

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

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

Кафедра «Автотранспортная и техносферная безопасность»

Методические указания к курсовой работе
по дисциплине **«Проблемы экспертизы ДТП»**
для студентов ВлГУ,
обучающихся по направлению 230401 «Технология транспортных
процессов»
программа «Организация автомобильных перевозок и безопасность движения»

Составитель:

И.В. Денисов

Владимир – 2015 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цель курсового проекта: закрепление теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплины. Расследование и экспертиза ДТП, овладение методиками и навыками сбора информации и самостоятельного расследования дорожно-транспортных происшествий.

Задача курсового проекта – расследование ДТП на конкретном участке улично-дорожной сети (УДС) и разработка мероприятий, направленных на снижение данного вида происшествий.

Курсовой проект оформляют в виде расчетно-пояснительной записки на листах формата А4. Графическая часть оформляется на миллиметровой бумаге формата А3, А2.

2. ЗАДАНИЕ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Основное задание курсового проекта – расследовать дорожно-транспортное происшествие, связанное с наездом на пешехода, для разных условий (в условиях неограниченной видимости и при видимости, ограниченной неподвижным препятствием).

Курсовая работа делится на 6 этапов:

- 1) анализ исходных материалов с места происшествия;
- 2) исследование условий движения на месте ДТП (интенсивность движения и состав потока ТС, интенсивность движения пешеходов, технические средства организации движения);
- 3) исследование аварийности на данном участке УДС;
- 4) построение развернутой схемы ДТП;
- 5) производство экспертного расчета;
- 6) составление экспертного заключения;
- 7) разработка мероприятий, направленных на снижение тяжести последствий или исключение ДТП данного вида на участке УДС.

Исходные данные для выполнения курсовой работы:

Условие №1

Автомобиль М1, двигавшийся со скоростью V_a , на расстоянии X от правой границы проезжей части, совершил наезд на пешехода, пересекавшего улицу справа налево со скоростью V_p . Максимальное замедление, которое можно было достичь в данных дорожных условиях J .

Случай 1 – Удар пешеходу был нанесен правой боковой поверхностью автомобиля. Место удара находится на расстоянии 0,5 м от передней стороны автомобиля.

Случай 2 – Удар пешеходу был нанесен передней торцевой поверхностью автомобиля. Пешеход успел пройти по полосе движения автомобиля 0,5 м.

Таблица 1 – Варианты исходных данных для условия №1

Вариант	M1	V_a , м/с	$V_{п}$, м/с	X , м	J , м/с ²	T , с
1	BA3-2114	25	2	7	7,5	1,0
2	Ford Focus 2	27	3,5	5,5	8,5	0,95
3	BA3-2170	20	2,5	6,8	10,6	1,0
4	Chevrolet Niva	22	4	3	5,5	1,0
5	Nissan Almera	29	5,5	7	9,5	0,91
6	Mazda 3	18	2	5	6,0	1,0
7	GA3-31105	27	2,6	1,5	5,0	1,1
8	UAZ Patriot	21	1,5	3,4	9,0	1,0
9	ŠKODA Fabia	17	2	3	4,3	1,1
10	KIA Rio	25	3,6	4	4,5	0,9
11	Toyota Corolla	15	2	2,5	7,5	1,0
12	Opel Astra	20	4	7	5,0	1,0

Условие №2

Автомобиль M1, двигавшийся с постоянной скоростью V_a на расстоянии X справа от забора, ограничивавшего обзорность, совершил наезд на пешехода, вышедшего из-за угла забора вслед за другими пешеходами. Пешеход двигался со скоростью $V_{п}$ на расстоянии Δ_x от забора. Максимальное замедление, которое можно было достичь в данных дорожных условиях J . Положение места водителя и расстояние от заднего моста до передней части определить из построения.

Случай 1 – Удар нанесен пешеходу правой боковой поверхностью автомобиля. Место удара находится на расстоянии 3,0 м от передней части автомобиля.

Случай 2 – Удар пешеходу был нанесен передней торцевой поверхностью автомобиля. Место удара находится на расстоянии 1,5 м от правой стороны автомобиля.

Таблица 2 – Варианты исходных данных для условия №2

Вариант	M1	V_a , м/с	$V_{п}$, м/с	X, м	J, м/с ²	T, с	Δ_x , м
1	BA3-2114	22	2,0	7	7,5	1,0	1,0
2	Ford Focus 2	25	1,5	4,5	5,5	0,95	1,2
3	BA3-2170	19	2,2	5,5	8,6	1,0	1,0
4	Chevrolet Niva	21	3,0	3	5,5	1,0	1,3
5	Nissan Almera	24	5,5	6	9,5	0,96	1,1
6	Mazda 3	18	2,7	5,5	6,0	1,0	1,5
7	ГАЗ-31105	26	3,1	2,5	6,5	1,1	0,9
8	UAZ Patriot	20	1,5	4,4	8,0	1,0	1,4
9	ŠKODA Fabia	15	2,0	3	5,3	1,1	1,0
10	KIA Rio	25	4,0	3	6,5	0,85	1,1
11	Toyota Corolla	16	2,0	3,5	5,5	1,0	1,6
12	Opel Astra	20	3,0	5	7,0	1,0	1,0

3. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Система «Водитель – Автомобиль – Дорога – Среда – другие Участники движения» (ВАДСУ) (рисунок 1) позволяет учитывать влияние элементов, входящих в каждую подсистему, на уровень безопасности дорожного движения, а также, используя системный подход, комплексно описать параметры подсистем ВАДСУ, необходимые для проведения дорожно-транспортной экспертизы, и оценить их влияние на переход системы в то или иное состояние.

Система ВАДСУ состоит из активных и пассивных составляющих (подсистем). Активные подсистемы, в отличие от пассивных, могут целенаправленно изменять состояние системы. К активным составляющим отнесены подсистема «Водитель» и подсистема «другие Участники движения». К подсистеме «Водитель» отнесен человек-оператор, который руководствуясь информацией, поступающей от других элементов системы, выбирает наиболее оптимальный для данной ситуации способ реагирования, вырабатывает управляющие воздействия на подсистему «Автомобиль», осуществляет постоянный контроль за результатами своих управляющих воздействий. К подсистеме «другие Участники движения» отнесены пешеходы и все водители ТС, находящиеся в пределах взаимодействия с остальными подсистемами ВАДСУ. Подсистемы «Водитель» и «другие Участники движения», являясь активными составляющими ВАДСУ, при возникновении непредвиденных дорожных ситуаций могут воспользоваться своим опытом и предотвратить ДТП.



Рисунок 1 – Система Водитель – Автомобиль – Дорога – Среда – другие Участники движения.

К пассивным составляющим системы ВАДСУ отнесены подсистемы «Автомобиль», «Среда», «Дорога». К подсистеме «Автомобиль» отнесены все механические ТС, к подсистеме «Дорога» –улично-дорожная сеть, по которой осуществляется движение ТС, а к подсистеме «Среда» – окружающая среда (погодные условия, дорожная инфраструктура).

Фактическое состояние динамической системы ВАДСУ определяется состоянием всех ее подсистем. Каждое состояние подсистемы характеризуется набором фактических значений параметров, однозначно идентифицирующих это состояние. Набор параметров, характеризующих подсистемы, зависит от того, к какой категории относится этот элемент системы ВАДСУ. Например, если в качестве элемента системы ВАДСУ «другие Участники движения» рассматривается пешеход, то параметрами, характеризующими его, являются скорость, темп и направление движения, антропометрические характеристики, возраст и т. д. Если «другим Участником движения» является водитель иного ТС, то помимо характеристик водителя (время реакции, стаж вождения и т. д.), необходимо оценить значения таких параметров как скорость движения, ускорение, замедление автомобиля и т. д.

Наиболее значимые параметры системы ВАДСУ, являющиеся исходными данными при проведении дорожно-транспортной экспертизы происшествий, связанных с наездом автомобиля на пешехода, представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Классификация параметров системы ВАДСУ, являющихся исходными данными при проведении дорожно-транспортной экспертизы происшествий, связанных с наездом автомобиля на пешехода

Достоверность исходных данных, наряду с их избыточностью является главной составляющей при проведении любой из экспертиз дорожно-транспортных происшествий. Для получения необходимых данных используют материалы дела, а также применяются различные методы (рисунок 3), позволяющие определить недостающие исходные данные.

Среди методов, применяемых при расследовании ДТП можно выделить статистический метод, следственный эксперимент (натурные исследования), опрос свидетелей, расчетные, графические и графоаналитические методы, моделирование.

Статистический метод опирается на табличные данные и на достаточно объемную статистическую выборку. Используя табличные данные при проведении расследования и экспертизы ДТП, могут быть определены значения таких параметров подсистем ВАДС, как время реакции водителя; скорость движения пешехода в зависимости от предполагаемого темпа; коэффициенты сцепления, эффективности

торможения и сопротивления качению; технические характеристики исследуемого транспортного средства и т. д.

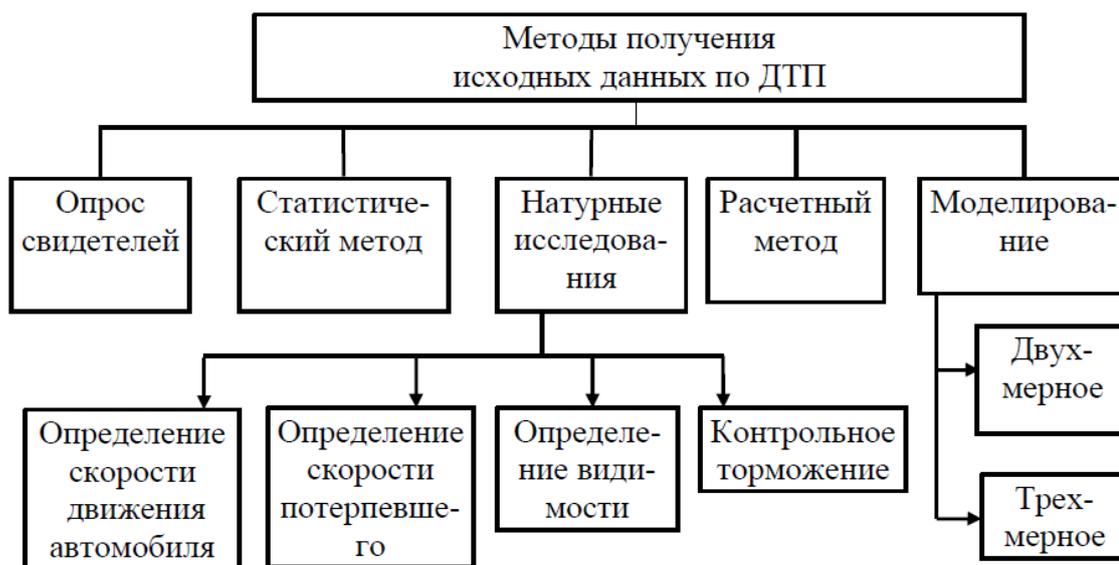


Рисунок 3 – Классификация методов получения исходных данных, применяемых при расследовании ДТП

Поскольку при расследовании ДТП важное значение имеет установление фактических обстоятельств происшествия, иногда возникает необходимость проведения следственного эксперимента. Он проводится в условиях, максимально приближенных к тем, при которых имело место данное событие, по возможности на месте происшествия. Наиболее типичными задачами следственного эксперимента являются:

- проверка видимости с места водителя проезжей части, дорожных знаков либо других средств, предупреждающих о приближении к опасному месту;
- проверка видимости с места водителя препятствие (человека, транспортное средство и т. д.) в конкретной дорожно-транспортной ситуации;
- определение скорости движения транспортного средства;
- определение возможности самопроизвольного движения транспортного средства под уклон без принятия мер предосторожности;
- оценка возможности слышать звуки транспортного средства, шум двигателя и другие звуковые сигналы;
- оценка состояния тормозных механизмов и других агрегатов транспортного средства, влияющих на безопасность движения;
- определение наличия у водителя профессиональных навыков для вождения транспортным средством.

Путем воспроизведения обстановки ДТП с учетом следов на транспортном средстве, дорожном покрытии и других объектах следственный эксперимент помогает установить механизм столкновения или наезда. В ряде случаев результаты эксперимента могут быть использованы в качестве исходных данных при производстве дорожно-

транспортной экспертизы. Исходные данные, полученные при следственном эксперименте, считаются наиболее достоверными по сравнению с другими методами.

При исследовании ДТП с участием пешехода одним из наиболее важных параметров, значение которого должно быть установлено с высокой степенью точности, является скорость движения пешехода. Если наезд на пешехода происходил при свидетелях, то данный параметр может быть определен с помощью следственного эксперимента.

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И ОБОРУДОВАНИЕ В ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Технические средства, оборудование и программные комплексы (рисунок 3), используемые при расследовании и экспертизе ДТП позволяют повысить достоверность исходных данных и объективность результатов дорожно-транспортной экспертизы происшествий.

Использование специализированного программного обеспечения в экспертных исследованиях при анализе (и, особенно, реконструкции) ДТП имеет большое значение.

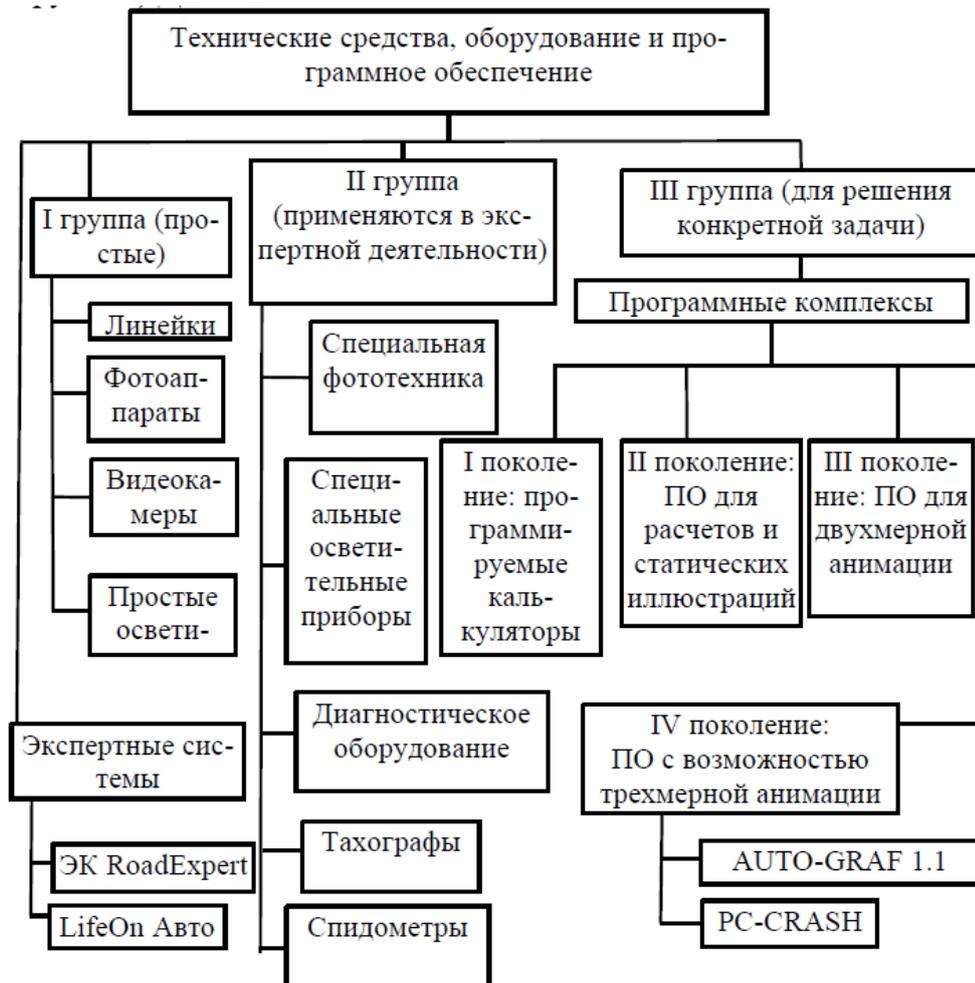


Рисунок 3 – Технические средства, оборудование и программные комплексы, используемые при расследовании и экспертизе ДТП

5. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Методология экспертного исследования любого из происшествий (рисунок 4) основывается на большом объеме исходных данных.

Общие объекты судебной автотехнической (САТЭ) экспертизы: транспортные средства (их детали, узлы, механизмы, системы, фрагменты), дорога, место ДТП, следы, водитель. Наряду с общей характеристикой объекты каждого из видов САТЭ могут быть несколько конкретизированы.

Объектом судебной экспертизы обстоятельств ДТП являются данные, содержащиеся в материалах уголовного (арбитражного, гражданского, административного) дела, не требующие правовой оценки.

Объектом судебной экспертизы технического состояния транспортного средства является автотранспорт, городской электротранспорт, тракторы и самоходные механизмы, участвовавшие в ДТП, их агрегаты, детали, фрагменты транспортных средств и следы на них. Объектом судебной экспертизы следов на транспортных средствах и месте ДТП являются следы на транспортных средствах, проезжей части, вещная обстановка или фрагменты места происшествия, иные сведения, содержащиеся в материалах дела. Объектом судебной инженерно-психофизиологической экспертизы водителя является водитель, его психическая деятельность по управлению ТС, психические состояния, процессы, свойства, функции, которые можно поставить в причинную связь с ДТП; условия деятельности водителя перед и в момент ДТП; материалы дела, содержащие обстоятельства ДТП психического характера, предоставленные в распоряжение эксперта органом, назначившим экспертизу.

Объектом судебно-автодорожной экспертизы является участок дороги на месте происшествия, непосредственно примыкающие к нему участки движения транспортных средств, элементы транспортных средств, взаимодействующие с дорогой.

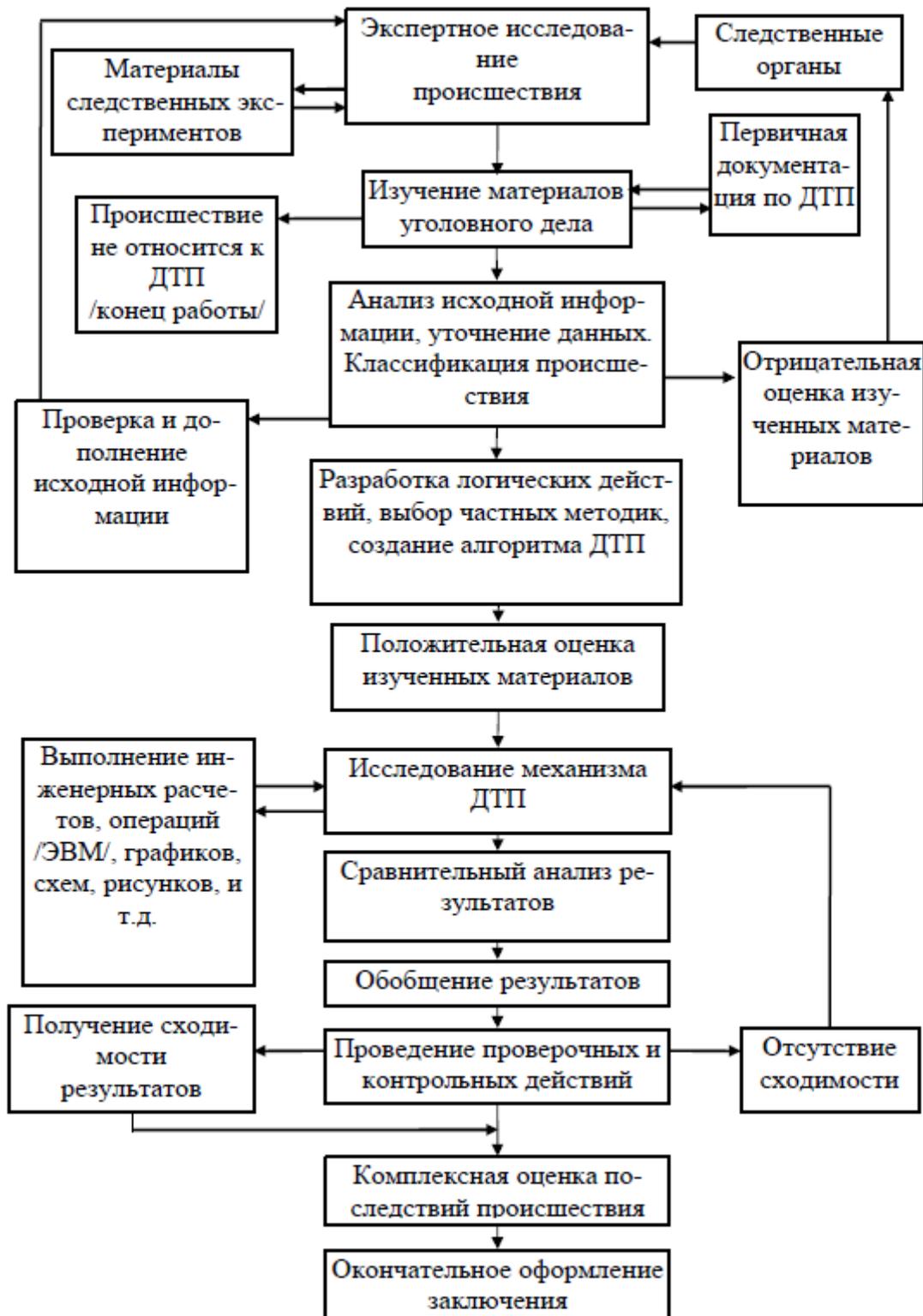


Рисунок 4 – Структурная схема алгоритма исследования механизма ДТП

6. ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСПЕРТИЗЫ ДТП

В некоторых случаях нет возможности получить исходные данные ни статистическими методами, ни с помощью следственного эксперимента. Использование методик, базирующихся на расчетных методах, позволяет решить эту проблему. Определение мгновенных скоростей транспортных средств при их столкновении, наезде на неподвижное препятствие или пешехода в момент начала удара является актуальной задачей дорожно-транспортной экспертизы. Наиболее объективным показателем, по которому можно судить о скорости транспортного средства в момент, предшествующий столкновению или наезду, являются следы торможения, оставленные шинами автомобиля на дорожном покрытии. Если на месте происшествия зафиксированы следы торможения автомобиля, то его скорость с достаточной степенью точности может быть определена по формуле:

$$V_a = \frac{t_3 j}{2} + \sqrt{2S_{ю} j}, \quad 6.1$$

где $S_{ю}$ – длина следов торможения, замеренная до задних колёс автомобиля; t_3 – время нарастания замедления; j – замедление автомобиля.

Замедление транспортного средства также можно определить расчетным методом:

$$j = \frac{g\varphi_x}{K_э} \quad 6.2$$

где g – ускорение свободного падения; φ_x – коэффициент сцепления шин с дорогой; $K_э$ – коэффициент эффективности торможения (таблица 3). При $\varphi_x \leq 0,4$ коэффициент эффективности торможения $K_э$ принимают равным единице для автомобилей всех типов.

Зная путь, пройденный автомобилем при заблокированных колесах, дорожные условия (тип дорожного покрытия, его состояние) определяют скорость движения транспортного средства в момент наезда при равномерном или замедленном движении автомобиля.

$$V_n = \sqrt{2S_{nn} j}, \quad 6.3$$

где S_{nn} – перемещение автомобиля в заторможенном состоянии после наезда на пешехода: $S_{nn} = S_{ю1} + L_1$ ($S_{ю1}$ – путь, пройденный автомобилем с момента наезда до остановки, L_1 – расстояние от оси задних колёс до переднего бампера транспортного средства).

Расчетными методами также определяются:

– остановочное время транспортного средства:

$$T_o = t_1 + t_2 + \frac{t_3}{2}, \quad 6.4$$

где t_1 – время реакции водителя, t_2 – время срабатывания тормозной системы, t_3 – время нарастания замедления;

– остановочный путь транспортного средства:

$$S_o = V_a T + \frac{V_a^2}{2j}, \quad 6.5$$

где V_a – скорость транспортного средства, T – время запаздывания торможения;

– путь, пройденный пешеходом до наезда:

$$S_{\pi} = \Delta y + l_y, \quad 6.6$$

где Δy – расстояние от края проезжей части до автомобиля, l_y – координаты места удара;

– удаление транспортного средства от места наезда. Данный параметр имеет различные методики расчетов в зависимости от условий протекания ДТП. Например, для варианта наезда на пешехода в условиях неограниченной видимости и обзора, когда пешеход переходил дорогу перпендикулярно движению автомобиля, а транспортное средство двигалось равнозамедленно

$$S_{уд} = \frac{S_{\pi} V_a}{V_{\pi}} - \frac{(V_a - V_{\pi})^2}{2j}. \quad 6.7$$

Таблица 3 – Коэффициенты эффективности торможения $K_{\text{э}}$

Типы автомобилей	Категория	Без нагрузки при φ_x				С нагрузкой 50% при φ_x				С полной нагрузкой при φ_x			
		0,8	0,7	0,6	0,5	0,8	0,7	0,6	0,5	0,8	0,7	0,6	0,5
Одиночные и автопоезда	M_1	1,28	1,12	1,0	1,0	1,40	1,22	1,05	1,00	1,50	1,32	1,13	1,00
	M_2	1,42	1,24	1,07	1,0	1,56	1,37	1,17	1,00	1,74	1,52	1,30	1,09
	M_3	1,56	1,37	1,17	1,0	1,66	1,46	1,25	1,04	1,74	1,52	1,30	1,09
Одиночные	N_1	1,45	1,27	1,09	1,0	1,66	1,46	1,25	1,04	1,96	1,71	1,47	1,22
	N_2	1,37	1,20	1,03	1,0	1,63	1,43	1,22	1,02	1,96	1,71	1,47	1,22
	N_3	1,28	1,12	1,0	1,0	1,56	1,37	1,17	1,0	1,96	1,71	1,47	1,22
Автопоезда с тягачами	N_1	1,66	1,46	1,25	1,04	1,82	1,59	1,36	1,14	1,96	1,71	1,47	1,22
	N_2	1,60	1,40	1,20	1,0	1,78	1,56	1,33	1,11	1,96	1,71	1,47	1,22
	N_3	1,56	1,37	1,17	1,0	1,74	1,52	1,30	1,09	1,96	1,71	1,47	1,22

7. ПРОИЗВОДСТВО ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОИСШЕСТВИЙ, СВЯЗАННОЙ С НАЕЗДОМ АВТМОБИЛЯ НА ПЕШЕХОДА

Существующие методики проведения дорожно-транспортной экспертизы позволяют ответить на вопрос о возможности предотвращения ДТП водителем. Обобщенная методика проведения дорожно-транспортной экспертизы происшествий, связанных с наездом автомобиля на пешехода, а также методы определения исходных данных представлены на рисунке 5.

В общем случае методика проведения дорожно-транспортной экспертизы, связанной с наездом автомобиля на пешехода, сводится к следующим этапам:

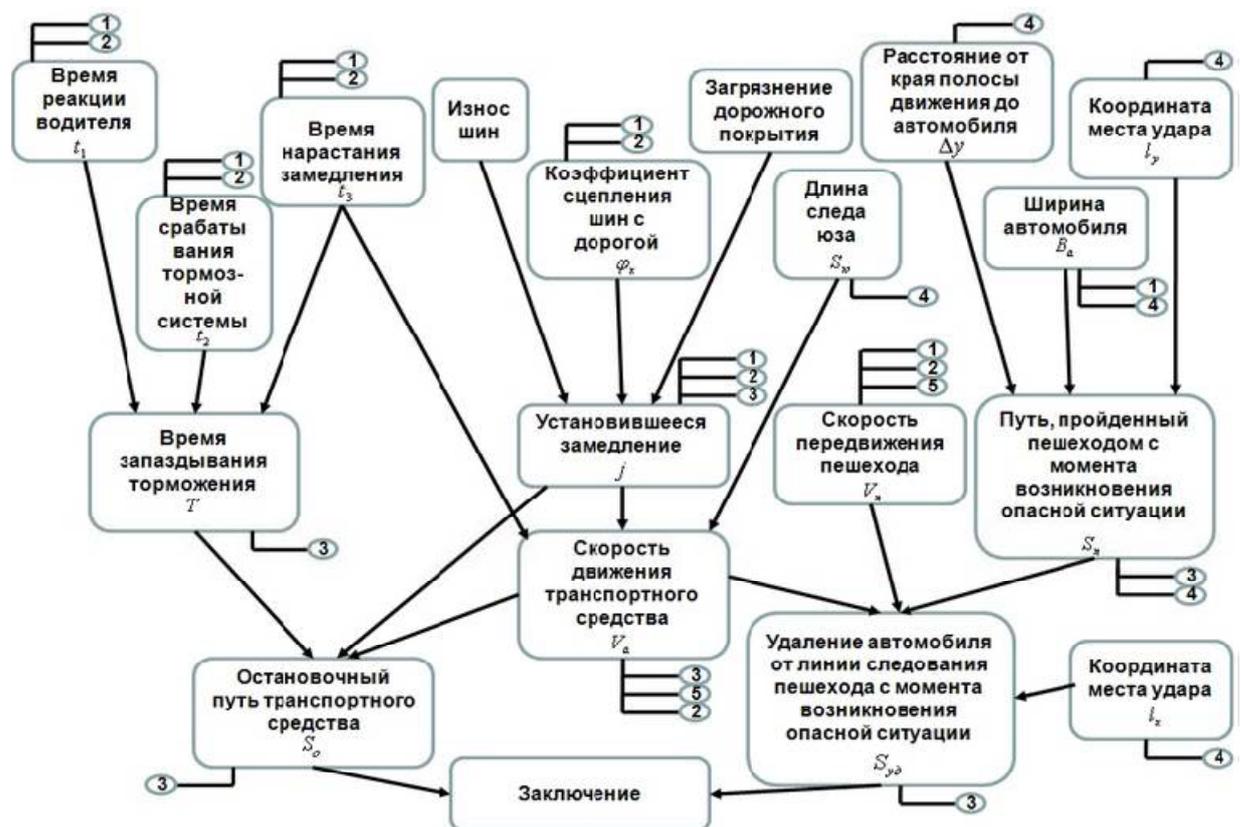


Рисунок 5 – Обобщенная методика проведения дорожно-транспортной экспертизы происшествий, связанных с наездом автомобиля на пешехода (методы определения исходных данных: 1 – табличный, 2 – следственный эксперимент, 3 – аналитический, 4 – схема ДТП, 5 – опрос свидетелей)

1. Определение скорости движения ТС V_a в момент, предшествующий торможению, если автомобиль двигался замедленно, либо в момент наезда на пешехода, если ТС двигалось с постоянной скоростью;
2. Определение максимально возможного замедления ТС j ;
3. Расчет времени запаздывания торможения;
4. Расчет остановочного пути автомобиля S_o ;
5. Определение скорости движения пешехода $V_{\text{п}}$;
6. Определение пути, пройденного пешеходом с момента возникновения опасной ситуации до наезда на него автомобиля $S_{\text{п}}$;
7. Определение пути, пройденного ТС с момента возникновения опасной ситуации до линии следования пешехода $S_{\text{уд}}$;
8. Сравнение S_o и $S_{\text{уд}}$;
9. Выдача экспертного заключения о технической возможности предотвратить ДТП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Домке, Э.Р. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Организация и безопасность движения (автомоб. транспорт)" направления подготовки "Организация перевозок и упр. на транспорте" / Э. Р. Домке – М. : Академия , 2009 – 288 с.

2. Пугачев, И.Н. Организация и безопасность дорожного движения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Организация перевозок и управление на транспорте (автомоб. транспорт)" / И. Н. Пугачев, А. Э. Горев, Е. М. Олещенко – М. : Академия , 2009 – 272 с.

3. Гудков В.А. Безопасность транспортных средств (автомобили) : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Организация и безопасность движения (Автомобильный транспорт)" направления подготовки "Организация перевозок и управление на транспорте" / В. А. Гудков [и др.] – М. : Горячая линия-Телеком , 2010 – 431 с.