

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

## **ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНАЯ ЭКСПЕРТИЗА**

**Учебное пособие**

Иваново 2020

УДК 656.085

*Рецензенты:*

**Титов В.А.** – главный научный сотрудник ИХР РАН, д.ф-м.н., доцент

**Карасев Е.В.** – заместитель начальника кафедры государственного надзора и экспертизы пожаров (в составе УНК «Государственный надзор») ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, полковник внутренней службы

*Издается по решению Редакционно-издательского совета  
Ивановской пожарно-спасательной академии  
(Протокол №6 от 10.12.2020)*

Дорожно-транспортная экспертиза: учебное пособие / А.Д. Семенов, Ю.Н. Моисеев, А.Г. Бубнов, В.А. Годлевский. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 129 с.

Учебное пособие по дисциплине «Дорожно-транспортная экспертиза» поможет обучающимся получить необходимые знания по организации дорожно-транспортных экспертиз, показать значение экспертизы при проведении расследования дорожно – транспортного происшествия и раскрыть пути ее дальнейшего совершенствования на основе достижений научно-технического прогресса, дать необходимые знания и навыки по исследованию и анализу обстоятельств и причин дорожно-транспортных происшествий. Уровень рассмотрения расчетных задач по экспертизе предполагает предварительный уровень знакомства обучающихся с типовыми расчетами наиболее распространенных случаев дорожно – транспортных происшествий.

Учебное пособие предназначено для всех форм обучения по специальности 40.05.03 «Судебная экспертиза» специализация «Инженерно-технические экспертизы».

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	6
1. ПРОБЛЕМЫ И ПРИЧИНЫ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ .....	8
1.1 Понятие безопасности дорожного движения, его основные проблемы.....	8
1.2 Влияние дорожных условий на безопасность движения .....	9
1.3 Влияние внешних факторов на безопасность дорожного движения .....	10
1.4 Основные проблемы организации безопасного дорожного движения .....	13
1.5 Понятие о дорожном движении в системе «Водитель – автомобиль – дорога – среда».....	15
1.6 Система управления безопасностью дорожного движения.....	16
1.7 Причины дорожно-транспортных происшествий.....	17
1.8 Виды дорожно-транспортных происшествий .....	18
Контрольные вопросы.....	19
2. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАССЛЕДОВАНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ .....	21
2.1 Первоочередные вопросы, связанные с расследованием дорожно- транспортных происшествий .....	21
2.2 Типичные обстоятельства ДТП, подлежащие установлению и доказыванию .....	21
2.3 Типичные следственные версии, ситуации и соответствующие им программы действий следователя .....	22
2.4 Осмотр места дорожно-транспортного происшествия .....	24
2.5 Классификация следов на месте ДТП .....	27
Контрольные вопросы.....	31
3. ОСОБЕННОСТИ РАССЛЕДОВАНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ДОРОЖНО- ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ .....	32
3.1 Особенности столкновения двух или нескольких транспортных средств....	32
3.2 Особенности расследования опрокидывания транспортных средств .....	34
3.3 Особенности расследования наездов на пешеходов.....	35
3.4 Особенности расследования дорожно-транспортных происшествий, совершенных в темное время суток .....	37
3.5 Особенности расследования дорожно-транспортных происшествий с участием автомобилей- тягачей и автопоездов.....	38
3.6 Особенности расследования дорожно-транспортных происшествий с участием транспортных средств, поврежденных в результате пожара.....	39

3.7 Особенности расследования дорожно-транспортных происшествий, совершенных на железнодорожных переездах .....	41
Контрольные вопросы.....	42
4. СЛУЖЕБНОЕ РАССЛЕДОВАНИЕ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ .....	43
Контрольные вопросы.....	47
5. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОИЗВОДСТВО ЭКСПЕРТИЗЫ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ .....	48
5.1 Организация производства экспертизы. Ее правовая и техническая основы	48
5.2 Предмет и объект экспертизы ДТП. Виды экспертизы и основные задачи..	49
5.3 Порядок действий при назначении автотехнической экспертизы .....	50
5.4 Компетенция, обязанности и права эксперта .....	51
5.5 Исходные материалы по ДТП для экспертизы .....	53
5.6 Этапы производства экспертизы .....	55
5.7 Заключение эксперта.....	58
Контрольные вопросы.....	60
6. РАСЧЕТЫ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ ПРИ ЭКСПЕРТИЗЕ.....	61
7. ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА НАЕЗДА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА НА ПЕШЕХОДА, ВЕЛОСИПЕДИСТА, МОТОЦИКЛИСТА .....	67
7.1 Исследование ДТП с наездом на пешехода.....	67
7.2 Особенности анализа наезда транспортного средства на пешехода, велосипедиста, мотоциклиста.....	72
7.3 Экспертное исследование наезда транспортного средства на пешехода, велосипедиста, мотоциклиста.....	74
Контрольные вопросы.....	80
8. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РЕШЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НАЕЗДА .....	81
8.1 Наезд транспортного средства на пешехода, перемещающегося в поперечном направлении.....	81
8.2 Наезд при постоянной скорости движения автомобиля .....	82
8.3 Наезд при замедленном движении автомобиля .....	89
Контрольные вопросы.....	94
9. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕДОТВРАТИТЬ НАЕЗД ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА НА ПЕШЕХОДА .....	95
9.1 Наезд транспортного средства на пешехода при обзорности, ограниченной неподвижным препятствием .....	95

9.2 Наезд транспортного средства на пешехода при обзорности, ограниченной движущимся препятствием .....	96
9.3 Наезд транспортного средства на пешехода в условиях ограниченной видимости.....	98
9.4 Безопасные скорости движения транспортного средства в конфликте с пешеходом.....	99
Контрольные вопросы.....	106
10. МАНЁВРЫ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА .....	107
10.1 Виды манёвров.....	107
10.2 Расчёт манёвра при анализе дорожно-транспортного происшествия .....	108
Контрольные вопросы.....	112
11. НАЕЗД НА НЕПОДВИЖНОЕ ПРЕПЯТСТВИЕ И СТОЛКНОВЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ .....	114
11.1 Основные положения теории удара .....	114
11.2 Наезд транспортного средства на неподвижное препятствие .....	115
11.3 Виды столкновений транспортных средств .....	119
Контрольные вопросы.....	125
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	126
Список литературы.....	127

## **ВВЕДЕНИЕ**

Бурный процесс автомобилизации нашей страны, начавшийся в 70-е годы прошлого столетия, еще более ускорился в постсоветский период. Автомобильные перевозки стали преобладающими и во многом потеснили железнодорожный транспорт. Парк автомобилей постоянно растет, и этот рост пока еще отстает от роста и благоустройства дорожной сети. Отрасль автопрома является мощным стимулом других отраслей экономики, способствует прогрессу народного хозяйства, создает много рабочих мест как в транспортной, так и в других сферах. Однако, все это неизбежно, как в России, так и в других странах, вызывает ряд негативных последствий, такие как перегрузка магистралей, автомобильные пробки, травматизм и смерти людей на дорогах. Дорожно-транспортные происшествия (ДТП) оказываются неизбежным спутником урбанизации и экономического прогресса страны.

Всякое ДТП на дорогах, тем более повлекшее ущерб собственности, здоровью и жизни людей, определенно имеет причины, которые должны быть исследованы и получить правовую оценку. В этом и состоит социальная и государственная роль особого направления в правоохранительной области – дорожно-транспортной экспертизы.

В рамках дорожно-транспортной сферы, городского хозяйства государственные органы постоянно планируют и осуществляют меры по борьбе с аварийностью на дорогах. Это касается и организации дорожного движения, и совершенствования конструкции транспортных средств, работу с водительским составом и службами профилактики и ремонта. Постепенно решается задача развития дорожной сети страны, вводится мониторинг состояния дорожного полотна и дорожных устройств безопасности.

Чтобы профилактика ДТП и планирование работ по безопасности дорожного движения были эффективными, требуется объективное выявление причин ДТП и сопутствующих ему факторов. Дорожная обстановка и обстоятельства каждого происшествия должны быть скрупулезно расследованы и проанализированы. Учебная дисциплина «Экспертиза дорожно-транспортных происшествий» является одним из важных при подготовке инженеров по специальности 40.05.03 «Судебная экспертиза» специализация «Инженерно-технические экспертизы».

Целью данного курса является получение обучающимися знаний в области экспертного исследования ДТП. В соответствии с целевым назначением специальности основное внимание уделяется как технической стороне этого исследования – автотехнической экспертизе, так и ее правовым аспектам. Для изучения данного предмета требуются знания из разных областей: криминалистики; юриспруденции; медицины; психофизиологии; конструкции, теории и расчета транспортных средств их обслуживания и ремонта; проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог; организации дорожного движения, безопасности транспортных средств и проч.

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные законодательные положения, регламентирующие деятельность экспертов-

автотехников, их компетенцию, права и обязанности, функции лиц, проводящих служебное расследование происшествий в автотранспортных предприятиях, методики экспертного анализа основных видов ДТП.

Разумеется, объем настоящего пособия не позволяет изложить все многообразие вопросов, связанных с экспертизой ДТП, в особенности, с ее техническими аспектами и физико-техническими расчетами. Этот специальный круг вопросов изложен в данном издании на уровне общего знакомства с акцентом на адекватное использование руководящих материалов, знакомство со специальной терминологией, четкое формулирование прав и обязанностей экспертов, их место в широком комплексе мероприятий, связанных с расследованием происшествий.

Расследование ДТП требует от лиц, принимающих в нем участие, высокого профессионализма. Анализе уголовных дел данной категории показывает, что отдельные дознаватели и следователи допускают ошибки в процедуре расследования, сборе и подготовке материалов, в недостаточной мере владеют «технологией» сбора информации на месте происшествия, упуская иногда важные обстоятельства. Такое состояние дел является недопустимым, ибо автотехническая экспертиза призвана создавать объективную основу правосудию в установлении истины по делам о ДТП.

Настоящее учебное пособие ориентировано на начальное, предварительное знакомство обучающихся со сферой расследования и анализа автотранспортных происшествий. Для молодежи, которая входит в данную сферу деятельности, важно объемно показать совокупность и внутренние связи предмета, в особенности его междисциплинарность. Здесь имеют важное значение правовые основания экспертизы, организационные принципы расследования и глубокие технические знания в области автотранспорта и дорожного хозяйства.

# 1. ПРОБЛЕМЫ И ПРИЧИНЫ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

## 1.1 Понятие безопасности дорожного движения, его основные проблемы

Мировая цивилизация не может обходиться без современного постоянно функционирующего и бурно развивающегося дорожного движения. Резкий скачок увеличения количества автомобилей, произошедший в России с начала XXI века привел как к значительному повышению уровня жизни российского общества, так и к негативному сопутствующему явлению – росту дорожно-транспортной аварийности. Каждый день в мирное время на улицах и дорогах Российской Федерации погибает и получают увечье большое количество участников дорожного движения.

Наиболее тяжкий вред наносят дорожно-транспортные происшествия, которые являются основным предметом рассмотрения в настоящем учебном пособии. На сегодняшний день можно констатировать, что понятие «безопасность дорожного движения» вошло в нормативные документы, нашло широкое применения как в технико-экономической, так и в общественно-политической сферах.

*Безопасность дорожного движения – это состояние данного процесса, отражающее степень защищенности его участников от дорожно-транспортных происшествий и их последствий;*

В это определение входит важное частное определение, раскрывающее содержание понятия «дорожное движение».

Дорожное движение – совокупность общественных отношений, возникающих в процессе перемещения людей и грузов с помощью транспортных средств или без таковых в пределах дорог [1].

В краткой форме самые насущные проблемы безопасности дорожного движения сводятся к следующему.

1) Требуется координация работы общероссийских структур, деятельность которых связана с организацией безопасности дорожного движения.

2) Требуется комплексное обеспечение нормативной, материально-технической, технологической, информационной, кадровой, финансовой) деятельности всех структур системы обеспечения безопасности дорожного движения.

3) Следует развивать научное обеспечение системы безопасности дорожного движения как элемента, направленного на обобщение положительного мирового опыта, накапливание информации и знаний о влиянии различных факторов на безопасности дорожного движения, разработку моделей, технологий, методик и алгоритмов.

4) Требуется бороться с последствиями нарастающей диспропорции между увеличением числа транспортных средств и протяженностью дорожной сети.



5) По мнению, как специалистов, так и многих автолюбителей, существенной причиной роста смертности при дорожно-транспортных происшествиях становятся многочисленные дорожные работы, которые зачастую ведутся с нарушением технологических норм.

б) Проблемой российских дорог остаются старые автомобили, которые не имеют ни подушек безопасности, ни системы АБС.

## **1.2 Влияние дорожных условий на безопасность движения**

В последние два десятилетия в России недостатки состояния дорог стали сопутствующими причинами до 1/4 всех ДТП. Доля происшествий из-за недостатков покрытия (неровности, низких сцепных качеств) составляет почти половину числа ДТП, связанных с неудовлетворительными дорожными условиями [2].

### **Скользкая дорога**

Исходя из приведенных выше данных, скользкая дорога представляет собой серьезную опасность. Скользкой бывает не только зимняя дорога, покрытая льдом или снегом. В теплое время года опасен асфальт в начале дождя, когда еще не смылись, но уже успели намочить пыль и грязь. Скользко бывает ранним утром, особенно в туман, и в жаркий полдень, когда на асфальтобетоне выступает вяжущее вещество. Повышенной скользкостью обладает свежееуложенный асфальт. На высокой скорости скольжение колеса может произойти на абсолютно сухой, но волнистой (дефект асфальтового покрытия) дороге, когда колеса теряют сцепление с покрытием во впадинах между гребешками неровностей.

Скользкое покрытие, как правило, неоднородно, и при различной силе сцепления ведущих колес (правого и левого) легко развивается занос автомобиля. На скользкой дороге в несколько раз увеличивается тормозной путь. Сильно возрастает опасность блокировки колес, а это чревато самым неприятным – потерей поперечной устойчивости автомобиля.

### **Опасные метеорологические условия**

Опасными метеорологическими условиями для автомобильного транспорта являются гололедица, туман, пыльная буря, сильный снегопад, метель, дождь, град, сильный, порывистый ветер и некоторые другие.

*Гололедица* – лед на проезжей части дороги, который образуется при замерзании жидких осадков (дождя, мороси, капли, густого тумана и т. п.). Скользким, как лед, является также снежный накат: уплотненный и раскатанный колесами автомобилей снег на проезжей части дороги.

*Снегопад*. В сильный снегопад, помимо снежного наката, на дорогах могут образовываться снежные заносы, затрудняющие движение. Снег может скрывать обледенелые участки, а также опасные для автомобиля неровности или препятствия.

Густой снегопад снижает видимость, вызывает обледенение ветрового стекла, щеток стеклоочистителей, наружных зеркал заднего вида, внешних световых приборов. При снегопаде следует помнить и об ухудшении видимости

светофоров, знаков, разметки, а также сигналов торможения идущих впереди автомобилей. Поэтому главная опасность при снегопаде связана с выбором безопасной скорости и дистанции.

*Оттепель.* В оттепель при температуре воздуха выше 0°C грунтовые обочины размягчаются, поэтому съезд с проезжей части может быть чреват заносом и опрокидыванием автомобиля.

*Повышенная влажность атмосферы.* В дождливую, сырую погоду стекла автомобиля интенсивно запотевают, в холодную (при недостаточной эффективности отопителя) – обмерзают. Осенью и весной наиболее часто возникают две опасности: туман и вода на дороге. Туман нередко становится причиной ДТП. Он резко уменьшает зону видимости и способствует обману зрения, нарушая ориентировку в пространстве. При этом искажаются представления о расстоянии до других автомобилей и неподвижных препятствий, о скорости их приближения. Рассеянный туманом свет фар создает впечатление, что автомобили и предметы находятся дальше, чем это есть на самом деле. Во время дождя внешние световые приборы автомобиля покрываются водно-грязевой эмульсией, поднимаемой в воздух колесами встречных и попутных автомобилей, которая ухудшает освещение дороги и заметность автомобиля сзади.

Помимо того, во время дождя снижается коэффициент сцепления колес с дорогой, могут возникать сложные ситуации на поворотах, при торможении и при движении с повышенной скоростью. По мере увеличения скорости движения автомобиля его шины как бы всплывают над дорогой из-за образования водяного клина. В предельном случае между шиной и покрытием образуется слой воды, в результате чего автомобиль теряет контакт с дорогой и становится неуправляемым. Это явление, называемое *аквапланированием*, чрезвычайно опасно, т. к. коэффициент сцепления шин с дорожным покрытием при этом падает ниже, чем в гололед, практически до нуля. Помимо аквапланирования, большое количество воды на дороге опасно тем, что при попадании одного или обоих передних колес на большой скорости в лужу сопротивление качению колес резко повышается. Это может привести к заносу или развороту автомобиля на проезжей части дороги.

### **1.3 Влияние внешних факторов на безопасность дорожного движения**

Условия, при которых осуществляется эксплуатация автомобиля, обеспечивают влияние на режимы работы его агрегатов и систем, вызывая ускорение или замедление интенсивности изменения параметров технического состояния. Условия, влияющие на безопасность, можно классифицировать следующим образом [3]:

- 1) дорожные условия,
- 2) условия движения,
- 3) природно-климатические,
- 4) сезонные условия,

5) транспортные условия (условия перевозки).

*Дорожные условия* определяют режим работы автомобиля и характеризуются:

- технической категорией дороги (существуют пять категорий),
- видом и качеством дорожного покрытия, определяющих сопротивление движению автомобиля,
- элементами дороги в плане и профиле (шириной, радиусами закруглений, уклоном подъемов и спусков).

В свою очередь, режим работы автомобиля влияет на надежность и другие свойства автомобиля и его агрегатов. Износ и разрушение дорожного покрытия, по различным данным сокращают надежность автомобиля на 14-33 % [3].

*Условия движения* характеризуются влиянием внешних факторов на режим движения и, следовательно, на режим работы автомобиля и его агрегатов. Наряду со скоростью движения транспортные условия характеризуются длиной грузовой поездки, коэффициентом использования пробега, коэффициентом использования грузоподъемности; коэффициентом использования прицепов; родом перевозимого груза и проч. Так, по результатам научно-исследовательских работ установлено, что стоимость цикла движения автопоезда в зависимости от колебания его скорости изменяется в несколько раз.

Режимы работы грузового автомобиля при интенсивном городском движении изменяются по сравнению с движением по загородной дороге с одинаковым типом покрытия, следующим образом:

- скорость движения сокращается на 50-52 %;
- среднее число оборотов коленчатого вала на 1 км увеличивается до 130-136%;
- число переключений передач возрастает в 3-3,5 раза;
- удельная работа трения тормозных механизмов возрастает в 8-8,5 раза;
- пробег при криволинейной траектории движения (при поворотах, перестроениях и т.д.) увеличивается в 3-3,6 раза [3].

Условия эксплуатации, при которых используется автомобиль, влияют на режимы работы агрегатов и деталей, ускоряя или замедляя интенсивность изменения параметров их технического состояния. Влияние режима работы автомобиля на его техническое состояние характеризуется числом дней работы в году (для автобусов городских маршрутов может быть 365, для грузовых автомобилей – 357; 305 или 253); числом смен работы в сутки (1; 1,5; 2 или круглосуточно); продолжительностью работы на линии (время в наряде); использованием грузоподъемности в течение рабочей смены; количеством ездов с грузом и т.п. Режим работы автомобиля во время эксплуатации будет определять интенсивность изменения его технического состояния.

*Природно-климатические условия* эксплуатации автомобиля характеризуются температурой окружающего воздуха, влажностью, ветровой

нагрузкой, уровнем солнечной радиации и некоторыми другими параметрами. Природно-климатические условия влияют на тепловые и другие режимы работы агрегатов и, соответственно, на их техническое состояние и надежность.

В различных условиях эксплуатации реализуемые показатели надежности автомобилей за одинаковую наработку будут различаться, что скажется и на показателях эффективности технической эксплуатации. Учет условий эксплуатации необходим при определении нормативов технической эксплуатации автотранспорта, потребности в ресурсах (персонал, производственно-техническая база, запасные части и материалы).

Температура окружающего воздуха ( $t_{ов}$  – основной природно-климатический фактор, влияющий на техническое состояние автомобиля).

Влажность воздуха в сочетании с  $t_{ов}$  существенно влияет на изменение состояния автомобиля с точки зрения коррозии конструкционных металлов. При больших их значениях создаются условия для интенсивной коррозии металлов, быстрого старения резинотехнических изделий, ухудшения свойств эксплуатационных материалов, в первую очередь за счет их деструкции (насыщения водой).

Запыленность воздуха. При движении автомобиля по дорогам различного качества в трущиеся узлы попадает кварцевая пыль, являющаяся основным источником абразивного изнашивания. Особый вред оказывают мелкодисперсные частицы пыли, так как они практически не задерживаются фильтрующими элементами. С увеличением высоты от уровня земли количество пыли уменьшается, поэтому в практике автостроения и действует тенденция расположения воздухозаборников, как можно выше. Особенно часто это применяется при конструировании и производстве автомобилей с дизельными двигателями.

В среднем при движении автомобилей по асфальтовому шоссе содержание пыли в воздухе составляет в летних условиях примерно  $15 \text{ мг/м}^3$ , а по сельским российским грунтовыми дорогам – доходит до  $6000 \text{ мг/м}^3$ . Следует иметь в виду, что видимость практически полностью теряется при содержании пыли в воздухе около  $1500 \text{ мг/м}^3$ .

В зависимости от запыленности района эксплуатации и климатических условий определенное количество пыли попадает в топливные баки автомобилей, достигающее 200-300 г на одну тонну топлива. В особенности это характерно для автомобилей-самосвалов и при работе грузовых автомобилей в карьерах и на грунтовых дорогах в сельской местности.

Интенсивность атмосферных осадков. При выпадении снега и дождя условия движения автомобилей становятся более тяжелыми. Это заставляет водителя двигаться на пониженных передачах и малых скоростях, чаще применять режимы торможения. Кроме того, снижается комфортабельность водителя и пассажиров, повышается коррозия металлов.

Ветровая нагрузка. Ветер влияет на скорость охлаждения двигателя. Например, при увеличении скорости ветра от 0 до  $10 \text{ м/с}$  температура охлаждения деталей увеличивается в 3 раза. По средним значениям температур и ветров от нагрузки для умеренного климатического района двигатель

автомобиля зимой остывает до температуры окружающего воздуха за 25-30 мин, летом – за 3 часа. Эксплуатация автомобиля на длительных маршрутах с преобладающими ветрами также влияет на выходные показатели и техническое состояние автомобилей. Например, при встречном ветре увеличиваются расходы топлива, при попутном наоборот. При постоянных боковых ветрах для соблюдения прямолинейного движения автомобиля водитель вынужден воздействовать на рулевое колесо в одну сторону, что приводит к изнашиванию деталей рулевого управления автомобиля и шин.

Солнечная радиация. При воздействии солнечных лучей на поверхность автомобиля выгорает лакокрасочное покрытие, размягчаются шины автомобиля. Последнее приводит к ухудшению управляемости автомобиля и ускоряет процессы старения материала шин. Размягчаются также все открытые резиновые уплотнения, чем также нарушается их нормальное функционирование.

Сезонные условия связаны:

- с колебаниями температуры окружающего воздуха,
- с изменением дорожных условий по времени года, с появлением ряда дополнительных факторов, влияющих на интенсивность изменения параметров, технического состояния автомобилей, например, пыли летом, влаги и грязи осенью и весной.

#### **1.4 Основные проблемы организации безопасного дорожного движения**

*Дорожное движение* – это совокупность движущихся и взаимодействующих между собой транспортных средств и пешеходов. *Безопасность движения* представляет собой степень защищенности людей и окружающей среды от вредного воздействия транспорта. Дорожное движение в современных условиях характеризуется высокой динамичностью его участников. Транспортные средства оснащены двигателями высокой мощности, позволяющими интенсивно разгоняться и развивать высокую скорость движения. Имея значительную массу и скорость движения, транспортное средство представляет собой источник повышенной опасности, в связи с чем существует ряд требований, предъявляемых к надежности транспортных средств и их водителей.

Городская дорожная сеть содержит большое количество пересечений отдельных дорог. Чаще эти пересечения находятся на одном уровне. В этом случае имеет место пересечение потоков транспортных средств и пешеходов, которые называют *конфликтующими*. С увеличением интенсивности конфликтующих транспортных и пешеходных потоков повышается опасность возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП).

Большую роль в обеспечении безопасных условий движения играют технические средства регулирования: дорожные знаки, светофоры, дорожная разметка, которые устанавливают очередность, приоритетность и допустимые

направления движения транспортных средств. Для современных условий характерной является высокая мобильность населения городов. Для перемещения используются как транспортные средства, так и пеший способ.

Интенсивные пешеходные потоки в районе магазинов, театров, вокзалов осложняют дорожную обстановку. Причиной этого является недостаточная организованность пешеходов, плохое знание Правил дорожного движения (ПДД).

В отличие от пешехода, водителем становится только тот человек, который по состоянию здоровья удовлетворяет требованиям, предъявляемым к этой категории участников дорожного движения, а также прошел специальную подготовку и сдал теоретический и практический экзамены. Несмотря на жесткость требований, предъявляемых к водителям транспортных средств, за рулем нередко оказываются лица, которые по тем или иным причинам не могут обеспечить безопасное движение.

Речь идет о профессиональной пригодности, которой во все времена не уделялось должного внимания. При высокой интенсивности и плотности транспортного потока в сложных дорожно-транспортных ситуациях от водителя транспортного средства требуются не только высокий уровень подготовки и знание ПДД, но также высокий уровень психологических и моральных качеств. Общей проблемой для всех стран независимо от уровня автомобилизации является диспропорция в темпах роста численности автопарка и протяженности улично-дорожной сети.

Это обстоятельство способствует перенасыщению улично-дорожной сети транспортными потоками, усложнению условий движения, снижению скорости сообщения, задержкам на перекрестках. Недостаточная пропускная способность элементов улично-дорожной сети приводит к возникновению заторовых ситуаций. Высокий уровень автомобилизации создает существенные проблемы при организации стояночного режима. Значительное количество автомобилей, стоящих на улицах городов, снижает пропускную способность, создает помехи маршрутному транспорту.

Постоянное увеличение численности автопарка вовлекает в процесс дорожного движения большую массу водителей-новичков, имеющих слабые навыки вождения автомобиля, что обостряет проблему обеспечения безопасности дорожного движения.

*Автомобилизация* современного урбанистического общества – широкое проникновение автомобиля в производственную и бытовую деятельность человека – имеет ряд особенностей. Автомобиль является динамичным и автономным транспортным средством, позволяющим перемещать с высокой скоростью грузы и пассажиров. При этом значительно снижаются затраты времени на доставку грузов, что приводит к ускорению производственных процессов, росту объема продукции. Снижаются потери времени при движении человека к месту работы или жительства, и высвобождается время для полезной деятельности и отдыха.

Но главная особенность автомобильного транспорта, отличающая его от других видов транспорта, состоит в его способности перевозить груз и

пассажиров «от двери до двери», т. е. непосредственно от пункта отправления к пункту назначения. Остальные виды транспорта (железнодорожный, авиационный, речной, морской, трубопроводный), далеко не всегда располагая такой возможностью, работают преимущественно в сочетании с автомобильным транспортом. Однако, выполняя большую экономическую и социальную функции, автомобильный транспорт является причиной ряда негативных явлений. Ежегодно в дорожно-транспортных происшествиях во всем мире погибает несколько тысяч человек. Велик и ежегодный материальный ущерб от дорожно-транспортных происшествий.

Отрицательные последствия автомобилизации следующие.

- Увеличение количества ДТП.
- Ухудшение экологического состояния окружающей среды. В отработавших газах содержатся канцерогенные компоненты (окислы азота и углерода, альдегиды, свинец, хлор, фосфор и т.д.)
- Отрицательно воздействует на человека и шум, который является причиной более 70% нервных расстройств жителей городов, вызывая усталость, раздражительность, бессонницу. В общем шумовом фоне города удельный вес транспортного шума достигает 80%. Уровень шума зависит от интенсивности дорожного движения и от скорости транспортного потока.

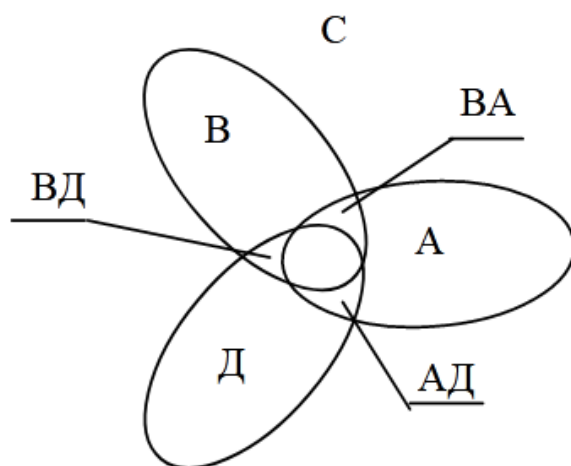
- Загромождение улиц стоящими автомобилями.

Основные причины аварийности на автомобильном транспорте следующие.

- Недостаточная обеспеченность автомобильного транспорта соответствующими по своим параметрам дорогами.
- Недостаточная изоляция транспортных потоков от других участников движения.
- Невысокий средний уровень квалификации водителей.

### **1.5 Понятие о дорожном движении в системе «Водитель – автомобиль – дорога – среда»**

Особенности и проблемы дорожного движения обусловлены, прежде всего, системой «Водитель – автомобиль – дорога – среда» (ВАДС). Эту систему можно представить в виде взаимосвязанных компонентов, функционирующих в среде движения. Графически взаимосвязь элементов этой системы представлена на рис. 1.1.



**Рис. 1.1.** Схема взаимодействия элементов системы ВАДС

Термин *среда движения* охватывает пешеходов и погодно-климатические факторы. Применительно к водителю речь идет о состоянии его здоровья, уровне подготовки, степени утомлённости и т.д. Применительно к автомобилю можно отметить, что на безопасность движения влияют его геометрические размеры, тяговые и тормозные свойства, освещение, удобство рабочего места водителя и т.д.

Применительно к дороге – это такие характеристики, как ширина проезжей части, коэффициент сцепления, ровность покрытия, геометрические параметры и т.д. Безопасность дорожного движения зависит от надёжности входящих в систему ВАДС компонентов. Отказы в системе ВАДС приводят к нарушению её функционирования (заторы в движении, неисправности транспортных средств, повреждения дорог, дорожно-транспортных происшествия).

### **1.6 Система управления безопасностью дорожного движения**

Деятельность по управлению безопасностью дорожного движения осуществляется на следующих уровнях: общегосударственном, ведомственном и региональном.

Комплекс задач, решаемых на общегосударственном уровне

- разработка законодательных актов по дорожному движению;
- разработка государственных стандартов и других нормативных материалов по всем аспектам обеспечения безопасности дорожного движения;
- реализация инвестиционной политики по развитию дорожной сети и технических средств управления дорожным движением.

Ведущее место в реализации мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения на общегосударственном уровне занимает Государственная инспекция по безопасности дорожного движения.



Основными задачами *на ведомственном уровне* являются разработка и реализация организационно-технических мероприятий по созданию условий безаварийной работы на подведомственном автотранспорте.

*На региональном уровне* решаются конкретные практические задачи: обеспечение безопасности грузовых и пассажирских перевозок, подготовка и переподготовка водителей, обеспечение технического состояния автомобилей, внедрение и эксплуатация технических средств управления дорожным движением, разработка и реализация мероприятий по ликвидации причин дорожно-транспортных происшествий.

На региональном уровне также воспроизводится структура управления безопасностью движения подобно общегосударственной: областная и городские комиссии по безопасности дорожного движения, областная и городская Государственная инспекция по безопасности дорожного движения, областное отделение Российской транспортной инспекции и ее филиалы, службы безопасности движения в автотранспортных предприятиях.

Государственное регулирование транспортной деятельности в условиях рыночной экономики осуществляется экономическими и административными методами воздействия на работу транспорта. Одной из форм государственного регулирования является лицензирование перевозочной, транспортно-экспедиционной и другой деятельности, связанной с выполнением транспортного процесса, технического обслуживания и ремонта транспортных средств.

Службы безопасности движения автотранспортных предприятий и должностные лица, ответственные за безопасную эксплуатацию автотранспорта, являются непосредственными исполнителями комплекса мероприятий по профилактике дорожно-транспортных происшествий. В деятельность этих служб входит анализ причин аварийности, разработка программ по снижению дорожно-транспортных происшествий, повышение профессионального мастерства водителей, организация контроля за работой автомобилей на линии, обследование дорожных условий и др.

Таким образом, в Российской Федерации сформирована система управления безопасностью дорожного движения, позволяющая на достаточно высоком уровне разработать и реализовать государственную политику по обеспечению безопасности функционирования транспортного комплекса страны.

## **1.7 Причины дорожно-транспортных происшествий**

Причины дорожно-транспортных происшествий подразделяются на субъективные и объективные. К *субъективным факторам* относят: нарушение правил дорожного движения (ПДД); нарушение правил безопасности движения и эксплуатации транспортных средств, включая оставление места ДТП виновным участником дорожного движения: водителем, пешеходом, пассажиром, а равно иным участником дорожного движения.

*Объективными причинами* считают: недостатки в планировании улиц и автодорог, освещенности проезжей части в темное время суток, состояние дорожного покрытия, самых различных средств регулирования, в том числе и дорожных знаков, тормозных, маневренных и других частей автотранспортных средств.

*Основной причиной ДТП* является нарушение правил дорожного движения водителями ДТП.

*Второй по значимости причиной ДТП*, является нарушение требований к эксплуатационному состоянию автомобильных дорог и железнодорожных переездов.

*На третьем месте среди причин ДТП* находится нарушение правил дорожного движения пешеходами.

Основными причинами дорожно-транспортных происшествий по вине пешеходов называются переход дороги в неустановленном месте, переход дороги на запрещающий сигнал светофора, движение по обочине с правой стороны, несоблюдение требований безопасности при переходе или движении по обочине в темное время суток, переход дороги без учета погодных условий (например, во время гололеда пешеходы могут не учитывать, что длина тормозного пути автомобиля значительно увеличивается, а водитель может потерять управление при резком торможении).

Значительной является доля ДТП из-за эксплуатации технически неисправных транспортных средств.

Немаловажным фактором дорожно-транспортных происшествий является влияние погодных условий.

## **1.8 Виды дорожно-транспортных происшествий**

Дорожно-транспортные происшествия на автомобильных дорогах подразделяются на следующие виды:

- Столкновение.
- Опрокидывание.
- Наезд на стоящее транспортное средство.
- Наезд на препятствие.
- Наезд на пешехода.
- Наезд на велосипедиста.
- Наезд на гужевой транспорт.
- Падение пассажира.
- Иной вид ДТП.

*Столкновение* – происшествие, при котором движущиеся транспортные средства столкнулись между собой или с подвижным составом железных дорог. К этому виду относятся столкновения с внезапно остановившимся транспортным средством (перед светофором, при заторе движения или из-за

технической неисправности) и столкновения подвижного состава железных дорог с остановившимся (оставленным) на путях транспортным средством.

*Опрокидывание* – происшествие, при котором движущееся транспортное средство опрокинулось.

*Наезд на стоящее транспортное средство* – происшествие, при котором движущееся транспортное средство наехало на стоящее транспортное средство, а также прицеп или полуприцеп.

*Наезд на препятствие* – происшествие, при котором транспортное средство наехало или ударились о неподвижный предмет (опора моста, столб, дерево, ограждение и т.д.).

*Наезд на пешехода* – происшествие, при котором транспортное средство наехало на человека или он сам натолкнулся на движущееся транспортное средство. К этому виду относятся также происшествия, при которых пешеходы пострадали от перевозимого транспортным средством груза или предмета (доски, контейнеры, и т.п.).

*Наезд на велосипедиста* – происшествие, при котором транспортное средство наехало на велосипедиста или он сам натолкнулся на движущееся транспортное средство.

*Наезд на гужевой транспорт* – происшествие, при котором транспортное средство наехало на упряжных животных, а также на повозки, транспортируемые этими животными, либо упряжные животные или повозки, транспортируемые этими животными, ударились о движущееся транспортное средство. К этому виду также относится наезд на животное.

*Падение пассажира* – происшествие, при котором произошло падение пассажира с движущегося транспортного средства или в салоне (кузове) движущегося транспортного средства в результате резкого изменения скорости или траектории движения и др., если оно не может быть отнесено к другому виду ДТП. Падение пассажира из недвижимого транспортного средства при посадке (высадке) на остановке не является транспортным происшествием.

*Иной вид ДТП* – происшествия, не относящиеся к указанным выше видам. Сюда относятся падение перевозимого груза или отброшенного колесом транспортного средства предмета на человека, животное или другое транспортное средство, наезд на лиц, не являющихся участниками дорожного движения, наезд на внезапно появившееся препятствие (упавший груз, отделившееся колесо и пр.) и др.

### **Контрольные вопросы**

1. Как классифицировать условия, влияющие на безопасность движения?
2. Перечислить опасные метеорологические условия.
3. Дать определение явления – *аквапланирование*.
4. Перечислить отрицательные последствия автомобилизации.

5. Что представляет система управления безопасностью дорожного движения?
6. Причины дорожно-транспортных происшествий.
7. Виды дорожно-транспортных происшествий.
8. Раскройте понятие «Безопасность дорожного движения».
9. Каковы самые актуальные проблемы безопасности дорожного движения в настоящее время?
10. Какое значение для безопасности дорожного движения имеет коэффициент сцепления колеса с дорогой?
11. Как влияет на безопасность дорожного движения температура окружающего воздуха?
12. Какими параметрами характеризуются дорожные условия эксплуатации автомобиля?
13. Как влияет на безопасность дорожного движения запыленность окружающего воздуха?

## **2. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАССЛЕДОВАНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ**

### **2.1 Первоочередные вопросы, связанные с расследованием дорожно-транспортных происшествий**

ДТП – событие, возникшее в процессе движения по дороге транспортного средства, обязательно с его участием, при котором погибли или ранены люди, повреждены ТС, груз, сооружения. Преступным является ДТП при котором в результате нарушения ПДД причинен тяжкий вред здоровью или наступила смерть человека. Такие события обязательно расследуются. Несмотря на имеющееся на практике многообразие ДТП, их расследование укладывается в логичную схему последовательных действий, которой должен следовать дознаватель. В процессе дознания он должен в первую очередь ответить на следующие вопросы [7].

1) К какому виду из общей классификации относится данное ДТП? Произошло ли столкновение, наезд на пешехода, неподвижное препятствие, опрокидывание, падение пассажиров и проч.

2) Какие элементы системы ВАДС наличествуют в качестве обстоятельств и/или причин происшествия: водитель, автомобиль, дорога, внешняя среда?

3) Каковы объективные причины ДТП? Это может быть, например, технологические дефекты отдельных узлов ТС, неудовлетворительное состояние проезжей части дороги, отсутствие дорожных знаков, недостатки в планировании и освещении улиц и автодорог и др.

4) Каковы субъективные причины ДТП? К ним могут относиться дефекты восприятия, неправильная оценка ситуации дорожного движения, принятие неверного решения или его реализация в силу специфических особенности личности и др.

5) Как развивалось событие ДТП во времени? Тут требуется описать стадии развития ДТП. Они могут быть следующие. 1) Начальная – появляются факторы нарушающие равновесие системы ВАДС, но у водителя имеется реальная возможность предотвратить ДТП. 2) Кульминационная – происходят события, вызывающие наиболее тяжкие последствия. 3) Конечная – прекращается движение ТС.

### **2.2 Типичные обстоятельства ДТП, подлежащие установлению и доказыванию**

При расследовании имеется некоторые типичные обстоятельства, подлежащие установлению и доказыванию. Они могут быть следующие.

- Является ли данное происшествие ДТП?
- Какие ТС участвовали в ДТП?
- Каков механизм ДТП?

- Место и время ДТП?
  - Кто пострадал и каковы последствия ДТП?
  - Кто виноват и по чьей вине произошло ДТП?
  - Какие положения ПДД были нарушены и в чем выразились эти нарушения?
  - Степень виновности обвиняемого?
  - Наличие причинной связи между ДТП и допущенными нарушениями ПДД.
  - Причины и условия, способствовавшие совершению преступления.
- Ход расследования иногда требует экстренных действий на *первоначальном этапе*, например.
- Изучение следователем актуальных разделов ПДД.
  - Неотложность проведения следственных действий
  - Назначение автотехнической экспертизы.
  - Освидетельствование водителя

### **2.3 Типичные следственные версии, ситуации и соответствующие им программы действий следователя**

В ходе расследования дознаватель выдвигает следственные версии относительно возможных причин ДТП. Типичными версиями могут быть, например, такие.

- Нарушение правил безопасности движения водителем.
- Техническая неисправность транспортного средства.
- Грубое нарушение правил безопасности движения другими участниками дорожного движения.
- Неудовлетворительные дорожные условия.
- Случайное стечение обстоятельств.
- Инсценировка ДТП с целью сокрытия другого преступления.

В ходе расследования могут реализоваться следующие следственные ситуации.

- 1) Водитель и транспортное средство находятся на месте происшествия.
- 2) Водитель и транспортное средство скрылись с места происшествия
- 3) Транспортное средство находится на месте происшествия, а водитель скрылся

Программа действия в первой ситуации

- Осмотр места происшествия, допрос свидетелей-очевидцев.
- Допрос водителя.
- Допрос пострадавших.
- Освидетельствование водителя
- Назначение судебно–медицинской экспертизы потерпевшего.
- Назначение других экспертиз.

Программы действия во второй и третьей ситуациях

- Осмотр места происшествия Допрос свидетелей
- Допрос потерпевшего
- Назначение судебно–медицинской экспертизы потерпевшего
- Назначение других экспертиз
- Поручение работникам Государственной инспекции по

безопасности дорожного движения и уголовного розыска о производстве заградительных мероприятий и организационно-розыскных мероприятий по установлению и розыску скрывшегося водителя и его транспортного средства.

Розыск скрывшегося водителя и транспортного средства

При наличии скрывшегося с места происшествия водителя и транспортного средства следствие реализует следующие мероприятия.

- Немедленное информирование подразделений Государственной инспекции по безопасности дорожного движения, патрульно-постовой службы.
- Организация преследования скрывшегося с места преступления автомобиля.

- Проведение заградительных мероприятий.

- Опрос свидетелей.

- Организация преследования по горячим следам.

- Проверка транспортного средства по имеющимся в Государственной инспекции по безопасности дорожного движения учетным данным.

- Проведение обследований и осмотров станций технического осмотра, гаражей, автостоянок.

Осмотр места происшествия

Следователь должен зафиксировать следующие основные характеристики места происшествия.

- Точное положение места происшествия

- Расположение транспортного средства

- Местоположение потерпевших, следов торможения, отломанных или утерянных деталей автомобиля.

Далее дается характеристика состояния дороги (сухая, мокрая, с дефектами покрытия) и характеристика ее проезжей части (освещенность, ширина, радиус закругления, степень подъема или спуска, поперечный уклон. Следует оценить и элементы внешнего окружения (наличие и расположение дорожных знаков, светофоров, строений, деревьев, кустарников.

Осмотр транспортного средства

- Устанавливаются идентификационные качества, ведомственная принадлежность, внешние повреждения, состояния систем управления и торможения, различные следы, имеющие отношение к происшествию.

- Проводится экспериментальная проверка работа отдельных узлов и механизмов в движении.

## 2.4 Осмотр места дорожно-транспортного происшествия

Целью осмотра места дорожно-транспортного происшествия является установление следующих основных обстоятельств:

- 1) в каком месте дороги произошло ДТП, его координаты;
- 2) время возникновения происшествия;
- 3) вид ДТП (наезд, столкновение, опрокидывание, другие происшествия);
- 4) направление движения, местонахождение и действия участников в момент возникновения опасной ситуации;
- 5) местонахождение и действия участников в момент самого происшествия (кульминационной фазы ДТП):
- 6) положение и состояние участников в конечной стадии происшествия;
- 7) какова была дорожная обстановка на момент происшествия (тип и состояние дорожного покрытия, ширина и разметка дороги, характеристика прилегающих участков и др.);
- 8) следы, возникшие на дорожном покрытии, транспортном средстве, предметах окружающей обстановки в результате ДТП;
- 9) в каком состоянии находится транспортное средство;
- 10) наличие отделившихся частей ТС, упавшего груза, их местоположение;
- 11) кто является очевидцем дорожно-транспортного происшествия.

В состав следственно-оперативной группы участвующей в осмотре места происшествия в зависимости от подведомственности дела о ДТП могут включаться: следователь, дознаватель, сотрудники оперативно-розыскных подразделений полиции, сотрудники Государственной инспекции по безопасности дорожного движения, эксперты и специалисты [8].

Основные обязанности членов следственно-оперативной группы:

- Следователь (дознаватель) производит осмотр места происшествия, составляет протокол осмотра и схему ДТП. Решает вопрос об участии в осмотре водителя и потерпевшего, организует производство следственных экспериментов, координирует работу всех членов следственно-оперативной группы.
- Инспектор дознания ГИБДД (дежурный по выезду на место ДТП) исполняет поручения следователя по выполнению отдельных следственных действий и составлению процессуальных документов.
- Оперуполномоченный уголовного розыска (инспектор ГИБДД по розыску) оказывает содействие руководителю следственно-оперативной группы в выполнении действий по осмотру места ДТП, выполняет его поручения, осуществляет оперативно-розыскные мероприятия скрывшегося с места ДТП водителя и транспортного средства.
- Сотрудники ГИБДД обеспечивают безопасность дорожного движения в районе ДТП. Оказывают помощь в осмотре места происшествия, в обнаружении следов и предметов, могущих иметь значение для раскрытия и расследования ДТП. Помогают проверить техническое состояние ТС и отправить его к месту хранения.



- Эксперт-криминалист оказывает помощь следователю или дознавателю в обнаружении, фиксации, изъятии и упаковке следов и вещественных доказательств. Консультирует при фотографировании места происшествия или производит фотографирование сам. Оказывает помощь в описании следов и предметов при составлении протокола осмотра, в вычерчивании планов и схем.

- Специалист-автомеханик оказывает помощь в выявлении механизма ДТП, в установлении его причин и следов, позволяющих идентифицировать ТС, в определении длины тормозного пути и иных обстоятельства происшествия. Проверяет техническое состояние транспортных средств, работу отдельных узлов и деталей.

- Судебно-медицинский эксперт оказывает помощь руководителю СОГ в осмотре трупа.

Осмотр мест ДТП, как правило, включает в себя общий и детальный осмотры, составляющие единый процесс. На первом этапе осмотра места происшествия определяются границы осмотра, ориентируя его относительно дорожных знаков или каких-либо стационарных объектов окружающей обстановки (дома, электроопоры и т.п.).

Если участок дороги находится в населенном пункте, указывается название улицы и номер дома, напротив которого он находится. Направление участка в населенном пункте определяется по расположению улиц, площадей и т.п. Все элементы дорожного участка измеряются по ширине, а кювет, кроме того, по глубине и наклону откосов. Отмечаются наличие и высота бордюра, наличие или отсутствие размеченной осевой линии, ее вид. Отражаются сведения о типе дорожного покрытия, его состоянии, наличии продольного или поперечного наклона дороги и его величине.

Фиксируются объекты внешнего окружения участка ДТП (дома, деревья, телеграфные и электроосветительные мачты, тротуары, остановки общественного транспорта и др.). При этом наиболее точно фиксируется местонахождение дорожных знаков, светофоров, пешеходных переходов, островков безопасности, расположение разметки, т.е. объектов, имеющих отношение к движению в районе ДТП.

При столкновении на перекрестке устанавливаются характер обзорности со всех сторон, место установки светофоров, режим их работы, наличие иных средств регулирования движения, в т.ч. на каждой из улиц, примыкающих к перекрестку. Детальный осмотр места ДТП предполагает осмотр участка проезжей части для обнаружения, фиксации и изъятия разнообразных следов, осмотр трупа и транспортных средств.

Рекомендуется следующая последовательность осмотра следов и объектов на месте ДТП:

- 1) осмотр, фиксация и изъятие следов жидкостей, сыпучих веществ, мелких объектов, т.е. следов подверженных быстрому изменению;

- 2) осмотр стойких следов транспортных средств (торможения, частей транспортных средств на препятствиях, сооружениях, деревьях и т.д.), следов и веществ биологического происхождения;

3) осмотр трупa и транспортных средств.

На месте ДТП могут остаться следующие виды следов шин:

- отпечатки (динамические (например, качения) и статистические; объемные и поверхностные);
- следы скольжения (торможения, бокового скольжения);
- следы проскальзывания.

Следы торможения – наиболее важные объекты, поскольку являются исходными для установления: направления движения и скорости автомобиля, взаимного удаления транспортного средства и человека при наездах на людей, транспортных средств при столкновении, остановочного пути автомобиля и др. обстоятельств.

Положение следов колес фиксируется по отношению к осевой линии, к краю дорожного покрытия (обочине, бордюрному камню) и выбранным стационарным ориентирам. При этом длина следов от левых и правых колес измеряется отдельно, если они различной величины.

Место нахождения центра происшествия (места столкновения, наезда) устанавливается по расположению следов шин, осколков стекол, отвалившейся от транспортного средства грязи, упавшего груза, отделившихся частей, пролившейся жидкости (топливо, охлаждающая жидкость и др.) и по другим характеристикам.

Транспортное средство осматривают, как правило, после осмотра, фиксации и изъятия следов и предметов, подверженных быстрому изменению и уничтожению, и одновременно с трупом или сразу после него. Транспортное средство фотографируется, наносится на схему дорожной обстановки с привязкой к выбранному ориентиру и по отношению к элементам дороги (бордюру, линии разметки), указывается, куда обращена передняя часть транспортного средства.

Осмотр транспортного средства рекомендуется начинать с его передней части. На транспортном средстве фиксируются следы в виде вмятин, разрезов, царапин, соскобов, задигов, наслоений. Осмотр транспортного средства заканчивается проверкой его технического состояния, при необходимости и возможности проводятся ходовые испытания.

Фиксация результатов осмотра места ДТП включает в себя:

- 1) фото-видеосъемку места ДТП по правилам оперативно-судебной фотосъемки;
- 2) составление протокола осмотра места происшествия (по уголовным делам);
- 3) составление протокола осмотра места совершения административного правонарушения (по делам, подведомственным ГИБДД);
- 4) составление схем ДТП (как отдельного документа или приложения к протоколу осмотра);
- 5) приобщение вещественных доказательств к делу.

## 2.5 Классификация следов на месте ДТП

След в широком значении – любое материальное отражение, являющееся следствием взаимодействия объектов, которое, будучи связано с событием происшествия содержит нужную о нем информацию. Таким отражением может быть отпечаток внешнего строения, разрушение или деформация объекта, частицы предметов и материалов, изменение места нахождения предметов и их взаимного расположения. Материальные следы в современной экспертизе принято разделять на три категории:

- следы-отображения;
- следы-предметы;
- следы-вещества.

Вопросы о следах, возникающие в рамках расследования ДТП, решаются в рамках криминалистической дисциплины – *трасологии*. *Трасоло́гия* (от фр. la trase – «след» и греч. λόγος – «учение») – криминалистическое учение о следах, один из центральных разделов криминалистической техники, в котором изучаются теоретические основы и закономерности возникновения следов.

*Следы транспортных средств* – материально фиксированные отображения отдельных частей транспорта на грунте или дорожном покрытии, на других транспортных средствах, одежде и теле потерпевшего в ДТП и других объектах. К следам транспортных средств относятся также части, отделившиеся от целого в результате разрушения транспортного средства и других объектов, пятна смазочных и горючих веществ, крови, частицы грунта, краски на объектах ДТП. В результате ДТП образуются и различные изменения в обстановке места происшедшего события. Исследование данных следов позволяет решить как идентификационные, так и диагностические задачи трасологии.

Основными объективными данными, которые позволяют установить многие обстоятельства происшествия, определяющие его механизм, являются данные о возникших при ДТП следах. К ним относятся:

- следы на месте происшествия, оставленные транспортным средством и иными объектами на дорожном покрытии, предметах окружающей обстановки;
- следы и повреждения на транспортном средстве, возникшие при столкновениях, наездах, переездах, опрокидывании;
- следы и повреждения на одежде, обуви пострадавших, возникшие в результате удара при наезде, перемещения по поверхности дороги, переезда колесами транспортного средства, воздействия частей транспортного средства на пассажиров.

Рассмотрим более детальную классификацию следов на месте происшествия.

1) Следы на месте происшествия, оставленные транспортными средствами и иными объектами на дорожном покрытии, предметах

окружающей обстановки. Эти следы подразделяются на следующие основные группы [14].

Следы, оставленные транспортным средством.

*Следы колес транспортного средства.* Точно определяют траекторию движения транспортного средства, позволяют установить направление движения, а при наличии соответствующих признаков и место столкновения с высокой точностью. К ним относятся:

- *следы качения* на мягком грунте, снегу, влажном песке и т.п. – объемные отпечатки рисунка протектора, на асфальте – отпечатки рисунка протектора в виде наслоений после выезда с обочин, грунтовых дорог, влажных участков и т.п. По следам может быть установлена модель шины, а при наличии в них частных признаков возможна ее идентификация;

- *следы юза* на плотных покрытиях – смазанная в продольном направлении полоса, на слабых покрытиях, грунте, дерне – разрыхленная борозда. По перемещению центра тяжести ТС в процессе образования следа юза до остановки определяется скорость перед началом торможения;

- *следы заноса* незаторможенного транспортного средства – криволинейные следы скольжения, на поверхности которых обнаруживаются расположенные под углом трассы, оставляемые выступами рисунка протектора. По относительному расположению следов разных колес транспортного средства или по углу отклонения трасс на поверхности следов заноса определяется угол заноса.

Следы скольжения частей транспортного средства. Они позволяют определить место нанесения удара по транспортному средству и направление его движения после удара (при наличии соответствующих признаков). Это могут быть:

- царапины, выбоины, потертости на покрытии дороги, оставляемые поврежденными частями транспортного средства (подвеской, нижними частями двигателя, коробки передач и пр.);

- трассы, оставляемые ободом колеса при повреждении шины или подвески колеса;

- царапины, потертости лакокрасочного покрытия, остающиеся при перемещении транспортного средства после опрокидывания.

2) Участки, содержащие мелкие фрагменты: частицы, капли, пятна.

- участки осыпавшейся земли при ударе в момент наезда или столкновения. Участок расположения наиболее мелких частиц и пыли с достаточной точностью определяет место столкновения;

- участки расположения отделившихся фрагментов лакокрасочных покрытий; они позволяют определить место, где происходило взаимное внедрение транспортного средства и препятствия, а также перемещение транспортного средства от места удара. Частицы осыпавшейся краски могут несколько смещаться потоками воздуха от движущихся транспортных средств либо ветром;

- участки рассеивания осколков стекол фар и других приборов наружного освещения и сигнализации, которые позволяют приближенно определить место столкновения или наезда, а также идентифицировать транспортное средство;

- места расположения осколков стекол боковых окон при опрокидывании транспортного средства; они позволяют точно определить место опрокидывания;

- пятна, капли жидкости, вытекшей из транспортного средства; в зависимости от их расположения можно определить траекторию движения транспортного средства от места удара и место, где оно находилось в неподвижном состоянии;

- пятна от выхлопных газов; они позволяют установить место, где стояло транспортное средство, и его расположение относительно дорожного полотна.

3) Следы, оставленные отброшенными объектами. Позволяют определить перемещение объектов, которыми они были оставлены, а по месту пересечения направлений перемещения нескольких объектов может быть установлено и место удара. К ним относятся:

- следы волочения, потертости, оставляемые на мягком грунте, снегу, влажном песке объектами, не имеющими острых кромок; на асфальте эти следы заметны при наличии слоя пыли, грязи;

- царапины, выбоины, другие трассы, оставляемые тяжелыми предметами с острыми кромками;

- наклон, изгиб, излом стеблей травы, других растений в направлении смещения отброшенного объекта за пределами дорожного покрытия.

4) Следы, оставленные пострадавшими при наезде:

- следы смещения обуви при наезде; они мало заметны на асфальте, но хорошо обнаруживаются на снегу, мягких грунтах; место их расположения может находиться на большом расстоянии от места обнаружения других признаков наезда, поэтому они редко фиксируются; но точно определяют место наезда и направление удара;

- следы волочения тела пострадавшего; на асфальте обнаруживаются по следам крови и при наслоении на них пыли, грязи;

- места расположения отброшенных вещей, находившихся у пострадавшего: рассыпанных продуктов, разлитой жидкости; расположение этих объектов на месте происшествия во всех случаях возможно лишь за местом наезда.

5) Следы и повреждения на транспортном средстве, возникшие при столкновениях, наездах, переездах, опрокидывании. В отличие от следов, остающихся на месте происшествия, они сохраняют свое информативное значение практически неограниченное время и всегда могут быть подвергнуты экспертному исследованию. Следы, которые наиболее часто обнаруживаются на участвующих в происшествии транспортных средств, можно подразделить на четыре основные группы.

Группа 1. Следы и повреждения, возникающие при столкновении транспортных средств и наезде их на неподвижные объекты (столбы, деревья, строения и т.п.):

- обширные участки деформированных частей транспортных средств, которыми они вошли в соприкосновение с препятствием, со следами непосредственного контакта на этих участках; такие повреждения позволяют ориентировочно судить о взаимном расположении и характере взаимного внедрения транспортных средств и препятствия в момент столкновения (наезда);

- отпечатки отдельных участков, деталей одного транспортного средства на поверхности частей другого. Позволяют установить взаимное расположение транспортных средств и препятствия в момент столкновения (наезда) и направление силы удара;

- трассы (следы скольжения, давления, царапанья), возникающие от контакта с другим транспортным средством. Позволяют идентифицировать транспортное средство, с которым произошло касательное столкновение;

- трассы на деформированных нижних частях, контактировавших с дорогой. Позволяют установить направление движения транспортного средства после столкновения.

Группа 2. Следы и повреждения, возникающие при наезде на пешеходов

- деформации частей транспортного средства, которыми был нанесен удар (вмятины на капоте, облицовке радиатора, крыльях и др., повреждения стоек кузова, разрушение стекол), позволяют установить расположение пешехода по ширине полосы движения транспортного средства в момент наезда и уточнить место наезда с учетом расположения следов его колес; отпечатки фактуры ткани одежды на частях транспортного средства, которыми был нанесен удар; эти следы позволяют установить факт наезда, идентифицировать совершившее наезд транспортное средство;

- трассы, потертости, следы скольжения на боковых сторонах транспортного средства; они позволяют установить факт контакта транспортного средства с пешеходом при касательном ударе;

- следы крови, волосы, волокна или обрывки ткани; позволяют идентифицировать транспортное средство, совершившее наезд, и уточнить механизм наезда.

Группа 3. Следы и повреждения, возникающие при опрокидывании транспортного средства:

- деформации крыши, стоек кузова, кабины, капота, крыльев, дверей свидетельствуют о факте опрокидывания и позволяют судить о его направлении;

- следы трения о поверхность дороги (царапины, трассы, потертости лакокрасочного покрытия) наиболее достоверно позволяют установить направление опрокидывания и изменение положения транспортного средства при перемещении его после опрокидывания;

- разрушение стекол, повреждения дверей; позволяют уточнить механизм выпадения из транспортного средства находившихся в нем лиц.

Группа 4. Повреждения, возникающие до происшествия при наезде на предметы на дороге и по другим причинам:

- повреждения покрышки и камеры при наезде на острые предметы (разрезы, проколы);
- повреждения покрышки, камеры, обода колеса при ударе о препятствия на дороге (посторонние предметы, выбоины);
- повреждения подвески при ударе о препятствия на дороге.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислить типичные обстоятельства ДТП, подлежащие установлению и доказыванию.
2. Перечислить типичные следственные версии ДТП.
3. Что относится к видам нарушения правил эксплуатации транспортного средства?
4. Установление основных обстоятельств при осмотре места ДТП.
5. Перечислить основные обязанности членов следственно-оперативной группы.
6. Последовательность осмотра следов и объектов на месте ДТП.
7. Дать классификацию следов на месте ДТП.
8. Как классифицируются основные причины ДТП?
9. Что относится к неудовлетворительным дорожным условиям?
10. Каковы наиболее серьезные виды неисправностей автотранспорта, влияющие на аварийность?
11. Назовите основные виды ДТП?
12. Какие виды наездов включены в классификацию ДТП?
13. Раскройте понятие «Столкновение» как вида ДТП.
14. .

### 3. ОСОБЕННОСТИ РАССЛЕДОВАНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

#### 3.1 Особенности столкновения двух или нескольких транспортных средств

Виды столкновения транспортных средств могут быть следующие: заднее (с задней частью остановившегося автомобиля); встречное (автомобили ударяются передними частями); угловое (удар одного автомобиля в угол другого, когда длина соприкасающихся поверхностей автомобилей при ударе более 15 см); боковое (боковыми сторонами при длине соприкасающихся поверхностей автомобилей менее 15 см); перекрестное (под прямым углом).

Тип столкновения устанавливается на основе анализа повреждений транспортных средств. В свою очередь, тип столкновения указывает на взаимное расположение автомобилей в момент столкновения. После столкновения автомобили могут перемещаться и поворачиваться в положения, в которых они оказались при полной остановке, и которые не имеют ничего общего с их положением при столкновении. Положение автомобилей в момент столкновения свидетельствует о том, какой автомобиль поворачивал перед другим или какой автомобиль действительно ударился о другой.

При *заднем* столкновении автомобили могут остановиться в сцепленном состоянии, если это произошло в движении, или отскочить один от другого, если один из автомобилей стоял. У одного автомобиля будет повреждена задняя часть, у другого – передняя. Следы повреждений на одном автомобиле совпадают с повреждениями другого.

При *встречном* столкновении автомобили останавливаются на месте происшествия или отскакивают на равное расстояние, если их вес и скорость были одинаковы. При неодинаковых весе и скорости более легкий илидвигающийся с меньшей скоростью автомобиль будет отброшен назад от места столкновения. При таком столкновении автомобили не вращаются. Обломки машин занимают небольшую площадь дороги. Место столкновения определяется по расположению автомобилей, следам скольжения колес до удара и после него с учетом указанных выше особенностей.

Угловое столкновение характеризуется следующими особенностями:

- автомобиля после удара обычно вращаются, оставляя на дорожном полотне следы шин;
- при столкновении левыми углами происходит вращение против часовой стрелки и автомобили отскакивают один от другого;
- при столкновении правыми углами происходит вращение автомобилей, как правило, по часовой стрелке.

При *угловом* столкновении разброс деталей и обломков автомобилей зависит от площади соприкосновения, массы автомобилей, их скорости и состояния дорожного покрытия. Площадь разброса может быть сравнительно



большой, что затрудняет следователю выяснение основного вопроса: на какой стороне от осевой линии дороги произошло столкновение.

*Перекрестное* столкновение характеризуется тем, что следы торможения свидетельствуют о движении автомобилей. У одного автомобиля вмятины будут в передней части, у другого – в боковой. Следы скольжения шин после столкновения будут отражать скорость движения автомобилей. При рассмотрении такого столкновения необходимо решить, в какой последовательности автомобили выехали на перекресток. При этом могут быть три варианта:

- оба выехали на перекресток с постоянной скоростью (без торможения);
- один выехал на перекресток с постоянной скоростью, а другой тормозил;
- оба выехали на перекресток и тормозили.

*В первом случае* необходимо измерить расстояние от места столкновения до линий, ограничивающих перекресток. Это позволит определить скорости автомобилей. Исходя из скорости можно определить время, которое потребовалось каждому автомобилю для проезда от границы перекрестка до места столкновения. Время будет указывать, какой автомобиль выехал на перекресток раньше, какой позже.

*Во втором случае* по скоростям, определенным по торможению и расположению места столкновения от границ перекрестка, можно установить, какой автомобиль выехал на перекресток первым.

*В третьем случае* длина тормозного пути каждого автомобиля будет указывать на его скорость, что позволит определить очередность их выезда на перекресток.

При боковом столкновении повреждения автомобилей обычно незначительны и автомобили останавливают сами водители. Фактами, указывающими на место столкновения, являются куски грязи, отвалившиеся от крыльев, осколки стекла и следы скольжения шин. Характер царапин и вмятин боковин кузова, их направление могут указывать направления движения автомобилей. При таком столкновении автомобили не перемещаются на противоположную сторону дороги, и их нахождение на той или иной полосе соответствует полосе, на которой произошло ДТП.

В зависимости от расположения участка дороги, интенсивности движения, дорожных и погодных условий в ДТП могут участвовать несколько транспортных средств. В таких случаях один автомобиль может участвовать боковыми или другим видом столкновения с другими автомобилями, после чего выехать за осевую линию на другую сторону проезжей части и столкнуться с встречным автомобилем. При таких ДТП одновременно в столкновении могут участвовать три и более автомобилей. Основной задачей в этом случае является анализ следов скольжения, вмятин, перемещения деталей с одного автомобиля на другой и установление автомобилей, соответствующих этим следам. Здесь нужно руководствоваться следующим.

Следы скольжения представляются частями резины, оставшимися на дороге в результате износа шин и трения их беговой дорожки о поверхность дороги. Эти следы в зависимости от конструкции шин, нагрузки, рисунка протектора будут различны как по ширине, так и по отпечатку, что позволит идентифицировать их с шинами автомобилей, не участвовавших в ДТП.

Если следы скольжения шин одного автомобиля пересекают следы другого (следы наложения), то внимательное изучение места пересечения следов позволит следователю установить, какие следы скольжения появились позднее, так как более поздние следы выглядят более четко, чем оставленные ранее. Зная, какие из пересекающихся следов появились позднее и от какого автомобиля, следователь может установить последовательность движения автомобилей при столкновении.

Подобным же образом следователь может рассматривать повреждения на автомобиле. При столкновении нескольких транспортных средств возникает и несколько линий столкновения – по одной для каждой пары автомобилей. Любые более поздние повреждения будут расположены вблизи ранних, искажая при этом следы ранних повреждений путем деформации и перемещения металла в местах вмятин. Перенос краски дает следователю возможность определить, какой автомобиль участвовал в том или ином столкновении. Для этого следует:

- тщательно изучить повреждения и царапины для определения краски, перенесенной с другого автомобиля;
- делать путем замеров наброски вмятин и царапин с отметкой цвета обнаруженной краски, перенесенной с другого автомобиля и расположения места привязки.

Все это позволяет определять последовательность столкновения автомобилей.

К рассмотренному виду ДТП, кроме того, относят столкновения подвижного состава железных дорог с остановившимися (оставленными) на путях транспортными средствами.

### **3.2 Особенности расследования опрокидывания транспортных средств**

Опрокидывание очень просто отличить от других видов ДТП по особенностям повреждения, следам, оставленным на проезжей части и за ее пределами. Опрокидывание может происходить: при столкновении; при заносе на скользкой дороге; при заносе на крутом повороте; при технической неисправности.

При опрокидывании, произошедшем при столкновении, следы повреждений на автомобилях характерны – на месте столкновения остаются осыпавшаяся грязь, осколки стекла, следы торможения и так далее. Разброс следов переворота и деталей, осколков стекла, грязи, бокового юза колес обширен. При опрокидывании в результате столкновения повреждается

передняя и боковая обшивка, капот; при других опрокидываниях этого не происходит.

При опрокидывании в результате заноса на скользкой дороге остаются следы юза от соприкосновения с участками дороги, имеющими различный коэффициент сцепления. Следы соприкосновения деталей опрокинутого автомобиля с дорожным покрытием будут указывать на путь движения автомобиля до происшествия, следы удара на дороге – свидетельствовать о месте начала опрокидывания. Следы обширного разброса деталей, битых стекол, грязи и т.д. могут свидетельствовать о характеристике опрокидывания, а протяженность следов опрокидывания – о скорости автомобиля до опрокидывания.

Опрокидывание при заносе на крутом повороте чаще всего происходит из-за неправильного выбора водителем скорости движения. При этом происходит резкий занос на полосу встречного транспорта и обочину. Водитель пытается занять свою полосу движения, но не справляется с рулевым управлением, тормозит и опрокидывается. Опрокидывание может происходить при неправильной загрузке автомобиля или при неполной загрузке (автоцистерна).

Технические неисправности могут влиять на опрокидывание автомобиля при отрыве одного из передних колес, при неисправности рулевого механизма (обрыв пальца рулевой тяги) или тормозной системы, когда одно из передних колес или одна сторона колес срабатывает раньше, чем остальные колеса; при поломке одной из шаровых опор передней подвески (большой износ или поломка вследствие усталости металла, или заводского брака).

Характерная особенность всех опрокидываний – большая поверхность повреждений, которая превышает поверхность повреждений даже при сильных столкновениях. При опрокидывании автомобиля металл деформируется во многих направлениях, в то время при столкновении – только в одном направлении.

### **3.3 Особенности расследования наездов на пешеходов**

Наезд автомобиля на пешехода может происходить при выходе пешехода из-за передней части автомобиля, при переходе дороги в не установленном месте или перед близко идущим транспортным средством, а также при неожиданном выходе пешехода на проезжую часть из-за объекта, расположенного вблизи дороги, или из-за остановившегося транспортного средства.

Большинство случаев наездов на пешеходов при их многообразии происходит потому, что пешеходы допускают грубые нарушения ПДД. Отмечается, что «нарушители либо сознательно, умышленно нарушают предписанные нормы поведения, проявляя тем самым грубое пренебрежение к своим обязанностям, в частности, к соблюдению Правил дорожного движения, либо допускают небрежное отношение к своему долгу, легкомысленно и

невнимательно оценивая дорожную обстановку, избирая вследствие этого не адекватный вариант поведения, порождающий преступные последствия» [9].

Удельный вес ДТП по вине пешеходов весьма значителен и поэтому требует особого внимания от следователя при юридической оценке их действий. Иначе это влечет неблагоприятные последствия (уклонение от ответственности лиц, виновных в гибели людей, необоснованное привлечение к уголовной ответственности). Нарушения, допускаемые пешеходами, связаны с созданием аварийной ситуации, при которой водитель лишается возможности нормально управлять транспортным средством. Создание аварийной ситуации вызывается перемещением по проезжей части дороги или расположением на ней. Вина пешехода в ДТП наступает в случае, если в его действиях есть нарушение ПДД, создание аварийной ситуации и наступление вредных последствий.

Основные причины нарушений, допускаемых пешеходами, это невнимательность, рассеянность, легкомысленный расчет, что нарушение ПДД не повлечет никаких последствий, нетрезвое состояние. Поэтому при анализе ДТП необходимо дать оценку действиям не только водителя, допустившего наезд, но и пешехода, так как нередки случаи, когда такой оценки не дается в особенности, если пешеход пострадал.

Оценка действий водителя при наезде на пешехода исходит из следующих соображений: с какого времени и места он воспринимал аварийную ситуацию; своевременные и эффективные действия по предотвращению ДТП; принятие или несвоевременное принятие мер по предотвращению ДТП; в каком состоянии находился водитель в момент ДТП; отношение к наступившим последствиям.

В некоторых случаях проводятся следственные эксперименты, результаты которых могут быть использованы также и экспертизой. С помощью таких экспериментов определяют фактическую скорость движения транспорта, когда отсутствуют объективные данные для экспертных оценок; видимость и обзорность в разных условиях; фактическую скорость движения пешехода или время пребывания его в поле зрения водителя; эффективность торможения, то есть величину тормозного пути или замедления скорости транспортных средств; время реакции водителя.

При оценке действий водителя следователю необходимо учитывать, что, управляя автомобилем при возникновении аварийной ситуации во избежание наезда на пешехода и предотвращения вредных последствий должен оценить обстановку, принять решение, воздействовать на систему управления, снизить скорость торможением и изменить направление движения или остановиться. Все это требует времени, а так как происшествия в основном, происходит в движении транспортного средства и пешехода, то ситуация усложняется этим двойным движением и водителю отводится мало времени, чтобы избежать наезд. Все эти особенности должны учитываться при расследовании ДТП, что избавит от ошибок и даст возможность объективно провести расследование.

### **3.4 Особенности расследования дорожно-транспортных происшествий, совершенных в темное время суток**

Особенность расследования ДТП, совершаемых в темное время суток, состоит в том, что они характеризуются большей тяжестью последствий, особенно при наездах на пешеходов и опрокидываниях. Специфические особенности расследования заключается в том, что [10]:

- наезды совершаются в присутствии малого количества свидетелей, очевидцев и других лиц или при их отсутствии;
- затруднен осмотр места происшествия и транспортного средства;
- затруднен поиск и фиксация следов транспортного средства (торможения, юза и т.д.) и вещественных доказательств;
- ограничены возможности применения фото-видеосъемки и других криминалистических средств;
- ограничены возможности осмотра трупа потерпевшего и его одежды.

Ввиду указанных специфических особенностей, следователю приходится уделять больше времени осмотру места происшествия, транспортного средства, поиску и сбору вещественных доказательств, изучению дорожной обстановки, связанной с ограниченной видимостью и отсутствием дополнительного освещения.

Находясь на месте такого происшествия, необходимо выяснить:

- общую обстановку и видимость на участке дороги совершенного ДТП (наличие или отсутствие дорожного освещения);
- все помехи до места происшествия и вблизи него как для водителя, пешехода, так и других участников дорожного движения;
- при каком свете следовал водитель на данном участке дороги перед происшествием;
- видимость из кабины автомашины, совершившими ДТП, в режиме ближнего и дальнего света;
- правильно ли отрегулирован свет фар и отвечает ли он требованиям конструкции автомашины и ДТП;
- находились ли в исправном состоянии все осветительные приборы и нет ли дополнительных, которые могли бы создавать помеху для водителя;
- у свидетелей, очевидцев, потерпевших, водителей и других лиц выяснить с какой скоростью следовал автомобиль или пешеход;
- осмотр с особым вниманием мест повреждений транспортного средства, их замеры, поиск вещественных доказательств (краски, ткани, волос, крови и т.д.);
- при осмотре кабины автомашины – в каком положении находятся выключатели осветительных приборов и положение рычага переключения передач;
- какова видимость данного участка дороги со стороны места выхода пешехода на проезжую часть;

- имеется ли горизонтальная разметка на дороге.

Выяснение обстоятельств поможет следователю установить:

- во-первых, мог ли водитель своевременно получать необходимую информацию о появляющихся в поле зрения препятствиях;
- во-вторых, мог ли водитель легко различать дорогу и ее направление;
- в-третьих, мог ли водитель и пешеход свободно ориентироваться в сложившейся ситуации и своевременно принимать меры к предотвращению происшествия и его последствий.

Следователю необходимо представить причины, влияющие на совершение ДТП в темное время суток:

- физиологические особенности человеческого зрения – снижение эффективности зрительного восприятия водителем и другими участниками дорожной обстановки (например, при сниженном освещении меняется восприятие цвета предметов);
- отсутствие или низкое качество освещения дороги;
- изготовление дорожных знаков без светоотражающих покрытий;
- отсутствие дорожных знаков на опасных участках дорог;
- отсутствие или нечеткость горизонтальной разметки и так далее.

Учитывая причины, послужившие совершению ДТП нужно учитывать, что видимость в темное время суток резко сокращается и поэтому у водителя уменьшается степень возможности принятия мер по предотвращению происшествия и избежания тяжких последствий путем снижения скорости, принятия мер к торможению или объезду того или иного препятствия.

Полнота и объективность расследования происшествия в темное время суток зависит полностью от того, насколько правильно отражены в протоколе осмотра места происшествия, причины и обстоятельства ДТП, зафиксированы обстановка и приведены доказательства, на основании которых следователю предстоит установить механизм происшествия, определить виновность водителя или пешехода в нарушении ПДД.

### **3.5 Особенности расследования дорожно-транспортных происшествий с участием автомобилей- тягачей и автопоездов**

Расследование ДТП с участием тягачей с прицепом и полуприцепом имеет свои специфические особенности. При столкновении тягача с прицепом или полуприцепом имеет возможность «складывания» всей составной конструкции ТС. По сравнению с другими транспортными средствами тягач обычно обладает большим весом. У водителя автомобиля-тягача есть больше шансов при ДТП остаться в живых, чем у водителя легкового автомобиля.

Кабина автомобиля-тягача находится выше, чем легкового, и это предохраняет водителя от сдавливания дверями или деформирующимися частями кабины, так как удар, как правило, приходится в нижнюю часть транспортного средства, порезов водителя стеклами не происходит. Вес

транспортного средства при столкновении существенный фактор для его водителя. Так при столкновении автомобиля-тягача с легковым автомобилем, ввиду существенного различия в массе, легковой автомобиль останавливается, а тягач продолжает по инерции движение вперед, отодвигая легковой автомобиль назад и деформируя его кузов. В таких столкновениях, водитель легкового автомобиля обычно получает больше травм, чем водитель тягача.

Складывание автомобиля-тягача с прицепом и полуприцепом происходит также:

- при срабатывании тормозной системы тягача раньше, чем у прицепа (полуприцепа);
- при одновременном срабатывании тормозов как тягача, так и прицепа; (полуприцепа) – одна из сторон срабатывает раньше.

Складывание тягача с прицепом может также происходить и при боковом, и при угловом столкновении. При таких столкновениях легковой автомобиль и тягач с прицепом или полуприцепом будут иметь две точки столкновения. Поэтому при расследовании следует тщательно осмотреть после столкновения автомобиль-тягач, прицеп (полуприцеп), легковой автомобиль и другие транспортные средства, которые могли участвовать в ДТП, так как складывание тягача может вызвать два самостоятельных столкновения при одном ДТП. Тягачи и автопоезда ремонтируются в основном на специальных станциях, что при недоброкачественном ремонте часто служит причиной ДТП.

Следователю нужно помнить, что «недоброкачественный ремонт транспортных средств с техническими неисправностями (например, с дефектом тормозной системы, ходовой части и осветительных приборов), лицом, ответственным за техническое состояние и эксплуатацию транспортное средство, если это привело к наступлению последствий, предусмотренных уголовным законом, влечет уголовно-правовую ответственность» [14].

### **3.6 Особенности расследования дорожно-транспортных происшествий с участием транспортных средств, поврежденных в результате пожара**

Если участвовавшее в ДТП транспортное средство пострадало от огня, расследование случая имеет определенные особенности [11]. По прибытии на место происшествия следователь должен начинать осмотр с повреждения транспортного средства, вызванных пожаром, не обращая внимание на повреждения, полученные при столкновении или опрокидывании транспортного средства. Это обусловлено двумя причинами: повреждения транспортного средства, возникшие в результате пожара более очевидны и поэтому их легче выявить: пламя во время пожара не сдвигает предметы со своих мест, тогда как во время осмотра транспортного средства они могут быть случайно перемещены. Перед осмотром необходимо произвести фото- и видеосъемку, а также некоторые измерения, прежде чем пепел сгоревших элементов будет развеян ветром.

Осмотр транспортного средства, подвергнувшегося воздействию огня, необходимо начинать с внешней части кузова. Если на поверхности кузова имеются участки сгоревшей и несгоревшей краски (небольшие вздутия участка), можно сделать вывод, что горел бензин. Если несгоревшая краска постепенно переходит в обгоревшую (длинный вздутый участок), можно предположить, что горение протекало медленно и без бензина. На основании этого следователь может сделать вывод: горел ли бензин или какие-то твердые предметы и детали.

При медленном горении (без участия бензина) стекла кузова транспортного средства остаются неповрежденными. О таком горении могут свидетельствовать и такие факты: непроникновение огня под капот и в багажник; при горении внутри салона кузова крыша будет иметь незначительные признаки деформации, коврики на полу сгорают, но при этом пол не повреждается, а пружины обгоревших сидений упругости не теряют. При сильном же огне с участием бензина, других горюче-смазочных или легковоспламеняющихся веществ происходит оплавление стекол, сильная деформация крыши и т.д. Следует иметь в виду, что, если возгорание является результатом самовоспламенения, бензобак всегда остается без повреждений и в нем остается бензин, который в жидком состоянии не воспламеняется.

Основное правило при осмотре повреждений, вызванных пожаром: *желательно ничего не трогать*. Этому правилу необходимо особенно строго придерживаться при производстве осмотра внутренней части салона кузова транспортного средства. Прежде чем дотронуться до сгоревших предметов (бумага, вещи и пр.), необходимо произвести их фото- и видеосъемку, произвести необходимые замеры и указать месторасположение этих вещей и предметов относительно кузова транспортного средства. Правильно проведенные осмотр, описание и фиксация повреждений ТС, вызванных пожаром, помогут следователю с помощью специалиста-эксперта установить причины возгорания и очаг воспламенения.

По окончании осмотра повреждений транспортного средства, вызванных пожаром, следователь может приступить к осмотру повреждений, возникших в результате ДТП.

Повреждения, являющиеся следствием ДТП и последующего пожара, имеют свои особенности:

- повреждения, полученные при столкновении транспортного средства, расположены на внешней части кузова транспортного средства, в то время как основная часть повреждений, возникших при пожаре, находится внутри;
- при ДТП происходит деформация кузова, при пожаре это происходит очень редко;
- повреждения, возникающие при ДТП, располагаются в одном направлении, имеют определенную форму и ограничены определенной частью кузова; при пожаре же повреждению подвергается значительно более обширная часть транспортного средства;



- в результате ДТП нарушается форма отдельных частей кузова, в то время как при пожаре она остается неизменной;
- в результате пожара старые и полученные при ДТП повреждения транспортного средства выглядят одинаково, но при соскабливании ножом можно обнаружить отличительные черты: старые будут иметь ржавчину и грязь (эти участки не горят), новые – имеют чистый (блестящий) металл.

### **3.7 Особенности расследования дорожно-транспортных происшествий, совершенных на железнодорожных переездах**

Столкновение транспортного средства с подвижным составом железных дорог на переездах является одним из наиболее тяжелых видов ДТП, так как часто влечет за собой многочисленные человеческие жертвы и увечья, связано с большими потерями времени ликвидации последствий и огромным материальным ущербом. Особенности расследования дорожно-транспортных происшествий, совершенных на железнодорожных переездах следующие:

- ДТП совершается в строго определенном месте – на железнодорожном переезде;
- в происшествии участвуют различные виды транспортных средств и железнодорожные подвижные составы;
- происшествия совершаются при определенных условиях: когда водитель транспортного средства допускает нарушение ПДД по тем или иным причинам, а машинист железнодорожного состава не имеет технической возможности избежать наступления вредных последствий; ввиду неисправности средств сигнализации (без нарушений ПДД).

Основными причинами таких ДТП являются:

- недостаточное расстояние видимости как для водителей транспортного средства, так и для машинистов локомотивов;
- недостаточное число полос движения и их ширина на переезде;
- отсутствие специальных дорожек для движения пешеходов;
- отсутствие носителей предупредительной информации или неисправность сигнализации на переезде;
- несоблюдение водителями, пешеходами и другими участниками установленных правил пересечения железнодорожных путей;
- отсутствие или неисправность блокирующих устройств на переезде (автоматические блокирующие заграждения, шлагбаумы).

Таким образом, специфические особенности расследования видов ДТП можно условно разделить на две группы: общие и индивидуальные. Общие особенности - это особенности, присущие всем видам ДТП. К ним можно отнести: поиск, сбор и фиксация вещественных доказательств, технические познания; знание и правильное применение ПДД. Расследуя дела данной категории, необходимо учитывать, что дорожно-транспортные происшествия

происходят в результате взаимодействия нескольких причин (например, при столкновении двух транспортных средств, когда один водитель превысил скорость и нарушил правила обгона, а другой – правила маневрирования и перестроения из ряда в ряд). Поэтому важно исследовать все причины, повлекшие дорожно-транспортное происшествие.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислить виды столкновения транспортных средств.
2. Какими особенностями характеризуется угловое столкновение?
3. Особенности расследования опрокидывания транспортных средств.
4. Особенности расследования наездов на пешеходов.
5. Специфические особенности расследования ДТП совершенных в темное время суток.
6. Особенности расследования дорожно-транспортных происшествий с участием транспортных средств, поврежденных в результате пожара.
7. Каким образом чаще всего завершаются дела, связанные с наездом на пешехода при неблагоприятных метеоусловиях?

#### 4. СЛУЖЕБНОЕ РАССЛЕДОВАНИЕ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Многие предприятия и организации, даже не связанные напрямую с перевозками, используют при осуществлении своей деятельности автотранспорт. И к сожалению, бывает так, что транспортное средство предприятия попадает в аварию. Если со служебным транспортом случается ДТП, необходимо его служебное расследование на предприятии, которое обязательно для всех компаний.

При расследовании дорожной аварии запускаются действия сотрудников ГИБДД, следственной системы по нахождению причины и обстоятельств происшествия, поиску виновных лиц, определению ответственности каждого участника ДТП. Если же в ДТП было задействовано служебное транспортное средство, требуется дополнительное расследование. Его и проводит своими силами владелец транспортного средства – предприятие, организация.

Для служебных расследований ДТП существует основательная правовая база. Мероприятия по расследованию причин дорожной аварии со служебным ТС, производимые предприятием, должны соответствовать требованиям нормативно-правовых актов.

##### Кто проводит расследование

Служебное расследование ДТП проводится силами комиссии, созданной по приказу руководителя организации. Стандартно в нее входят три лица – председатель и два члена комиссии. Во главе – руководитель предприятия или его заместитель. В комиссию обязательно должен входить специалист, ответственный за охрану и безопасность труда на предприятии.

Другими членами группы могут назначить сотрудников кадрового отдела, бухгалтерии, работников по технической части. Привлекаются сторонние специалисты к служебному расследованию ДТП, если причина происшествия – неудовлетворительное состояние дорожного полотна, речной переправы, железной дороги, их несоответствие действующим требованиям. В этом случае приглашаются представители коммунальных служб, дорожных организаций, в ведении которых находится участок трассы, где произошло ДТП.

##### Порядок рассматривания дорожно-транспортного происшествия предприятием

Назначенные ответственные лица обязаны предпринять следующее.

- Осмотреть место ДТП, зафиксировать, сфотографировать все важные для расследования детали.
- С разрешения следователей и дознавателей ознакомиться с составленными протоколами, проверить документы своего водителя – водительское удостоверение, технический паспорт, маршрутный лист, сопроводительную документацию на груз.
- Установить дату, время, точное место аварии, номера транспортных средств участников, количество пострадавших, тяжесть их состояния. Проверяется (при возможности) техническое состояние служебного транспорта, степень и характер его повреждений, цель поездки.

- Выяснить личность своего работника, стаж, год присвоения квалификации. Установить состояние водителя (согласно врачебному заключению), час работы, в который он попал в ДТП, цель поездки.

- Если шофер был за рулем нетрезвым, дополнительно выяснить, кто проверял его перед выходом на рейс, когда он употребил спиртное, при каких обстоятельствах, не связано ли это с использованием транспортного средства в личных целях.

- Определить вид ДТП, погодные условия, при которых произошла авария, видимость на трассе, состояние дорожного полотна.

- Выяснить обстоятельства случившегося, нарушения со стороны водителя, возможные последствия аварии.

- Выявить лиц, прямо или косвенно виновных в случившемся.

- Оценить соответствие действий своего водителя ПДД, влияние погодных условий, связь между случившимся и упущениями в работе организации.

- Дополнительно комиссия анализирует: контроль за работой водителей на линии, оформлением путевых листов, режим труда и отдыха шоферов, меры по поиску транспортного средства, не прибывшего в положенное время в гараж. Уделяется внимание организованному на предприятии обучению водителей, системам штрафов за нарушение ПДД, обследованию дорожного полотна служебных маршрутов, нормированию допустимых скоростей, медосмотру водителей и техосмотру транспортного средства перед рейсом.

Все вышесказанное проводится в несколько этапов [14].

#### Первый этап. Сбор данных

На первом этапе служебного расследования ДТП требуется собрать как можно больше данных о происшествии. Информация вносится в документы установленной формы, бланки которых разрабатываются ранее. Допустимо использовать образцы официальной документации правоохранительных органов для характеристики мест происшествий. Участники комиссии осматривают место аварии, опрашивают свидетелей, пострадавших, сотрудников ГИБДД (при согласии). Задача – собрать как можно больше информации для анализа:

- Точное время и дата ДТП.

- Характеристика места происшествия (необходимы фото-, видеоприложения).

- Данные по транспортному средству -участникам происшествия (обязательны госномера).

- Число пострадавших, вред, нанесенный здоровью каждого.

- Информация о состоянии сотрудника предприятия и (по возможности) других участников происшествия.

- Психическое и физиологическое состояние шофера (только врачебное заключение).

- Рабочий час в графике сотрудника, в который он попал в ДТП.

- Цель, вид маршрута работника.
- Классификация дорожного происшествия.
- Погодные условия.
- Обстановка на трассе.

При сборе данных фотосъемке и видеофайлам уделяется особое внимание. Нужны материалы высокой четкости, позволяющие безошибочно распознать следующее:

- локацию ДТП, ее характерные особенности;
- местонахождение служебного автосредства после аварии;
- важные вещественные доказательства случившегося;
- повреждения служебного автомобиля и других пострадавших транспортных средств;
- государственные номера машин, попавших в аварию;
- ценные обстоятельства происшествия: неработающий светофор, повреждения дорожного полотна, стертая разметка, отсутствие знаков.

Все собранные в результате служебного расследования ДТП сведения письменно фиксируются и, при необходимости, заверяются инспектором ГИБДД. Участники комиссии внимательно изучают документы водителя предприятия: путевой лист, техпаспорт транспортного средства, права, бумаги на перемещаемый груз. В процессе служебного расследования ДТП представители предприятия тесно сотрудничают с сотрудниками Госавтоинспекции: выясняют обстоятельства случившегося, следят за правильностью оформляемых дорожной полицией бумаг. Все документы, что должны подписать члены комиссии, внимательно изучаются на наличие ошибок, неточностей. Инспектор обязан принять во внимания замечания, ответить на вопросы.

Если есть возможность, с документации, составленной сотрудником ГИБДД, снимаются копии на месте происшествия. В противном случае это обязательно делают позже. Понадобится письмо от руководителя предприятия на имя начальника местного подразделения дорожно-патрульной службы Госавтоинспекции территориальных органов МВД России по субъектам Российской Федерации с просьбой предоставить копии необходимых бумаг.

#### Второй этап. Расследование

Второй этап – собственно расследование. В его рамках члены комиссии продолжают сотрудничать с Госавтоинспекцией, работниками дорожной службы и представителями от профсоюза. Вся собранная на первом этапе информация анализируется. Задача: определить правильность действий работника-водителя и других участников ДТП, предположить причины произошедшего, вынести собственные выводы по виновным в происшествии.

В процессе служебного расследования ДТП определяются.

- Явные обстоятельства произошедшего.
- Условия возникновения аварийной ситуации на трассе.
- При актуальности: причины, по которым водитель вышел на рейс нетрезвым.

Члены комиссии оценивают правильность действий работника предприятия, а также условия на дороге – насколько они могли способствовать случившемуся. Определяется взаимосвязь между дорожной аварией и упущениями со стороны предприятия.

#### Проверка в организации

Важная цель служебного расследования – устранить причины, которые могут способствовать повторению аварии. Поэтому на основе анализа ДТП проводится проверка предприятия:

- Соблюдение режима «работа/отдых» водителями.
- Следование правилам перевозок.
- Порядок составления маршрутов служебного транспорта.
- Организация в рамках предприятия обучения водителей, повышения их мастерства.
- Комплекс мер по отношению к нарушителям.
- Скоростные нормы для служебного автотранспорта.
- Проверка технического состояния машин перед рейсами: кто проводит, какие мероприятия по обслуживанию и ремонту предприняты, как водители сообщают о неполадках транспортного средства.

- Организация техобслуживания транспорта на предприятии.

По результатам проверок создается список мер по улучшению, корректировке правил управления служебными автомобилями.

#### Вынесение определения по служебному расследованию

В рамках служебного расследования ДТП определяются:

- Обстоятельства аварии, предварительная вина каждого из участников, правильность действий работника.
- Упущения со стороны предприятия, ставшие причиной аварийной ситуации на рейсе.
- Меры, направленные на устранение выявленных упущений.

Все вышесказанное участниками комиссии оформляется актом, который каждый из специалистов заверяет подписью. Документ особенно ценен при сложных ДТП с серьезными последствиями: собранные материалы допустимо использовать для доказательства невиновности работника в суде.

Акт не содержит в себе выводов – все определения, оценки предварительные. Винодность доказывает только судья. Документ правомочны затребовать следователи для представления более полной картины ДТП. Нередко в Акте перечислены важные подробности аварии, которые ускользнули от внимания дорожной полиции.

#### Оформление акта служебного расследования ДТП

Акт служебного расследования ДТП состоит из пяти основных блоков:

- Перечисляется состав собранной комиссии. Указывают данные транспортных средств, попавших в ДТП, и их водителей.
- Характеризуются обстоятельства, место аварии.
- Информация по условиям на трассе: ширина, покрытие, дефекты, условия видимости, характеристика дорожных знаков и разметки.

- Данные водителя: возраст, классификация, стаж (общий и на предприятии), информация о подготовке и переподготовке, состояние здоровья, показания предрейсового медосмотра. Указывается, на каком часу работы случилась авария, участвовал ли водитель в ДТП ранее, нарушал ли ПДД.

- Сведения о служебном транспортном средстве: информация о техническом состоянии машины, ее марка, тип, модель, год изготовления, пробег до техосмотра и после него. Перечисляются аналогичные данные по другому транспорту, попавшему в аварию.

- Выводы комиссии. Указываются причины дорожного происшествия, предварительно установленные ее участниками. Меры, которые предпримет предприятие для исключения повторений случившегося. Упоминаются виновные ответственные работники, предпринятые к ним дисциплинарные взыскания.

В заключении акта служебного расследования ДТП: дата его составления, список участников комиссии, их категории и должности.

#### Отчетность по расследованию

К акту служебного расследования ДТП прилагается следующая отчетность:

- Копия протоколов осмотра транспортного средства и места аварии.
- Копия схемы ДТП.
- Объяснения водителя и должностных лиц, прямо или косвенно причастных к случившемуся.

- Справка о проведении профилактических работ в организации по устранению выявленных причин происшествия, оценка их связи с данным ДТП.

- Приказ руководителя с конкретными выводами по проделанному расследованию, отчетом о мероприятиях-проверках, дисциплинарных взысканиях для виновных сотрудников.

- Список пострадавших, погибших в ДТП: Ф.И.О., пол, дата рождения, диагноз (по врачебному заключению).

Помимо этого, на основе акта составляется форма учета ДТП (документ установленного образца). Документы направляются в территориальное отделение Госавтоинспекции, следственные органы, а также в организации, участвующие в служебном расследовании. Если предприятие является филиалом, отделением, копии составленных бумаг отсылают в головной офис.

#### **Контрольные вопросы**

1. Кто проводит служебное расследование ДТП?
2. Порядок рассмотрения дорожно-транспортного происшествия предприятием
3. Этапы служебного расследования ДТП.
4. Какие типичные вопросы должен рассмотреть в первую очередь следователь, расследующий ДТП?
5. Какие существуют типичные стадии развития ДТП?

6. Каковы могут быть субъективные причины, приводящие к ДТП?

## **5. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОИЗВОДСТВО ЭКСПЕРТИЗЫ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ**

### **5.1 Организация производства экспертизы. Ее правовая и техническая основы**

*Экспертизой ДТП называют научно-техническое исследование аспектов конкретного ДТП, проведенное людьми, имеющими специальные познания в науке, технике или ремесле.*

Экспертиза требует использования достоверной информации из разных областей знания. Объективно научно-технические разработки по экспертизе ДТП в нашей стране превосходили зарубежный опыт как по глубине изучения вопросов, так и по методическому содержанию. За рубежом из-за развитой системы страхования преобладает упрощенный подход к рассмотрению ДТП. Лишь в последнее время появились работы по моделированию ситуаций и исследованию последствий ДТП для повышения безопасности конструкций автотранспортных средств [15].

С 1959 года по всей стране в Лабораториях судебной экспертизы были организованы отделения по экспертизе ДТП. В настоящее время такие Лаборатории Министерства юстиции работают в 67 регионах России. Методическое руководство их работой осуществляет Российский Федеральный центр судебной экспертизы. Он организует периодическую переподготовку экспертов и их аттестацию. Кроме того, во многих областях и республиках эксперты по ДТП имеются в экспертно-криминалистических центрах Министерства внутренних дел. Кроме этих государственных учреждений к экспертизе ДТП привлекаются специалисты НИИ, вузов и предприятий.

Правовой основой экспертной деятельности являются Конституция Российской Федерации, Федеральный закон «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации», Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации, Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации, Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации, Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях, Таможенный кодекс Российской Федерации, Налоговый кодекс Российской Федерации, другие федеральные законы, а также нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти, регулирующие организацию и производство судебной экспертизы. В этих документах прописаны права и обязанности экспертов, их ответственность, процедуры проведения экспертизы и исследований специалистов.

Технической основой проведения экспертизы ДТП являются государственные стандарты и регламенты по технике транспорта, по автомобильным дорогам и оборудованию их средствами регулирования движением, ПДД, научно-техническая документация и нормативные материалы.



Эксперты используют учебники, справочники, методические указания для экспертов и монографии известных специалистов. Кодексы, стандарты и нормативные материалы, в отличие от объективных законов естествознания, периодически пересматриваются и дополняются, поэтому при экспертизе необходимо учитывать их редакцию на момент конкретного ДТП. Надежная техническая основа для экспертизы ДТП создается изучением механики управляемого и неуправляемого движения различных транспортных средств в экстремальных режимах, соответствующих опасным аварийным ситуациям.

## **5.2 Предмет и объект экспертизы ДТП. Виды экспертизы и основные задачи**

В настоящее время наблюдается расширение требований и сферы деятельности экспертов по ДТП. Так, предметом экспертизы ДТП являются не только фактические данные о технике транспорта и ее состоянии, но и фактические данные о месте происшествия, данные о параметрах и состоянии дороги, о дорожной обстановке и оборудовании средствами регулирования движения, о видимости и обзорности, о действиях участников ДТП и их возможностях, а также о тех обстоятельствах, которые способствовали возникновению ДТП.

Объектами экспертизы ДТП являются источники информации: транспортная техника, узлы, агрегаты, системы, детали, дорога, место ДТП, следы, участники ДТП, а также все материалы дела о ДТП, представленные на экспертизу. В настоящее время экспертизу ДТП по назначению в соответствии с потребностями судебно-следственной практики подразделяют, как указано в работе [17], на пять видов:

1. *Ситуалогическая экспертиза* или исследование обстоятельств ДТП. В ней решаются задачи о скорости движения участников и их расположению в разные моменты времени, определяются остановочные пути транспортного средства и техническая возможность участников предотвратить ДТП. Определяется с технической стороны соответствие действий участников ДТП требованиям ПДД.

2. *Транспортно-трассологическая экспертиза* решает поставленные перед ней задачи о расположении транспортного средства в момент столкновения, о траекториях подхода к месту столкновения (наезда) и отхода от него, о характере образования повреждений, о принадлежности следов и др.

3. *Технико-диагностическая экспертиза* устанавливает наличие неисправностей деталей, узлов, систем и транспортного средства в целом, время и причину появления неисправностей. Определяется соответствие технического состояния требованиям нормативных документов, возможность выявления неисправностей и причинную связь неисправностей с фактом ДТП и его последствиями. К этому примыкает и получившая в настоящее время широкое распространение автотовароведческая экспертиза, в которой определяются затраты на восстановление поврежденных в ДТП автомобилей.

4. *Инженерно-психофизиологическая экспертиза* призвана решать задачи о возможности обнаружения и восприятия водителем дорожной обстановки и своевременной оценки им опасности, возможности выполнения им необходимых действий в аварийной ситуации с учетом психофизиологического воздействия на него различных обстоятельств (ослепление, наезд на транспортное средство, вмешательство в управление транспортного средства посторонних лиц и др.).

5. *Автодорожная экспертиза* решает задачи по исследованию дороги и дорожных условий на месте ДТП на предмет соответствия нормативным требованиям строительства и эксплуатации, а также выявляет причинные связи отклонений от норм с фактом ДТП и его последствиями. Определяются недостатки в организации дорожного движения, указываются требования, которыми должны были руководствоваться должностные лица (организации), ответственные за эксплуатацию дороги, моста, переезда, и соответствие их действий этим требованиям.

### **5.3 Порядок действий при назначении автотехнической экспертизы**

Экспертизы назначаются и производятся по следующей схеме:

1. Изучение, в том числе повторное, обстоятельств и материалов дела. Определение целей и задач производства экспертизы.
2. Постановка вопросов для эксперта.
3. Определения перечня и содержания материалов, которые будут предоставлены для производства экспертизы. Проверка отобранных материалов на предмет их достоверности, законности получения и достаточности для исследования и дачи заключения в соответствии с поставленными вопросами.
4. Подготовка ходатайства в суд (следователю) о назначении автотехнической экспертизы (если инициатор исследования – участник процесса или его представитель).
5. Вынесение определения суда (постановления следователя) о назначении автотехнической экспертизы.
6. Ознакомление участников процесса с определением/постановлением о назначении автотехнической экспертизы, в рамках которого можно заявлять ходатайства, возражения на ходатайство другой стороны, делать иного рода заявления по существу вопроса. Здесь также допустимо ставить свои вопросы перед экспертом, дополняя перечень, сформулированный судом или следствием.
7. Если следователь или суд сочтет возможным удовлетворить ходатайства сторон, заявленные при ознакомлении с постановлением/определением о назначении экспертизы, в него вносятся необходимые изменения, дополнения.
8. Передача постановления/определения и материалов на экспертизу.
9. Производство экспертизы.

10. Ознакомление участников процесса с заключением эксперта, если необходимо – заявление ходатайств по результатам ознакомления. Возможна постановка вопроса о производстве повторной экспертизы.

Окончательное решение о назначении автотехнической экспертизы принимает следователь или суд. Но стороны процесса, их представители вправе и должны настаивать на производстве экспертизы, если считают ее необходимой.

Стороны, их адвокаты (юристы) могут:

1. Подготовить ходатайство в суд (следователю) о назначении автотехнической экспертизы. При этом необходимо обосновать свою просьбу и крайне желательно сразу перечислить вопросы, а также указать эксперта (экспертную организацию), которому следует поручить производство исследования. Кроме того, можно указать экспертов (организации), производство экспертизы у которых нежелательно.

2. Подготовить возражение на ходатайство о проведении автотехнической экспертизы, если вы не согласны с вопросами, экспертной организацией (экспертами) или другими заявлениями. Помимо обоснования возражений, если вы не против самой экспертизы, целесообразно указать свой перечень вопросов и определиться с экспертом (экспертной организацией).

3. Обжаловать частичный или полный отказ в удовлетворении ходатайства о производстве экспертизы.

Решение о назначении автотехнической экспертизы оформляется Постановлением (определением) о назначении экспертизы

Определение суда о назначении автотехнической экспертизе или аналогичное постановление следователя

- является основанием для производства экспертизы;
- готовится в соответствии с процессуальными требованиями;
- должно четко и полно отражать установленные к текущему моменту обстоятельства дела, содержать обоснование назначения экспертизы;
- должно определять предмет исследования, представляемые материалы и вопросы для экспертизы;
- направляется эксперту вместе с материалами для исследования.

С постановлением знакомятся стороны процесса. Они вправе делать заявления и ходатайства. Если что-то не так, обязательно необходимо выражать свое несогласие. Стороны, их представители могут корректировать и дополнять список вопросов, но окончательное решение - за судом или следователем.

#### **5.4 Компетенция, обязанности и права эксперта**

В компетенцию эксперта входит решение всех сказанных выше задач, которые ставятся по ДТП. Для качественного решения этих задач в государственные экспертные учреждения отбираются специалисты, имеющие, как правило, высшее автотехническое образование, квалификацию инженера-механика или инженера дорожного движения. Они проходят дополнительную

подготовку и стажировку по разным специальностям: «Исследование обстоятельств ДТП». «Автомобильная транспортно-трассологическая экспертиза». «Исследование деталей транспортных средств» и др.

На практике же по конкретному ДТП экспертам приходится рассматривать более широкий круг вопросов, поэтому им в первую очередь нужна хорошая базовая подготовка.

По ст. 57 УПК: «Эксперт – лицо, обладающее специальными знаниями и назначенное в порядке, установленном настоящим Кодексом, для производства судебной экспертизы и дачи заключения». По ст. 58 УПК: «Специалист – лицо, обладающее специальными знаниями, привлекаемое к участию в процессуальных действиях...».

Порядок назначения экспертизы одинаков в уголовном, гражданском и арбитражном процессах. При назначении экспертизы в организации, не являющиеся государственными судебно-экспертными учреждениями, следователь или суд должны удостовериться в личности того, кому поручается экспертиза. Важно удостовериться в компетенции эксперта, так как закон не требует наличия у эксперта квалификационного свидетельства, подтверждающего, что он владеет современными методами исследования ДТП и допущен к производству таких экспертиз.

Эксперт и специалист обязаны принять к производству поручение и провести полное исследование представленных объектов и материалов дела, дать обоснованное и объективное заключение по поставленным вопросам. Если поставленные вопросы выходят за пределы специальных знаний эксперта или материалы недостаточны для проведения исследований и ему отказано в получении дополнительных данных, или же современный уровень развития науки не позволяет ответить на поставленные вопросы – эксперт обязан составить мотивированное письменное сообщение о невозможности дачи заключения.

*В компетенцию эксперта не входят ответы на вопросы о нарушении ПДД или других нормативных документов, также о виновности (невиновности). Но такие вопросы нередко задаются. Поэтому практически эксперт может только указать с технической стороны на соответствие (или несоответствие) действий участников ДТП или должностных лиц ПДД и нормативным документам.*

Эксперт обязан не разглашать сведения, которые могут ограничить права граждан или имеющие государственную, коммерческую или охраняемую законом тайну по ст. 161 УПК – это данные предварительного расследования без разрешения, назначившего экспертизу, за что предусмотрено наказание по ст. 310 УК. если имело место предупреждение об этом согласно ст. 57 УПК. Он обязан обеспечить сохранность всех объектов и материалов.

Эксперт обязан явиться по вызову суда и дать объективное заключение. По ст. 57 УПК он не вправе без ведома следователя и суда вести переговоры с участниками уголовного производства по вопросам экспертизы, самостоятельно собирать материалы для исследования и вносить изменения. За

дачу заведомо ложного заключения эксперт несет ответственность в соответствии со ст. 307 УК (штраф, арест, лишение свободы до пяти лет).

Эксперты имеют право знакомиться с материалами дела и ходатайствовать о дополнительных материалах, а также о привлечении к проведению экспертизы других экспертов. С разрешения следователя, дознавателя, прокурора и суда эксперт имеет право участвовать в процессуальных действиях и задавать вопросы. Он может давать заключение по вопросам, которых нет в постановлении, но они имеют отношение к предмету экспертного исследования.

Специалисты обязаны на практике действовать так же, как эксперты, и, по существу, имеют такие же права. Различие в том, что заключение эксперта является самостоятельным видом доказательств, а заключение специалиста – разновидностью «иных документов». Но если заключение специалиста (несудебной экспертизы) подготовлено компетентным лицом, при этом были разрешены все интересующие следствие и суд вопросы и не возникло никаких препятствий процессуального характера к использованию заключения в качестве доказательства (заинтересованность специалиста и т.п.), то параллельно судебная экспертиза обычно и не проводится.

## **5.5 Исходные материалы по ДТП для экспертизы**

На экспертизу предоставляются подлинники всех первичных документов с места ДТП и документы расследования. Уголовные и гражданские дела для судебной экспертизы предоставляются в полном объеме с указанием всех дополнительных материалов (видеозаписей, деталей, узлов). Заключение специалистов по запросу сторон либо адвокатов могут готовиться с использованием копий представленных документов.

Особое значение имеют документы, составленные непосредственно на месте ДТП и по результатам расследования его обстоятельств. Качество этих документов в значительной мере определяет достоверность исследований и обоснованность выводов экспертизы. По ДТП без ранения и гибели людей в соответствии с приказами МВД составляются:

- 1) схема ДТП с описанием повреждений и указанием принадлежности машин;
- 2) объяснения участников и свидетелей;
- 3) протокол о нарушении ПДД участниками.

При наличии пострадавших при ДТП составляются следующие документы:

*Справка по ДТП* – это основной документ для отчета и отчетности с указанием даты, обстоятельств, пострадавших, сведений о транспорте, водителях и очевидцах.

*Протокол осмотра места происшествия.*

Во вводной части указывается время получения и лицо, от которого получено сообщение о ДТП.

Следователь должен произвести описание всего, что видел сам при указанном освещении: описание дороги, ее состояние, наличие дорожных знаков, радиусы, видимость, обзорность по направлениям и подходам. Координаты места происшествия – следует указывать расположение следов, осколков, осыпь земли и др. в зоне контактирования

Подробно следует описывать следы, положения машин и предметов с повторением размеров со схемы ДТП; направление движения участников – по следам либо по показаниям; подробно положение пострадавшего, следы контактирования.

*Протокол осмотра транспорта* составляется инспектором в присутствии понятых. Указывается наличие груза, его крепление, какие и сколько было сделано снимков, подробно описываются повреждения и дается заключение о техническом состоянии рулевого и тормозного управлений, осветительных и сигнальных приборов, стеклоочистителей, зеркал. Указываются изъятые предметы или детали.

*Схема ДТП* входит в состав протокола осмотра, но практически является самостоятельным документом. Имеется рациональная последовательность составления схемы:

а) определяются границы участка, который следует занести на схему (возможно большой участок и отдельно конкретное место);

б) отмечают мелом быстроисчезающие следы, разбросанные предметы, пятна, положения пострадавших, которых следует быстро отправить в медучреждения. При перекрытии проезжей части с прекращением движения, возможно, придется отметить положение колес одного из транспортных средств и убрать его на обочину;

в) выбираются направления продольной и поперечной координат с привязкой одного из ТС к неподвижному объекту. В случаях размещения участников и предметов примерно в круговой зоне применяются полярные координаты;

г) составляется черновик схемы ДТП без масштаба, и наносятся все объекты, следы, предметы. При плотном расположении используется нумерация. Россыпь и пятна обозначаются обычно зоной с размерами;

д) производятся измерения по осям координат. При сложном расположении используется система треугольника;

е) при фотографировании проставляются координаты места съемки;

ж) с использованием чертежных приборов составляют масштабную схему, при этом сразу выявляется либо недостаток размеров, либо неверные измерения, что необходимо оперативно поправить с дополнительным выездом на место ДТП.

*Объяснения участников и протоколы допросов*

Перед получением объяснений необходимо сформулировать главные вопросы о скорости и направлении движения, месте обнаружения опасности, наличии других участников (спереди, сзади, сбоку), сигналах светофора и расстояниях, о предпринятых действиях по маневру, разгону или торможению.

Написанные собственноручно объяснения следователю необходимо прочитать, поставить дополнительные вопросы и сделать дополнения.

*Акт медицинского освидетельствования водителей* составляется медиками на предмет установления алкогольного или наркотического опьянения, а также общего состояния с оценкой: поведения, состояния сознания, памяти, вегетососудистых реакций, дыхания, реакции зрачков. Оценивается двигательная сфера (походка, равновесие при закрытых глазах, ходьба с быстрыми поворотами, сухожильные рефлексy), фиксируются признаки нервно-психического состояния.

*Заключение медицинской экспертизы по пострадавшему и трупу* составляется судебно-медицинскими экспертами на основе объективного исследования истории болезни, всех повреждений и результатов вскрытия. В заключении указывается степень тяжести телесных повреждений при ДТП по конкретной терминологии и указывается на связь с возможностью получения этих травм при данном ДТП.

*Протокол следственного эксперимента* составляется следователем или дознавателем для уточнения обстановки на месте ДТП и соответствия первичной схеме, для уточнения условий видимости и обзорности, расположения средств ОДД и др.

*Обследование повреждений и определение стоимости восстановления ТС* обычно представляется в виде заключения экспертного бюро, которое исследует повреждения ТС в присутствии обеих сторон – истца и ответчика. Рассчитывается стоимость запасных частей, всех материалов и работ по восстановлению. Имеются специальные методики определения остаточной стоимости, потери товарного вида и др.

*Справки о режиме работы светофоров, о дорожных и метеоусловиях* при расследовании получают от соответствующих организаций и учреждений.

*Постановление на проведение экспертизы* (определение суда о назначении экспертизы) имеет вводную, основную и заключительную части. В вводной указывается: кто, на основании чего и когда вынес это постановление.

В основной части указываются обстоятельства ДТП: конкретные значения скоростей, времени и расстояний по развитию ситуации, выявленные по первичным документам, а также в результате расследования. Затем формируются вопросы для экспертизы ДТП.

В заключительной части постановления указывается: кому поручено, какие материалы кроме постановления предоставлены, производится запись о предупреждении эксперта об ответственности в случае отказа, уклонения и заведомо ложное заключение.

## **5.6 Этапы производства экспертизы**

Производство экспертного исследования ДТП осуществляется на основе определенных методов и приемов исследования деятельности эксперта. Экспертные исследования представляют собой сочетания логического анализа и инженерных расчетов. В зависимости от вида ДТП, его сложности и

вопросов, поставленных на разрешение, исследования могут иметь различных характер. В большинстве случаев процесс производства судебной автотехнической экспертизы можно разделить на следующие этапы:

- 1) ознакомление с постановлением, изучение материалов дела, уяснение предстоящей задачи;
- 2) экспертиза и оценка исходных данных;
- 3) построение информационной модели исследуемого ДТП;
- 4) проведение расчетов, составление графиков и схем;
- 5) оценка проведенных исследований, уточнение первоначальной модели ДТП;
- 6) формулировка выводов;
- 7) составление и оформление заключения эксперта.

Получив постановление о назначении экспертизы, эксперт знакомится с его содержанием, изучая фабулу ДТП в том виде, в каком она установлена следствием (судом), и вопросы, на которые предстоит ответить. Затем эксперт анализирует материалы уголовного дела и систематизирует их в последовательности, удобной для предстоящего исследования. Особое внимание при изучении материалов дела обращается на их полноту и взаимную согласованность. Если, изучив предоставленные материалы, эксперт придет к выводу, что их недостаточно для производства экспертизы или что в них имеются не установленные противоречия, он должен известить об этом орган, вынесший постановление, и запросить новые материалы.

Исследованию подлежат все возможные версии. Исследуя ДТП, эксперт-автотехник прибегает к расчетам для определения параметров движения, пешеходов и транспортных средств. Необходимые исходные данные он частично берет из постановления следователя и других материалов, предоставленных в его распоряжения. Эти данные эксперт не вправе изменять, даже если их достоверность вызывает у него сомнения. При наличии противоречий или сомнений в исходных материалах эксперт обязан указать на них в своем заключении. Как правило, предоставляемых исходных данных недостаточно для детального расчета и значительную часть параметров эксперт выбирает из справочников, нормативных актов, отчетов, инструкций предприятия-изготовителя, научно-исследовательских работ и других источников. К числу выбираемых данных относятся:

- габаритные размеры автомобиля, колея, база, масса, координаты центра тяжести, радиусы поворота;
- показатели тяговой динамичности автомобиля (максимальная скорость и ускорение, время и путь разгона);
- коэффициенты продольного и поперечного сцепления шин с дорогой;
- коэффициент сопротивления качению;
- время реакции водителя;
- время срабатывания тормозного привода;
- время увеличения замедления при торможении;



- КПД трансмиссии;
- фактор или коэффициент обтекаемости.

В отличие от данных, установленных следствием и относящихся только к данному ДТП, выбираемые показатели характеризуют некоторое множество аналогичных явлений. Их значение являются усредненными и относятся к данному ДТП лишь косвенно, как наиболее вероятные. Чем подробнее в исходных данных охарактеризованы обстоятельства, от которых зависит возможность правильного выбора данных, тем точнее расчеты и достовернее выводы эксперта. При построении первоначальной модели ДТП эксперт выявляет время и место происшествия, дорожную обстановку в зоне ДТП, направление движения транспортных средств и пешеходов и их примерное расположение на проезжей части в различные фазы происшествия. Намеченная модель уточняется путем расчетов, которые позволяют установить состоятельность исходных данных и ответить на поставленные вопросы.

В ходе исследования ДТП эксперты используют уравнения движения (математические модели) транспортных средств. Практическая непригодность таких уравнений для экспертных целей очевидна. Во-первых, исходные данные, которыми оперируют эксперты, имеют, как правило, весьма невысокую точность и введение их в самые сложные формулы не может привести к точным результатам. Во-вторых, в настоящее время не существует надежных способов решения столь громоздких систем, и применение различных алгоритмов может дать различные результаты. Поэтому при экспертном исследовании ДТП целесообразно применять модели достаточно простые и удобные для практического использования и вместе с тем обеспечивающие нужную точность. Последнее обычно достигается путем введения в расчеты эмпирических поправочных коэффициентов и формул.

Разрабатывая информационную модель ДТП, эксперты-автотехники в качестве основы чаще всего используют фабулу происшествия, содержащуюся в описательной части постановления о назначении экспертизы. Однако в ходе исследования эксперт может прийти к выводу о том, что действительный механизм ДТП отличается от описанного в постановлении. Причиной расхождения могут быть неточность свидетельских показаний, ошибка, допущенная при осмотре места ДТП и при освидетельствовании транспортного средства и т.д. Возможны случаи, когда следствие, несмотря на самое тщательное изучение всех доказательств, не в состоянии описать последовательность событий при ДТП и установить его механизм или считать равновероятными несколько различных версии.

Таким образом, приходится учитывать возможность произвольных ошибок следователя, его недостаточную компетентность в специальных вопросах теории и экспертизы автомобиля, а также умышленное искажение материалов дела и разработку версии, отличающуюся от истины.

Если эксперт-автотехник приходит к выводу о том, что действительный механизм ДТП отличается от описанного следствием, то он излагает свою версию и дает объяснения возникшим расхождениям.

## 5.7 Заключение эксперта

Заключение эксперта (акт экспертизы) состоит из трех частей: вводной, исследовательской и выводов.

В *вводной части* указываются:

- наименование экспертизы, ее номер, является ли она дополнительной, повторной, комиссионной или комплексной;
- наименование органа, назначившего экспертизу;
- сведения об эксперте (экспертах): должность, Ф.И.О., образование, специальность (общая и экспертная), ученая степень и ученое звание;
- дата поступления материалов на экспертизу в экспертное учреждение и дата подписания заключения (акта);
- основание для производства экспертизы (постановление или определение, когда и кем оно вынесено);
- вопросы, поставленные перед экспертом.

Вопросы экспертом приводятся в той формулировке, в которой они даны в постановлении (определении) о назначении экспертизы, изменение формулировок не допускается. При необходимости уточнить их эксперт должен изложить вопрос следователя (суда), а затем указать, как он понимает задание в соответствии со своей компетенцией. При наличии нескольких вопросов эксперт вправе сгруппировать их, изложить в той последовательности, которая обеспечивает наиболее целесообразный порядок исследования:

- наименование поступивших на экспертизу материалов, способ доставки и вид упаковки исследуемых объектов;
- ходатайства о представлении дополнительных материалов заявленные экспертом, результаты их рассмотрения;
- обстоятельства дела и исходные данные, имеющие значение для дачи заключения, с обязательным указанием источника их получения;
- сведения о лицах, присутствовавших при производстве экспертизы (фамилия, инициалы, процессуальное положение);
- справочно-нормативные документы (постановления, инструкции, методические пособия и руководства с указанием их наименований, техническая литература), которые использовались экспертом при решении поставленных вопросов.

При производстве повторной экспертизы в вводной части излагаются сведения о первичных (предшествующих) экспертизах: фамилии, инициалы экспертов, наименование экспертного учреждения или места работы экспертов, номер и дата заключения, выводы первичной экспертизы по вопросам, которые поставлены перед экспертом на повторное рассмотрение, а также мотивы назначения повторной экспертизы, указанные в постановлении (определении) о ее назначении.

В *исследовательской части* описывается процесс исследования и его результаты, а также дается научное объяснение установленным фактам. Каждому вопросу, решаемому экспертом, должен соответствовать определенный раздел исследовательской части. При одновременном исследовании двух или более вопросов, тесно связанных между собой, результаты излагаются в одном разделе.

В исследовательской части сообщается:

- состояние объектов исследования;
- примененные методы исследования;
- условия проведения эксперимента;
- объяснение принятых значений технических величин при производстве расчетов;
- результаты следственных действий (допросов, осмотров, экспериментов и др.), если они имеют значение для обоснования выводов;
- ссылки на иллюстрации, приложения и необходимые пояснения к ним;
- экспертная оценка результатов исследования.

Если на некоторые из поставленных вопросов не представилось возможным дать ответы, в исследовательской части эксперт указывает причины. В исследовательской части заключения комплексной экспертизы исследования каждого эксперта излагаются отдельно. В исследовательской части заключения повторной экспертизы указываются причины расхождения выводов с результатами предшествующих экспертиз, если таковые имели место (отступление от методики исследования, принятие иных значений параметров и коэффициентов, ошибки в расчетах и т.п.).

Выводы эксперта-автотехника излагаются в виде ответов на поставленные перед ним вопросы в той последовательности, в которой они изложены во вводной части заключения. На каждый из поставленных вопросов должен быть дан ответ по существу либо указано на невозможность его решения по тем или иным причинам.

Выводы об обстоятельствах, по которым эксперту не были поставлены вопросы, но которые были им установлены в процессе исследования, излагаются в конце заключения. Заключение должно быть изложено четким и ясным языком, не допускающим различных толкований. Специальные термины необходимо разъяснять.

В исключительных случаях, если вывод эксперта не может быть сформулирован без подробного описания результатов исследования, изложенных в исследовательской части, допускается ссылка на исследовательскую часть заключения.

Установленные экспертом обстоятельства, способствовавшие возникновению ДТП, и профилактические рекомендации по их устранению могут быть изложены как в конце заключения, так и в отдельном документе, который вместе с заключением направляется органу, назначившему экспертизу. Заключение подписывается экспертом, проводившим исследование, что

удостоверяется печатью экспертного учреждения либо его филиала и направляется органу, назначившему экспертизу, руководителем экспертного учреждения (структурного подразделения). Если к заключению даются приложения в виде таблиц, чертежей, схем, диаграмм и т.п., они также подписываются экспертом (экспертами).

Заключение и приложение к нему составляются в двух экземплярах, один из которых направляется органу, назначившему экспертизу. При производстве экспертизы в суде составляется заключение по правилам, изложенным в настоящем разделе, и после оглашения передается суду.

Если экспертиза проводилась в стадии предварительного расследования по тем же вопросам, эксперт вправе в своем заключении суду сослаться в обоснование выводов на результаты исследования, изложенные в заключении, данном на предварительном следствии, если он не пришел к иным выводам.

Копия заключения, данного в суде, вместе с копией определения суда о назначении автотехнической экспертизы представляется в экспертное учреждение.

### **Контрольные вопросы**

1. Дать определение что называется экспертизой ДТП?
2. Виды экспертизы и основные задачи.
3. Порядок действий при назначении автотехнической экспертизы.
4. Исходные материалы по ДТП для экспертизы.
5. Этапы производства экспертизы.
6. Назовите основные возможные цели осмотра места ДТП.
7. Рекомендуемый порядок осмотра места ДТП.
8. Возможные виды фиксации результатов осмотра места ДТП.
9. Какая информация содержится в следах колес на месте ДТП?
10. Какие следы скольжения частей ТС можно зафиксировать на месте ДТП?
11. Дайте общую классификацию возможных следов на месте ДТП?

## **6. РАСЧЕТЫ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ ПРИ ЭКСПЕРТИЗЕ**

В процессе производства технической экспертизы часто возникает необходимость производства инженерных расчетов, позволяющих с научной обоснованностью ответить на вопросы, заданные эксперту следователем или дознавателем. Выполняя экспертизы по уголовным делам, связанным с ДТП, эксперт-автотехник постоянно сталкивается с недостатком достоверно установленных данных и необходимостью действовать в условиях неопределенности. С одной стороны, следствие (или суд) не может определить значения некоторых технических параметров, и эксперт выбирает их самостоятельно. С другой стороны, многие численные значения, устанавливаемые следствием, имеют большой диапазон изменения, например, скорость автомобиля указывается в пределах 30...80 км/ч.

Результаты расчетов и конечные выводы эксперта существенным образом зависят от того, какие значения параметров он выберет при расчете. Лишенные возможности установить истинные значения параметров, характеризующих обстоятельства данного ДТП, эксперты нередко принимают для расчетов средние данные, не пытаясь определить, к каким последствиям приведет выбор завышенного (заниженного) значения того или иного коэффициента. Чтобы не допустить ошибок, следует иметь в виду, что категорический вывод о возможности предотвращения ДТП можно сделать только в том случае, если в расчет введены наиболее благоприятные для водителя предельные значения выбираемых показателей.

Категорический вывод об отсутствии такой возможности эксперт может сделать, лишь если расчеты проведены по предельным значениям, неблагоприятным для водителя. В остальных случаях все расчеты необходимо делать по двум вариантам с учетом верхнего и нижнего пределов изменений выбираемых данных. Выводы, полученные при этом, даже противоречивые указываются в заключении эксперта. Окончательно их оценивает орган, назначивший экспертизу. Рассмотрим наиболее часто встречающиеся задачи технической экспертизы, связанные с анализом особенностей движения ТС.

### **Исследование процесса торможения транспортных средств**

Если ходе ДТП водитель тормозил до остановки автомобиля, то начальную скорость движения можно достаточно точно определить по длине следа скольжения колеса (след юза) на дорожном покрытии. След юза остается на сухом асфальто- или цементобетонном покрытии при экстренном торможении легковых автомобилей, не оборудованных автоматикой блокировки скольжения колес (АБС). У грузовых автомобилей и автобусов колеса блокируются только при невысоком коэффициенте сцепления шин с дорогой.

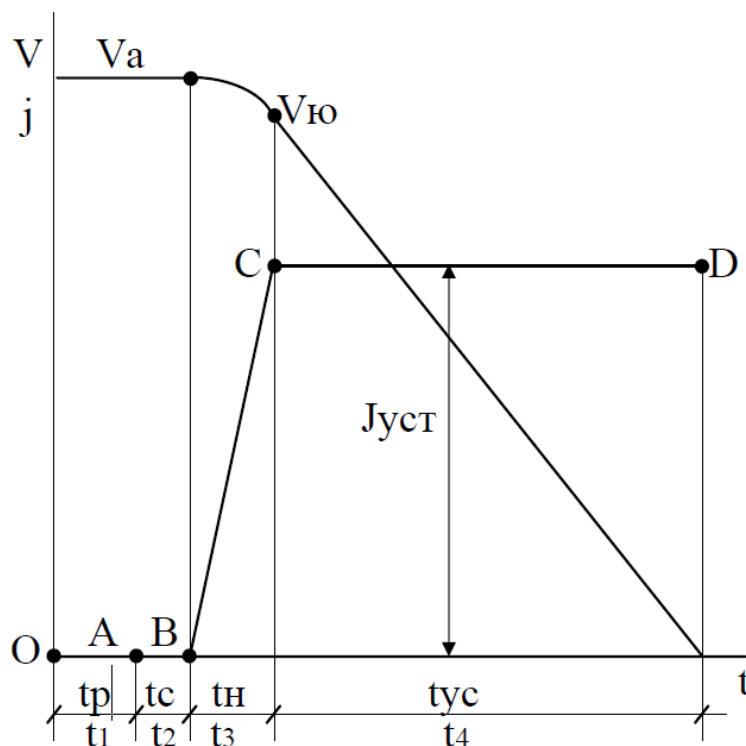
Если в результате осмотра места ДТП зафиксированы не одинаковые длины тормозных следов левых и правых колес автомобиля, то в расчет вводят большую длину. Частицы протектора, образующие след юза на покрытии, с

течением времени выветриваются или смываются, вследствие чего длина следа юза уменьшается. За один два часа след юза на сухом асфальтобетонном покрытии становится короче на 25-50 см. На влажном покрытии этот след малозаметен, а на обледенелом и вовсе может быть не виден.

#### Построение тормозной диаграммы

Рассмотрим наиболее простой случай торможения автомобиля на горизонтальном покрытии, пренебрегая силами сопротивления дороги и воздуха, а также потерями в трансмиссии. Процесс торможения автомобиля в процессе развития ДТП может быть наглядно представлен тормозной диаграммой автомобиля, представляющей собой зависимость скорости автомобиля от времени. Диаграмма заканчивается моментом полной остановки ТС (рис. 6.1) [18].

В начальный момент времени (точка 0) водитель автомобиля, двигающегося со скоростью  $V_a$ , замечает препятствие и переносит ногу с педали подачи топлива на педаль тормоза. Интервал времени с момента появления сигнала об опасности до начала воздействия на педаль тормоза называют *временем реакции водителя*  $t_p$ . Промежуток времени от начала воздействия на педаль тормоза до начала снижения скорости автомобиля называют *временем срабатывания тормозной системы*  $t_c$ . За это время давление от главного тормозного цилиндра (тормозного крана) передается колесным цилиндрам (тормозным камерам) и происходит выборка зазоров в механизмах тормозного привода.



**Рис. 6.1.** Общий вид тормозной диаграммы автомобиля [18, стр.38]

По истечении времени  $t_p + t_c$  тормозные колодки прижимаются к тормозным барабанам (дискам) и скорость автомобиля начинает снижаться. Вначале замедление растёт линейно (участок BC), и это время называют *временем нарастания замедления*  $t_n$ . В точке C замедление достигает максимума и некоторое время остается постоянным. В конце торможения (точка D) замедление мгновенно падает до нуля (точка E). Время движения автомобиля с постоянным замедлением (участок CD) называют *временем установившегося замедления* или *временем полного торможения*  $t_{уст}$ . Промежутки времени  $t_p$ ,  $t_c$  и  $t_n$  зависят от многих факторов, поэтому их действительное значение в процессе ДТП установить невозможно, и тогда в расчет вводят их среднее значение.

#### Расчет времени и пути торможения

Время реакции водителя зависит от его пола, возраста, квалификации, опыта, состояния здоровья, степени усталости и других факторов. Поэтому в экспертных расчетах используют среднестатистические значения  $t_p$ . В Великобритании, например, при экспертных исследованиях  $t_p$  принимают равным 0,68 [18]. В нашей стране долгое время  $t_p$  было принято 0,8 с. В настоящее время разработаны дифференцированные значения этой величины, которые приводятся в специальной литературе.

Время срабатывания тормозного привода зависит, главным образом, от его типа и технического состояния. Для гидропривода оно составляет 0,2 ... 0,4 с, для пневматического привода – 0,6 ... 0,8 с. Время нарастания замедления  $t_n$  зависит от типа привода, массы автомобиля и состояния дорожного покрытия. При пневматическом приводе оно больше, чем при гидравлическом приводе и возрастает при увеличении коэффициента сцепления и массы автомобиля.

Теоретически установившееся замедление при полном использовании сцепления всех колес с дорогой равняется:

$$J = g\varphi_x, \quad (6.1)$$

где:  $g$  – ускорение свободного падения;  $\varphi_x$  – коэффициент продольного сцепления.

Коэффициент сцепления замеряют на месте ДТП с помощью специальных приборов, а при их отсутствии значения выбирают в зависимости от типа и состояния дорожного покрытия. Значения коэффициента сцепления в зависимости от погодных условий приведены выше в разделе 1.2.

Полное одновременное использование сцепления всеми колесами наблюдается редко, особенно на сухих и твердых покрытиях. Для учета снижения замедления в формулу вводят поправочный коэффициент  $K_3$ , который называют *коэффициентом эффективности торможения*. Тогда формула (1) приобретает следующий вид:

$$J = \frac{g\varphi_x}{K_3}. \quad (6.2)$$

где  $K_3$  – коэффициент эффективности торможения.

Недостатком этого выражения является то, что в него входят два достаточно произвольно выбираемых коэффициента –  $\varphi_x$  и  $K_3$ , каждый из которых колеблется в достаточно широких пределах, поэтому значение

замедления, рассчитанные двумя различными экспертами, могут отличаться на 30–40%. В связи с этим в экспертной практике используются значения  $J$ , полученные в результате массовых испытаний автомобилей.

При расчете параметров движения можно использовать различные исходные данные. Так, если известна начальная скорость автомобиля  $V_a$ , то скорость  $V_{ю}$  в начале полного торможения можно найти, условно считая, что течение времени  $t_n$  автомобиль движется равно замедленно, с замедлением  $0,5J_{уст}$  [18]. Тогда можно записать формулы для определения остановочного пути и соответствующего времени:

$$t_o = t_p + t_c + 0,5t_n + \frac{V_a}{J_{уст}}; \quad (6.3)$$

$$S_o = (t_p + t_c + 0,5t_n)V_a + \frac{V_a^2}{2J_{уст}}. \quad (6.4)$$

При экспертных расчетах скорость автомобиля перед торможением обычно неизвестна и ее определяют по длине юза шин на покрытии.

$$S_{уст} = \frac{V_{ю}^2}{2J_{уст}}. \quad (6.5)$$

Тогда, приняв  $S_{уст} = S_{ю}$ , получим:

$$V_{ю} = \sqrt{2J_{уст}S_{ю}}. \quad (6.6)$$

Начальная скорость автомобиля определится как

$$V_{ю} = 0,5t_n J_{уст} + \sqrt{2J_{уст}S_{ю}}. \quad (6.7)$$

#### Нарушение курсовой устойчивости при торможении

Следует отметить, что, согласно ПДД, водитель в случае опасности «...должен принять возможные меры к снижению скорости вплоть до остановки ТС». Но в условиях большой неравномерности сцепления с дорогой левых и правых колес при экстренном торможении без АБС нарушается устойчивость, возникают разворот продольной оси ТС. В этих условиях возможно складывание автопоезда.

Из-за блокирования колес практически исчезает способность создания в зоне их контакта с дорогой боковых реакций. По схеме начала разворота двухосного автомобиля (рис. 6.2) уравнение моментов относительно центра масс выглядит следующим образом:

$$I_0\ddot{\gamma} + M_{п} + M_{R} = 0, \quad (6.8)$$

где  $J_0\ddot{\gamma}$  – инерционный момент;



$\gamma$  – угол отклонения оси транспортного средства от первоначального направления движения;

$I_0 \cong tab$  – момент инерции относительно центра масс;

$M_{\pi} = MgB(\varphi_{\pi} - \varphi_{\lambda})B/4$  – поворачивающий момент из-за разности коэффициентов сцепления под правыми и левыми колесами ТС;

$M_R = R_1\varphi_y a + R_2\varphi_y b$  – момент от боковых реакций;  
 $M$  – масса ТС.

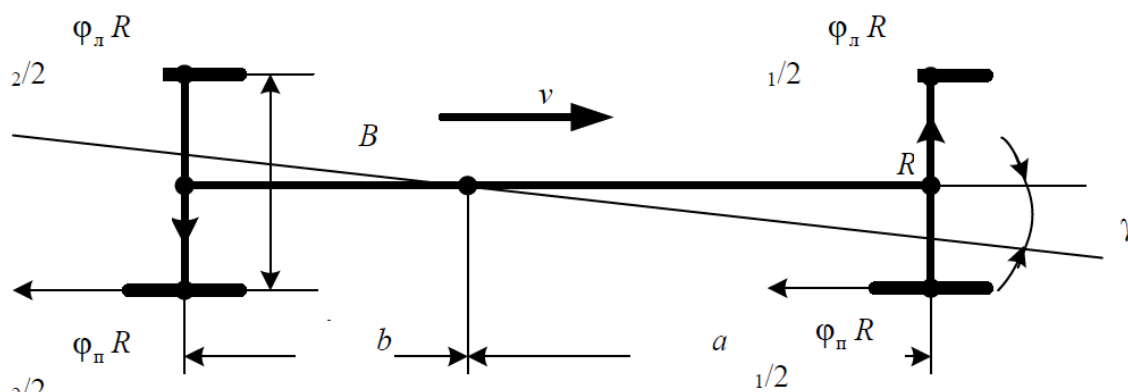


Рис. 6.2. Схема разворота ТС при торможении

В связи с очень малым отношением  $\varphi_y/\varphi_x = v_y/v_x$  в начале процесса разворота ТС, можно пренебречь реактивным моментом. Тогда уравнение моментов (8) приводится к виду

$$I_0 \ddot{\gamma} - MgB(\varphi_{\pi} - \varphi_{\lambda})B/4 = 0. \quad (6.9)$$

Его решение относительно времени имеет вид.

$$\gamma = \frac{gB(\varphi_{\pi} - \varphi_{\lambda})t^2}{8ab} + \gamma_0, \quad (6.10)$$

где  $\gamma_0$  – возможное начальное отклонение продольной оси ТС.

Можно видеть, что более интенсивно будут разворачиваться ТС с большой шириной колеи  $B$  и малыми значениями координат центра масс  $a$  и  $b$ . Заметим, что  $a + b = L$ . Если по такому расчету разворот ТС на  $20^\circ$  происходит в пределах времени реакции, то устранение заноса ТС становится вообще проблематичным. Поэтому в таких условиях для сохранения устойчивости с целью остаться в пределах своей полосы движения и не выйти на сторону встречных ТС водитель может перейти на прерывистое (импульсное) торможение, чтобы периодически разблокировать тормозящие

колеса. Такое же действие по сути осуществляет система АБС при интенсивном торможении. Некоторые потери эффективности снижения скорости ТС при этом и соответственно увеличение остановочного пути становятся неизбежными.

Нарушение устойчивости при торможении может произойти не только из-за разности сцепления, но и при воздействии неровности (выбоины), а также из-за местного поперечного уклона, бокового ветра в условиях низкого сцепления. Это можно подтвердить соответствующими расчетами при моделировании процесса движения ТС на компьютере.

Нарушение устойчивости чаще всего происходит при первоочередном блокировании задних колес ТС из-за нарушения установочных параметров регуляторов тормозных сил или даже вообще из-за их отключения в пневматическом тормозном приводе, что наблюдается в эксплуатации. Также может быть выше допустимого уровня неравномерность создания тормозных сил по бортам тормозными механизмами из-за разных зазоров, разного коэффициента трения накладок и вредных сопротивлений в силовом приводе. Кардинальным решением для сохранения управляемости и устойчивости ТС является введение в тормозное управление антиблокировочных систем и систем курсовой стабилизации.

## **7. ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА НАЕЗДА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА НА ПЕШЕХОДА, ВЕЛОСИПЕДИСТА, МОТОЦИКЛИСТА**

### **7.1 Исследование ДТП с наездом на пешехода**

#### Общие сведения о движении пешеходов

Изучение движения пешеходов вообще находится еще на начальной стадии. Выбор пешеходом схемы движения через дорогу зависит от уровня его дорожного воспитания, психофизиологического состояния, цели и срочности передвижения, ширины проезжей части и характеристик транспортного потока (скорость, интервалы, интенсивность, тип транспортного средства).

На нерегулируемых пешеходных переходах пешеходы вовлекаются в ДТП из-за ошибки в оценке возможностей или в преднамеренном излишнем риске. Группа пешеходов демонстрирует больший уровень риска, чем одиночный пешеход. Время терпеливого ожидания зависит от цели и срочности, адаптации, а также от скорости транспортного потока. Нетерпение пешеходов начинает проявляться при задержке более 15 с перед дорогой шириной 9 м, а когда интенсивность движения транспорта повысится до 750 авт./ч, то возрастает темп перехода проезжей части. На регулируемых перекрестках со светофором среднее время ожидания возрастает до 40 с.

Скорость движения пешеходов зависит от темпа движения, возраста, пола, роста, температуры окружающего воздуха. Максимальная скорость приходится на возраст 20-30 лет, а минимальная – 60-70 лет. Установлено, что распределение скоростей движения пешеходов в аналогичных ситуациях в пределах возрастной группы подчиняется нормальному закону. При отсутствии данных следственного эксперимента по конкретному ДТП следователи и эксперты используют имеющиеся табличные значения по результатам исследований. Недостатком этих табличных данных является их получение в городских условиях на дорогах с сухим твердым покрытием. При движении же по мокрой, грунтовой, заснеженной и особенно обледенелой дороге скорости движения пешеходов существенно снижаются.

Кроме того, темп движения пешеходов может быть переменным. Так, если учесть только начало движения с места, то на пути 3-5 м средняя скорость получается заметно ниже значения средней скорости движения в таком же темпе на большем расстоянии. Нередко пешеходы со спокойного шага переходят на бег, а разграничение пройденных разными темпами путей достоверно сделать невозможно даже при большом числе свидетелей. Траектория перехода пешеходами проезжей части может быть под углом к оси продольной линии дороги и даже криволинейной. Много наездов происходит при выходе пешехода на полосу движения транспортного средства из-за стоящего или медленно начинающего движение по крайнему ряду маршрутного автобуса или троллейбуса. Поэтому требуется тщательное расследование всех обстоятельств ДТП с постановкой следственного эксперимента, при котором следует выявить видимость с места водителя опасного появления пешехода и время его движения в опасной зоне.

### Методика исследования наезда транспортного средства на пешехода

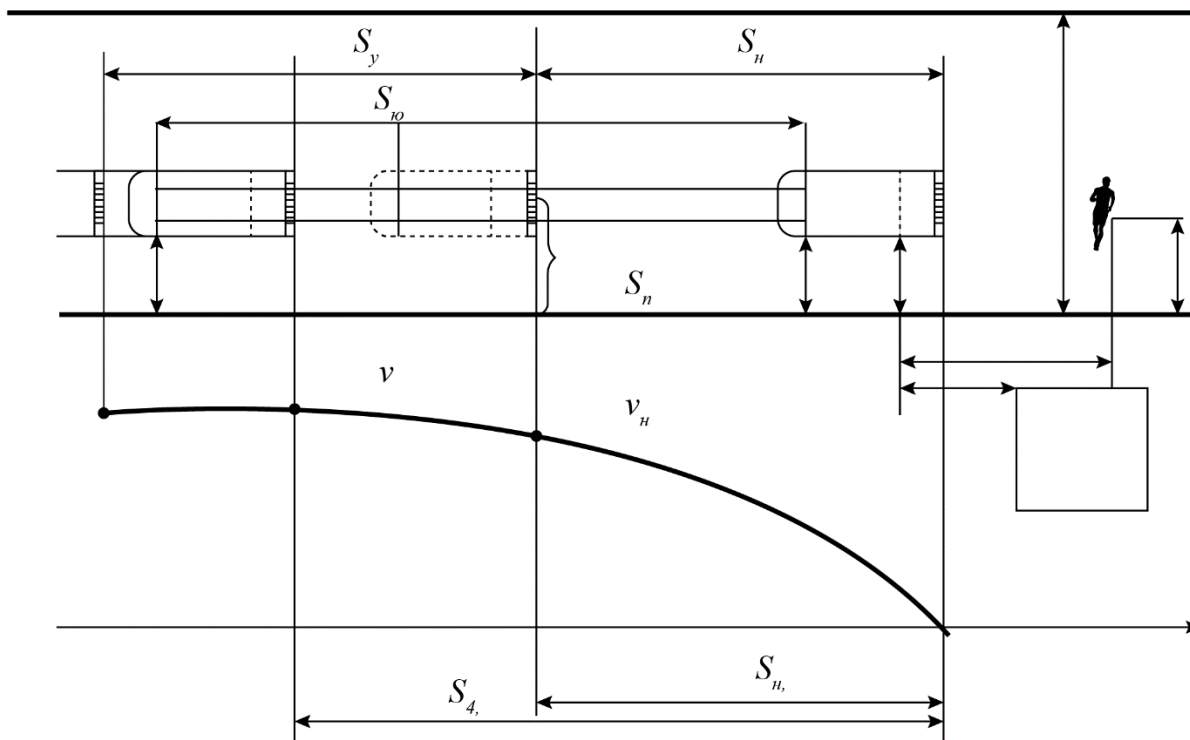
При всем многообразии ДТП с наездом на пешеходов они имеют общие черты, которые позволяют в значительной мере использовать единую методику исследования, основанную на синхронности и взаимосвязи действий пешехода и водителя и на расчёте развития ситуации в едином масштабе времени. Перед экспертами и специалистами могут быть поставлены следующие вопросы:

1. Как располагался пешеход в момент наезда относительно транспортного средства и координат проезжей части?
2. Какова была начальная скорость движения автомобиля с учётом следов скольжения?
3. Каков остановочный путь транспортного средства в данных условиях?
4. Какое время мог затратить пешеход на движение с момента опасности до момента наезда?
5. На каком удалении находилось транспортное средство от места наезда в момент объективной опасности для движения?
6. Имел ли водитель техническую возможность предотвратить наезд?
7. Какими положениями ПДД должны были руководствоваться пешеход и водитель в данной ситуации и какие несоответствия ПДД в их действиях с технической стороны имеют причинную связь с фактом ДТП.

Исследование приходится начинать с анализа схемы с места ДТП и построения масштабной схемы (рис. 7.1). Для простоты рассмотрим случай линейного движения автомобиля и пешехода. Весьма ответственной является задача определения положений пешехода и автомобиля в момент наезда (первого контакта). Если на месте ДТП имелись и зафиксированы на схеме следы скольжения шин, то по вмятинам на автомобиле и травмам пешехода поперечная координата места наезда  $S_{\Pi}$  определяется с достаточной точностью.

Продольная координата места наезда может быть найдена по осыпи земли из-под передних крыльев транспортного средства, по зафиксированной траектории движения пешехода свидетелями ДТП, водителем и пассажиром в транспортном средстве от какого-либо заметного места у края проезжей части (световая опора, знак, колодец, павильон, дерево и т.п.), а также по показаниям пострадавшего пешехода. При этом необходимо согласовать продольную координату с поперечной координатой и травмами пешехода, если он двигался не поперек дороги, а под некоторым острым углом к линии дороги.

При отсутствии таких данных и когда водитель после наезда вынужден на своем транспортном средстве оперативно доставить пешехода в лечебное учреждение эта координата и соответственно путь наезда  $S_{\Pi}$  указываются часто весьма приближенно.



**Рис. 7.1.** Типичная схема наезда транспортного средства на пешехода:  $v$ ,  $v_0$ ,  $v_n$  – скорости транспортного средства соответственно:  $v_0$  – начальная,  $v$  – в начале интенсивного торможения и  $v_n$  – в момент наезда;  $S_y$  – расстояние удаления транспортного средства от линии пешехода;  $S_{ю.}$  – длина следов торможения автомобиля на месте происшествия (след юза);  $S_n$  – расстояние, пройденное автомобилем в заторможенном состоянии после наезда;  $S_n$  – путь пройденный пешеходом с момента возникновения опасности до наезда;  $S_4$  – расстояние, пройденное автомобилем в заторможенном состоянии с постоянным замедлением транспортного средства

Но в исходных материалах по ДТП имеются сведения о травмах, которые получил пешеход, и данные о их тяжести. Поэтому дополнительно можно воспользоваться результатами исследований механизма наезда транспортного средства на пешехода. Могут быть также использованы и эмпирические формулы, связывающие скорость наезда легковым автомобилем, и расстояние отброса пешехода  $L_o$ , м [10]:

$$v_n = 0,1 + 0,31L_o + 0,47L_o^2; \quad L_o = 0,24v_n + 1,4 \cdot 10^{-3}v_n^2. \quad (7.1)$$

После уточнения положений транспортного средства и пешехода в момент наезда требуется определить их взаимное положение в момент возникновения опасности. Этот момент часто определяется и указывается следствием и судом. Он обычно связан с началом движения пешехода по проезжей части и приближением его к полосе движения транспортного средства, не замечая последнего, или же с началом нелогичных действий пешехода (внезапное изменение скорости, направления и траектории). Но на

основе расчетов и графических построений, а также следственным экспериментом (вместе со следователем) эксперт может выявить этот момент однозначно. Находится время движения пешехода с момента опасности до места наезда по пути пешехода  $S_{\Pi}$  в опасной зоне и скорости его движения  $v_{\Pi}$ :

$$t_{\Pi} = s_{\Pi}/v_{\Pi} . \quad (7.2)$$

Если наезд произведен до начала торможения транспортного средства без изменения его скорости  $v_0$ , то удаление транспортного средства от места наезда в момент опасности определяется по времени движения пешехода:

$$s_y = v_0 t_{\Pi} = v_0 s_{\Pi}/v_{\Pi} . \quad (7.3)$$

Начальная скорость движения транспортного средства находится, как было указано выше. Если наезд произведен в процессе торможения, то удаление транспортного средства  $S_y$  часто находят с учетом снижения его скорости до наезда (рис. 7.1), принимая  $v \cong v_0$ , следующим образом [34]:

$$s_y = \frac{v_0 s_{\Pi}}{v_{\Pi}} - \frac{(v_0 - v_{\Pi})(t_4 - t_{\Pi})}{2} ; \text{ или} \quad (7.4)$$

$$s_y = \frac{v_0 s_{\Pi}}{v_{\Pi}} - (\sqrt{s_4} - \sqrt{s_{\Pi}})^2 . \quad (7.5)$$

Если следов юза на месте ДТП не зафиксировано, то значение  $S_4$  находится по выражению

$$s_4 = \frac{v_0^2}{2j_T} , \quad (7.6)$$

где  $j_T$  – максимальное замедление,  $\text{м/с}^2$  .

Но точнее, с учётом снижения начальной скорости транспортного средства за время нарастания замедления, удаление находится через скорость наезда  $v_{\Pi}$  таким образом:

$$s_y = \frac{v_0 s_{\Pi}}{v_{\Pi}} - \frac{(v_0 - v_{\Pi})^2}{2j_T} . \quad (7.7)$$

Для решения главного вопроса о наличии или отсутствии у водителя технической возможности предотвратить наезд своевременным торможением предварительно сравнивают время движения пешехода в опасной зоне с суммарным временем до начала торможения транспортного средства:

$$t_{\Pi} \leftrightarrow t_1 + t_2 + 0,5t_3 . \quad (7.8)$$

Если время  $t_{\text{п}}$  получается меньше суммы времени реакции водителя, времени запаздывания привода и нарастания замедления, то есть все основания сделать вывод об отсутствии у водителя технической возможности предотвратить наезд в связи с созданием пешеходом опасности за очень короткое время, так как действиями пешехода фактически сразу была создана аварийная обстановка.

При  $t_{\text{п}} \gg t_1 + t_2 + 0,5t_3$  производится сравнение остановочного пути транспортного средства с расстоянием его удаления от места наезда в момент возникновения опасности. Если  $S_0 < S_y$ , то есть все основания для вывода о наличии у водителя технической возможности избежать наезда. Если остановочный путь превышает расстояние удаления на небольшую величину или если пешеход был сбит дальним по его подходу передним углом транспортного средства (боковой поверхностью), то определяется возможность пешехода покинуть полосу транспортного средства при своевременном его торможении. Для этого сначала находят время движения ТС до линии движения пешехода при своевременном торможении:

$$t_{\text{п}} \leftrightarrow t_1 + t_2 + 0,5t_3 + \frac{v_0}{j_{\text{т}}} - \sqrt{\frac{2(s_0 - s_y)}{j_{\text{т}}}}. \quad (7.9)$$

По этому времени находится положение пешехода в момент подхода автомобиля к месту наезда. Может оказаться, что пешеход в этот момент уже успевает покинуть полосу движения автомобиля с безопасным боковым интервалом, рассчитываемым по выражению [10]:

$$И = 0,0014 L v_0, \quad (7.10)$$

где  $L$  – длина автомобиля, м;  $v_0$  – скорость автомобиля, км/ч.

Если разность  $S_0 - S_y$  по расчёту получится значительно меньше пути наезда по схеме ДТП, то сравнением скорости наезда по расчётному значению  $S_{\text{н}} = S_0 - S_y$  и указанному на схеме ДТП возможно выявить связь запоздалых действий водителя с тяжестью последствий наезда.

Если наезд совершён в зоне действия знака ограничения скорости, а водитель превысил этот уровень ограничения, то определяется остановочный путь транспортного средства со значения ограниченной скорости и сравнивается с расстоянием удаления при скорости движения транспортного средства в данном случае. Таким образом, выявляется с технической стороны причинная связь превышения скорости с фактом ДТП и тяжестью последствий. При наезде в условиях недостаточной видимости необходимо учесть, что расстояние видимости пешехода может быть меньше расчетного расстояния удаления транспортного средства в момент опасного выхода пешехода.

## 7.2 Особенности анализа наезда транспортного средства на пешехода, велосипедиста, мотоциклиста

Наличие технической возможности предотвращения дорожно-транспортного происшествия, в частности, наезда на пешехода – один из основных вопросов, ставящихся перед экспертом – автотехником. Выводы по данному вопросу имеют важное значение для решения следствием и судом всех последующих задач о нарушениях Правил дорожного движения (ПДД) водителями и другими лицами, причинной связи между этими нарушениями и наступившими последствиями, а также виновности участников ДТП. Поэтому вывод о наличии у водителя технической возможности предотвратить происшествие должен быть технически обоснован и соответствовать материалам уголовного дела, представленным эксперту. Решению этого вопроса должно предшествовать исследование механизма происшествия.

Наездом на пешехода считается такой контакт транспортного средства с находившемся вне его человеком, следствием которого явились смерть или телесные повреждения последнего.

Технической возможностью предотвратить наезд на пешехода считается возможность у водителя избежать наезда путём изменения режима движения транспортного средства, в частности, путём торможения.

Основные причины возникновения наездов на пешеходов:

- действия пешеходов, противоречащие требованиям ПДД, в результате которых водители лишены технической возможности предотвратить наезд (например, переход дороги в местах, где он запрещён);
- действия водителя, противоречащие требованиям ПДД, когда пешеходы пользуются преимущественным правом на движение (например, движение транспортного средства при запрещённом сигнале светофора или по нерегулируемому пешеходному переходу при наличии на нем пешеходов);
- неправильные приёмы управления, применяемые водителями, приводящие к потере управления транспортным средством и произвольному выезду на путь движения пешехода (резкое торможение, резкий поворот, слишком большая скорость движения);
- неблагоприятная дорожная обстановка, созданная другими участниками движения, при которой водитель вынужден применить приёмы управления, вызывающие потерю контроля за движением транспортного средства и произвольный выезд на путь следования пешехода;
- неисправности транспортного средства, приводящие к внезапному отклонению его от направления движения или лишаящие водителя возможности своевременно снизить скорость, остановиться или совершить манёвр для предотвращения наезда.

Механизм наезда на пешехода имеет три стадии: сближение транспортного средства и пешехода, взаимодействие транспортного средства с пешеходом и отбрасывание тела человека после удара.



Первая стадия начинается с момента, когда водитель имел возможность обнаружить пешехода и предвидеть, что тот может оказаться на полосе движения транспортного средства к моменту сближения с ним.

Вторая стадия – контактирование частей транспортного средства с телом человека при ударе. Она продолжается обычно очень недолго (иногда доли секунды). Возникающие на этой стадии телесные повреждения зависят от взаимного расположения транспортного средства и человека и их скоростей при ударе.

Третья стадия (процесс отбрасывания) начинается с момента окончания контактирования тела человека с транспортным средством и заканчивается в момент прекращения движения человека. На этой стадии механизм наезда зависит от направления и скорости отбрасывания тела, расстояния, на которое оно переместилось по инерции, от характера этого перемещения.

Изначально необходимо установить обстоятельства происшествия на первой стадии, поскольку они непосредственно связаны с действиями участников ДТП. Обстоятельства происшествия на второй и третьей стадиях лишь позволяют установить или уточнить обстоятельства первой стадии. Изучение обстоятельств происшествия начинается с момента, когда водителю следовало оценить складывающуюся дорожную обстановку как требующую немедленного принятия мер для предотвращения ДТП. Этот момент во многих случаях очевиден, однако нередко определение его связано с некоторыми трудностями.

При установлении момента появления опасности для движения оценивают действия водителя без учёта субъективных возможностей и особенностей. Эксперта информируют о дорожной обстановке перед происшествием, транспортного средства и участниках ДТП с необходимыми подробностями, и он устанавливает, как должен был действовать водитель в описанных условиях, не касаясь субъективной стороны вопроса.

Определяя момент, когда водитель должен был принять меры для предотвращения наезда на пешехода, эксперт исходит из того, что за короткое время сближения с транспортным средством пешеход может не изменить характер своих действий. Поэтому, если на расстоянии, не превышающем остановочный путь транспортного средства, действия пешехода таковы, что он к моменту сближения может оказаться на полосе движения транспортного средства, водителю следует немедленно применить экстренное торможение.

Опасная обстановка наиболее часто возникает в следующие моменты:

- пешеход находится на полосе движения транспортного средства или около неё, двигаясь в опасном направлении, не замечая приближения транспортного средства, и может попасть на его полосу движения;
- пешеход находится в непосредственной близости от полосы движения транспортного средства, не замечая его приближения;
- пешеход вынуждается к перемещению в опасном направлении движением другого транспортного средства;
- пешеход, находясь на проезжей части, ведёт себя неуверенно, вероятные его действия неопределённые;

- вблизи полосы движения транспортного средства находятся увлечённые играми дети, которые могут попасть на полосу движения транспортного средства к моменту сближения с ними;

- дети дошкольного возраста без присмотра взрослых находятся на близком расстоянии от полосы движения транспортного средства, что не исключает возможности попадания их на проезжую часть дороги за время приближения к ним транспортного средства.

Происшествия, связанные с наездом транспортного средства на пешехода, делятся на следующие группы:

- по направлению движения пешехода: наезд на пешеходов, двигавшихся в поперечном направлении (справа или слева); наезды на пешеходов, двигавшихся в продольном направлении;

- по характеру движения пешехода: наезды на пешеходов, двигавшихся с постоянной скоростью; наезды на пешеходов, изменявших темп движения; наезды на неподвижных пешеходов;

- по характеру движения транспортного средства наезды с постоянной скоростью; наезды в процессе торможения; наезды при движении с заносом;

- по месту удара: наезды при ударе передней (торцевой) частью транспортного средства; наезды при ударе другими частями (например, боковой поверхностью) транспортного средства;

- по характеру удара: наезды при блокирующем ударе (удар, при котором тело пешехода на некоторое время фиксируется по отношению к участку, которым был нанесён удар, т.е. приобретает скорость транспортного средства); наезд при скользящем ударе (удар, при котором тело пешехода смещается по отношению к воздействующей на него частями транспортного средства); переезд через тело пострадавшего; сжатие его между транспортным средством и другим объектом;

- по ограничению обзорности и видимости: наезды при неограниченной видимости и обзорности; наезды при ограничении обзорности неподвижным объектом, встречным или попутным транспортным средством; наезды при ограниченной видимости (тёмное время суток, туман, снегопад, ослепляющее действие источников света и т.п.).

### **7.3 Экспертное исследование наезда транспортного средства на пешехода, велосипедиста, мотоциклиста**

Экспертное исследование движения транспортного средства и пешехода перед наездом.

Процесс движения транспортного средства и пешехода перед наездом в значительной мере зависит от действий участников происшествия в сложившейся дорожной обстановке, и поэтому установление его во всех деталях особенно важно для правильного решения вопроса о выполнении ими ПДД. Этот процесс характеризуется взаимным расположением транспортного средства и пешехода до наезда в различные моменты времени.

При анализе наезда на пешехода наиболее важное значение имеют следующие моменты времени:

а) момент, когда водитель имел объективную возможность обнаружить, что пешеход может оказаться на полосе движения транспортного средства. Сопоставление расстояния, отделявшего транспортное средство от места наезда, с его остановочным путём позволяет решить вопрос о технической возможности у водителя предотвратить наезд путём остановки транспортного средства;

б) момент, когда водитель ещё имел техническую возможность остановиться до места наезда, т.е. транспортное средство находилось от пешехода на расстоянии, равном остановочному.

Если пешеход двигался в поперечном направлении (или близким к нему), то имеет значение момент, когда у водителя, уже не имевшего возможности остановиться до места наезда, была ещё возможность пропустить пешехода перед транспортным средством путём своевременного снижения скорости.

Обстоятельствами, позволяющими установить взаимное расположение транспортного средства и пешехода в указанные моменты времени, являются:

- скорость транспортного средства перед происшествием;
- перемещение заторможенного транспортного средства до места наезда;
- эффективность действия тормозов в данных дорожных условиях, оцениваемая по замедлению при экстренном торможении;
- время движения пешехода с момента, когда водитель имел объективную возможность обнаружить опасность, до момента наезда или расстояние, которое преодолел пешеход за это время, и скорость его движения;
- направление движения пешехода по отношению к полосе движения транспортного средства.

Обстоятельства, связанные с движением транспортного средства, могут быть установлены как следственным путём, так и на основании результатов экспертного исследования места происшествия и транспортного средства. Обстоятельства, связанные с действиями пешехода, выявляют только следственным путём.

#### Экспертное исследование взаимодействия транспортного средства и пешехода при наезде.

При наезде транспортного средства на пешехода его тело постепенно приобретает скорость в направлении силы удара. При блокирующем ударе скорость, приобретённая телом, совпадает по величине и направлению со скоростью транспортного средства в момент наезда. Это обстоятельство позволяет в некоторых случаях достаточно точно определить скорость транспортного средства в момент удара (если установлено расстояние, на которое переместилось тело пешехода по поверхности дороги). При касательном ударе скорость движения отброшенного тела, как правило, ниже

скорости транспортного средства, в направлении движения тела после удара не совпадает с направлением движения ТС в момент удара.

Направление отбрасывания тела после удара практически не зависит от скорости движения пешехода в момент наезда. При этом благодаря малой упругости тела человека вся энергия удара расходуется на деформацию тела и контактировавших с ним частей транспортного средства. Тело человека после удара не может приобрести скорость, превышающую скорость транспортного средства в момент удара. Факт, что после наезда тело пострадавшего нередко располагается на некотором расстоянии впереди транспортного средства, объясняется тем, что замедление транспортного средства при торможении превышало замедление тела при его перемещении после удара. В таких случаях можно приближённо установить место наезда, если известны значения замедления транспортного средства, коэффициент сопротивления перемещению тела по поверхности дороги, расстояние, на которое оно переместилось, и расстояние от него до транспортного средства после происшествия.

При нанесении удара боковыми частями транспортного средства направление силы удара не совпадает с направлением движения транспортного средства, в результате чего тело отбрасывается в сторону.

При наезде легкового автомобиля, двигавшегося с большой скоростью, первичный удар, который наносится передней частью, имеющей обтекаемую форму, как правило, скользящий. Тело, проскальзывая вверх, забрасывается на капот и ударяется в ветровое стекло и передний край крыши или, скользя по ветровому стеклу, отбрасывается в сторону от полосы движения автомобиля. При наезде участками передней части, расположенными ближе к продольной оси автомобиля, двигавшегося с большой скоростью, тело может быть переброшено через крышу.

При наезде часть энергии движения транспортного средства затрачивается на сообщение скорости телу пострадавшего, скорость транспортного средства после наезда несколько снижается. При наезде транспортного средства, имеющего небольшую массу, снижение скорости может быть существенным.

Скорость транспортного средства перед происшествием при блокирующем ударе (и при незначительном отклонении направления отбрасывания тела от направления движения ТС) определяется по формуле:

$$v_a = 0,5t_3 j + \sqrt{2S'_{юj} j + v_n^2} \quad (7.11)$$

где  $t_3$  - время нарастания замедления при экстренном торможении;  $j$  - замедление при экстренном торможении;  $S'_{юj}$  - длина следа юза, оставленного до момента наезда;  $v_n$  - скорость транспортного средства в момент наезда.

Значение  $v_n$  можно определить по формуле:

$$v_n = \frac{G_a + G_n}{G_a} \sqrt{2S_{nn}j}, \quad (7.12)$$

где  $G_a$  - масса транспортного средства;  $G_n$  - масса тела пешехода;  $S_{nn}$  - длина следа юза, оставленного после наезда.

Взаимное расположение транспортного средства и пешехода в момент наезда определяется по месту удара на транспортном средстве и направления удара на теле человека (куда был нанесён удар). Для установления механизма наезда эти обстоятельства имеют весьма существенное значение. Во многих случаях, не установив взаимного расположения транспортного средства и пешехода в момент наезда, нельзя определить, как двигался пешеход перед наездом (справа, слева или в продольном направлении), какое расстояние ему оставалось пройти для выхода за пределы полосы движения транспортного средства где находилось место наезда по ширине дороги. Следовательно, невозможно ответить на один из основных вопросов, которые ставятся на разрешение экспертизы – о технической возможности у водителя предотвратить происшествие.

Определение относительного расположения транспортного средства и пешехода в момент наезда во многих случаях не требует проведения экспертного исследования, так как устанавливается следственным путём. Признаками, позволяющими установить взаимное расположение транспортного средства и пешехода при наезде, являются:

- следы притёртостей на загрязнённых поверхностях, вмятины на крыльях, облицовке радиатора, капоте, бамперах, ободках фар; повреждения стёкол, корпусов световых приборов и других частей транспортного средства;
- следы на одежде пострадавшего, оставленные ободками фар, решёткой облицовки радиатора и другими частями транспортного средства в виде наслоений пыли или грязи, вмятин, отображающих рисунок частей: контактировавших с одеждой, а также порезы на одежде, сделанные осколками разбитых при ударе стёкол световых приборов;
- следы трения на подошвах и каблуках обуви;
- расположение повреждений на теле пострадавшего.

Ответ на вопрос о том, какой частью транспортного средства был нанесён удар или каким транспортным средством он мог быть нанесён (если транспортное средство не оказалось на месте происшествия), может быть получен в результате проведения комплексных автотехнических и судебно-медицинских исследований.

#### Экспертное исследование процесса отбрасывания пешехода.

В последней стадии наезда на пешехода на месте происшествия образуется наибольшее число следов, позволяющих ответить на очень важный вопрос - о месте наезда.

Зная расположение места наезда по ширине- дороги, можно определить расстояние, которое преодолел пешеход в поле зрения водителя до наезда, и время, которым располагал водитель для предотвращения наезда.

Данные о расположении места наезда относительно следов юза па покрытии дороги позволяют установить, когда произошёл наезд до начала торможения или в процессе его и на какое расстояние продвинулось транспортное средство в заторможенном состоянии до места наезда.

Особенно точными должны быть данные о расположении места наезда по ширине дороги, так как даже незначительные отклонения в значении расстояния, которое преодолел пешеход в поле зрения водителя, могут привести к противоположным выводам.

Основными признаками, позволяющими установить место наезда, являются следующие элементы обстановки на месте происшествия:

а) следы от обуви на поверхности дороги, особенно заметные на грунте, слое пыли, снегу, грязи;

б) следы, оставленные телом пострадавшего при перемещении его по поверхности дороги после наезда.

При скользящем ударе, когда тело отбрасывается под углом, направление этих следов почти совпадает с направлением на место удара. Поэтому место наезда обычно определяется точкой пересечения такого следа с траекторией движения центра того участка на транспортное средство, которым был нанесён удар.

При блокирующем ударе место наезда может быть уточнено, если на месте наезда остался след перемещения отброшенного тела, а транспортное средство было остановлено путём эффективного торможения. Расстояние, на которое переместилось транспортное средство после наезда до остановки может быть определено по формуле:

$$S_{mn} = S'_n \cdot \frac{j_n}{j_a}, \quad (7.13)$$

где  $S'_n$  – перемещение тела (пешехода) по поверхности дороги;  $j_a$  – замедление транспортного средства при торможении;  $j_n$  – замедление тела при его перемещении по инерции,

$$j_n = 9,81 \cdot f_n; \quad (7.14)$$

здесь  $f_n$  – коэффициент сопротивления перемещению тела.

Значение коэффициента  $f_n$  может быть получено экспериментально, путём измерения с помощью динамометра силы сопротивления перемещению аналогичного объекта:

$$f_n = \frac{P}{G}, \quad (7.15)$$

где  $P$  – показания динамометра при протаскивании объекта на участке перемещения пострадавшего;  $G$  – масса протаскиваемого объекта.

Значение коэффициента  $f_n$  можно также определить по расстоянию  $S_n$ , на которое перемещается отброшенный с движущегося транспортного средства объект:

$$f_n = \frac{v_a^2}{254S_n}, \quad (7.16)$$

где  $v_a$  - скорость транспортного средства при эксперименте в момент сбрасывания объекта;  $S_n$  - перемещение отброшенного объекта.

Приближенные значения коэффициента  $f_n$  при скольжении тела человека по поверхности дороги (по результатам экспериментов, проведённых во ВНИИСЭ):

- асфальтобетон накатанный, гладкий, гравийное покрытие - 0,54-0,56;
- асфальтобетон шероховатый, плотно укатанная гладкая дорога, свежий травяной покров - 0,55-0,60;
- асфальтобетон с поверхностной обработкой щебня, плотно укатанный щебень, грунтовая дорога с поверхностным слоем песка, пыли - 0,60-0,70;
- сухой дёрн - 0,70-0,74;

в) следы, оставленные на поверхности дороги отброшенными объектами. Их направление обычно совпадает с направлением на место наезда. Поэтому пересечения направлений таких следов между собой или следами, оставленными колёсами транспортного средства, позволяет в некоторых случаях достаточно точно определить место наезда;

г) следы шин транспортного средства. Они позволяют определить положение места наезда по ширине дороги, если можно установить участок транспортного средства, которым был нанесён удар, и расположение места наезда в продольном направлении, если следы проходят под углом к продольной оси дороги;

д) расположение на дорожном покрытии дороги: оседания пыли и мелких частиц земли, осыпавшихся с нижних поверхностей крыльев, брызговиков, бамперов. Место наезда располагается в непосредственной близости от начала такого участка:

е) расположение участков рассеивания осколков стёкол транспортного средства, сыпучих тел и жидкостей, различных обломков, предметов, находившихся у пешеходов. В большинстве случаев место наезда находится перед этими участками. Расстояние от места наезда до границы этих участков приближённо можно определить исходя из перемещения их в продольном направлении за время свободного падения:

$$S = v_n t = v_n \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0,45v_n \sqrt{h}, \quad (7.17)$$

где  $v_n$  - скорость в автомобиле в момент удара;  $t$  - время свободного падения частиц;  $h$  - высота падения частиц;  $g=9,81$  м/с<sup>2</sup> - ускорение свободного падения.

Крупные объекты после падения на поверхность дороги могут перемещаться по инерции на значительное расстояние в зависимости от скорости движения. Более мелкие предметы быстро гасят скорость при встрече с поверхностями покрытия дороги (отдельные – в момент падения), поэтому более точно место наезда определяется по расположению мелких частиц, особенно при падении их на мокрую, грязную или заснеженную поверхность, препятствующую скольжению.

По ширине дороги место наезда определяется по расположению центра эллипса рассеивания осколков, почти совпадающего с направлением движения объекта, с которым они осыпались.

ж) расположение на месте происшествия отдельных предметов, находившихся в момент удара у пешехода (сумки, предметы одежды, обувь и др.) или отвалившиеся при ударе от транспортного средства (ободки фар, крупные осколки стёкол и др.). По расположению таких объектов нельзя определить место наезда даже приблизительно, но можно утверждать, что в продольном направлении оно находилось перед границей участка расположения таких объектов и на расстоянии от него, превышающем то, которое они могли преодолеть за время свободного падения, определяемое по формуле (7.17);

з) расположение транспортного средства и пострадавшего после происшествия. Установить место наезда только на основании данных о расположении транспортного средства и пострадавшего возможно лишь в редких случаях. Однако в совокупности с другими данными об обстоятельствах происшествия они позволяют определить место наезда и установить механизм происшествия, исключить несоответствующие им версии и возможность ошибочных выводов.

### **Контрольные вопросы**

1. Что считается наездом на пешехода?
2. Приведите основные стадии наезда на пешехода.
3. Перечислите наиболее часто возникающие моменты опасной обстановки, предшествующей наезду.
4. Каковы задачи экспертного исследования причин и механизма наезда ТС на пешехода?
5. Как рассчитать скорость транспортного средства перед происшествием при блокирующем ударе?
6. Что позволяет определить относительное расположение транспортного средства и пешехода в момент наезда?
7. В чём состоят особенности экспертного исследования взаимодействия транспортного средства и пешехода при наезде?
8. Перечислите признаки, позволяющие установить взаимное расположение транспортного средства и пешехода при наезде.
9. Какие основные признаки, позволяющие установить место наезда?



## **8. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РЕШЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НАЕЗДА**

### **8.1 Наезд транспортного средства на пешехода, перемещающегося в поперечном направлении**

При неограниченной видимости и обзорности вопрос о технической возможности предотвратить торможением транспортного средства от наезда на пешехода, движущегося в поперечном направлении, может быть решён путём:

- сравнения времени движения пешехода до наезда с временем, необходимым водителю на принятие мер к торможению или на остановку транспортного средства;
- сравнения остановочного пути транспортного средства с его удалением от места наезда в момент возникновения опасной обстановки;
- установления положения пешехода в момент нахождения транспортного средства от места наезда на расстоянии, равном остановочному пути, и сопоставления его с положением пешехода, соответствующим моменту возникновения опасной обстановки.

Для решения вопроса о технической возможности предотвращения наезда на пешехода необходимы следующие исходные данные:

- о видимости дороги, пешехода и других объектов на ней во время происшествия;
- о типе покрытия проезжей части (грунтовая, булыжная, гравийная, асфальто- или цементобетонная), её состоянии (сухая, мокрая, заснеженная, покрытая укатанным снегом, гололёд), продольном профиле (горизонтальный, спуск - подъём);
- о размерах проезжей части, организации движения транспортного средства и пешеходов в месте происшествия (одностороннее, двустороннее, наличие пешеходных переходов, сведения о дорожной разметке, дорожных знаках, режиме работы светофоров);
- о расположении места наезда по ширине проезжей части относительно следов торможения, зафиксированных на проезжей части, или других объектов;
- о следах торможения, оставленных на проезжей части транспортным средством, совершившим наезд (их количество, длина, ширина, какими колёсами оставлены, характер следов – сплошные, прерывистые, их расположение относительно неподвижных ориентиров);
- о скорости и характере движения транспортного средства перед наездом (юзом, с заносом, с поворотом, углом разворота);
- о действии водителя перед наездом (применял ли торможение перед наездом или после него);
- о действиях пешехода (направление и скорость движения, время, затраченное на остановки);
- путь пешехода с момента, когда водителю следовало применить меры к торможению, до момента наезда;

- техническое состояние транспортного средства перед происшествием, обнаруженные при осмотре неисправности;
- о загрузке транспортного средства (число пассажиров, масса груза, его характер);
- фотоснимки и схема места происшествия;
- сведения о том, какой частью транспортного средства был совершён наезд (передней или боковой), и о расположении на поверхности ТС места, которым был нанесён удар.

Перечисленные исходные данные устанавливаются следствием или судом и излагаются в постановлении (определении) о назначении судебной автотехнической экспертизы.

Постановление следователя или определение суда являются для эксперта основным источником получения исходных данных, так как эксперт не может самостоятельно выбрать исходные данные из представленных ему материалов уголовного дела, тем более, если эти материалы противоречивы или неоднозначны.

На основании исходных данных эксперт выбирает параметры и коэффициенты, необходимые для расчётов. Выбор параметров и коэффициентов производится с учётом рекомендаций, выработанных в экспертной практике.

## 8.2 Наезд при постоянной скорости движения автомобиля

Если путь пешехода до наезда сравнительно невелик, а скорость, напротив, значительна, то вопрос о возможности предотвращения наезда путём торможения решается по времени. При этом достаточно определить время движения пешехода.

Методика исследования следующая. Сначала по установленной следствием (судом) скорости пешехода определяют время его движения до момента наезда:

$$t_n = \frac{S_n}{v_n}, \quad (8.1)$$

где  $S_n$  – расстояние, которое преодолел пешеход от заданного момента до момента наезда;  $v_n$  – скорость движения пешехода.

Если  $t_n < T$ , где  $T = t_1 + t_2 + 0,5t_3$ ;  $t_1$  – время реакции водителя;  $t_2$  – время запаздывания тормозного привода;  $t_3$  – время нарастания замедления, то эксперт может сделать вывод, что водитель не имел технической возможности предотвратить наезд, так как время движения пешехода до наезда настолько мало, что даже при немедленном принятии водителем мер торможение транспортного средства началось бы лишь после наезда. В этом случае необходимость в дальнейшем исследовании отпадает.

Вопрос о технической возможности предотвратить наезд может быть решён по времени также в том случае, если наезд произошёл в конце торможения и скорость транспортного средства по сравнению с начальной

была мала. В таком случае сначала находят по формуле (8.1) время движения пешехода по проезжей части от заданного момента до момента наезда. Затем определяют время, необходимое на остановку транспортного средства путём торможения:

$$T_0 = T + \frac{v_a}{j}, \quad (8.2)$$

где  $v_a$  – начальная скорость автомобиля;  $j$  – установившееся замедление.

Если  $t_n \leq T$ , то эксперту следует сделать вывод, что водитель не имел технической возможности предотвратить наезд на пешехода путём торможения, так как водитель использовал все время движения пешехода, находившееся в его распоряжении до наезда.

Вопрос о технической возможности предотвратить наезд может быть решён по времени и в том случае, когда в момент начала движения пешехода на заданном пути транспортного средства уже двигалось в заторможенном состоянии.

В этом случае сначала определяют время движения пешехода до момента наезда, а затем время движения транспортного средства в заторможенном состоянии:

$$t'_a = \frac{v_a}{j} - \sqrt{\frac{2S_{nn}}{j}}, \quad (8.3)$$

где  $S_{nn}$  – путь движения автомобиля после наезда.

Если  $t_n < t'_a$ , то эксперту следует сделать вывод о том, что водитель не имел технической возможности предотвратить наезд путём торможения, так как в заданный момент времени транспортное средство уже двигалось в заторможенном состоянии.

Если водитель начал принимать меры к торможению с момента начала движения пешехода на заданном пути, то проведённое исследование указывает на противоречие в исходных данных, представленных эксперту. В этом случае могла быть завышена скорость движения пешехода или наезд произошёл ближе по времени к началу торможения, а может быть, был совершён вообще без такового. На эти обстоятельства эксперт вправе указать в своём заключении.

Исследование возможности предотвращения наезда транспортного средства на пешехода по времени является предварительным решением вопроса о механизме происшествия и технической возможности его предотвращения. Оно должно проводиться по каждому заключению. Без него невозможно выбрать правильный путь исследования и необходимые расчётные формулы.

**Пример.** *Определить, имел ли водитель автомобиля «Фольксваген Пассат» техническую возможность предотвратить наезд на пешехода путём экстренного торможения, если пешеход прошёл по проезжей части до места наезда 5 м со скоростью 7 км/ч, а наезд произошёл в конце экстренного торможения.*

*Автомобиль технически исправен, с четырьмя пассажирами, наезд совершён передней частью. Скорость движения автомобиля 50 км/ч.*

Проезжая часть сухая, асфальтированная, горизонтального профиля. Коэффициент эффективности торможения 1,2.

**Решение**

1. Время движения пешехода до наезда

$$t_n = \frac{S_n}{v_n} = \frac{5 \cdot 3,6}{7} = 2,6 \text{ с.}$$

2. Время необходимое на остановку автомобиля (остановочное время)

$$T_0 = T + \frac{v_a}{j}, \text{ с}$$

где  $j$  – установившееся замедление,

$$j = \frac{g\varphi_x}{K_3}, \text{ м/с}^2;$$

$\varphi_x$  - коэффициент сцепления шин с дорогой:

$\varphi_x = 0,7$  (сухое асфальтобетонное покрытие)

$$j = \frac{9,81 \cdot 0,7}{1,2} = 5,7 \text{ м/с}^2;$$

$$T_1 = t_1 + t_2 + 0,5t_3;$$

$t_1$  - время реакции водителя,  $t_1 = 0,8$  с;

$t_2$  - время запаздывания тормозного привода,  $t_2 = 2$  с;

$t_3$  - время нарастания замедления,  $t_3 = 0,55$  с, ( $\varphi_x = 0,7$ , категория ТС М<sub>1</sub>),

$$T = 0,8 + 0,2 + 0,5 \cdot 0,55 = 1,3 \text{ с.}$$

Откуда

$$T_0 = 1,3 + \frac{13,9}{5,7} = 3,7 \text{ с.}$$

**Вывод.** Так как время необходимое на остановку автомобиля превышает время движения пешехода

$$T_0 = 3,7 \text{ с} > t_n = 2,6 \text{ с},$$

а наезд прошёл в конце торможения, можно сделать вывод о том, что водитель автомобиля «Фольксваген Пассат» не имел технической возможности предотвратить наезд на пешехода путём торможения.

Если вопрос о технической возможности предотвратить наезд не может быть решён по времени, следует перейти к исследованию механизма ДТП, которое предусматривает обязательное установление расчётным путём удаления ТС от места наезда в момент начала движения пешехода. Этот момент может совпасть с началом движения пешехода по проезжей части, от её середины, от места остановки на проезжей части и т.д.

Если наезд произошёл без торможения, удаление транспортного средства от места наезда в момент начала движения пешехода определяется по формулам:

а) при наезде передней частью автомобиля (рис. 8.1, а)

$$S_{y\partial} = \frac{S_n}{v_n} v_a = \frac{\Delta_y + l_y}{v_n} v_a, \quad (8.4)$$

где  $S_n$  – путь пешехода, с момента возникновения опасной обстановки до наезда;

$v_n$  – скорость пешехода;

$v_a$  – скорость автомобиля;

$\Delta_y$  – расстояние от края проезжей части до полосы движения автомобиля;

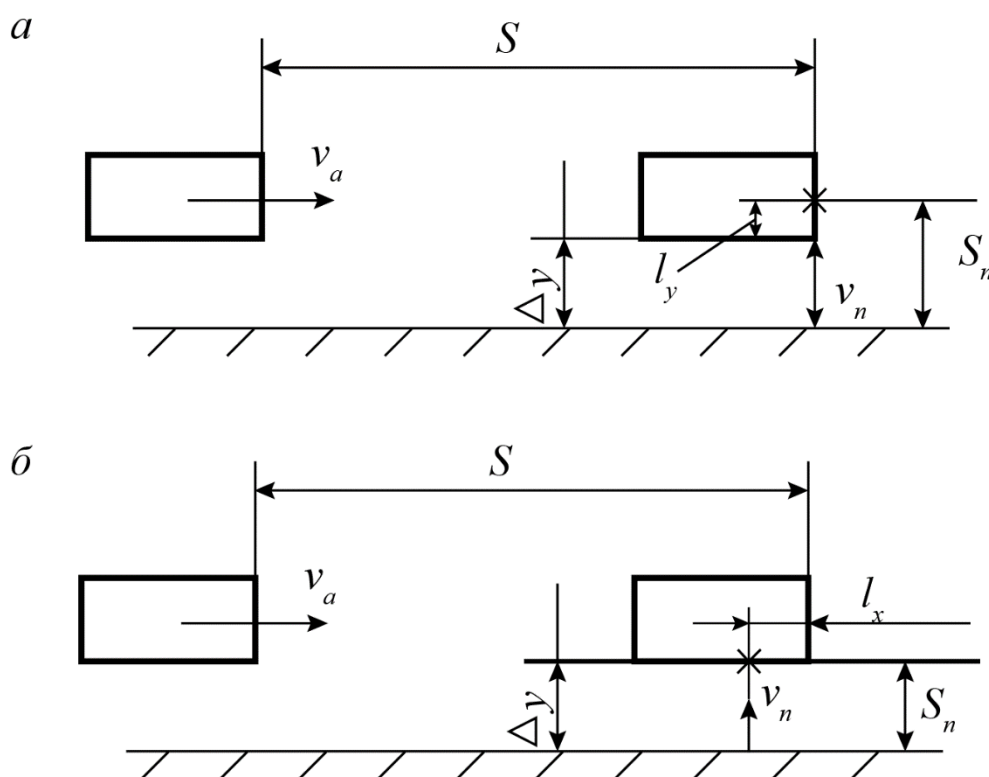
$l_y$  – расстояние, пройденное пешеходом по полосе движения автомобиля;

$x$  – место наезда автомобиля на пешехода.

б) при наезде (ударе) боковой поверхностью автомобиля (рис. 8.1,б)

$$S_{y\partial} = \frac{\Delta_y}{v_n} v_a - l_x, \quad (8.5)$$

где  $l_x$  – расстояние между местом удара на боковой части автомобиля и его передней частью.



**Рис. 8.1.** Схема к расчету  $S_{уд}$ : а – при наезде передней частью автомобиля, б – при наезде боковой поверхностью автомобиля

Далее определяют длину остановочного пути автомобиля по формуле

$$S_0 = T v_a + \frac{v_a^2}{2j}, \quad (8.6)$$

где  $T = t_1 + t_2 + 0,5t_3$ ;  $t_1$  – время реакции водителя;  $t_2$  – время запаздывания тормозного привода;  $t_3$  – время нарастания замедления;  $j$  – установившееся замедление при торможении.

Полученное значение  $S_0$  сравнивают с  $S_{уд}$ . При  $S_0 < S_{уд}$  можно дать заключение о том, что автомобиль при своевременно предпринятом интенсивном торможении остановился бы до линии следования пешехода.

Следовательно, у водителя имелась техническая возможность предотвратить наезд.

При  $S_0 \geq S_{\text{вд}}$  можно сделать противоположный вывод. Однако полученные в этом случае результаты нельзя считать окончательными. Возможны такие обстоятельства, при которых водитель, своевременно затормозив, успел бы пропустить пешехода (движение с четвертой безопасной скоростью).

Расчёты можно продолжить следующим образом.

Расстояние, на которое переместился бы заторможенный автомобиль после пересечения линии следования пешехода:

$$S'_{\text{нн}} = S_0 - S_{\text{вд}}. \quad (8.7)$$

Скорость автомобиля в момент пересечения им линии следования пешехода при своевременном торможении

$$v'_n = \sqrt{2S'_{\text{нн}}j}. \quad (8.8)$$

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

$$t'_a = T + \frac{v_a - v'_n}{j}. \quad (8.9)$$

Перемещение пешехода за время  $t'_a$

$$S'_n = v_n t'_a, \quad (8.10)$$

$$S'_n \geq (\Delta_y + B_a) + \Delta_\delta, \quad (8.11)$$

где  $B_a$  – ширина автомобиля, м.  $\Delta_\delta$  – безопасный интервал, вычисляемый по эмпирической формуле

$$\Delta_\delta = 0,005L_a v_a, \quad (8.12)$$

где  $L_a$  – длина автомобиля, м.

Для ответа на вопрос: «Имел ли водитель техническую возможность в данной дорожной обстановке начать торможение?», необходимо определить время движения пешехода в поле зрения водителя и сравнить его с временем  $T$ , необходимым для начала полного торможения автомобиля. Если в результате расчётов будет установлено, что  $t_n < T$ , то можно сделать вывод, что водитель не имел в своём распоряжении технических средств, применение которых позволило бы ему предотвратить наезд на пешехода. Даже при своевременном начале торможения водителю при  $t_n < T$  не удалось бы избежать наезда ввиду малого времени, которым он располагал. Дальнейшие расчёты в этом случае не изменят сделанного вывода.

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

Время движения пешехода в поле зрения водителя: при фронтальном ударе

$$t'_n = \frac{S_n}{v_n} = \frac{\Delta_y + l_y}{v_n}, \text{ с}; \quad (8.13)$$

при боковом ударе

$$t'_n = \frac{S_n}{v_n} - \frac{l_x}{v_a}, \text{ с.} \quad (8.14)$$

При небольших значениях  $l_x$  разница между временем движения пешехода до наезда  $t_n$  и временем видимости пешехода  $t'_n$  невелика, но при некоторых обстоятельствах она может быть существенная. Например, если удар пешеходу был нанесён детально в зоне заднего моста, а тем более полуприцепа, и размер  $l_x$  достаточно велик, то расчёты могут показать, что пешеход начал движение, уже находясь в поле зрения водителя.

Удар пешеходу может быть нанесён также передним углом автомобиля. Последовательность расчётов в данном случае не меняется, так же как не меняются и применяемые формулы. Этот вариант наезда можно рассматривать как промежуточный между двумя рассмотренными. Если удар нанесён ближним углом, то  $l_x - l_y = 0$ . Если удар нанесён дальним углом, то  $l_y = B_a$ .

При наезде за пешехода, происшедшем при движении автомобиля задним ходом, основное значение приобретает вопрос о том, убедился ли водитель перед началом движения в его безопасности и в отсутствии других участников движения на полосе следования транспортного средства. Наличие у водителя технической возможности предотвратить наезд можно проанализировать в такой последовательности.

Остановочный путь автомобиля

$$S_0 = T_1 v_a + S_{ю}, \quad (8.15)$$

где  $T_1 = (t_x + t_2 + t_3)$ ;  $S_{ю}$  – длина следа юза.

Время движения автомобиля на пути  $S_0$

$$t'_a = \frac{S_0}{v_a}. \quad (8.16)$$

Путь пешехода за время  $t'_a$

$$S'_n = t'_a v_n. \quad (8.17)$$

Условие остановки автомобиля до линии следования пешехода

$$S'_n < S_n,$$

где  $S_n$  – путь пешехода до места наезда.

Если последнее неравенство соблюдается, то водитель путём экстренного торможения мог избежать наезда на пешехода, так как в момент нахождения пешехода на границе опасной зоны расстояние, отделяющее автомобиль от места наезда, было больше остановочного пути. При  $S'_n > S_n$  у него не было такой возможности.

Условие безопасного перехода пешеходом полосы движения автомобиля определяется по формуле (8.11).

**Пример.** Водитель автомобиля «Газель» при скорости 45 км/ч совершил наезд на пешехода, двигавшегося справа налево со скоростью 10,9 км/ч под прямым углом к оси дороги и пробежавшего до места наезда 7,5 м. Водитель автомобиля торможения не применил. Автомобиль технически исправен, без пассажиров. Место удара находится на передней части автомобиля в 1 м от

его левой стороны. Проезжая часть асфальтированная, горизонтального профиля, мокрая.

Необходимо ответить на вопрос: имел бы место наезд при принятии водителем мер к торможению в момент начала движения пешехода от правого тротуара?

Решение.

1. Замедление автомобиля при торможении:

$$j = \frac{g \varphi_x}{K_y} = \frac{9,8 \cdot 0,4}{1,0} = 4 \text{ м/с}^2$$

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

$$S_T = \frac{v_a^2}{2j} = \frac{(12,5)^2}{2 \cdot 4} = 19,5 \text{ м}$$

2. Основной путь автомобиля в данных дорожных условиях

$$S_0 = Tv_a + S_T = (0,8 + 0,1 + 0,5 \cdot 0,1) \cdot 12,5 = 32 \text{ м}$$

3. Время движения пешехода до места наезда

$$t_n = \frac{S_n}{v_n} = \frac{7,5}{3,0} = 2,5 \text{ с}$$

5. Удаление автомобиля от места наезда в момент начала движения пешехода

Следовательно, заторможенный автомобиль остановился бы, проехав линию движения пешехода на расстояние

$$S_{уд} = t_n \cdot v_a = 2,5 \cdot 12,5 = 31,3 \text{ м}$$

6. Скорость автомобиля в момент пересечения линии движения пешехода при принятии мер к торможению в момент начала движения пешехода

$$v_n = \sqrt{2 \cdot S_{пн} \cdot j} = \sqrt{2 \cdot 0,7 \cdot 4} = 2,4 \text{ м/с}$$

7. Время, за которое автомобиль преодолет расстояние  $S_{y0} = 31,3$  м с учётом принятия мер к торможению в момент начала движения пешехода

$$t_a = T + \frac{v_a - v_n}{j} = (0,8 + 0,1 + 0,5 \cdot 0,1) + \frac{12,5 - 2,4}{4} = 0,9 + 2,53 = 3,5 \text{ с}$$

8. Путь, который мог бы пройти пешеход за время  $t_a = 3,5$  с:

$$S'_n = t_a \cdot v_n = 3,5 \cdot 3 = 10,5 \text{ м}$$

Следовательно, за время движения автомобиля в заторможенном состоянии ( $t_a = 3,5$  с) и при неизменных направлении и скорости движения пешеход успевал бы переместиться от правого тротуара на расстояние 10,6 м и к моменту достижения автомобилем линии его движения удалился бы от места наезда на расстояние

$$S''_n = S'_n - S_n = 10,5 - 7,5 = 3,0 \text{ м}$$

К моменту достижения автомобилем линии движения пешехода, последний удалился бы от полосы движения автомобиля на расстояние

$$\Delta S = S''_n - l_y = 3,0 - 1,0 = 2,0 \text{ м}$$





II автомобиль движется равномерно, на пути II – III – замедленно и скорость его уменьшается от  $v_a$  до скорости наезда  $v_n$ .

Удаление автомобиля от места наезда:

$$S_{уд} = (T + t_{зан})v_a + (v_a^2 - v_n^2) \frac{l}{2j} \quad (8.18)$$

где  $t_{зан}$  – время запаздывания, просроченное водителем с принятием мер безопасности. При своевременном торможении  $t_{зан}=0$ .

Вместе с тем

$$T + t_{зан} + \frac{v_a - v_n}{j} = \frac{S_n}{v_n} = t_n. \quad (8.19)$$

Следовательно,

$$S_{уд} = \frac{S_n}{v_n} \cdot v_a - \frac{v_a - v_n}{j} \cdot v_a + \frac{v_a^2 - v_n^2}{2 \cdot j} \quad (8.20)$$

или

$$S_{уд} = \frac{S_n}{v_n} \cdot v_a - \frac{-2v_a^2 + 2v_n \cdot v_a + v_a^2 - v_n^2}{2j} = \frac{S_n}{v_n} \cdot v_a - \frac{(v_a - v_n)^2}{2j}.$$

Выразив  $v_a$  и  $v_n$  через  $S_{ю}$  и  $S_{nn}$  и пренебрегая малыми величинами, получим:

$$S_{уд} = \frac{S_n}{v_n} \cdot v_a - (\sqrt{S_{ю}} - \sqrt{S_{nn}})^2 \quad (8.21)$$

Для случая с ударом, нанесённым пешеходу боковой поверхностью автомобиля, формулы для расчёта удаления принимают вид:

$$S_{уд} = \frac{S_n}{v_n} v_a - \frac{(v_a - v)^2}{2j} - l_x; \quad (8.22)$$

$$S_{уд} = \frac{S_n}{v_n} v_a - (\sqrt{S_{ю}} - \sqrt{S_{nn}}) - l_x. \quad (8.23)$$

Полученное значение  $S_{уд}$  сравнивают с остановочным путём  $S_o$ .

При  $S_o < S_{уд}$  делают вывод о наличии у водителя технической возможности остановиться до линии следования пешехода при своевременном реагировании на него. При  $S_o \geq S_{уд}$  можно дать заключение противоположного характера. Для полного анализа условий безопасности проверяют, успел бы пешеход в случае своевременного торможения покинуть полосу движения автомобиля до того, как последний приблизится к линии следования пешехода? Своевременно ли водитель применил торможение?

Рассмотрим основные варианты данного ДТП. Определение наличия у водителя технической возможности избежать наезда на пешехода производится в такой последовательности.

Перемещение автомобиля в заторможенном состоянии после наезда на пешехода

$$S_{III} = S_{ю1} + L,$$

где  $S_{ю1}$  – расстояние от места наезда до конца следа юза автомобиля.

Скорость автомобиля в момент наезда

$$v_n = \sqrt{2S_{III} \cdot J}. \quad (8.24)$$

Скорость автомобиля в момент, предшествующий торможению:

$$v_a = 0,5t_3j + \sqrt{2S_{ю}j}, \quad (8.25)$$

где  $t_3$  – время нарастания замедления.

Удаление автомобиля от места наезда определяется по формулам (8.20), (8.23). Условие возможности остановки автомобиля до линии следования пешехода:  $s_o < s_{yd}$ . Проверять, была ли у водителя возможность пропустить пешехода, расчёты продолжают следующим образом.

Перемещение автомобиля после пересечения линии следования пешехода при своевременном торможении:

$$S'_{пн} = S_0 - S_{уд}.$$

Скорость автомобиля в момент пересечения им линии следования пешехода

Время движения автомобиля до линии следования пешехода

$$v'_H = \sqrt{2S'_{пн}j}$$

Путь пешехода за  $t_{ан}$  при тех же условиях

$$t'_{a.н.} = T + \frac{v_a - v'_H}{j} \quad (8.26)$$

Условие безопасного перехода полосы движения автомобиля

$$S'_n > (\Delta_y + B_a + \Delta_\sigma). \quad (8.27)$$

Соблюдение данного условия указывает на то, что у водителя была техническая возможность избежать наезд на пешехода. Если бы водитель не запоздал с началом торможения, то пешеход успел бы уйти из опасной зоны к тому моменту, когда автомобиль, двигаясь в заторможенном состоянии, приблизился к линии следования пешехода.

Для определения, не запоздал ли водитель с торможением, расчёт проводят следующим образом.

Время движения автомобиля до наезда

$$t_{a.н.} = T + \frac{v_a - v_H}{j} \quad (8.28)$$

Время движения пешехода

$$t_{п} = \frac{S_n}{v_{п}} = \frac{\Delta_y + l_y}{v_{п}}.$$

Условие своевременного торможения, предпринятого водителем

$$t_{a.н.} \geq t_n$$

Выполнение этого условия означает, что водитель начал реагировать на пешехода либо в момент возникновения опасной обстановки ( $t_{a.н.} = t_n$ ), либо раньше ( $t_{a.н.} > t_n$ ).

С помощью приведённых выше уравнений можно также определить, могли ли водитель, применив своевременное экстренное торможение, остановиться до линии следования пешехода. Для этого определяется промежуток времени, просроченный водителем вследствие опоздания:

$$t_{зап} = t_n - t_{a.н.}$$

Перемещение автомобиля на этот промежуток времени (из положения I в положение II)

$$S_{\text{зап}} = v_a t_{\text{зап}}.$$

Условие остановки автомобиля до линии следования пешехода

$$S_{\text{зап}} > S_{\text{пн}}.$$

Определяется, необходимо ли было тормозить в данной ситуации? Могли ли автомобиль проехать мимо пешехода, не задев его, если бы водитель не тормозил, а продолжал бы движение с той же скоростью?

Условие безопасного проезда с постоянной скоростью мимо пешехода

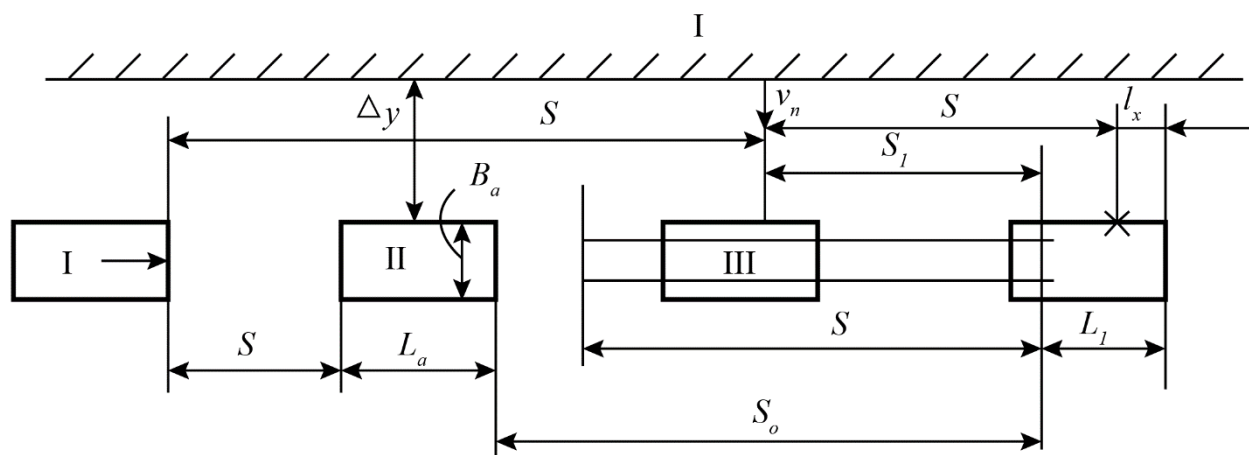
$$\frac{S_{\text{уд}} + L_a}{v_a} < \frac{\Delta_y - \Delta_b}{v_n}$$

или

$$v_a > \frac{(S_{\text{уд}} + L_a)}{\Delta_y - \Delta_b}. \quad (8.30)$$

Обычно при судебной экспертизе последний вариант не рассматривается, т.к. в ПДД для предотвращения ДТП рекомендуют снизить скорость или объехать препятствие. Однако в некоторых случаях манёвр невозможен, а своевременное экстренное торможение автомобиля приводит к неизбежному наезду на пешехода. В этом случае обеспечить безопасность пешехода можно лишь проехав мимо него без снижения скорости.

Расчёт наезда, при котором удар был нанесён боковой поверхностью автомобиля (рис. 8.3), приводится в той же последовательности со следующими различиями.



**Рис. 8.3.** Схема к определению  $S_{\text{уд}}$  при замедленном движении автомобиля и боковом ударе пешехода

Перемещение автомобиля в заторможенном состоянии после пересечения линии следования пешехода

$$S_{\text{пн}} = S_{\text{юл}} + L_1 - l_x.$$

Время движения пешехода в процессе ДТП

$$t_{\Pi} = \frac{\Delta_y}{v_{\Pi}}.$$

Полное время движения пешехода при данном варианте наезда больше времени его движения в поле зрения водителя  $t_{\Pi}$ , так как автомобиль после пересечения линии следования пешехода переместился на расстояние  $l_x$ . Следовательно, удаление меньше перемещения автомобиля до наезда.

**Пример.** Автомобилем ГАЗ-3110 «Волга», двигавшемся без пассажиров по сухой, асфальтированной, горизонтальной дороге, совершён наезд на пешехода. Удар нанесён правой боковой стороной кузова, место удара расположено в 1,5 м от передней части автомобиля. Пешеход двигался справа – налево со скоростью 6 км/ч с отклонением вправо на  $30^\circ$ . Место наезда находится в 6 м от правой границы дороги. Водитель автомобиля перед наездом применил экстренное торможение. На проезжей части задними колёсами автомобиля оставлены два следа торможения длиной 19,6 м. Место наезда расположено в 9,4 м от начала следов.

Необходимо определить скорость движения автомобиля, путь пешехода от правой границы дороги до места наезда, удаление автомобиля от места наезда в момент начала движения пешехода и ответить на вопрос: имел ли водитель автомобиля техническую возможность предотвратить наезд на пешехода?

Для проведения исследования приняты:

$t_1 = 0,8$  с;  $t_2 = 0,1$  с;  $t_3 = 0,15$  с;  $t_4 = 0,7$ ;  $K_3 = 1,1$ ;  
база автомобиля  $L = 2,8$  м; передний свес  $c = 0,8$  м.

**Решение.**

1. Величина установившегося замедления автомобиля при торможении

$$j = \frac{g\varphi_x}{K_3} = \frac{9,81 \cdot 0,7}{1,1} = 6,24 \text{ м/с}^2$$

2. Скорость автомобиля перед началом торможения

$$v_a = 0,5t_3j + \sqrt{2S_{\text{Ю}}j} = 0,5 \cdot 0,15 \cdot 6,24 + \sqrt{2 \cdot 19,6 \cdot 6,24} = 0,47 + 15,64 = 16,1 \text{ м/с}^2$$

3. Путь, пешехода от правой границы проезжей части до места наезда

$$S_n = \frac{\Delta_y}{\cos \alpha} = \frac{6}{\cos 30^\circ} = 6,9 \text{ м.}$$

4. Время движения пешехода на пути  $S_{\Pi} = 6,9$  м.

$$t_{\Pi} = \frac{S_{\Pi}}{v_{\Pi}} = \frac{6,9}{1,7} = 4,1 \text{ с.}$$

5. Путь, автомобиля после наезда до остановки:

$$S_{\text{ПН}} = S_{\text{Ю}} - S'_{\text{Ю}} + L + c - l_x \approx 19,6 - 9,4 + 2,8 + 0,8 - 1,5 = 12,3$$

6. Время движения автомобиля в заторможенном состоянии после наезда

$$t'_a = \frac{v_a}{j} - \sqrt{\frac{2S_{\text{ПН}}}{j}} = \frac{16,1}{6,24} - \sqrt{\frac{2 \cdot 12,3}{6,24}} = 2,58 - 1,98 = 0,6 \text{ с.}$$

7. Удаление автомобиля от места наезда в момент начала движения пешехода (при  $t_n = 4,1 \text{ с} > t_a' = 0,6 \text{ с}$ )

$$S_{уд} = (t_n - t_a')v_a + \frac{v_a^2}{2j} - S_{пш} - l_x = (4,1 - 0,6)16,1 + \frac{16,1^2}{2 \cdot 6,2} - 12,3 - 1,5 = \\ = 56,35 + 20,9 - 12,3 - 1,5 = 63,4 \text{ м.}$$

8. Остановочный путь автомобиля при скорости движения  $v_a = 16,1 \text{ м/с}$ .

$$S_0 = T v_a + S_{ю} = (0,8 + 0,1 + 0,5 \cdot 0,15)16,1 + 19,6 = 35,3 \text{ м.}$$

**Заключение.** На основании проведённого исследования можно прийти к выводу, что в момент начала движения пешехода автомобиль имел техническую возможность предотвратить наезд на пешехода путём экстренного торможения, поскольку удаление автомобиля от места наезда в этот момент  $S_{уд} = 63,4 \text{ м}$  было больше остановочного пути автомобиля  $S_0 = 35,3 \text{ м}$ .

### Контрольные вопросы

1. Перечислите исходные данные для ответа на вопрос о технической возможности предотвратить торможением технического средства от наезда на пешехода, движущегося в поперечном направлении?

2. В чём состоят основные принципы предотвращения наезда на пешехода, перемещающегося в поперечном направлении?

3. Является ли исследование возможности предотвращения наезда технического средства на пешехода по времени окончательным? Почему?

4. Как ответить на вопросы о механизме происшествия и технической возможности предотвращения наезда технического средства на пешехода?

5. Перечислите обстоятельства, при которых водитель, своевременно затормозив, успел бы пропустить пешехода.

6. Основные принципы предотвращения наезда на пешехода, перемещающегося в попутном или встречном направлении.

7. Перечислите возможные причины наезда транспортного средства на пешеходов при замедленном движении автомобиля.

8. Когда и как можно ответить на вопрос: «Имел ли водитель техническую возможность в данной дорожной обстановке начать торможение?»?

## **9. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕДОТВРАТИТЬ НАЕЗД ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА НА ПЕШЕХОДА**

В экспертной практике часто встречаются случаи, когда перед происшествием поле зрения водителя было ограничено каким-либо препятствием (подвижным или неподвижным). Неподвижным препятствием могут быть снежные сугробы, стоящие вдоль тротуаров транспортные средства, кустарники или забор, из-за которых на полосу следования транспортного средства может появиться пешеход. Подвижным препятствием может быть транспортное средство, движущееся в попутном или встречном направлении.

В практике применяются два способа исследования возможности предотвращения наезда при ограниченной обзорности: графический и аналитический. Графический способ нагляднее, однако его точность не всегда является удовлетворительной, поэтому аналитический метод является предпочтительнее.

### **9.1 Наезд транспортного средства на пешехода при обзорности, ограниченной неподвижным препятствием**

Часто в результате исследования выясняется, что наезд был бы неизбежен даже при неограниченной обзорности. Поэтому на первых стадиях исследования целесообразно не учитывать наличие объекта, мешавшего водителю обнаружить пешехода. При этом возможны два исходных варианта:

- водитель не имел технической возможности остановить транспортное средство до линии следования пешехода при отсутствии препятствия;
- водитель имел такую возможность уже после того, как пешеход оказался в зоне неограниченной обзорности и препятствие не мешало водителю видеть пешехода.

Если предварительное исследование не дало положительных результатов, следует продолжить исследование графическим или аналитическим методами.

При графическом методе исследования необходимы сведения о положении препятствия на проезжей части, из-за которого появился пешеход, и взаимное их положение. Например, в случае выхода пешехода из-за транспортного средства, стоящего у края проезжей части, необходимо знать:

- вид и модель транспортного средства;
- координаты места водителя в транспортном средстве:  
 $a_x$  – удаление места водителя от передней части автомобиля;  
 $a_y$  – удаление места водителя от боковой части транспортного средства (ближайшей к пешеходу);
- расположение транспортного средства по ширине дороги, например, по отношению к ближнему её краю;
- расстояние между неподвижным транспортным средством и полосой движения автомобиля, а также линией движения пешехода.

Для решения промежуточного вопроса о том, на каком расстоянии находился автомобиль от места наезда в момент, когда стоящее транспортное

средство уже не ограничивало для водителя видимость пешехода, необходимо произвести предварительные расчёты и определить удаление автомобиля от места наезда в момент начала движения пешехода по проезжей части. После этого в масштабе следует нанести размеры проезжей части с указанием её границ, положения места наезда, неподвижного препятствия, а также полосу движения автомобиля и траекторию движения пешехода.

## **9.2 Наезд транспортного средства на пешехода при обзорности, ограниченной движущимся препятствием**

Вопрос о возможности предотвратить наезд на пешехода, вышедшего из-за движущегося препятствия, ограничивающего обзорность, также может быть решён графическим или аналитическим методом. При этом кроме традиционных исходных данных необходимы сведения о характере перемещения подвижного препятствия.

В случае если препятствие (например, автомобиль) двигалось в попутном направлении, необходимы следующие исходные данные:

- тип, модель автомобиля и его расположение по ширине проезжей части;
- скорость автомобиля;
- действие водителя автомобиля до происшествия (тормозил, маневрировал и т.п.);
- боковой интервал между автомобилем, ограничивающего обзорность, и автомобилем, совершившим наезд.

Если скорость попутных автомобилей одинакова, необходимы сведения о дистанции между ними при движении. При различных их скоростях нужны данные, характеризующие взаимное положение автомобилей и пешехода в какой-либо момент времени. Например, о том, на каком расстоянии перед автомобилем, ограничивающим обзорность, закончил пешеход пересечение полосы движения этого транспортного средства.

В случае движения обоих автомобилей с одинаковой скоростью исследования нужно начинать с проверки представленных исходных данных. Суть проверки заключается в том, чтобы определить, мог ли пешеход при этих исходных данных беспрепятственно пересечь полосу движения первого автомобиля, не попав под него. Если расчёты показывают, что пешеход при указанных в постановлении данных должен был попасть сначала под первый автомобиль, то тем самым исключается возможность наступления рассматриваемого происшествия и остальные вопросы не имеют технического смысла. Обнаружив противоречия в исходных данных, эксперт обязан указать на это в своём заключении.

Если противоречий в исходных данных не обнаружено, можно переходить к исследованию вопроса о том, имел ли водитель автомобиля техническую возможность предотвратить наезд на пешехода с момента, когда другой автомобиль не ограничивал обзорность.



Для случая движения обоих автомобилей с одинаковой скоростью при графическом способе решения задачи, исследование можно проводить двумя способами. По первому способу сначала определяют удаление автомобиля от места наезда в момент начала движения пешехода по проезжей части. После этого строят схему, на которой в масштабе наносят границы проезжей части и положения автомобиля, существующее положение пешехода в начальный момент. Затем на схему наносят положение автомобиля, ограничивающего обзорность, с заданными боковым интервалом и дистанцией по отношению к автомобилю, совершившему наезд.

С учётом положения автомобилей и расположения водителя автомобиля, совершившего наезд, наносится граница видимости, позволяющая определить, ограничивал ли в этот момент другой автомобиль видимость пешехода. Если в этот момент водителю автомобиля пешеход не виден, то путём подбора находят такое положение обоих автомобилей и пешехода, при котором видимость пешехода уже не ограничивалась. При выборе этого положения автомобиля и пешеход перемещают в направлении места наезда на соответствующие отрезки пути. Удаление автомобиля, совершившего наезд, от места наезда, замеренное в этом положении, сравнивается с остановочным путём этого автомобиля, что позволяет ответить на вопрос о наличии технической возможности у водителя предотвратить наезд на пешехода путём торможения.

Отсчёт положений автомобилей, пешехода и поиск их положения, соответствующего началу видимости пешехода, можно производить и от места наезда. Такой порядок удобен в том случае, когда перед экспертом поставлен вопрос, на каком расстоянии от места наезда находился автомобиль совершивший наезд, в момент, когда другой автомобиль уже не ограничивал видимости пешехода.

Если после расчётов окажется, что в момент начала движения пешехода по проезжей части удаление автомобиля, совершившего наезд, от места наезда меньше его остановочного пути, этот вопрос можно не исследовать.

Можно также использовать упрощённый графический способ. Для этого предварительно рассчитывают остановочный путь, автомобиля, совершившего наезд, при заданной скорости, а также путь, пройденный пешеходом к моменту, когда автомобиль находился от места наезда на расстоянии остановочного пути. Затем вычерчивают в масштабе схему, на которую наносят положение автомобиля, совершившего наезд, на расстоянии от места наезда, равном остановочному пути автомобиля, ограничивающего обзорность, с учётом заданных значений бокового интервала и дистанции, а также пешехода.

После этого устанавливается граница видимости, по которой определяется наличие у водителя технической возможности предотвратить наезд путём торможения. Если при таком положении другой автомобиль ограничивал обзорность, то можно сделать вывод о том, что водитель автомобиля, совершившего наезд, не имел технической возможности предотвратить наезд на пешехода путём торможения.

При исследовании случая движения автомобилей с различными скоростями следует определять последовательно положения обоих

автомобилей и пешехода в различные моменты времени до нахождения такого положения, при котором автомобиль, ограничивающий обзорность, уже не мешал водителю автомобиля, совершившего наезд, видеть пешехода.

Исследование лучше всего начинать с определения расчётным путём положения автомобиля, совершившего наезд, в тот момент, когда пешеход заканчивал пересечение полосы движения автомобиля, ограничивающего обзорность. При этом отпадает необходимость проводить дополнительные расчёты, чтобы определять попадает или нет при указанных исходных данных пешеход под автомобиль, ограничивающий обзорность.

После нанесения положения обоих автомобилей на схему, составленную в масштабе, методом подбора находится такое положение, по которому устанавливается граница видимости или «невидимой зоны». Искомое положение подбирается путём нанесения положений автомобилей и пешехода через соответствующие отрезки пути, проходимые, например, за 1 с, 0,5 с, и т.д.

### **9.3 Наезд транспортного средства на пешехода в условиях ограниченной видимости**

Исследование вопроса о технической возможности предотвратить наезд на пешехода в условиях ограниченной видимости (например, в ночное время) связано с оценкой условий видимости дороги и различных объектов в зоне происшествия с рабочего места водителя.

Исследование следует начинать с решения вопроса о соответствии выбранной водителем скорости движения транспортного средства расстоянию видимости дорога. Если скорость движения, выбранная водителем, не соответствовала этому расстоянию, то расчётным путём устанавливается скорость, соответствующая расстоянию видимости. Лишь после этого можно переходить к решению основного вопроса о технической возможности предотвратить происшествие путём торможения.

Следует различать расстояние видимости дороги и расстояние, с которого можно различить конкретное препятствие. Величина видимости дорога является достаточно устойчивым параметром и зависит от состояния дорожного покрытия, атмосферных условий, технического состоянии автомобиля (его фар, лобового стекла, стеклоочистителей) и субъективных качеств водителя. Значение расстояния видимости препятствия зависит, кроме того, от характеристик предмета: его размеров, формы, степени контрастности по отношению к окружающей среде, степени освещённости, направления и скорости его движения. Так, например, в случае наезда на пешехода величина видимости зависит от цвета его одежды, роста, а также от того, перемещался ли он по проезжей части или был неподвижным.

Величина видимости зависит от многих факторов и установить её значение в каждом конкретном случае можно, лишь проведя следственный эксперимент.

Для решения вопроса о наличии технической возможности предотвратить наезд на пешехода в условиях ограниченной видимости кроме перечисленных ранее, необходимы следующие исходные данные:

- расстояние видимости дороги с рабочего места водителя при движении транспортного средства;
- расстояние, с которого водитель мог различить (обнаружить) пешехода.

Для исследования вопроса о соответствия скорости движения транспортного средства, выбранной водителем, расстоянию видимости дороги достаточно определить остановочный путь транспортного средства в данных дорожных условиях и сравнить его с расстоянием видимости дороги.

Если остановочный путь  $S_o$  больше расстояния видимости дороги  $S'_B$ , то следует определить допустимую скорость движения транспортного средства, соответствующую  $S'_B$ , расчётным путём по формуле:

$$v_a = \left[ \sqrt{\frac{2S'_B}{jT^2} + 1} - 1 \right], \quad (9.1)$$

где  $j$  – установившееся замедление;  $T = t_1 + t_2 + 0,5t_3$

При наезде на лежащего человека вопрос решается путём сравнения величины  $S_o$  (при правильно выбранной скорости) с расстоянием конкретной видимости  $S_B$ , с которого в условиях места происшествия можно было различить человека, лежавшего на дороге.

В случае наезда на пешехода, двигавшегося в поперечном направлении, определяется удаление транспортного средства  $S_{y0}$  от места наезда в заданный момент времени (например, в момент начала движения пешехода по проезжей части). При удалении  $S_{y0}$ , большем его остановочного пути  $S_o$ , следует делать вывод о наличии у водителя технической возможности предотвратить наезд путём экстренного торможения, но при условии, что пешеход был виден водителю в заданный момент времени. Если пешеход не был виден водителю в начальный момент времени, необходимо исследовать вопрос с момента наступления его видимости. При этом, если расстояние конкретной видимости  $S_B$ , с которого можно было бы различить пешехода, окажется больше величины  $S_o$ , следует сделать вывод о том, что водитель имел техническую возможность предотвратить наезд путём торможения; если  $S_B < S_o$  - вывод будет противоположным.

#### **9.4 Безопасные скорости движения транспортного средства в конфликте с пешеходом**

Иногда на экспертизу выносится вопрос о том, какой должна была быть скорость транспортного средства, чтобы в данном случае наезда не было. Рассматривают пять безопасных скоростей по упрощенной схеме в зависимости от расстояния  $y_n$ , на котором находился пешеход от полосы движения транспортного средства при заданном удалении  $s_y$ , скорости пешехода  $v_n$  и уровне предельного замедления  $j_T$  [9]. Пешеход условно принимается за точку,

а габариты ТС – длиной  $L$  и шириной  $B$ . Траектории движения транспортного средства и пешехода пересекаются под углом  $90^\circ$

*Безопасной* называют такую скорость автомобиля, следуя с которой водитель в момент возникновения опасной дорожной обстановки (ситуации) имеет техническую возможность тем или иным способом предотвратить наезд. При прямолинейном движении водитель может обеспечить безопасность одним из следующих способов:

- остановить автомобиль до линии следования пешехода;
- пересечь линию следования пешехода, проехав перед ним раньше, чем он достигнет полосы движения автомобиля;
- пропустить пешехода перед автомобилем, при этом пешеход переходит полосу движения автомобиля раньше, чем тот достигнет линии следования пешехода.

Опасная дорожная обстановка обычно возникает в момент пересечения пешеходом некоторой линии - границы опасной зоны (например, начало движения от края проезжей части). Расстояние между пешеходом и автомобилем (измеренное по направлению движения последнего) в момент возникновения опасной обстановки обычно называют *удалением* (или *удаленностью*) автомобиля и обозначают  $s_y$ . Расстояние, на котором водитель может заметить опасное появление пешехода, зависит от многих факторов: это условия обзорности и видимости, число объектов в поле зрения и их подвижность, скорость движения, дорожные условия, уровень подготовки и опыт работы водителя, состояние здоровья и личностные качества, наличие помех для движения и др.

Водителям необходимо постоянно контролировать пространство перед автомобилем на полосе его движения и на расстоянии, не меньшем остановочного пути. Пешеход же может создать опасность на разном удалении от автомобиля. По имеющимся данным исследований наездов это удаление находится от половины остановочного пути до превышающего его на 20%. Для выявления общей картины дорожного конфликта расстояние удаления применительно к условиям движения в населенных пунктах по расчету принимается в пределах 30-50 м.

*Первой безопасной скоростью автомобиля*  $v_1$  называют минимальную скорость, следуя с которой водитель может, своевременно применив экстренное торможение, остановить автомобиль у линии следования пешехода. Значение первой безопасной скорости получаем, приравняв удаление длине остановочного пути при движении автомобиля с первой безопасной скоростью:

$$s_y = s_0 = T \frac{v_1}{3,6} + \frac{v_1^2}{25,92 j_T}, \quad (9.2a)$$

где  $s_y$  – расстояние удаления автомобиля от линии следования пешехода, м;  $s_0$  – остановочный путь, м;  $v_1$  – первая безопасная скорость движения

автомобиля, км/ч:  $j_T$  – установившееся замедление при экстренном торможении, м/с<sup>2</sup>;  $T$  – время, с.

Время  $T$  представляет собой сумму:

$$T = t_1 + t_2 + 0,5 t_3, \quad (9.3)$$

где  $t_1$  – время реакции водителя в данной дорожно-транспортной ситуации, с;

$t_2$  – время запаздывания тормозного привода, с;  $t_3$  – время нарастания замедления, с.

Значения  $j_T$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  выбираются по справочным данным для экспертов. Решая квадратное уравнение (9.2а) относительно первой безопасной скорости, получаем:

$$v_1 = 3,6 \left( \sqrt{T^2 j_T^2 + 2s_y j_T} - T j_T \right) \text{ или} \quad (9.4b)$$

$$v_1 = 3,6 T j_T \left( \sqrt{1 + \frac{2s_y}{T^2 j_T}} - 1 \right). \quad (9.5c)$$

Первая безопасная скорость зависит только от показателей, характеризующих водителя, автомобиль и дорогу. Параметры движения пешехода в выражения (9.4b) и (9.5 c) не входят. Если автомобиль останавливается на расстоянии, равном удалению  $s_y$ , то безопасность обеспечивается независимо от темпа движения пешехода по проезжей части.

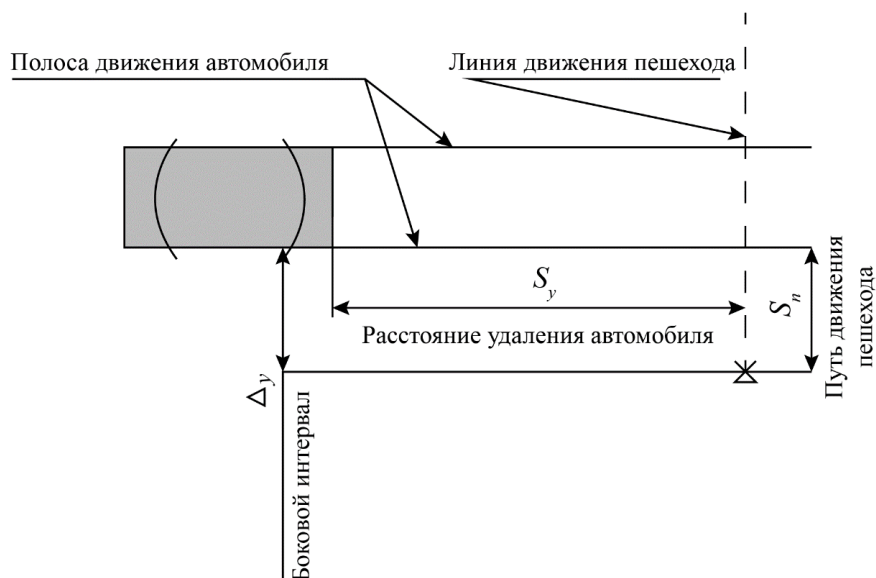
Следует учесть, что скорость  $v_1$  – мгновенная и действительна лишь для данного удаления  $s_y$  и по мере приближения к пешеходу непрерывно уменьшается вследствие уменьшения этого расстояния. Для объективного расследования ДТП и установления возможности его предотвращения необходимо оценить поведение всех участников происшествия.

*Второй безопасной скоростью автомобиля  $v_2$  называют минимальную скорость, следуя с которой автомобиль полностью проедет линию следования пешехода в момент, когда тот подойдет к его полосе движения. Как видно из рис. 9.1, автомобиль, движущийся равномерно со второй безопасной скоростью, переместится за время  $T$  на расстояние, равное:*

$$s = s_y + L_a, \quad (9.6)$$

где  $L_a$  – габаритная длина автомобиля, м.

Пешеход за это же время пройдет расстояние  $s_p$ , равное  $\Delta y$ .



**Рис. 9.1.** Расчетная схема для определения второй безопасной скорости  $v_2$

Следовательно, можно записать пропорцию:

$$\frac{s_y + L_a}{v_2} = \frac{\Delta y}{v_n}, \quad (9.7)$$

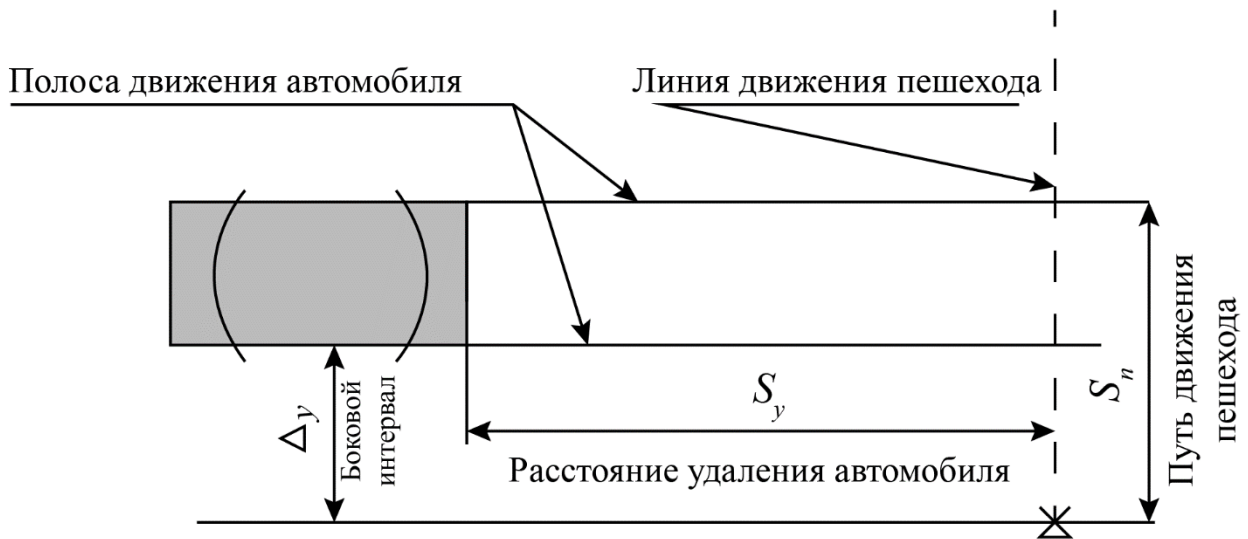
где  $v_2$  – вторая безопасная скорость автомобиля, км/ч;  $\Delta y$  – минимальное расстояние от места движения пешехода, с момента возникновения опасности для движения до линии движения габаритных точек автомобиля (боковой интервал), м;  $v_n$  – скорость пешехода, км/ч.

Отсюда получаем:

$$v_2 = \frac{s_y + L_a}{\Delta y} v_n$$

В этом случае для сохранения безопасности должно быть выполнено условие  $v_a \geq v_2$ . Значение второй безопасной скорости увеличивается с увеличением удаления  $s_y$  и скорости пешехода, а также с уменьшением бокового интервала  $\Delta y$ . При небольших значениях бокового интервала  $\Delta y$ , характерных для движения по узким улицам городов и населенных пунктов, скорость  $v_2$  должна быть весьма большой, поэтому такой способ обеспечения безопасности движения нежелателен, а при малых значениях  $\Delta y$  и невозможен, так как расчетное значение  $v_2$  может превысить не только установленные ограничения, но и максимально возможную скорость данного автомобиля.

*Третьей безопасной скоростью автомобиля  $v_3$*  называют максимальную скорость, двигаясь с которой автомобиль достигает линии движения пешехода к тому моменту, когда пешеход уже уйдет с его полосы движения (рис. 9.2). Для этого необходимо соблюдение следующего равенства:



**Рис. 9.2.** Расчетная схема для определения третьей безопасной скорости

$$\frac{s_y}{v_3} = \frac{\Delta y + B_a}{v_n}, \quad (9.8)$$

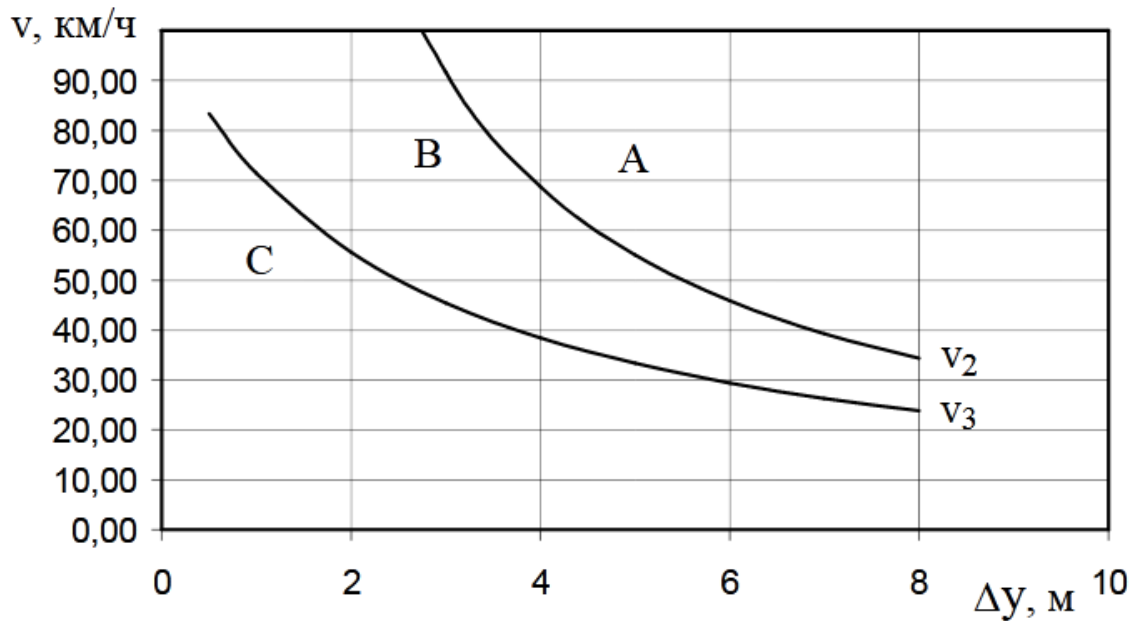
где  $B_a$  – габаритная ширина автомобиля, м.

Тогда третья безопасная скорость будет равна:

$$v_3 = \frac{v_n}{\Delta y + B_a} s_y \quad (9.9)$$

В этом случае условие безопасности имеет вид:  $v_a \leq v_3$ .

Вторая и третья безопасные скорости зависят от интервала  $\Delta y$  (рис. 9.3). На диаграмме представлены три области: А, В и С, с характерными скоростными режимами. Область А характеризует скорость, двигаясь с которой автомобиль проедет мимо пешехода раньше, чем тот достигнет опасной зоны. Область С характеризует скорость, двигаясь с которой автомобиль пропустит пешехода раньше, чем сам достигнет линии следования пешехода. Наконец, зона В характеризует скорости, при которых наезд автомобиля на пешехода при равномерном движении неизбежен.



**Рис. 9.3.** Зависимость скоростей  $v_2$  и  $v_3$  от бокового интервала  $\Delta y$

Четвертой безопасной скоростью автомобиля  $v_4$  называют максимальную скорость, при которой водитель, своевременно применив экстренное торможение, успевает пропустить пешехода. Автомобиль при этом не останавливается у линии следования пешехода и пересекает ее с некоторой постоянной скоростью  $v_H$ . Время движения автомобиля  $t_a$  в интервале изменения скорости от  $v_4$  до  $v_H$  равно времени перемещения пешехода на расстояние  $S_{\Pi}$ , равное:

$$s_{\Pi} = \Delta y + B_a ; \quad (9.10)$$

$$t_a = T + \frac{v_4 - v_H}{3,6 j_T} . \quad (9.11)$$

Тогда справедливо равенство:

$$T + \frac{v_4 - v_H}{3,6 j_T} = 3,6 \frac{\Delta y + B_a}{v_{\Pi}} = t_{\Pi} , \quad (9.12)$$

где  $t_{\Pi}$  – время движения пешехода со скоростью  $v_{\Pi}$  на расстояние  $S_{\Pi}$ , с.

Скорость, с которой заторможенный автомобиль достигает линии следования пешехода,

$$v_H = v_4 - 3,6 (t_{\Pi} - T) j_T . \quad (9.14 d)$$

Путь автомобиля в том же диапазоне изменения скорости

$$s_y = \frac{v_4 T}{3,6} + \frac{v_4^2 - v_H^2}{25,92 j_T} . \quad (9.15 e)$$



Подставив в формулу (9.15e) значение  $v_H$  и решая уравнение относительно  $V_4$  (9.14d), получаем:

$$v_4 = 3,6 \frac{2s_y + (t_{\Pi} - T)^2 j_T}{2t_{\Pi}} = v_3 + 3,6 \frac{(t_{\Pi} - T)^2 j_T}{2t_{\Pi}}. \quad (9.16)$$

При  $t_{\Pi} \leq T$  четвертая безопасная скорость равна третьей, а при  $v_H = 0$  – первой безопасной скорости. Чем менее интенсивно торможение (то есть, чем меньше  $j_T$ ), тем меньше должна быть начальная скорость автомобиля, чтобы пропустить пешехода. Когда замедление отсутствует, четвертая безопасная скорость становится равной третьей безопасной скорости  $v_3$ .

*Пятой безопасной скоростью автомобиля  $V_5$*  называют такую минимальную скорость, следуя с которой водитель, даже применив экстренное торможение в момент возникновения опасности для движения, успевает проехать мимо пешехода. Автомобиль при этом не останавливается у линии следования пешехода и пересекает ее с некоторой постоянной скоростью  $v_H$ . Время движения автомобиля  $t_a$  в интервале изменения скорости от  $v_5$  до  $v_H$  равно времени перемещения пешехода на расстояние  $S_{\Pi}$ , равное:

$$S_{\Pi} = \Delta; \quad (9.17)$$

$$t_a = T + \frac{v_5 - v_H}{3,6 j_T}. \quad (9.18)$$

Тогда справедливо равенство:

$$T + \frac{v_5 - v_H}{3,6 j_T} = 3,6 \frac{\Delta y}{v_{\Pi}} = t_{\Pi}, \quad (9.19)$$

где  $t_{\Pi}$  – время движения пешехода со скоростью  $v_{\Pi}$  на расстояние  $S_{\Pi}$ , с.

Скорость, с которой заторможенный автомобиль достигает линии следования пешехода,

$$v_H = v_5 - 3,6 (t_{\Pi} - T) j_T \quad (9.20 g)$$

Путь автомобиля в том же диапазоне изменения скорости

$$S_y + L_a = \frac{v_5 T}{3,6} + \frac{v_5^2 - v_H^2}{25,92 j_T}. \quad (9.21 h)$$

Подставив в формулу (9.21h) значение  $v_H$  и решая уравнение относительно  $v_5$  (9.20 g), получаем:

$$v_5 = 3,6 \frac{2(s_y + L_a) + (t_{\Pi} - T)^2 j_T}{2 t_{\Pi}} = v_2 + 3,6 \frac{(t_{\Pi} - T)^2 j_T}{2 t_{\Pi}}. \quad (9.22 i)$$

При использовании формулы (9.22i) необходимо иметь в виду, что время  $t_{п}$ , подставляемое в эту формулу, значительно меньше, чем при расчете скорости  $v_4$ , так как в первом случае пешеход преодолевает лишь боковой интервал  $\Delta y$ , отделяющий его от опасной зоны, во втором же случае он должен пройти расстояние  $\Delta y + B_a$ .

Численное значение пятой безопасной скорости обычно велико и часто близко к значению максимально возможной скорости автомобиля. При  $t_{п} \leq T$  кривая  $v_5$  сливается с кривой второй безопасной скорости  $v_2$ , а при  $v_{н} = 0$  переходит в прямую, параллельную оси абсцисс. При этом безопасная скорость (при  $v_{н} = 0$ ) определяется из формулы (9.21h):

$$v_5^{v_{н}=0} = 3,6 T j_T \left( \sqrt{1 + \frac{2(S_y + L_a)}{T^2 j_T}} - 1 \right). \quad (9.23)$$

### Контрольные вопросы

1. В чём состоят особенности решения вопроса о технической возможности предотвращения наезда на пешехода при обзорности, ограниченной неподвижным препятствием?
2. Какие способы исследования возможности предотвращения наезда при ограниченной обзорности применяются на практике?
3. Как определяется удаление автомобиля от места наезда на пешехода в тот момент, когда водитель имел возможность его увидеть, из подобия треугольников?
4. В чём состоят особенности решения вопроса вины в случае о технической возможности предотвращения наезда на пешехода при обзорности, ограниченной движущимся препятствием?
5. В чём состоят особенности решения вопроса вины в случае о технической возможности предотвращения наезда на пешехода условиях ограниченной видимости?
6. В чём отличие расстояния видимости дороги и расстояния, с которого можно различить конкретное препятствие?
7. От чего зависит и как определяется величина видимости?
8. Какие необходимы исходные данные для решения вопроса о наличии технической возможности предотвратить наезд на пешехода в условиях ограниченной видимости?

## 10. МАНЁВРЫ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

### 10.1 Виды манёвров

Установлено, что 90 % опасных ситуаций, возникающих на дороге, водители предотвращали не путём торможения, а при помощи манёвра. А в некоторых случаях (например, при отказе тормозов) манёвр является единственным средством, сохранения безопасности.

Рассмотрим процесс объезда автомобилем препятствия (рис. 10.1).

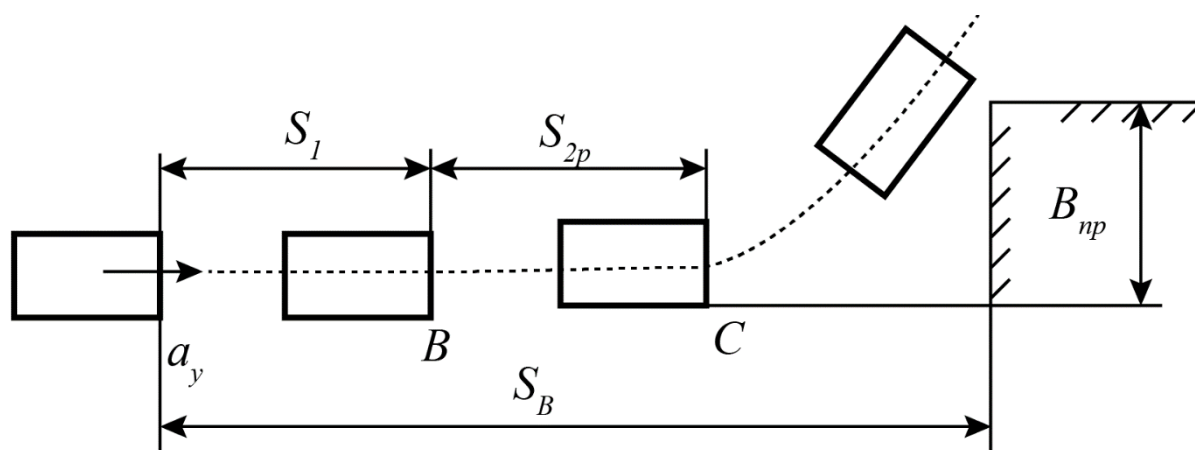


Рис. 10.1. Объезд неподвижного препятствия

В точке  $a_y$  водитель замечает на своём пути на расстоянии  $S_B$  препятствие. За время реакции  $t_r$  водителя (время оценки обстановки и принятия решения о манёвре) автомобиль пройдёт расстояние  $S_1 = v_a t_r$ .

В конце этого периода (в точке  $B$ ) водитель начинает поворачивать рулевое колесо, однако автомобиль некоторое время  $t_2$  продолжает двигаться прямо, проходя путь

$$S_{2p} = v_a t_{2p},$$

где  $t_{2p}$  – время срабатывания рулевого механизма, необходимое для выбора зазоров в рулевом управлении, сжатия демпфирующих пружин в рулевых тягах, угловой деформации передних шин:  $t_{2p} = 0,2 - 0,4$  с - у легковых автомобилей;

$t_{2p} = 0,8 - 1,2$  с - у грузовых автомобилей.

В зависимости от действия водителя различают три вида манёвра:

а) «вход в поворот» – водитель резко поворачивает рулевое колесо и автомобиль все время движется по дуге уменьшающегося радиуса:

б) «вход-выход» – водитель поворачивает рулевое колесо на максимальный угол в одну сторону, а затем возвращает его в нейтральное положение (начинается прямолинейное движение);

в) «смена полосы движения» – водитель сначала поворачивает рулевое колесо сначала в одну сторону на какой-либо угол, а затем в обратную сторону

на такой же угол, после чего возвращает его в нейтральное положение. В конце манёвра автомобиль движется параллельно прежнему направлению.

Чтобы ликвидировать опасную ситуацию, водитель должен поворачивать рулевое колесо как можно быстрее. Однако максимальная угловая скорость ограничена психофизиологическими возможностями водителя и составляет примерно 0,3 – 0,5 рад/с – для легковых автомобилей на сухом асфальте и 0,15 – 0,35 рад/с – для грузовых автомобилей и автобусов. Кроме того, угловая скорость поворота не может быть слишком большой по соображениям безопасности.

Выполняя манёвр, водитель должен обеспечивать безопасность других участников движения, избегать заноса и опрокидывания своего автомобиля. В экспертных расчётах обычно исходят из условия отсутствия заноса. Потеря поперечной устойчивости наиболее вероятна в тот момент, когда угол поворота передних колёс и кривизна траектории максимальны. В момент начала поперечного скольжения шин по дороге центробежная сила  $P_{ц}$  достигает силы сцепления  $F_{сц}$ :

$$P_{ц} = \frac{Gv_a^2}{gR_{min}} = G\varphi_y, \quad (10.1)$$

где  $G$  – вес автомобиля, т;  $v_a$  – скорость автомобиля, м/с;  $R_{min}$  – минимальное значение радиуса поворота при максимальном угле поворота передних колёс, м;  $\varphi_y$  – коэффициент поперечного сцепления колёс с дорогой.

## 10.2 Расчёт манёвра при анализе дорожно-транспортного происшествия

Главная цель анализа заключается в установлении технической возможности совершения водителем в данных дорожных условиях манёвра для предотвращения ДТП.

Для решения задачи эксперт должен иметь, наряду с другими, такие исходные данные:

- ширина препятствия, которое необходимо объехать;
- расстояние до препятствия в момент возможного его обнаружения водителем (расстояние конкретной видимости  $S_B$ );
- курсовой угол, под которым автомобиль может по дорожным условиям двигаться к прежнему направлению движения по окончании манёвра (при применении манёвров «вход в поворот» и «вход-выход»).

Для успешного выполнения манёвра, прежде всего, необходима достаточная ширина проезжей части. Динамический коридор, занимаемый движущимся автомобилем, больше его ширины и составляет примерно

$$B_{дк} = B_a + (1 - L_a + 36) \frac{v_a}{1000} = B_a + 2\Delta_{\sigma}, \quad (10.2)$$

где  $B_a$  – габаритная ширина автомобиля;  $L_a$  – габаритная длина автомобиля;  
 $v_a$  – скорость автомобиля;  $\Delta_{\sigma}$  – зазор безопасности с каждой стороны автомобиля.

При прямолинейном движении на равнинных дорогах

$$\Delta_{\sigma} \approx 0,005L_a v_a. \quad (10.3)$$

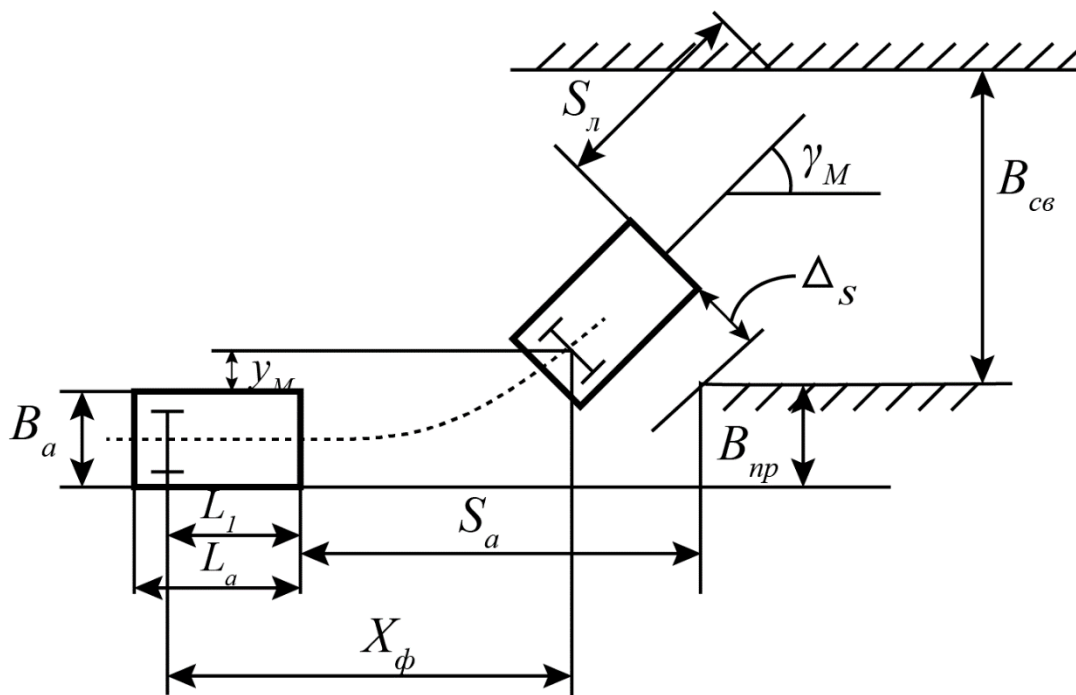


Рис. 10.2. Определение возможности совершения маневра

Основные параметры, характеризующие манёвр:

1) Продольное перемещение автомобиля при манёвре, возможное в данной дорожной обстановке:

$$X_{\phi} = X_M K_M, \quad (10.4)$$

где  $K_M$  – коэффициент манёвра, показывающий, во сколько раз фактический путь манёвра  $X_{\phi}$  больше теоретического пути  $X_M$ .

Коэффициент  $K_M$  компенсирует недостатки расчётной модели и недостаточную квалификацию водителей:

$$K_M = a_M + b_M v_a, \quad (10.5)$$

где  $a_M$  и  $b_M$  – эмпирические коэффициенты, зависящие от состояния дорожного покрытия:

$$a_M = 1 - 1,15; b_M = 0,0035 - 0,0050.$$

При манёвре «вход в поворот»

$$X_{\phi} = \frac{S_B - v_a(t_1 + t_{2P})}{1 + (0,5B_a + \Delta_{\sigma}) \frac{g\varphi_y}{2v_a^2 K_M}}. \quad (10.6)$$

При манёвре «смена полосы движения»

$$X_{\phi} = S_B - v_a(t_1 + t_{2P}). \quad (10.7)$$

2) Курсовой угол во время манёвра

$$y_M = \frac{g\varphi_y X_{\phi}}{2v_a^2 K_M}. \quad (10.8)$$

3) Поперечное смещение автомобиля при его продольном смещении на

$X_{\phi}$ :

а) при манёвре «вход в поворот»

$$y_M = \frac{g\varphi_y X_{\phi}^2}{6v_a^2 K_M^2}; \quad (10.9)$$

б) при манёвре «смена полосы движения»

$$y_M = \frac{g\varphi_y X_{\phi}^2}{8v_a^2 K_M^2}$$

4) Условие возможности выполнения манёвра:

а) при манёвре «вход в поворот»

$$y_M \geq (B_{\text{ПР}} + \Delta_{\sigma}) - L_1 \sin \gamma_M. \quad (10.10)$$

б) при манёвре «смена полосы движения»

$$y_M \geq B_{\text{ПР}} + \Delta_{\sigma}. \quad (10.11)$$

При выполнении манёвра следует также определить наличие свободного пространства перед автомобилем в конце объезда и возможность дальнейшего движения без дополнительного маневрирования и экстренного торможения.

Так, например, после окончания манёвра «вход в поворот» передние колеса автомобиля повернуты на угол  $y_M$  и для возвращения их в нейтральное положение нужно некоторое время. В течение этого времени автомобиль будет продолжать криволинейное движение и для сохранения безопасности необходимо наличие свободного пространства впереди автомобиля. Это

пространство характеризуется расстоянием от левого переднего угла автомобиля до левой границы проезжей части в конце объезда препятствия (рис. 10.2):

$$S_B = [B_{СП} - (B_a + \Delta_\sigma) \cos \gamma_M] \frac{1}{\sin \gamma_M}. \quad (10.12)$$

При смене полосы движения необходимо лишь, чтобы ширина свободной от препятствия проезжей части была достаточной для движения автомобиля параллельно прежнему направлению.

**Пример.** Водитель автобуса, движущегося со скоростью 20 м/с, обнаружил на расстоянии 60 м впереди автомобиль КамАЗ-53212, стоящий на его полосе движения. Определить, имел ли водитель автобуса техническую возможность объехать стоящий автомобиль, если слева последнего имелась свободная проезжая часть шириной 6 м.

Для исследования приняты габаритные размеры автобуса:

$$L_a = 10,5 \text{ м}; L_1 = 7,4 \text{ м}; B_a = 2,5 \text{ м}; \varphi_x = \varphi_y = 0,8; a_M = 1,15; b_M = 0,005; t_1 = 1,0 \text{ с};$$

$$t_{2P} = 0,6 \text{ с}; B_{ПП} = 1,6 \text{ м}.$$

**Решение.**

*I* Манёвр «вход в поворот».

1. Необходимый безопасный интервал между движущимся автомобилем и объезжаемым неподвижным объектом

$$\Delta_\sigma = (5L_a + 18) \frac{v_a}{1000} = (5 \cdot 10 \cdot 18) \frac{20}{1000} = 1,4 \text{ м}.$$

2. Коэффициент, манёвра

$$K_M = a_M + b_M v_a = 1,15 + 0,005 = 1,25.$$

3. Продольное перемещение автобуса, максимально возможное по дорожным условиям:

$$X_\phi = \frac{S_B - v_a(t_1 + t_{2P})}{1 + (0,5B_a + \Delta_\sigma) \frac{g\varphi_y}{2v_a^2 K_M}} = \frac{60 - 20(1 + 0,6)}{1 + (0,5 \cdot 2,5 + 1,4) \frac{9,8 \cdot 0,8}{2 \cdot 20^2 \cdot 1,25}} = 27,5 \text{ м}.$$

4. Курсовой угол в конце данного манёвра

$$\gamma_M = \frac{g\varphi_y X_\phi^2}{6v_a^2 K_M^2} = \frac{9,8 \cdot 0,8 \cdot 27,5^2}{6 \cdot 20^2 \cdot 1,25^2} = 2,6 \text{ м}.$$

5. Проверка условия возможности выполнения данного манёвра:

$$\gamma_M = \frac{g\varphi_y X_\phi}{2v_a^2 K_M} = \frac{9,81 \cdot 27,5}{2 \cdot 20^2 \cdot 1,25} = 0,216 \text{ рад}.$$

Условие выполняется. Следовательно, водитель автобуса имел техническую возможность ликовать стоящий автомобиль, не задев его, при условии дальнейшего беспрепятственного движения.

Проверим, была ли такая возможность у водителя автобуса в данной дорожной обстановке.

б. Расстояние от левой габаритной точки автобуса до границы проезжей части

$$y_M > (B_{\text{ПР}} + \Delta_{\delta}) - L_1 \sin \gamma_M;$$

$$2,6 > (1,6 + 1,4) - 7,4 \cdot 0,216 = 1,4 \text{ м.}$$

Очевидно, что на таком коротком расстоянии ( $S_{\text{л}} < L_a$ ) водитель автобуса, движущегося со скоростью 20 м/с (72 км/ч), не сможет принять реальных мер безопасности, поэтому выезд автобуса за пределы проезжей части неизбежен.

Таким образом, вывод, к которому может прийти эксперт – водитель автобуса не имел технической возможности совершить безопасный манёвр объезда стоящего автомобиля, ввиду недостаточной ширины свободной проезжей части слева от последнего.

## II. Манёвр «смена полосы движения»

1. Продольное перемещение автобуса, максимально возможное по дорожным условиям:

$$X_{\phi} = S_B - v_a(t_1 + t_{2P}) = 60 - 20(1,0 + 0,6) = 28,0 \text{ м.}$$

2. Поперечное смещение автобуса, максимально возможное на расстоянии 28,0 м без потери поперечной устойчивости:

$$y_M = \frac{g \varphi_y X_{\phi}^2}{8 v_a^2 K^2 M} = \frac{9,81 \cdot 0,8 \cdot 28^2}{8 \cdot 20^2 \cdot 1,25} = 1,2 \text{ м.}$$

3. Проверка условия возможности выполнения данного манёвра:

$$y_M > B_{\text{ПР}} + \Delta_{\delta};$$

$$y_M = 1,2 \text{ м} < B_{\text{ПР}} + \Delta_{\delta} = 1,6 + 1,4 = 3,0 \text{ м.}$$

Условие не выполняется.

Следовательно, манёвр «смена полосы движения» выполнить нельзя, ввиду недостаточного расстояния между автомобилем КамАЗ и автобусом в момент возникновения опасной обстановки. На расстоянии 60 м водитель с учётом потери времени на реагирование и срабатывание рулевого управления мог отвести автобус в сторону всего на 1,2 м, в то время как для безопасного объезда стоящего автомобиля необходимо было бы иметь не менее 3,0 м.

**Вывод.** Водитель автобуса не имел технической возможности совершить манёвр для предотвращения ДТП.

## Контрольные вопросы

1. Опишите процесс объезда автомобилем неподвижного и подвижного препятствий.

2. Какие виды манёвров бывают в зависимости от действий водителя?

3. Какие задачи водителя при манёвре?

4. Когда возможна потеря поперечной устойчивости при манёвре?

5. Какова главная цель анализа дорожно-транспортного происшествия?

6. Каковы особенности расчёта манёвра при анализе дорожно-транспортного происшествия?



7. Какие исходные данные для анализа дорожно-транспортного происшествия должен иметь эксперт?

8. Какие предположения необходимы, чтобы определить возможность безопасного объезда пешехода при анализе дорожно-транспортного происшествия?

9. Какие основные положения пешехода относительно автомобиля рассматриваются при анализе дорожно-транспортного происшествия?

## 11. НАЕЗД НА НЕПОДВИЖНОЕ ПРЕПЯТСТВИЕ И СТОЛКНОВЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

### 11.1 Основные положения теории удара

В некоторых странах на долю ДТП, связанных со столкновением автомобилей и их наездом на неподвижное препятствие, приходится около 50 % всех ДТП.

В процессе таких ДТП водители и пассажиры испытывают воздействие весьма значительных сил (до 8-10 кН) в течение короткого периода времени. Большинство таких ДТП заканчиваются тяжёлыми травмами, часто со смертельными исходами.

Процесс удара можно разделить на две фазы:

1) от момента соприкосновения тел до момента их максимального сближения; в этой фазе кинетическая энергия тел переходит в механическую энергию разрушения и деформации тел, а также в тепловую и потенциальную энергии;

2) от конца первой фазы до момента разъединения тел; в этой фазе потенциальная энергия упруго деформированных тел вновь переходит в кинетическую, под действием которой происходит разъединение тел.

Продолжительность первой фазы – 0,05 – 0,10 с, второй – 0,02 – 0,04 с.

Отношение относительных скоростей тел перед ударом и после него называют коэффициентом восстановления

$$K_{уд} = \frac{v'_2 - v'_1}{v_1 - v_2}, \quad (11.1)$$

где  $v_1, v_2$  – скорость тел до удара;  $v'_1, v'_2$  – скорость тел после удара;

$$0 < K_{уд} < 1.$$

Значения  $K_{уд}$  определяются экспериментально. При изучении удара формулу (11.1) обычно применяют совместно с уравнением количества движения системы:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2, \quad (11.2)$$

где  $m_1$  и  $m_2$  – массы тел.

Если коэффициенты восстановления соударяющихся тел равны:

( $K_{уд 1} = K_{уд 2} = K_{уд}$ ), то, зная скорости  $v'_1$  и  $v'_2$  после удара, можно найти начальные значения скоростей:

$$v_1 = \left[ (m_1 v'_1 + m_2 v'_2) K_{уд} - m_2 (v_2 + v'_1) \right] \frac{1}{(m_1 + m_2) K_{уд}}; \quad (11.3)$$

$$v_2 = [(m_1 v_1' + m_2 v_2') K_{уд} - m_1 (v_2 + v_1')] \frac{1}{(m_1 + m_2) K_{уд}}; \quad (11.4)$$

Непосредственное применение теории удара в экспертизе ДТП затрудняется рядом обстоятельств. В теории удара рассматривается столкновение однородных тел простой формы (шарообразных, плоских). Автомобили же представляют собой сложные механические системы с различными внешними очертаниями и разной внутренней структурой.

## 11.2 Наезд транспортного средства на неподвижное препятствие

Неподвижное препятствие рассматривается как абсолютно жёсткое (стена дома, столб, опора моста и т.п.). При этом можно принять

$$v_2 = v_2' = 0,$$

тогда

$$K_{уд} = \frac{v_1'}{v_1}, \text{ откуда } v_1' = -v_1 K_{уд}.$$

Знак «минус» указывает на изменение скорости при отскоке автомобиля от препятствия. Наезд на неподвижное препятствие может сопровождаться центральным или внецентренным ударом. А сам автомобиль до наезда может двигаться равномерно или замедленно.

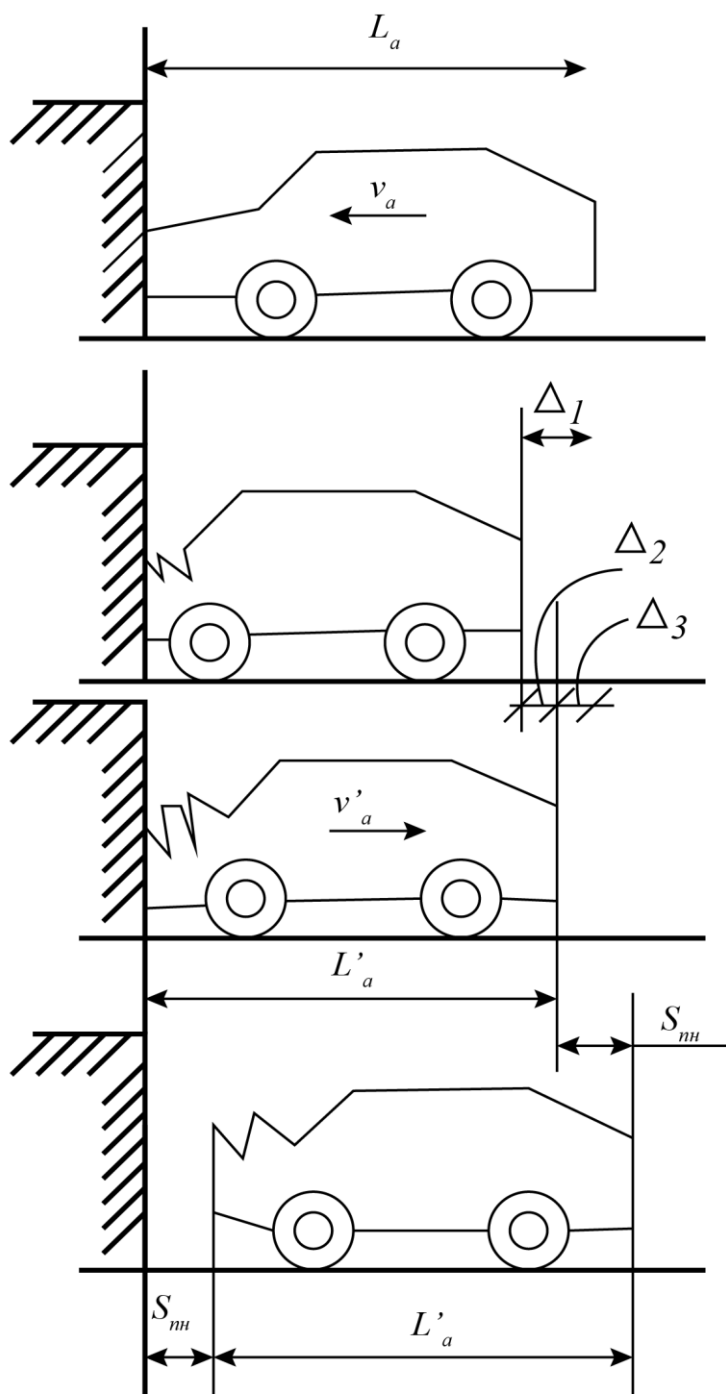
После отделения от препятствия автомобиль, двигаясь замедленно, откатывается назад на расстояние  $S_{\text{пн}}$  и останавливается.

При испытаниях автомобиля определяют перемещение и скорость детали, не деформирующейся в процесс удара (например, заднего крыла или бампера), характеризуя, тем самым, движение автомобиля в целом. Процесс удара о жёсткое неподвижное препятствие (железобетонный куб массой не менее 20 т) фиксируют с помощью скоростной киносъёмки, а также чувствительных датчиков, установленных на автомобиле. По результатам испытаний строят график (рис. 11.2).

Начальный момент времени ( $\tau=0$ ) совпадает с началом контакта автомобиля с препятствием. Тангенс угла наклона касательной к кривой на её начальном участке характеризует скорость  $v_a$  автомобиля перед ударом. Точка  $A$  перегиба кривой означает конец первой фазы – остановку автомобиля. Координаты этой точки соответствуют времени  $\tau_1$  движения автомобиля от начала контакта с препятствием до остановки и максимальную деформацию передней части  $\Delta_1$ .

Вторая фаза на графике представлена участком кривой  $AB$ . Точка  $B$  соответствует моменту отрыва автомобиля от препятствия, а касательная к кривой в этой точке характеризует мгновенную скорость автомобиля  $v'_a$  в конце второй фазы наезда. Разность абсцисс этих точек ( $A$  и  $B$ ) даёт время  $\tau_2$  второй фазы, а разность ординат – упругую деформацию  $\Delta_2$ . Ордината точки  $B$

(разность  $\Delta_1 - \Delta_2$ ) характеризует остаточную деформацию  $\Delta_3$  передней части автомобиля.



**Рис.11.1.** Схема наезда автомобиля на препятствие

Процесс наезда на неподвижное препятствие можно изложить следующим образом (рис. 11.1). В начальный момент контакта с препятствием длина автомобиля составляла  $L_a$ . В результате смятия передней части автомобиль сближается с препятствием, двигаясь замедленно. В момент его остановки деформация достигает максимума и составляет  $\Delta_1$ . Затем автомобиль под действием упругодеформированных тел начинает двигаться ускоренно в обратном направлении. В момент отделения от препятствия длина автомобиля составит  $L'_a < L_a$ . Разность размеров  $L_a - L'_a = \Delta_3$  — остаточная деформация; разность  $\Delta_1 - \Delta_3 = \Delta_2$  — упругая деформация. Отношение  $\frac{\Delta_1}{\Delta_3} = K_{упр}$  — коэффициент упругости автомобиля.

Точка С на графике соответствует остановке автомобиля после отката от препятствия. Разность абсцисс точек С и В определяет продолжительность третьей фазы  $\tau_3$ , а разность их ординат — перемещение  $S_{тн}$  автомобиля в процессе отката. Сумма  $\tau_1 + \tau_2 + \tau_3$  даёт общую продолжительность наезда  $\tau_n$ .

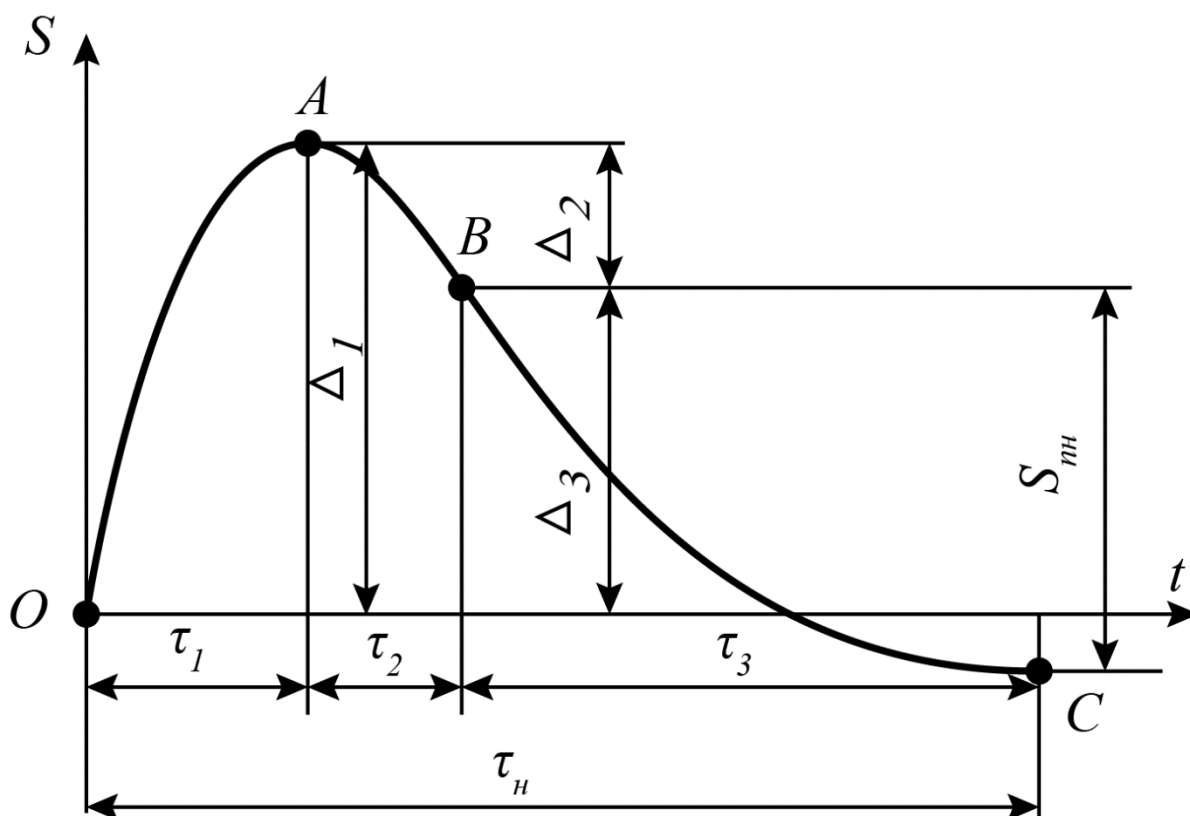


Рис.11.2. Экспериментальный график

Перемещение автомобиля в третьей фазе:

$$S_{III} = \frac{(v'_a)^2}{2j_{от}}, \quad (11.5)$$

где  $j_{от}$  – замедление автомобиля при откатывании от препятствия.

Замедление зависит от степени разрушения автомобиля при ударе. Если поломки сравнительно невелики и с поверхностью дороги контактируют только шины автомобиля, можно принять  $j = 4,5-5,5 \text{ м/с}^2$  (на сухом асфальте).

Если же скорость автомобиля перед ударом была большой и поломки деталей велики, то возможно механическое зацепление деформированных частей с покрытием дороги, что увеличивает замедление, которое в некоторых случаях может быть больше  $g$ .

Средние значения коэффициента упругости  $K_{упр}$ , коэффициента восстановления  $K_{вд}$  и замедления при откате  $j_{от}$  для различных моделей автомобилей могут быть приняты по экспериментальным данным.

Скорость автомобиля перед наездом может быть определена двумя путями: по известной остаточной деформации  $\Delta_3$  и по известному пути отката  $S_{III}$ . Остаточную деформацию находят, замерив длину автомобиля  $L_a$  после его наезда на препятствие.

Примерная последовательность расчёта:

1. Остаточная деформация передней части автомобиля

$$\Delta_3 = L_a - L'_a.$$

## 2. Полная деформация передней части

$$\Delta_1 = \Delta_3 K_{\text{УПР}}.$$

## 3. Упругая деформация передней части

$$\Delta_2 = \Delta_1 - \Delta_3 = \Delta_3(1 - K_{\text{УПР}}).$$

## 4. Скорость автомобиля в момент его отделения от препятствия

$$v'_a = \sqrt{2S_{\text{ПН}} j_{\text{ОТ}}}.$$

5. Начальная скорость автомобиля, если водитель перед наездом не тормозил:

$$v_a = \frac{v'_a}{K_{\text{ВД}}}. \quad (11.6)$$

Если водитель применил торможение и на покрытии оставил следы длиной  $S_{\text{Ю}}$ , то

$$v_a = \sqrt{2S_{\text{Ю}} j_{\text{ОТ}} + (v'_a / K_{\text{ВД}})^2}. \quad (11.7)$$

## 6. Остановочный путь автомобиля

$$S_0 = Tv_a + \frac{v_a^2}{2j}.$$

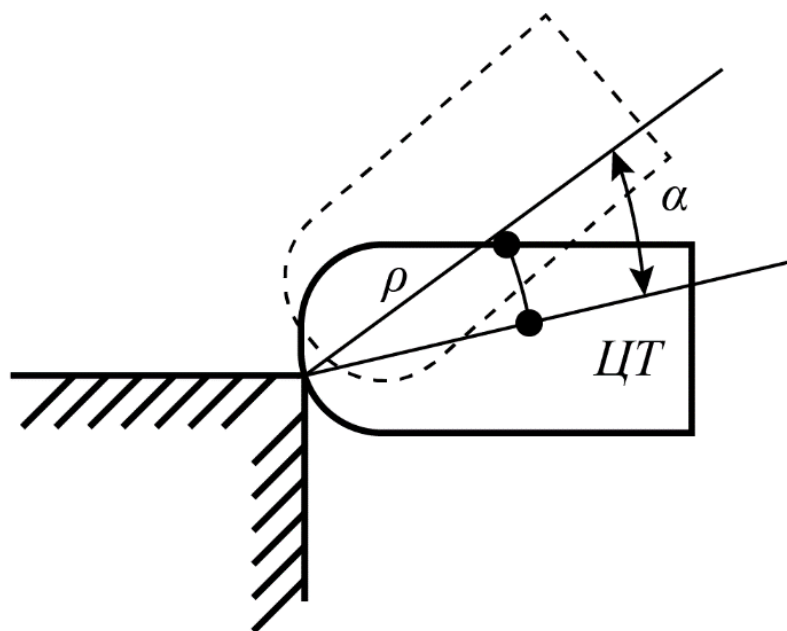
Сравнивая  $S_0$  с расстоянием видимости  $S_B$ , определяют техническую возможность предотвращения наезда путём экстренного торможения.

Расстояние видимости должно быть установлено при осмотре места ДТП. Если это не сделано, то нужно провести следственный эксперимент и определить это расстояние при сходных условиях (погодных, временных и т.д.).

Кроме этого проверяют возможность предотвращения наезда путём манёвра.

После фронтального удара перемещение автомобиля обычно невелико. В случае внецентренного удара оно, напротив, может быть значительным.

При внецентренном ударе автомобиль поворачивается в горизонтальной плоскости на некоторый угол  $\alpha$ , центр его тяжести перемещается по дуге радиуса  $r$  (рис. 11.3), а шины скользят по покрытию в поперечном направлении.



**Рис.11.3.** Внецентральный удар автомобиля об неподвижное препятствие

Считая, что вся кинетическая энергия после удара перешла в работу трения шин по дороге, принимаем:

$$\frac{mv_a^2}{2} = G\varphi_y S_{ц} = G\varphi_y a\rho. \quad (11.8)$$

где  $m$  - масса автомобиля;  $G=mg$  – вес автомобиля;  $S_{ц}$  – перемещение центра тяжести, замеренное по дуге поворота;  $a$  – угол поворота;  $\rho$  – радиус поворота.

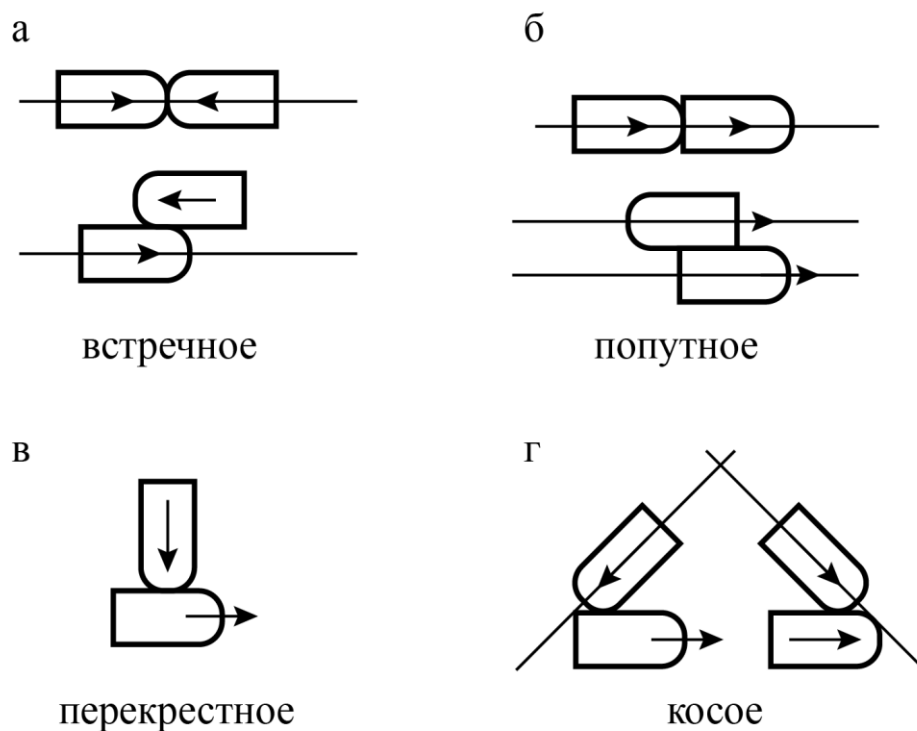
Из уравнения (11.8):

$$v_a = \sqrt{2g\varphi_y S_{ц}} = \sqrt{2g\varphi_y aR}. \quad (11.9)$$

Дальнейший расчёт проводится так же, как при центральном ударе.

### 11.3 Виды столкновений транспортных средств

Для восстановления механизма ДТП необходимо: определить место столкновения; взаимное положение транспортных средств в момент удара; расположение транспортного средства на дороге после ДТП; скорости транспортных средств перед ударом. Виды столкновений бывают (рис. 11.4.): встречное, попутное, перекрестное, косое.



**Рис.11.4.** Виды столкновений транспортных средств

Положение автомобилей в момент удара часто определяют путём следственного эксперимента по деформациям, возникающим в результате столкновения. Для этого повреждённые автомобили располагают как можно ближе друг к другу, стараясь совместить участки, контактировавшие при ударе. Если это не удаётся сделать, то автомобили располагают так, чтобы границы деформированных участков были расположены на одинаковых расстояниях друг от друга. Поскольку такой эксперимент провести довольно сложно, иногда вычерчивают в масштабе схемы автомобилей и, нанеся на них повреждённые зоны, определяют угол столкновения графически.

Определить начальную скорость автомобиля обычно довольно трудно, а иногда и невозможно. Отсутствие надёжной информации о коэффициенте восстановления  $K_{y\partial}$  часто вынуждает экспертов рассматривать предельный случай, считая удар абсолютно неупругим ( $K_{y\partial}=0$ ).

Ответ на вопрос о возможности предотвратить столкновение связан с определением расстояния между автомобилями в момент возникновения опасной дорожной обстановки. Установить это расстояние экспертным путём трудно, а часто и невозможно. Данные, содержащиеся в следственных документах, как правило, неполны или противоречивы.

Рассмотрим попутные столкновения. Если столкновение явилось результатом неожиданного торможения переднего автомобиля, то при исправной тормозной системе заднего автомобиля причиной столкновения могут быть только две причины:

- опоздание с началом торможения водителя заднего автомобиля;
- неправильно выбранная дистанция водителем заднего автомобиля.



Минимальная дистанция между автомобилями по условиям безопасности

$$S_6 = v_a'' \left( t_1' + t_2'' + 0,5t_3'' + \frac{(v_a'')}{2j'} - v_a' (t_2'' + 0,5t_3') \right) \frac{(v_a')^2}{2j'}, \quad (11.10)$$

где одним штрихом обозначены параметры переднего автомобиля, а двумя – заднего.

Наибольшей безопасная дистанция должна быть при следовании грузового автомобиля за легковым, так как при этом

$$t_2'' > t_2', t_3'' > t_3' \text{ и } j'' > j'.$$

Если транспортные средства однопородны и их скорости одинаковы и равны  $v_a$ , то

$$S_6 = v_a t_1'.$$

Если фактическая дистанция между автомобилями  $S_\phi$  больше  $S_6$ , можно сделать вывод о том, что водитель заднего автомобиля имел техническую возможность избежать столкновения. При  $S_\phi < S_6$  вывод будет противоположный.

Предотвратить встречное столкновение автомобилей, движущихся по одной полосе, водителям удаётся лишь в том случае, если оба успеют затормозить и остановить автомобили.

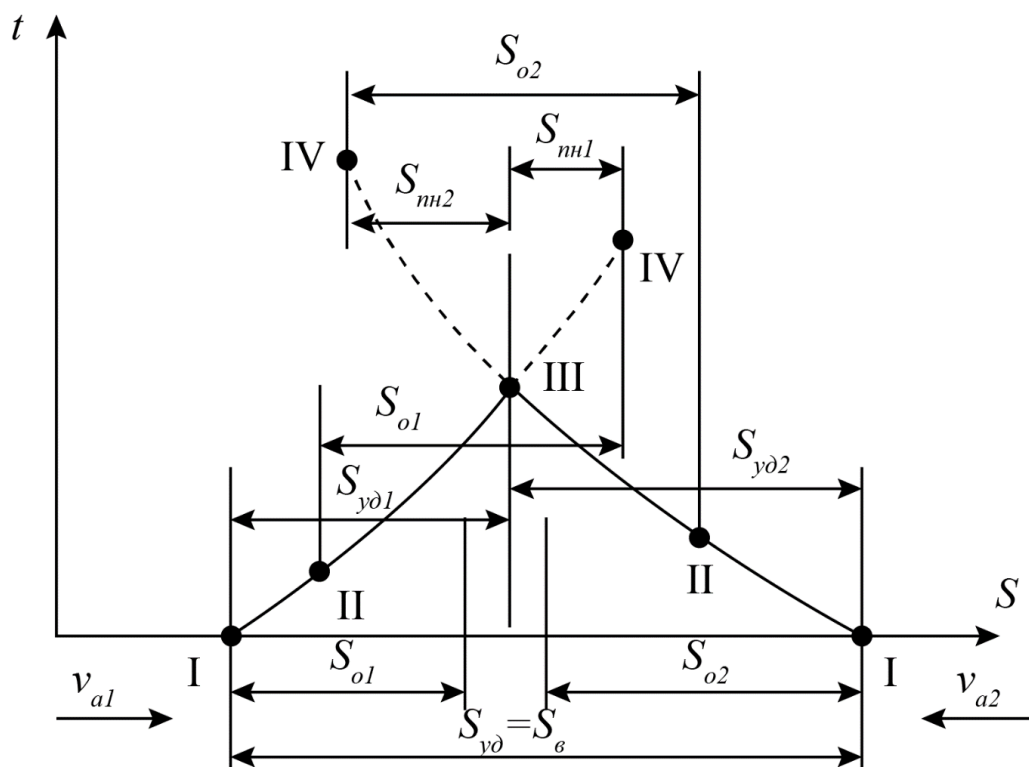
Рассмотрим возможность предотвращения встречного столкновения. На рис. 11.5 показан процесс сближения автомобилей 1 и 2.

Очевидное условие возможности предотвратить столкновение:

$$S_{уд} = S_{уд1} + S_{уд2} > S_{01} + S_{02}, \quad (11.11)$$

где  $S_{уд1}$  и  $S_{уд2}$  – удаление автомобилей от места столкновения в момент возникновения опасной обстановки;  $S_{01}$  и  $S_{02}$  – остановочные пути автомобилей.

Расстояния  $S_{уд1}$  и  $S_{уд2}$ , а также начальные скорости автомобилей  $v_{a1}$  и  $v_{a2}$  должны быть определены следственным путём. Если водители начали торможение не в положении I, а в положении II, то столкновение становится неизбежным. Особенно часты такие случаи в ночное время, когда недостаточная освещённость затрудняет определение расстояния и распознавание транспортных средств.



**Рис.11.5.** График движения автомобилей при встречном столкновении:

I – положение автомобиля в момент опасной обстановки; II – положение автомобилей в момент фактического реагирования водителей на опасную обстановку; III – момент столкновения автомобилей; IV – положение автомобилей, в которых они остановились бы, если бы не столкнулись

Для установления причинной связи между действиями водителей и наступившими последствиями нужно ответить на вопрос: имел ли каждый из водителей техническую возможность предотвратить столкновение при своевременном реагировании на опасность, несмотря на неправильные действия другого водителя. Если предположить, что водитель автомобиля I своевременно реагировал на препятствие, а водитель автомобиля II запоздал с началом торможения, то примерная последовательность расчёта будет следующей.

1. Остановочный путь первого автомобиля

$$S_0 = T'v_{a1} + \frac{v_{a1}^2}{2j}$$

2. Скорость второго автомобиля в момент начала полного торможения

$$v_{\gamma\delta 2} = v_{a2} - 0,5t_3''j'',$$

где  $t_3''$ ,  $j''$  – время нарастания замедления и установившееся замедление второго автомобиля.

3. Путь полного торможения второго автомобиля

$$S_T'' = S_{\Delta}'' = \frac{v_{\gamma\delta 2}^2}{2j''}$$

4. Расстояние, на которое переместился бы второй автомобиль до остановки от места наезда, если бы не произошло столкновения:

$$S_{\text{пн}} = S_T'' - S_{\text{Ю2}},$$

где  $S_{\text{Ю2}}$  – длина следа юза, оставленного на покрытии вторым автомобилем перед местом столкновения.

5. Условие возможности для водителя первого автомобиля предотвратить столкновение, несмотря на несвоевременное торможение второго водителя:

$$S_{\text{уд1}} > S_{01} + S_{\text{пн2}}.$$

Если это условие соблюдается, то водитель первого автомобиля при своевременном реагировании на появление встречного автомобиля имел техническую возможность остановиться на расстоянии, исключавшем столкновение, несмотря на несвоевременное реагирование на препятствие водителя второго автомобиля. В такой же последовательности определяют, была ли такая возможность у водителя второго автомобиля.

**Пример.** На дороге шириной 4,5 м произошло встречное столкновение двух автомобилей - грузового ЗИЛ и легкового ГАЗ-3110, Как установлено следствием, скорость грузового автомобиля была примерно 15 м/с, легкового - 25 м/с.

При осмотре места ДТП зафиксированы тормозные следы. Задними шинами грузового автомобиля оставлен след юза длиной 16 м, задними шинами легкового автомобиля – 22 м. В результате следственного эксперимента установлено, что в момент, когда каждый из водителей имел техническую возможность обнаружить встречный автомобиль и оценить дорожную обстановку как опасную, расстояние между автомобилями было около 200 м. При этом грузовой автомобиль находился от места столкновения на удалении примерно 80 м, а легковой - 120 м.

Необходимо определить наличие технической возможности предотвратить столкновение автомобилей у каждого из водителей.

Для исследования приняты:

• для автомобиля ЗИЛ:

$$T' = 1,4\text{с}; t'_3 = 0,4; j' = 4,0\text{м/с}^2;$$

• для автомобиля ГАЗ:

$$T' = 1,2\text{с}; t'_3 = 0,2; j' = 5,0\text{м/с}^2;$$

**Решение.**

1. Остановочный путь автомобилей:

грузового

$$S'_0 = T'v'_a + \frac{v_a'^2}{2j'} = 15 \cdot 1,4 + \frac{15^2}{2 \cdot 4,0} = 49,5\text{м};$$

легкового

$$S'_0 = T'v'_a + \frac{v_a'^2}{2j'} = 25 \cdot 1,2 + \frac{25^2}{2 \cdot 5,0} = 92,5\text{м};$$

2. Условие возможности предотвращения столкновения при своевременном реагировании водителей на препятствие:

$$S'_0 + S''_0 < S'_B + S''_B.$$

Проверяем это условие:

$$49,5 + 92,5 = 142,0 < 80 + 120 = 200.$$

Условие выполняется, следовательно, если бы оба водителя правильно оценили создавшуюся дорожную обстановку и одновременно приняли правильное решение, то столкновения удалось бы избежать. После остановки автомобилей между ними оставалось бы расстояние  $\Delta S = 200 - 142 = 58$  м.

Установим степень вины каждого водителя.

3. Скорость автомобилей в момент начала полного торможения:  
грузового

$$v'_{аю} = v'_a - 0,5t'_3 j' = 15 - 0,5 \cdot 0,4 \cdot 4,0 = 14,2 \text{ м/с};$$

легкового

$$v''_{аю} = v''_a - 0,5t''_3 j'' = 25 - 0,5 \cdot 0,2 \cdot 5,0 = 24,5 \text{ м/с}.$$

4. Путь, пройденный автомобилями при движении юзом (полном торможении):  
грузового

$$S'_T = \frac{v'^2_{аю}}{2j'} = \frac{14,6^2}{2 \cdot 4,0} = 26,5 \text{ м};$$

легкового

$$S''_T = \frac{v''^2_{аю}}{2j''} = \frac{24,5^2}{2 \cdot 5,0} = 60,0 \text{ м}.$$

5. Перемещение автомобилей от места столкновения в заторможенном состоянии при отсутствии столкновения:

грузового

$$S'_{пн} = S'_T - S'_{ю} = 26,5 - 16 = 10,5 \text{ м};$$

легкового

$$S''_{пн} = S''_T - S''_{ю} = 60 - 22 = 38,0 \text{ м};$$

6. Условие возможности предотвращения столкновения у водителей автомобилей в создавшейся обстановке:

для грузового автомобиля - условие не выполняется.

Следовательно, водитель автомобиля ЗИЛ даже при своевременном реагировании на появление автомобиля ГАЗ не имел технической возможности предотвратить столкновение.

для легкового автомобиля

$$S'_0 + S''_{пн} < S'_{уд};$$

$$49,5 + 38,0 = 87,5 > 80,0 \text{ м}.$$

Условие выполняется. Следовательно, водитель автомобиля ГАЗ при своевременном реагировании на появление автомобиля ЗИЛ имел техническую возможность предотвратить столкновение.

**Вывод.** Оба водителя несвоевременно реагировали на появление опасности и оба затормозили с некоторым опозданием. ( $S'_{ю} = 80$  м  $>$   $S'_0 = 49,5$  м;  $S''_{ю} = 120$  м  $>$   $S''_0 = 92,5$  м). Однако только водитель легкового автомобиля

*ГАЗ-3110 в создавшейся обстановке располагал возможностью предотвратить столкновение.*

### **Контрольные вопросы**

1. Каковы основные положения теории удара?
2. Как непосредственно применяется теория удара в экспертизе дорожно-транспортных происшествий?
3. Особенности наезда на неподвижное препятствие.
4. Примерная последовательность расчёта технической возможности предотвращения наезда путём экстренного торможения.
5. Каковы виды столкновений автомобилей?
6. Как определяют положение автомобилей в момент удара?
7. Определение параметров прямого столкновения.
8. Схемы наезда автомобиля на не подвижное другое транспортное средство.
9. Определение параметров при перекрёстном столкновении.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наряду с ускоряющимся ростом автомобилизации нашей страны, неизбежно проявляются нежелательные аспекты, ей сопутствующие. Безопасность дорожного движения с годами, хотя и возрастает, но в неудовлетворительной степени. Растет суммарная протяженность дорожной сети, она становится более оснащенной, радикально меняется конструкции автотранспорта, деятельность водителя все более опирается на микропроцессорную технику, внедряются все более совершенные устройства безопасности. Это неизбежно приводит к возрастанию различных опасностей. Так, ввиду большей энерговооруженности современного транспорта возросла средняя скорость движения. К сожалению, профессиональные и моральные качества водительского состава часто отстают от современных к ним требований.

Мероприятия по повышению безопасности дорожного движения в преобладающей мере носят технический характер и связаны с самими транспортными средствами: совершенствованием их конструктивных и технико-экономических показателей, но и не в последней мере – с требованием безопасности и экологии. Автотехническая экспертиза не только расследует ДТП, определяет обстоятельства, причины и меру ответственности причастных лиц, но и косвенным образом влияет на создание нового поколения транспортных средств, объективно обладающих большей безопасностью. В этом контексте позитивными являются меры, предпринимаемые государством, по ускорению обновления автомобильного парка на дорогах, по повышению надежности транспортных средств и их элементов.

Автотранспортные организации и другие владельцы транспортных средств, вплоть до многочисленных частных автолюбителей, способны рационально и безопасно эксплуатировать транспортные средства, сокращать нерациональное нахождение транспортного средства на дорогах, обеспечить повышение безопасности за счёт профилактики исправного состояния автомобилей, должной квалификации водителей, соблюдения режима работы за рулем.

Все перечисленные аспекты неразрывно связаны с автотехнической экспертизой, все эти обстоятельства естественным образом должны входить в логику расследований. Только на базе качественного и корректного расследования всех причин ДТП можно разрабатывать обоснованные мероприятия для повышения безопасности движения.

Квалифицированные специалисты в области дорожно-транспортного дела востребованы экономикой страны, муниципальными и правоохранительными органами. Востребованность в специалистах ставит новые задачи перед учебными заведениями по их качественной подготовке. Попутно необходимо развивать методы и технику экспертных исследований, при этом полнее использовать достижения науки и техники, как собственно, в практике экспертиз, так и в учебном процессе, направленном на образование и воспитание квалифицированных экспертов.

## Список литературы

1. Федеральный закон «О безопасности дорожного движения» от 10.12.1995 N 196-ФЗ (с изменениями на 30 июля 2019 года).
2. ГОСТ 33078-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Методы измерения сцепления колеса автомобиля с покрытием»
3. ГОСТ Р 50597-2017 «Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. Методы контроля»
4. Рябоконт, К.В. Зайцев Ю.А. Организация и безопасность движения. Курс лекций. Омск, 2007. 48 с.
5. Иваник Н.П., Свистунов К.А. Транспортные преступления. Саратов, 2002. 344 с.
6. Уголовный кодекс Российской Федерации
7. Руководство для следователей /Под ред. Н.А. Селиванова, В.А. Снеткова. – М.: ИН. ФРА-М, 1998. С. 624.
8. Расследование дорожно-транспортных происшествий. Справочно-методическое пособие / Н.Д. Селиванов, А.И. Дворкин, Б.Д. Завидов и др. – М.: Лига Разум, 1998. С. 123.
9. Исследование дорожно-транспортных происшествий с наездом на пешехода: Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Экспертиза ДТП» для студентов специальностей 240400, 150200 / Составитель В.Д. Балакин. Омск: Изд-во СибАДИ, 2005.–36с.  
<http://bek.sibadi.org/fulltext/ed821.pdf>
10. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий: учеб. пособие / С.В. Скирковский, Д. В. Капский; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2018. – 173 с.
11. Зуев, П.М. Методика расследования дорожно-транспортных происшествий: Учеб. пособие. М., 1990. 56 с.
12. Правила и безопасность дорожного движения / Артемьев Н.А., Сасим В.И., Шатохин В.Е. – Минск: Беларусь, 1989, с. 158.
13. Коноплянко, В.И., Рыжаков С.В., Воробьев Ю.В. Основы управления автомобилем и безопасность движения. – М.: ДОСААФ, 1989, с. 118.
14. Домке, Э.Р. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий : учебник для студентов высших учебных заведений / Э.Р. Домке. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 288 с.
15. Балакин, В.Д. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий. Учебное пособие. 2 изд., перераб. и доп. Омск: СибАДИ. 2010. 136 с.

16. Федеральный закон «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ.

17. Суворов, Ю.Б. Судебная дорожно-транспортная экспертиза. Техничко-юридический анализ причин и причинно-действующих факторов: учебное пособие. М.: Изд-во «Приор», 1998. 112 с.

18. Лукьянчук, А.Д. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий. Конспект лекций для студентов специальности 1-44 01 02 «Организация дорожного движения» Минск, БНТУ. 2008, 98 с.



*Учебное издание*

**СЕМЁНОВ Андрей Дмитриевич  
МОИСЕЕВ Юрий Николаевич  
БУБНОВ Андрей Германович  
ГОДЛЕВСКИЙ Владимир Александрович**

## **ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНАЯ ЭКСПЕРТИЗА**

**Учебное пособие для обучающихся  
по специальности 45.05.03 - «Судебная экспертиза»**

*Текстовое электронное издание*

Подготовлено к изданию 25.12.2020 г.  
Формат 60×84 1/16. Усл. печ. л. 8,1. Уч.-изд. л. 7,5. Заказ № 114

Отделение организации научных исследований  
научно-технического отдела  
Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России  
153040, г. Иваново, пр. Строителей, 33