

ОБ ОТКЛОНЕНИИ НОРМАТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ (НА ПРИМЕРЕ АВАРИЙНО-ОПАСНЫХ УЧАСТКОВ ДОРОГ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

Куракина Е.В.¹

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 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 показатели подсистемы Д: транспортно-эксплуатационные показатели; показатели дорожных условий, сопутствующих возникновению ДТП, значения которых не должны превышать нормативно допустимых; показатели надлежащего качества покрытия дорог; показатели безопасного движения и улучшения его организации. Проведены исследования на аварийно-опасных участках автомобильных дорог Ленинградской области, состояние безопасности дорожного движения на низком удовлетворительном уровне, и значения показателей подсистемы Д не удовлетворяют значениям нормативных документов или находятся в широком диапазоне значений. Получены основные качественные показатели дороги, на участках зафиксированы значения колейности, коэффициента сцепления, шероховатости на мокром и сухом асфальтобетонном покрытии.

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

ABOUT THE DEVIATION STANDARD CHARACTERISTICS INDICATORS HIGHWAY (ON THE EXAMPLE OF EMERGENCY AND DANGEROUS SITES OF ROADS OF THE LENINGRAD REGION)

Kurakina E.V.¹

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Vtoraja Krasnoarmejskaja ul. 4, St. Petersburg, Russia e-mail:elvl_86@mail.ru

The highway characteristics, 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. Indicators of a subsystem D are considered: transport and operational indicators; indicators of the road conditions accompanying emergence of road accident, which value shouldn't exceed the standardly admissible; indicators of appropriate quality of a covering of roads; indicators of safe movement and to improvement of its organization. Researches on emergency and dangerous sites of highways of the Leningrad region, a traffic security status on low satisfactory are conducted by level, and values of indicators of a subsystem D don't satisfy to values of normative documents or are in the wide range of values. The main quality indicators of the road are received, on sites values of a koleynost, coefficient of coupling, a roughness on a wet and dry asphalt concrete covering are recorded.

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

Введение

Автомобильная дорога (подсистема Д) является составной частью автомобильно-транспортного комплекса и представляет собой совокупность сооружений, предназначенных для обеспечения непрерывного, комфортного, удобного и безопасного движения автомобилей; также подсистема Д является неотъемлемым компонентом системы ВАДС [1]. Технический уровень, эксплуатационное состояние, транспортно- и технико-эксплуатационное состояние и качество подсистемы Д должны соответствовать

действующим в России нормативным документам и создавать все условия для безаварийных дорожно-транспортных ситуаций (ДТС).

Цель исследования: определить экспериментальные значения характеристик показателей автомобильной дороги (АД) для сравнения их с нормативными.

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, приборы и материалы для измерения шероховатости).

Результаты исследования и их обсуждение. В условиях создания ДТС и дорожно-транспортного происшествия (ДТП) рассматриваются и оценивается состояние основных показателей, параметров и характеристик подсистемы Д (таблица 1). Такая комплексная характеристика подсистемы Д позволяет сотрудникам ГИБДД и экспертам по анализу и реконструкции ДТП восстановить механизм произошедшего ДТП, в т.ч. определить техническую возможность предотвращения ДТП.

Таблица 1

Комплексная характеристика подсистемы Д

№ п/п	Показатель / параметр и характеристика	Составляющие комплексной характеристики
1.	Общие данные о дороге	— номер и титул дороги, район ее расположения; — категория дороги, протяженность; — дорожно-климатическая зона; — орган управления и обслуживающая организация
2.	Геометрические параметры и характеристики	— ширина проезжей части и обочин, основной укрепленной поверхности дороги и укрепительных полос; — продольные уклоны; поперечные уклоны проезжей части и обочин; — радиусы кривых в плане и уклон виража; — высота насыпи, глубина выемки и уклоны их откосов; состояние земляного полотна; — расстояние видимости поверхности дороги в плане и профиле; — пересечения и примыкания
3.	Характеристики дорожной одежды и покрытия	— конструкция дорожной одежды и тип покрытия; — прочность и состояние дорожной одежды и покрытия (наличие, вид, расположение и характеристика дефектов); — продольная ровность покрытия; — поперечная ровность покрытия (колеиность); — шероховатость и коэффициент сцепления колеса с покрытием

№ п/п	Показатель / параметр и характеристика	Составляющие комплексной характеристики
4.	Искусственные сооружения	— местоположение, тип, протяженность и габариты мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей; грузоподъемность мостов, путепроводов и эстакад; наличие и высота бордюров; тип и состояние мостового полотна; наличие, материал, тип, размеры и состояние труб
5.	Обустройство и оборудование	— километровые знаки и сигнальные столбики; дорожные знаки и их дислокация; разметка дороги, ее состояние и соответствие нормам и правилам нанесения; — ограждения, их конструкция, место расположения, протяженность, состояние, соответствие нормам и правилам установки; освещение; — примыкания, пересечения с автомобильными и железными дорогами, их тип, местоположение, соответствие нормам проектирования; — автобусные остановки и павильоны, площадки отдыха, площадки для остановки и стоянки автомобилей, их основные параметры и их соответствие нормативным требованиям; — дополнительные полосы проезжей части и переходно-скоростные полосы, их основные параметры
6.	Характеристики движения по дороге	— интенсивность движения на характерных перегонах и динамика ее изменения за последние 3 - 5 лет; — состав транспортного потока и динамика его изменения; — данные о ДТП за последние 3 - 5 лет с привязкой к километражу и выделением количества происшествий по дорожным условиям
7.	Защитные сооружения	— снегозащитные, ветрозащитные, шумозащитные и декоративные лесонасаждения и лесополосы; — снегозащитные заборы, шумозащитные и ветрозащитные устройства, устройства для защиты дорог от снежных лавин, отвалов, оползней и другие
8.	Объекты обслуживания движения и дорожной службы	— пункты таможенные (контрольного пункта); весового контроля; поста ГИБДД; АЗС, СТО, кемпинги, гостиницы, пункты питания, пункты медицинской помощи, пункты ДПС, автовокзалы, съезды и въезды к этим объектам
9.	Населенные пункты и характеристика прилегающей территории	— наличие населенных пунктов; — наличие особых ПДД в населенных пунктах; — наличие населенных пунктов, находящихся в стороне от дороги (до 20 км), с указанием расстояния до них от дороги

При проведении исследования эксперты в своих расчетах принимают значения, согласно нормативным документам, действующим в России. При проведении дорожно-транспортной экспертизы (с учетом параметров дороги) некоторые нормативные значения по подсистеме Д выбирают согласно расклассифицированным показателям:

- 1) транспортно-эксплуатационные показатели (ТЭП);

- 2) показатели дорожных условий, сопутствующих возникновению ДТП, значения которых не должны превышать нормативно допустимых ($P_{Ду}$);
- 3) показатели надлежащего качества покрытия дорог ($P_{Кп}$);
- 4) показатели безопасного движения и улучшению его организации ($P_{Бдд}$).

К ТЭП относятся: обеспеченная скорость, пропускная способность, уровень загрузки ее движением, непрерывность, комфортность и безопасность движения, способность пропускать автомобили и автопоезда с осевой нагрузкой и грузоподъемностью (или общей массой), соответствующими категориями.

Скорость движения оценивают по эксплуатационному коэффициенту обеспеченности расчетной скорости ($K_{рез}$). Важно учесть, что технический уровень и эксплуатационное состояние подсистемы Д должны обеспечить возможность БДД одиночных автомобилей при благоприятных ($K_{рез} \geq 1$) и неблагоприятных погодно-климатических условиях ($0,5 < K_{рез} < 0,75$; $K_{рез} < 0,5$) с максимальными скоростями соответствующей категории эксплуатируемой дороги. Допустимые значения V_{max} для всех категорий дорог представлены в таблице 2.

Таблица 2

Допустимые значения V_{max} в зависимости от погодно-климатических условий

Условия погоды и рельефа местности	Допустимые значения V_{max} для категорий дорог, км/ч					
	I-а	I-б	II	III	IV	V
При благоприятных погодно-климатических условиях						
На основном протяжении дороги	120-150	100-120	100-120	100	80	60
На трудных участках пересеченной местности	100-120	90-100		80	60	40
На трудных участках горной местности	75-80	60		50	40	30
При неблагоприятных погодно-климатических условиях						
На основном протяжении дороги	90-100	80-90		75	60	45
На трудных участках пересеченной местности	80-90	70-75		60	45	30
На трудных участках горной местности	60	45		40	30	20

Основными параметрами и характеристиками, определяющими ТЭП подсистемы Д, являются: геометрические параметры, к которым относятся ширина проезжей части и краевых укрепленных полос, общая и укрепленная ширина обочин, продольные уклоны, радиусы кривых в плане и профиле, уклоны виражей и расстояние видимости; прочность и состояние дорожной одежды проезжей части и обочин; ровность и сцепление покрытий проезжей части и обочин; состояние земляного полотна; состояние и работоспособность водоотвода; габариты, грузоподъемность и состояние мостов, путепроводов и других искусственных сооружений; состояние элементов инженерного оборудования и обустройства дороги [2].

П_{ду}, сопутствующие возникновению ДТП, значения которых не должны превышать нормативно допустимых, позволяют определить отклонение от норм, существующих в момент ДТП дефектов и недостатков дороги [3, 4]. Таким образом, это позволит более точно определить виновника ДТП.

Одним из основных П_{кд} является тип покрытия (дорожной одежды), определяется в соответствии с категорией дороги и интенсивностью движения транспортного потока. Срок службы дорожного покрытия оценивают по критерию сцепных свойств или износа поверхности покрытия. С учетом сложившегося уровня автомобилизации, интенсивности движения, погодных-климатических условий выявляют основные недостатки дорог в процессе их эксплуатации, влияющих на безопасность движения: образование колеи на поверхности проезжей части; износ покрытий автомобильными шинами; уменьшение коэффициента сцепления; ровность покрытия.

Все вышеперечисленные недостатки являются причинами ДТП. Для экспертных исследований важно учесть, чтобы предельные значения коэффициента сцепления (ϕ), состояния покрытия по ровности и средняя глубина впадин шероховатости в процессе эксплуатации дорожных покрытий, ширина проезжей части и обочин; тип дорожного покрытия (асфальт, бетон и т.п.); состояние дорожного покрытия на момент ДТП (сухое, влажное, мокрое и т.п.); на уклоне, подъеме или повороте дороги, где произошло ДТП; дальность видимости дороги в направлении движения участников ДТП, а также видимость конкретного объекта; наличие искусственного освещения на момент ДТП (включено, выключено); наличие дорожных знаков в направлении движения транспортного средства, а также средств регулирования (светофоров, регулировщиков) и т.п. не отклонялись от норм, значений и показателей, представленных в нормативных документах. Однако все нормативные значения являются осредненными и относятся к конкретному ДТП косвенно (наиболее вероятные). Для получения более точных результатов в расчетах и выводах эксперта необходимо наличие технического и инструментального обеспечения, способного

получить ёмкие и конкретные данные о характере механизма ДТП. Таким образом, чем точнее и подробнее исходные данные представлены в материалах ДТП, тем более достоверны и точны расчеты и выводы эксперта по представленным вопросам исследования. Согласно исследованиям, проведенным на аварийно-опасных участках автомобильных дорог Ленинградской области, состояние безопасности дорожного движения на низком удовлетворительном уровне, и значения ТЭП, ПДУ, Пкпне удовлетворяют значениям нормативных документов или находятся в широком диапазоне значений.



Рисунок – 1 Измерение коэффициента сцепления портативным устройством ППК

Так, были измерены основные качественные показатели дороги, на участках зафиксированы значения коэффициента сцепления (φ) на мокром и сухом асфальтобетонном покрытии.

Таблица 3

Нормативные и фактические значения коэффициента сцепления φ на аварийно-опасных участках дорог Ленинградской области

Вид дорожного покрытия	Состояние покрытия	Нормативные значения	Фактические значения
		Коэффициент сцепления (φ)	
Асфальт, бетон	сухое	0,70 ÷ 0,80	0,68 ÷ 0,78
	мокрое	0,50 ÷ 0,60	0,47 ÷ 0,55

Основным условием увеличения коэффициента сцепления шины с мокрым покрытием и предотвращения образования во время дождя водяной прослойки под колесом является создание шероховатой поверхности.



Рисунок – 2 Определение шероховатости методом «песчаного пятна»

Шероховатость обеспечивают частицы минерального материала, равномерно распределенные по поверхности покрытия. Допускаемую макрошероховатость покрытия в процессе эксплуатации устанавливают по таблице 4 [5]. Согласно исследованиям, фактические значения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Нормативные и фактические значения шероховатости дорожной поверхности на аварийно-опасных участках дорог Ленинградской области

Допускаемые значения	Нормативные значения		Фактические значения	
	Скорость движения, км/ч			
	60	80	60	80
Условие – коэффициент сцепления (φ) намокром покрытии				
Макрошероховатость дорожной поверхности, мм	0,40	1,00	0,18	1,06
	0,60	1,50	0,32	1,47
	0,80	2,00	0,53	1,89

Интенсивность износа покрытий определяется рядом факторов, зависящих от параметров движения транспорта, геометрии дороги, характеристик покрытия, внешнего воздействия и качества строительства покрытия. Некоторые из этих факторов влияют на износ больше других. Степень влияния разных факторов зависит от местных условий. На образование колеи непосредственно влияют интенсивность движения, скорость движения, процентное количество автомобилей с шипованной резиной. При увеличении этих параметров процесс колееобразования усиливается. Значения допустимой, предельно допустимой и фактической (участки автомобильных дорог Ленинградской области) глубине колеи представлены в таблице 5 [5].

Таблица 5

Оценка состояния дорог по параметрам колеи

V_p	Глубина колеи, мм		
	допустимая	предельно допустимая	фактическая
>120	4	20	35...42
120	7	20	
100	12	20	
80	25	30	
60 и меньше	30	35	



а)



б)

Рисунок – 3 Фиксация колеи на аварийно-опасном участке дороги Ленинградской области: а) измерение глубины колеи; б) общий вид дороги с наличием колеи

Выводы.

Основные технико-эксплуатационные показатели подсистемы Д оказывают весомое значение в обеспечении безопасного дорожного движения, тем самым в предотвращении ДТП. Технический уровень и качество подсистемы Д должны соответствовать действующим нормативным нормам и правилам, отвечать их требованиям. Показатели и характеристики дороги во многом влияют на ДТС, а при экспертном исследовании несут огромное значение в выявлении причин и факторов ДТП.

Список литературы

1. ВСН 24-88. Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог. – М., 1988.
2. ГОСТ Р 50597-93 Автомобильные дороги и улицы. Государственный стандарт Российской Федерации. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения.
3. Куракина Е.В., Евтюков С.А. Исследование влияния сцепных качеств дорог на безопасность дорожного движения // Вестник гражданских инженеров СПбГАСУ. - №5(40). – С.166-173.
4. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах. – М., 2002.
5. 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.