

## ЭКСПЕРТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ В ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

**Куракина Е. В.**

*ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», Санкт-Петербург, Россия (190005, Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4), e-mail: elvl\_86@mail.ru*

Рассмотрены экспертные характеристики автомобильной дороги, позволяющие определить состояние покрытия, ее геометрию, видимость и т. п., влияющие на механизм дорожно-транспортного происшествия (ДТП). Дорожно-транспортная экспертиза призвана устанавливать все причины и условия, способствовавшие исследуемому ДТП. Рассмотрены значения ровности полотна, норма геометрических характеристик автомобильной дороги, значения поперечного уклона в зависимости от покрытия, требования к дорожной инфраструктуре, в том числе установка или реконструкция знаков, нанесение разметки. Исследование элементов дороги проводилось посредством приборной и инструментальной базы. Изучены дорожные характеристики: ширина проезжей части и обочин, геометрическая и метеорологическая видимость поверхности автомобильной дороги и встречного транспортного средства, радиусы кривых в плане и продольном профиле, ровность, шероховатость и сцепные качества покрытия, уровень содержания дороги (полная или частичная очистка покрытия от снега, грязи или обледенения), наличие или отсутствие дорожных знаков, разметки, технических средств организации движения.

Ключевые слова: экспертиза, дорога, дорожное покрытие, шероховатость, уклоны, геометрическая видимость.

## EXPERT CHARACTERISTIC OF THE HIGHWAY IN ROAD AND TRANSPORT EXAMINATION

**Kurakina E. V.**

*Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Vtoraja Krasnoarmejskaja ul. 4, St. Petersburg, Russia, e-mail: elvl\_86@mail.ru*

Expert characteristics of the highway, allowing to define a condition of a covering, its geometry, visibility, etc., influencing the road accident (RA) mechanism are considered. Road and transport examination is urged to establish all reasons and the conditions promoting studied road accident. Values of flatness of a cloth, standard of geometrical characteristics of the highway, value of a cross bias depending on a covering, requirements to road infrastructure, including installation or reconstruction of signs, drawing a marking are considered. Research of elements of the road was conducted by means of instrument and tool base. Road characteristics are studied: width of the carriageway and roadsides, geometrical and meteorological visibility of a surface of the highway and the counter vehicle, radiuses of curves in the plan and a longitudinal profile, flatness, a roughness and coupling qualities of a covering, level of the contents are expensive (a full or partial schistka of a covering from snow, dirt or frostings), existence or lack of road signs, marking, technical means of the organization of movement.

Keywords: examination, road, paving, roughness, biases, geometrical visibility.

### **Введение**

При производстве дорожно-транспортной экспертизы (ДТЭ) проанализировать механизм ДТП и определить виновного в создании аварийной ситуации позволит исследование дорожных условий. Перед экспертами стоит задача в определении состояния технических характеристик дороги на момент ДТП, выявление степени влияния некачественного транспортного строительства, эксплуатации, а иногда и проектирования дорог на безопасность. Точное и качественное определение отказов в подсистеме «Дорога»

способствует не только предупреждению ДТП, но и повышению уровня безопасного дорожного движения.

**Цель исследования:** установить экспертные характеристики автомобильной дороги (АД) для определения причин, которые привели к ДТП.

**Материал и методы исследования:** анализ действующих нормативных документов и методических рекомендаций по расследованию и экспертизе ДТП, исследование влияния сцепных качеств дорог на безопасность дорожного движения, диагностическое исследование элементов дороги посредством приборной и инструментальной базы (РДУ-КОНДОР, клиновой промерник, КОНДОР-К, ППК).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Исследованию характеристик автомобильной дороги и дорожных условий, в которых произошло ДТП, уделяется недостаточно внимания. Производство дорожно-транспортной экспертизы позволит в достаточной мере определить влияние дорожных условий на механизм ДТП, то есть провести детальное исследование обстановки места ДТП: в частности состояния дорожного покрытия как проезжей части, так и обочин; исследование значений коэффициентов сцепления, сопротивления, значений замедления и т.п.; установить условия видимости и обзорности с места водителя; определить состояние дороги в месте ДТП, наличие уклонов, закруглений; установить техническую возможность предотвращения ДТП с учетом состояния дороги, ее обустройства и других обстоятельств, связанных с особенностями дороги и окружающей среды; выявить обстоятельства дорожной обстановки перед ДТП, которые способствовали или могли способствовать возникновению ДТП, в том числе неблагоустроенность дороги, отсутствие должных дорожных знаков и разметки, их неправильное расположение и другие отрицательные особенности дорожной обстановки.

С точки зрения ДТЭ реконструировать механизм ДТП и определить причины его возникновения можно, в том числе и на основании экспертных характеристик автомобильной дороги. Их ухудшение имеет различную «степень опасности» и поэтому по-разному влияет на механизм ДТП.

При проведении экспертизы может возникнуть потребность в оценке ровности дорожного полотна. Ровность АД – это качество дороги, определяемое наличием на ней неровностей, вызывающих колебания кузова транспортного средства (ТС). Например, при движении со скоростью 50 км/ч отдельные неровности высотой до 10 мм практически не сказываются на плавности хода автомобиля, при скорости же 90 км/ч они вызывают ощутимое «подбрасывание» колес. Оценка ровности производится на основании сравнения ее фактической величины с нормативной.

Дорожное покрытие приобретает иногда излишнюю ровность вследствие износа. В результате длительной эксплуатации шероховатость срезается трением шин о поверхность дороги, и коэффициент сцепления ( $\varphi$ ) шин с дорогой на таком покрытии резко уменьшается. Измерение фактической ровности дорожного полотна может быть осуществлено с помощью измерения трехметровой рейкой. Измерение ровности полотна производят через каждые 10 м. В каждом створе рейку укладывают вдоль покрытия на определенных для замеров участках. Величину просвета под рейкой измеряют в фиксированных пяти или семи точках через каждые 0,5 м, что исключает условность выбора места промера и делает его более объективным. Ровность полотна дороги измеряется по величине просвета между поверхностью покрытия либо нижней поверхностью рейки с помощью калиброванного клина или специального устройства и оценивается по процентному соотношению просветов под трехметровой рейкой и максимально допустимому просвету. Нормативные значения ровности покрытия представлены в табл.1.

Таблица 1

Нормативные параметры разности

Оценка ровности	Число просветов не более 3 мм, %	Допускаемое число просветов свыше 5 мм, %	Максимально допустимый просвет, мм
Отлично	95	1	7
Хорошо	90	2	8
Удовлетворительно	80	5	10

Важно также учитывать продольный уклон дороги, под которым понимается отклонение проектной линии от горизонтали в продольном направлении. Наибольший (нормативный) продольный уклон – предельно допустимый, принятый при проектировании продольного профиля, при котором обеспечивается рациональное сочетание строительной стоимости, транспортных расходов и безопасности движения [2]. Продольный уклон дороги влияет на тягово-динамические, тормозные свойства, устойчивость автомобиля и используется в расчетах эксперта при определении показателей, характеризующих эти свойства, и характеризует рельеф, крутизну отдельных участков дороги, расположение ее проезжей части относительно поверхности земли и др. Значения продольного уклона приведены в табл. 2. Основной характеристикой кривой в плане является радиус. Во всех случаях, когда по условиям местности представляется технически возможным и экономически целесообразным, радиусы кривых в плане принимают как можно большими.

Таблица 2

## Нормы геометрических характеристик автомобильной дороги

Расчетная скорость, км/ч	Наибольший продольный уклон, %	Наибольшее расстояние видимости, м		Наименьший радиус кривых дороги, м				
				в плане		в продольном профиле		
		для остановки	встречного автомобиля	основных	в горной местности	выпуклых	вогнутых	
							основных	горной местности
150	30	300	-	1200	1000	30000	8000	4000
120	40	250	450	800	600	15000	5000	2500
100	50	200	350	600	400	10000	3000	1500
80	60	150	250	300	250	5000	2000	1000
60	70	85	170	150	125	2500	1500	600
50	80	75	130	100	100	1500	1200	400
40	90	55	110	60	60	100	1000	300
30	100	45	90	30	30	600	600	200

Условия местности не всегда это позволяют, поэтому радиусы уменьшают, но не ниже предела, установленного СНиП 2.05.02-85\*. Однако давно построенные дороги часто имеют очень небольшие радиусы поворота.

Кривые в плане являются местом сосредоточения более 10 % ДТП, причем, чем меньше радиус кривых, тем больше возникает на них происшествий. В момент въезда автомобиля с прямого участка на кривую в плане условия движения изменяются. Кривая малого радиуса обеспечивает меньшую безопасную скорость движения, чем предшествующий ей прямой участок, поэтому водители снижают скорость. При движении автомобиля по кривой поперечная сила оказывает на него ряд воздействий: стремится сместить с дороги или опрокинуть, затрудняет управление, снижает комфортность поездки. Теоретически центробежная сила воздействует мгновенно, практически – в пределах короткого участка, на котором водитель поворачивает рулевое колесо. Смещение автомобиля вбок под действием центробежной силы препятствует сцеплению шин с покрытием.

В случае быстрого перехода автомобиля с прямой на кривую центробежная сила в короткий промежуток времени достигает критического значения. При неблагоприятных погодных условиях может привести к заносу автомобиля. В целях безопасности на кривых

малых радиусах с обоих концов круговой кривой устраивают переходные кривые, которые представляют собой кривые переменного радиуса. Радиус переходной кривой в ее начальной точке стремится к бесконечности, в конце переходной кривой – радиусу круговой кривой.

При экспертной оценке на формирование ДТС влияет ширина проезжей части и обочин. Проезжая часть – часть дороги, предназначенная для движения транспортных средств. Дорога может иметь несколько проезжих частей, границами являются разделительные полосы, тротуары, обочины. Обочина – полоса по бокам проезжей части, предназначенная для кратковременной остановки транспортных средств. Ширина проезжей части и обочин влияет на формирование дорожно-транспортной ситуации и действий в ней водителей и используется при их экспертной оценке.

Также в экспертной практике рассматривается поперечный уклон. Нормативные значения поперечного уклона представлены в табл. 3 в промилле в зависимости от типа покрытия (на горизонтальном участке), на виражах – в зависимости от значения радиуса кривых в плане (табл. 4).

Таблица 3

Значения поперечного уклона в зависимости от покрытия

Тип покрытия	‰
Асфальто- и цементобетонные	15–20
Брусчатая и клинкерная мостовая	20–25
Покрытие из щебня (гравия) и других материалов, обработанных органическими вяжущими веществами	20–25
Щебеночное (гравийное)	25–30
Мостовая из булыжного и колотого камня	30–40
Грунтовое, укрепленное местными материалами	30–40

Дорожные знаки, характеристика и правила установки также учитываются при выполнении экспертного исследования. В соответствии с нормативами дорожные знаки размещают таким образом, чтобы они воспринимались только участниками движения, для которых они предназначены, и не были закрыты какими-либо препятствиями (рекламой, зелеными насаждениями, опорами наружного освещения и т. п.), обеспечивали удобство эксплуатации и уменьшали вероятность их повреждения.

Таблица 4

Нормы поперечного уклона проезжей части на виражах, %

Радиус кривых в	Основной, наиболее распространенный	В районах с
-----------------	-------------------------------------	-------------

плане, м	на дорогах категории I – IV	на подъездных дорогах к промышленным предприятиям	частым гололедом
От 3000 до 1000 для дорог I категории	20 – 30	-	20 – 30
От 2000 до 1000 для дорог категорий II - IV	20 – 30	-	20 – 30
От 1000 до 800	30 – 40	-	30 – 40
От 800 до 700	30 – 40	20	30 – 40
От 700 до 650	40 – 50	20	40
От 650 до 600	50 – 60	20	40
От 600 до 500	60	20 – 30	40
От 500 до 450	60	30 – 40	40
От 450 до 400	60	40 – 60	40
От 400 и менее	60	60	40

На участках дорог, где разметка, определяющая режим движения, трудно различима (снег, грязь и т.п.) или не может быть своевременно восстановлена, устанавливают соответствующие по значению знаки. Технические средства организации дорожного движения, применение которых было вызвано причинами временного характера (дорожно-ремонтными работами, сезонными особенностями дорожных условий и т. п.), после устранения указанных причин должны быть демонтированы. Знаки и светофоры допускается закрывать чехлами. Действие знаков распространяется на проезжую часть, обочину, велосипедную или пешеходную дорожки, у которых или над которыми они установлены [2,4]. Расстояние видимости знака должно быть не менее 100 м. Знаки устанавливают справа от проезжей части или над ней, вне обочины (при ее наличии), за исключением случаев, оговоренных настоящим стандартом, а также справа от велосипедной или пешеходной дорожки или над ними. На протяжении одной дороги высота установки знаков должна быть по возможности одинаковой. Знаки устанавливают непосредственно перед перекрестком, местом разворота, объектом сервиса и т. д., а при необходимости – на расстоянии не более 25 м в населенных пунктах и 50 м – вне населенных пунктов перед ними, кроме случаев, оговоренных настоящим стандартом. Знаки, вводящие ограничения и режимы, устанавливают в начале участков, где это необходимо, а отменяющие ограничения и режимы

– в конце, кроме случаев, оговоренных настоящим стандартом. Установка знаков на обочинах допустима в стесненных условиях (у обрывов, выступов скал, парапетов и т. п.). Расстояние между кромкой проезжей части и ближайшим к ней краем знака должно быть не менее 1 м, а высота установки – от 2 до 3 м. Знаки, устанавливаемые на разделительной полосе, приподнятых островках безопасности и направляющих островках или обочине в случае отсутствия дорожных ограждений размещают на ударо-безопасных опорах. В местах проведения работ на дороге и при временных оперативных изменениях организации движения знаки на переносных опорах допускается устанавливать на проезжей части, обочинах и разделительной полосе. Расстояние между ближайшими краями соседних знаков, размещенных на одной опоре и распространяющих свое действие на одну и ту же проезжую часть, должно быть 50–200 мм. Знаки на одной опоре, распространяющие свое действие на разные проезжие части одного направления движения, располагают над соответствующими проезжими частями или максимально приближают к ним с учетом технических возможностей и требований настоящего стандарта. В одном поперечном сечении дороги устанавливают не более 3-х знаков без учета знаков 5.15.2 «Направление движения по полосе», дублирующих знаков, знаков дополнительной информации. Знаки, кроме установленных на перекрестках и на остановочных пунктах маршрутных транспортных средств, располагают вне населенных пунктов на расстоянии не менее 50 м, в населенных пунктах – не менее 25 м друг от друга. Знаки устанавливают на расстоянии не менее 1 м от проводов электросети высокого напряжения. В пределах охранной зоны высоковольтных линий размещение знаков на тросах-растяжках запрещается [1,3,5,6].

Городские улицы и дороги, а также искусственные сооружения на них должны быть оборудованы стационарным наружным освещением. Уровень освещения в зависимости от назначения объекта освещения и стабильности отражательных характеристик дорожного покрытия регламентируется средней яркостью дорожного покрытия в направлении наблюдателя, находящегося на оси проезжей части, т. е. величиной, характеризующей долю светового потока, отраженного от покрытия в сторону водителя автомобиля; средней горизонтальной освещенностью, т. е. поверхностной плотностью светового потока, падающего на проезжую часть. Фиксируют наличие электрического освещения в случае необходимости с помощью прибора – яркометра – определяют яркость покрытия на участке ДТП. По данному фактору участок дороги соответствует требованиям научно-технической документации.

**Выводы.** Рассмотренные экспертные характеристики автомобильной дороги позволяют определить не только состояние дорожного покрытия дороги, ее геометрию, но и полностью восстановить механизм ДТП.

## Список литературы

1. Амбарцумян В. В., Бабанин В. Н., Гуджоян О. П., Петридис А. В. Безопасность дорожного движения / Под ред. Луканина В. Н. – М., 1998. – 304 с.
2. Евтюков С. А., Васильев Я. В. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий / Под общ. ред. С. А. Евтюкова. – СПб.: ООО «Изд-во ДНК», 2008. – 392 с.
3. Евтюков С. А., Васильев Я. В. Дорожно-транспортные происшествия: расследование, реконструкция, экспертиза / Под ред. С. А. Евтюкова. – СПб.: Изд-во ДНК, 2008. – 392 с.
4. Евтюков С. А., Васильев Я. В. Реконструкция и экспертиза ДТП в примерах. – СПб.: Изд-во Петрополис, 2008. – 324 с.
5. Правила дорожного движения Российской Федерации. – М.: Изд-во МедиаСервис, 2013. – 64 с.
6. Суворов Ю. Б., Кикоть И. М., Хапатнюковский М. В., Коваленко Л. А. Диагностическое исследование элементов автомобильных дорог на участках дорожно-транспортных происшествий (дорожных условий), влияющих на безопасность дорожного движения: Методическое пособие для экспертов, следователей и судей. – М., 1990. – 96 с.

### Рецензенты:

Ложкин В. Н., д.т.н., профессор, кафедра «Пожарная, аварийно-спасательная техника и автомобильное хозяйство», Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России, г. Санкт-Петербург.

Ушаков А. И., д.т.н., профессор, директор Научно-производственного информационно-консультационного центра-плюс, г. Санкт-Петербург.