезжей части.

Проезжая часть асфальтированная, сухая, прямая, горизонтального профиля.

На автомобиле разбито ветровое стекло, правая фара, деформировано: передний бампер, переднее правое и левое крыло, крыша, правый и левый блоки фар.

До места наезда пешеходы преодолели 1,6м средним темпом шага со скоростью 1,3м/с. Момент опасности для водителя Н. возник с момента начала движения пешехода на пути 2,6м.

На основании проведенного исследования, можно сделать вывод, что водитель не имел технической возможности предотвратить наезд на пешеходов путем торможения.

При выполнении водителем маневра, условие безопасного объезда пешехода не выполняется, следовательно, водитель не имел технической возможности избежать наезда путем объезда пешехода со стороны лица.

Дорожно-транспортные происшествия (ДТП), вызывающие гибель или ранение людей, потери материальных ценностей, приносят значительный социально-экономический ущерб.

Общий ущерб от дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими включает потери, связанные с гибелью людей, имевших семью; потери, связанные с гибелью людей без семьи; потери, связанные с получением пострадавшими инвалидности, лишившей полностью их трудоспособности; потери, связанные с получением пострадавшими инвалидности, частично лишившей их трудоспособности; потери, связанные с временной нетрудоспособностью; потери, связанные с гибелью детей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2000 – 30с.
2. Амбарцумян В. В., Носов В. Б., Тагасов В. И.. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. – М.: ООО Издательство «Научтехлитиздат», 1999.
4. Валова В.Д. Основы экологии: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательский Дом «Дашков и К⁰», 2001.
5. Домке Э.Р. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий. Примеры и задачи: Учебное пособие. – Пенза: ПГАСА, 2016. –180 с.
6. Домке Э.Р. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий.: Учебник для ВУЗов. – М: Академия, 2011. – 260 с.
8. Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 2001. – 247 с.
10. Куперман А.И., Миронов Ю.В. Безопасность дорожного движения: Справ. Пособие. – М.: Высш. Шк., 1997. – 320 с.: ил.
11. Куров Б.М. Как уменьшить загрязнение окружающей среды автотранспортом? // Россия в окружающем мире. - Аналитический ежегодник. 2000 г.
12. Луканин В.Н., Буслаев А.П., Трофименко Ю.В и др. Автотранспортные потоки и окружающая среда: Учебное пособие для вузов. М.: ИНФРА-М, 1998 – 408 с.
13. Методические рекомендации «Применение в экспертной практике параметров торможения автотранспортных средств», М., 1995г.
14. Методические рекомендации «Применение дифференцированных значений времени реакции водителя в экспертной практике», М., ВНИИСЭ, 1987г.

15. Методические рекомендации по производству САТЭ, М., Кристи Н.М., 1971г. 11. Пособие: Экспертное исследование наездов на пешеходов. М., ВНИИСЭЛ 1983г.

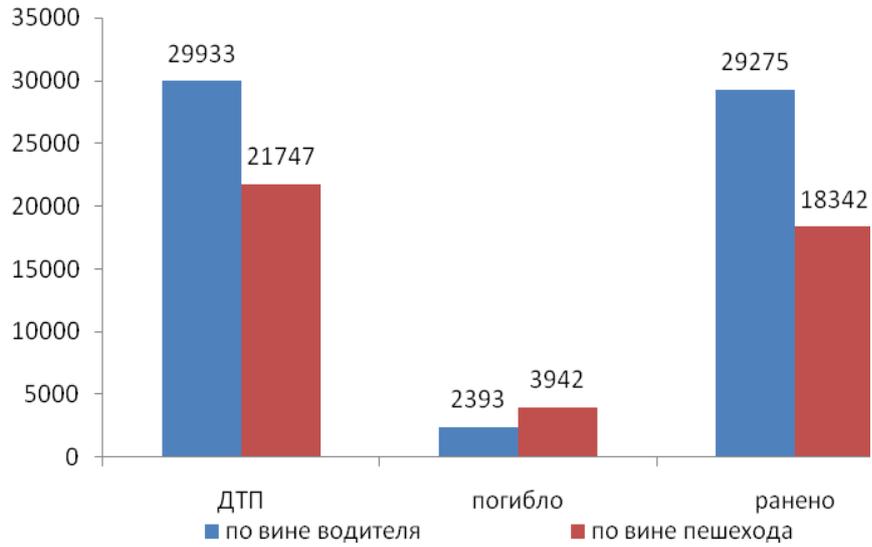
16. ПДД и основы безопасности управления автомобилем.-Справочник для учащихся ВУЗов.-М."Просвещение",-1995.

17. Пособие: «Судебная автотехническая экспертиза», часть М., ВНИИСЭ, 1980г.

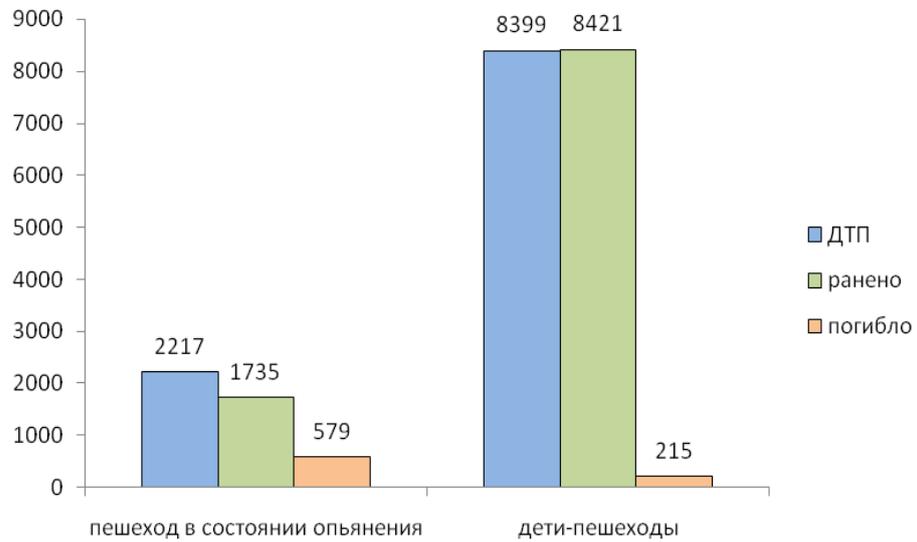
18. Правила дорожного движения, М., 2017г.

20. Справочной пособие: «Решение отдельных типовых задач судебной автотехнической экспертизы», М., ВНИИСЭ, 1988г.

Статистические данные аварийности связанные с наездом на пешехода по вине участника движения



Статистические данные аварийности по иным причинам зависящим от пешехода



ВКР-2069059-23.03.01-131985-17			
Экспертное исследование ДТП связанное с наездом на пешехода			
Имя	№ докум.	Пол	Дата
Ведущий	Ильина И.Е.		
Сопроводитель	Ильина И.Е.		
Консульт.			
Исполнитель	Ильина И.Е.		
Студент	Сонин Е.И.		
Статистические данные аварийности связанные с наездом на пешехода по вине участника движения			Лит. 1 Лист 6
Статистические данные аварийности по иным причинам зависящим от пешехода			Ленинградский ГУАС каф. ОАБ группа ТТН-42

Определение технической возможности предотвращения наезда путем экстренного торможения

1. Удаление автомобиля от места наезда в момент возникновения опасности:

$$S_{yo} = \frac{S_n V_a}{V_n}$$

2. Остановочный путь автомобиля:

$$S_o = T \cdot V_a + \frac{V_a^2}{2j}$$

3. Путь, пройденный автомобилем после наезда:
 $S_{пн} = S_o - S_{уд}$

4. Скорость автомобиля в момент пересечения линии следования пешехода при принятии мер к торможению в момент начала движения пешехода:

$$V_n = \sqrt{2S_{пн}j}$$

5. Время, за которое автомобиль преодолет расстояние $S_{уд}$ с учетом принятия мер к торможению в момент начала движения пешехода:

$$t_a = T + (V_a - V_n) / j$$

6. Путь, который мог пройти пешеход за время t_a :

$$S'_n = t_a V_n$$

7. Условие безопасного перехода полосы движения автомобиля пешеходом:

$$S_{пн} > (\Delta y + V_a) + \Delta b$$

Результаты проведенного исследования

V_a , м/с	V_n , м/с	S_o , м	$S_{уд}$, м	$S_{пн}$, м	S_T , м	t'_a , с	$S_{пн}$, м	Вывод о наличии ТВ
16,4	1,3	45,1	20,2	24,9	29,2	1,24	1,6	Не имел ТВ

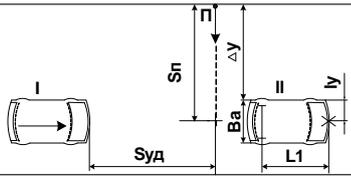
На основании проведенного исследования, можно сделать вывод, что водитель не имел технической возможности предотвратить наезд путем торможения.

		ВКР-2069059-23.03.01-131985-17	
		Экспертное исследование ДТП связанное с наездом на пешехода	
Имя	№ докум.	Посл.	Дата
Иванов И.Е.			
Руковод.	Иванов И.Е.	Определение ТВ предотвращения ДТП путем экстренного торможения	
Консульт.		Лист	Листов
		4	6
Консульт.	Иванов И.Е.		
Писарев			
Студент	Соболев В.И.	Полтавский ГУАС каф. ОБС группа ТТТ-42	

МЕТОДИКА ЭКСПЕРТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НАЕЗДА НА ПЕШЕХОДА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НАЕЗДА ПУТЕМ СОВЕРШЕНИЯ МАНЕВРА

Схема наезда при равномерном движении автомобиля



1. Минимальный безопасный интервал $\Delta\sigma = 0,005L_3V_a$
2. Ширина динамического коридора $B_{дк} = (10L_3 + 36)V_a/1000 + B_a$
3. Коэффициент маневра $K_m = a_m + b_m V_a$

4. Условия возможности выполнения маневра с учетом дорожной обстановки при объезде: сзади $B_{дк} S_n$

спереди $B_{дк} B_a - S_T - S_{доп}$

$S_{доп} = L_3 V_a / V_a$

5. Поперечное смещение автомобиля, необходимое для безопасного объезда пешехода сзади

спереди $y_m = B_a + \Delta\sigma - l_y$

$y_m = \Delta\sigma + l_y + S_{доп}$

6. Продольное перемещение автомобиля, теоретически необходимое для его смещения в поперечном направлении на y_m ,

$x_m = \sqrt{8V_a^2 y_m / (g\phi_y)}$

7. Перемещение автомобиля в продольном направлении, фактически необходимое для выполнения маневра при объезде пешехода, $X_\phi = X_m K_m$

8. Условие безопасного объезда пешехода

$X_\phi S_{y\phi} - S_T - S_{дп} = V_a(S_{y\phi}/V_a - t_1 - t_{дп})$

Результаты экспертизы ДТП

V_a , м/с	$V_{доп}$, м/с	$S_{доп}$, м	$S_{y\phi}$, м	X_ϕ , м	$S_{y\phi} - S_T - S_{дп}$, м	Вывод о наличии ТВ
16,4	1,3	45,1	20,2	25,7	3,78	не имел ТВ

- I - момент возникновения опасной обстановки;
- II - момент наезда;
- L1 - расстояние от задней оси до передней части автомобиля, м;
- l_y - положение места удара на автомобиле;
- l_y - путь, пройденный пешеходом, м;
- y - расстояние от автомобиля до края проезжей части, м;
- B_a - ширина автомобиля;
- + место наезда;
- B_{дк} - ширина динамического коридора, м;
- б - безопасный интервал, м;
- S_{уд} - расстояние от автомобиля до линии следования пешехода в момент возникновения опасной обстановки;

Условие $X_\phi S_{y\phi} - S_T - S_{дп}$ не выполняется, следовательно, водитель не имел технической возможности избежать наезда путем объезда пешехода со стороны лица.

ВКР-200909-23.03.01-131985-17	
№ документа	ВКР-200909-23.03.01-131985-17
Дата документа	14.02.2014
№ документа	ВКР-200909-23.03.01-131985-17
Дата документа	14.02.2014
№ документа	ВКР-200909-23.03.01-131985-17
Дата документа	14.02.2014
№ документа	ВКР-200909-23.03.01-131985-17
Дата документа	14.02.2014
№ документа	ВКР-200909-23.03.01-131985-17
Дата документа	14.02.2014

Экология и безопасность жизнедеятельности

ВКР-2069059-23.03.01-131985-17

Максимальное содержание СО и углеводородов

Частота вращения	Предельно допустимое содержание окиси углерода, объемная доля, %	Предельно допустимое содержание углеводородов, объемная доля, 1/млн	
		для двигателей с числом цилиндров	
		до 4	более 4
Nmin	1,5	1200	3000
Nпов	2,0	600	1000

Причины экологического ущерба и мероприятия по его снижению

Наиболее значимые факторы отрицательного влияния автомобильного транспорта на человека и окружающую среду:

- Загрязнение воздуха;
- Загрязнение окружающей среды;
- Шум, вибрация;
- Выделение тепла (рассеяние энергии).

Основные пути снижения экологического ущерба от транспорта

- 1) оптимизация движения городского транспорта;
- 2) разработка альтернативных энергоисточников;
- 3) дожигание и очистка органического топлива;
- 4) создание (модификация) двигателей, использующих альтернативные топлива;
- 5) защита от шума;
- 6) экономические инициативы по управлению автомобильным парком и движением.

Экономическая оценка ущерба от гибели человека в ДТП

Потери, связанные с гибелью людей, имевших семью:

$$P_c = N_1 \times K_c = 14\,824,9 \times 1 = 14\,824,9 \text{ тыс. руб.}$$

где K_c - количество погибших, имевших семью ($K_c=1$);

N_1 - стоимостная оценка ущерба от гибели человека, имевшего семью;

$$N_1 = N_2 + \text{Пижд} = 13\,938,8 + 2,1918 = 13941 \text{ тыс. руб.}$$

где Пижд - сумма ожидаемых к выплате пособий по случаю потери кормильца.

$$\text{Пижд} = 2191,8 \text{ руб.}$$

где Пиж – пособие по случаю потери кормильца (среднемесячное) в год, на который ведется расчет;

1,38 – среднее количество человек в семье, получающих пособие по случаю потери кормильца.

N_2 - стоимостная оценка ущерба от гибели человека, не имевшего семью;

$$N_2 = D_{np} + P_y = 13\,928,8 + 30,0 = 13958 \text{ тыс. руб.,}$$

где P_y - расходы на оказание ритуальных услуг ($P_y=30 \text{ тыс. руб.}$);

D_{np} - доход, который принес бы человек, если бы работал с момента гибели до пенсии:

$$D_{np} = D \cdot (1+tr) \cdot \ln(1+r) \cdot n = 13\,928,8 \text{ тыс. руб.}$$

где tr - прогноз темпа роста валового внутреннего продукта (рассчитывается в долях в текущих ценах);

i - величина индекса валового внутреннего продукта за рассматриваемый период (рассчитывается в долях в сопоставимых ценах);

r - коэффициент дисконтирования.

ВКР-2069059-23.03.01-131985-17					
Экспертное исследование ДТП связанное с наездом на пешехода					
Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.	
Зав. кафедрой	Ильина И.Е.				
Руководителем	Ильина И.Е.				
Консультантом					
Исполнителем	Ильина И.Е.				
Студент	Сошкин В.И.				
				Лист	Листов
				Д П	6 6
				Псковский ГУАС каф. ОБД: группа ТП-42	