ОДМ 218.6.009–2013

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
(Росавтодор)

Москва 2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФГУП «РОСДОРНИИ»).

2 ВНЕСЕН Управлением эксплуатации автомобильных дорог Федерального дорожного агентства.

3 ИЗДАН на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 26.02.2013 № 234-р.

4 ИМЕЕТ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ в развитие и дополнение положений ОДМ 218.4.005–2010 «Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах».

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Основные положения 4
5 Методика определения расчетных показателей для оценки безопасности дорожного движения при проектировании автомобильных дорог 6
6 Оценка уровней безопасности дорожного движения при проектировании автомобильных дорог 13
7 Рекомендации по оценке безопасности дорожного движения при проектировании автомобильных дорог 20
8 Приложение А Значения частных коэффициентов аварийности для дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими 29
9 Приложение Б Примеры оценки уровней безопасности дорожного движения при проектировании автомобильных дорог 34
10 Приложение В Параметры дорог, соответствующие отдельным уровням безопасности дорожного движения 37
11 Приложение Г Зависимости показателя риска дорожно-транспортных происшествий от расчетных показателей безопасности дорожного движения 39
Библиография 41

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

Методические рекомендации по оценке безопасности движения при проектировании автомобильных дорог

1 Область применения

1.1 Настоящий отраслевой методический документ (далее – методический документ) распространяется на вновь проектируемые, реконструируемые и капитально ремонтируемые автомобильные дороги.

1.2 Методический документ рекомендуется к использованию в проектных организациях при разработке проектов планировки территории для размещения автомобильной дороги, проектной и рабочей документации, а также при приемке автомобильных дорог в эксплуатацию.

2 Нормативные ссылки

В настоящем методическом документе использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ТР ТС 014/2011 Технический регламент Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог»

ГОСТ Р 21.1101–2009 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации

ГОСТ Р 52290–2004 Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования

ГОСТ Р 52398–2005 Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования

ГОСТ Р 52399–2005 Геометрические элементы автомобильных дорог

СП 34.13330.2013 Автомобильные дороги (актуализированная редакция СНиП 2.05.02–85*)

3 Термины и определения

В настоящем методическом документе применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **безопасность дорожного движения (БДД):** Состояние дорожного движения, отражающее степень защищенности его участников от дорожно-транспортных происшествий и их последствий.

3.2 **максимальная безопасная скорость движения:** Фактическая максимальная скорость движения одиночного легкового автомобиля, обеспеченная дорогой по условиям безопасности движения или взаимодействия автомобиля с дорогой на каждом участке (близка к скорости 85%-й обеспеченности).

3.3 **обеспечение безопасности дорожного движения:** Деятельность, направленная на предупреждение причин возникновения дорожно-транспортных происшествий, снижение тяжести их последствий.

3.4 **оценка безопасности движения при проектировании дорог:** Элемент технологического процесса проектирования автомобильных дорог, направленный на обеспечение согласованности проектирования и прогнозируемого поведения водителя в целях минимизации риска возникновения дорожно-транспортных происшествий и тяжести их последствий на стадии эксплуатации автомобильных дорог.

3.5 **плавность трассы автомобильной дороги:** Пространственное сочетание параметров геометрических элементов плана, продольного и поперечного профилей трассы, обеспечивающее равномерный режим движения автомобиля с максимальной безопасной скоростью движения, оптимальные условия зрительного восприятия водителем параметров дороги и безопасность движения (для оценки плавности трассы используют ряд методов: оценку плавности построением линейных графиков скорости движения, графиков изменения кривизны, перспективных изображений участков дороги).

3.6 **поведение водителя в дорожном движении:** Целенаправленная система последовательно выполняемых действий водителя, осуществляемых как единство психических (при восприятии дорожных условий) и исполнительных действий (по управлению автомобилем) в дорожно-транспортной обстановке для безопасного достижения цели поездки с желаемой скоростью движения.

3.7 **потребительские свойства автомобильной дороги:**

Характеристики автомобильной дороги, определяющие совокупность показателей, влияющих на эффективность и безопасность работы транспортных средств, отражающих интересы пользователей и степень влияния на окружающую среду.

3.8 **проект планировки территории для размещения автомобильной дороги:** Документация по планировке территории, подготавливаемая в целях устойчивого развития территорий, включая строительство и размещение линейных объектов автомобильных дорог. Состоит из основных частей (в том числе чертежей и линий,

обозначающих проект планировки территории дороги, их характеристик и параметров) и материалов по обоснованию проекта.

3.9 **проектирование автомобильной дороги:** Производственный процесс, состоящий из комплекса проектно-конструкторских работ и экономических расчетов и осуществляемый по материалам инженерных изысканий.

3.10 **расчетная скорость:** Скорость для определения геометрических характеристик автомобильной дороги, при которых отсутствует недопустимый риск дорожно-транспортного происшествия (безопасности дорожного движения). Зависит от параметров геометрических элементов плана, продольного и поперечного профилей трассы, ровности и сцепных качеств покрытия проезжей части. При проектировании автомобильных дорог определяется расчетом.

3.11 **скорость 85%-й обеспеченности:** Ожидаемая скорость транспортного потока в свободных условиях, с которой двигаются 85% автомобилей из состава транспортного потока при мокром состоянии покрытия проезжей части.

3.12 **согласованность проектных решений:** Проектное решение или конфигурация проектной линии в плане и продольном профиле дороги, которые не нарушают ожидаемого восприятия водителями условий движения или возможность большинства водителей безопасно управлять автомобилем с выбранной скоростью на всем протяжении проектируемой дороги.

3.13 **стадии проектирования автомобильной дороги:** Последовательность разработки установленных видов документации в процессе проектирования дороги (проекта планировки территории под размещение дороги, проектной документации, рабочей документации).

3.14 **компенсация ошибок водителей при проектировании дорог:** Снижение тяжести последствий дорожно-транспортных происшествий и профилактика возникновения опасных участков, достигаемые средствами инженерного оборудования дорог (при возникновении происшествий) и исключением неблагоприятных сочетаний параметров их геометрических элементов (в целях снижения вероятности ошибок водителей и сокращения риска происшествий).

3.15 **уровень безопасности дорожного движения:** Критерий оценки степени защищенности участников дорожного движения от дорожно-транспортных происшествий и их последствий.

3.16 **характерный участок дороги:** Участок проектируемой дороги, на протяжении которого основные элементы, параметры и характеристики остаются неизменными.

Другие термины, использованные в настоящем методическом документе соответствуют терминам, приведенным в Техническом регламенте Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» и технической литературе, указанной в библиографии.

4 Основные положения

4.1 В настоящем методическом документе учтены поправки к Европейскому соглашению о международных магистралях (СМА) [1], основные положения Директивы 2008/96/ЕС по обеспечению безопасности дорожного движения [2] и Технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011), и он может быть использован для оценки показателей аварийности при проведении аудита и проверок безопасности дорожного движения. Методический документ развивает и дополняет положения рекомендаций [3] в части, касающейся оценки безопасности дорожного движения при проектировании нового строительства, реконструкции, капитального ремонта автомобильных дорог и гармонизации этой оценки с методами, принятыми в международной практике.

4.2 Оценку БДД в проектах нового строительства, реконструкции, капитального ремонта автомобильных дорог рекомендуется проводить в целях минимизации риска дорожно-транспортных происшествий (ДТП), предотвращения возникновения потенциально опасных участков и мест концентрации ДТП на стадии эксплуатации.

4.3 При проектировании автомобильных дорог оценку БДД следует проводить на стадиях, предусмотренных Градостроительным кодексом Российской Федерации [4], постановлением Правительства Российской Федерации [5], ГОСТ Р 21.1101–2009:

- подготовки проекта планировки территории для размещения автомобильной дороги;
- подготовки проектной документации;
- подготовки рабочей документации и приемки автомобильной дороги в эксплуатацию.

4.4 К критериям оценки безопасности движения на проектируемой автомобильной дороге рекомендуется относить:

- плавность трассы и однородность параметров проектируемой дороги (с учетом их влияния на режимы и безопасность движения автомобилей);
- соответствие расчетной скорости максимальной безопасной скорости движения;

- степень постоянства в поведении водителя при проезде смежных характерных участков дороги;
- степень компенсации ошибок водителя;
- уровень потребительских свойств.

4.5 Степень соответствия указанных критериев требованиям безопасности дорожного движения устанавливают по методу уровней БДД [6, 7] (раздел 6) с использованием соответствующих расчетных показателей (таблица 1).

Таблица 1 – Критерии оценки безопасности дорожного движения при проектировании автомобильных дорог

Критерии оценки БДД		Расчетные показатели	Методика определения
Плавности трассы проектируемой дороги		C_v – коэффициент вариации максимальной безопасной скорости движения, %	Подраздел 5.1
Согласованность проектных решений и поведения водителя в дорожном движении	Соответствие расчетной скорости и максимальной безопасной скорости движения	$K_{рс}^{итог}$ – итоговый коэффициент обеспеченности расчетной скорости, доли ед.	Подраздел 5.2
	Степень постоянства в поведении водителя при проезде смежных характерных участков трассы	$K_б$ – коэффициент безопасности, доли ед.	Подраздел 5.3
Степень компенсации ошибок водителей		$K_{ит}$ – итоговый коэффициент аварийности, доли ед.	Подраздел 5.4
Уровень потребительских свойств		$\tilde{П}_э$ – средневзвешенное значение обобщенного показателя качества и состояния дорог, доли ед.	Подраздел 5.5

4.6 Проектируемая автомобильная дорога на всем протяжении должна обеспечивать расчетный уровень БДД в соответствии с требованиями раздела 7 настоящего методического документа, в котором изложен порядок проведения оценки безопасности дорожного движения с учетом стадий проектирования.

5 Методика определения расчетных показателей для оценки безопасности дорожного движения при проектировании автомобильных дорог

5.1 Определение расчетного показателя для оценки плавности трассы проектируемой автомобильной дороги

5.1.1 На стадии подготовки проекта планировки территории для размещения автомобильной дороги, предусмотренной Градостроительным кодексом Российской Федерации [4] и Порядком подготовки документации по планировке территории, предназначенной для размещения автомобильных дорог федерального значения [8], при сравнении вариантов трассы рекомендуется проводить оценку БДД по критерию плавности трассы автомобильной дороги.

В качестве показателя, характеризующего влияние плавности трассы проектируемой автомобильной дороги на режимы, безопасность движения автомобилей и уровень надежности работы водителей рекомендуется использовать коэффициент вариации максимальной безопасной скорости движения C_v.

5.1.2 Для оценки безопасности движения по критерию плавности трассы автомобильной дороги строят линейные графики коэффициентов вариации максимальной безопасной скорости.

Линейный график коэффициентов C_v строят с использованием линейного графика коэффициентов вариации максимальной безопасной скорости движения на основе данных расчета итоговых коэффициентов обеспеченности расчетной скорости по нормам [9].

Для построения линейного графика коэффициентов вариации максимальной безопасной скорости движения на каждом километровом участке проектируемой дороги вычисляют коэффициент C_v по формуле

$$C_v = \frac{S_{v_{бmax}}}{\tilde{V}_{бmax}} \cdot 100\%, \qquad (1)$$

где $\tilde{V}_{бmax}$ – средневзвешенная максимальная безопасная скорость движения, определяемая по формуле (2), км/ч;

$S_{v_{бmax}}$ – среднеквадратичное отклонение максимальной безопасной скорости движения, определяемое по формуле (3), км/ч.

5.1.3 Средневзвешенную максимальную безопасную скорость движения на рассматриваемом километровом участке дороги вычисляют по формуле

$$\tilde{V}_{бmax} = \frac{\sum_{i=1}^{n} V_{бmax_i} \cdot L_{уч_i}}{L_{уч}}, \qquad (2)$$

где $V_{бmax_i}$ – максимальная безопасная скорость движения на однородных по условиям движения участках дороги, в пределах которых ни один из частных коэффициентов обеспеченности расчетной скорости не меняет своего значения (по линейному графику максимальной безопасной скорости движения $V_{бmax}$ [9]), км/ч;

n – количество однородных по условиям движения участков в пределах километрового участка дороги, шт.;

$L_{уч}$ – фактическая длина участка дороги между соседними километровыми знаками 6.13 по ГОСТ Р 52290–2004, км;

$L_{уч_i}$ – количество однородных по условиям движения участков дорог, шт.

5.1.4 Среднеквадратичное отклонение максимальной безопасной скорости движения на рассматриваемом километровом участке дороги вычисляют по формуле

$$S_{V_{бmax}} = \sqrt{\frac{1}{m-1}\sum_{i=1}^{m}(V_{бmax_i} - \tilde{V}_{бmax})^2}, \qquad (3)$$

где m – количество створов оценки максимальной безопасной скорости движения с расчетным расстоянием, равным 200 м, между смежными точками на линейном графике скорости.

5.1.5 Для построения линейного графика максимальной безопасной скорости движения на однородных по условиям движения участках проектируемой дороги определяют значение $V_{бmax}$ по формуле

$$V_{бmax} = 120 \cdot K_{рс}^{итог} \qquad (4)$$

где 120 – базовая расчетная скорость движения, км/ч;

$K_{рс}^{итог}$ – итоговый коэффициент обеспеченности расчетной скорости на рассматриваемом однородном по условиям движения участке дороги, доли ед.

5.1.6 При расчете показателя $К_{рс}^{итог}$ на стадии подготовки проекта планировки территории рекомендуется учитывать следующие параметры проектируемой автомобильной дороги:

- интенсивность движения при коэффициенте загрузки менее 0,2 [9];
- число полос движения;
- ширину основной укрепленной поверхности проезжей части и ширину обочин;
- габариты мостов и путепроводов;
- ширину разделительной полосы;
- радиусы кривых в плане;
- продольные уклоны и видимость поверхности дороги.

Значения частных коэффициентов обеспеченности расчетной скорости $К_{рс}$, учитывающих влияние указанных параметров на скорость движения, устанавливают в соответствии с нормами [9].

5.1.7 Коэффициент $С_v$ допускается устанавливать и на основе других расчетных методов в соответствии с действующими отраслевыми методическими документами, регламентирующими способы получения эпюры скорости движения легковых автомобилей 85%-й обеспеченности в свободных условиях движения транспортного потока $V_{85\%}$.

5.1.8 Оценку соответствия плавности трассы проектируемой автомобильной дороги требованиям безопасности дорожного движения проводят по методу уровней БДД в соответствии с подразделом 7.2 настоящего методического документа.

5.2 Определение расчетного показателя для оценки соответствия расчетной и максимальной безопасной скорости движения

5.2.1 На стадии подготовки проектной документации следует проводить оценку БДД по критерию соответствия расчетной скорости максимальной безопасной скорости движения.

В качестве расчетного показателя по данному критерию оценки БДД рекомендуется использовать коэффициент $К_{рс}^{итог}$.

5.2.2 Для определения коэффициента $К_{рс}^{итог}$ по протяженности проектируемой автомобильной дороги строят линейный график итоговых коэффициентов обеспеченности расчетной скорости.

5.2.3 Величину $V_{85\%}$ на однородных по условиям участках проектируемой автомобильной дороги определяют по данным линейного графика итоговых коэффициентов обеспеченности расчетной скорости по следующей формуле:

$$V_{85\%}=159\cdot K_{pc}^{итог}-31{,}7\cdot K_{pc}^{итог^2}-7{,}7. \qquad (5)$$

При расчете коэффициента $K_{pc}^{итог}$ помимо параметров геометрических элементов плана, продольного и поперечного профилей автомобильной дороги, интенсивности движения для коэффициента загрузки менее 0,2 рекомендуется учитывать прогнозируемые показатели продольной ровности покрытия проезжей части, коэффициент сцепления колеса автомобиля с покрытием (при мокром состоянии покрытия проезжей части).

Значения частных коэффициентов обеспеченности расчетной скорости K_{pc}, учитывающие влияние указанных дополнительных факторов, устанавливают в соответствии с нормами [9].

5.2.4 Соотношение максимальной безопасной скорости $V_{бmax}$ и скорости движения 85%-й обеспеченности имеет следующий вид:

$V_{бmax}$, км/ч	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
$V_{85\%}$, км/ч	54	63	73	83	92	102	111	118	125	132

Учитывая, что $V_{85\%}$, имеет близкие значения с максимальной безопасной скоростью движения в свободных условиях в инженерных расчетах для оценки согласованности проектных решений и поведения водителя в дорожном движении допускается использовать показатель $V_{бmax}$.

5.2.5 Оценку соответствия расчетной и максимальной безопасной скорости движения требованиям безопасности дорожного движения проводят по методу уровней БДД в соответствии с пунктом 7.3.3 настоящего методического документа.

5.3 Определение расчетного показателя для оценки степени постоянства в поведении водителя при движении на смежных характерных участках дороги

5.3.1 На стадии подготовки проектной документации следует проводить оценку БДД по критерию степени постоянства поведения

водителя при движении на смежных характерных участках проектируемой дороги.

В качестве расчетного показателя по данному критерию оценки БДД рекомендуется использовать коэффициент безопасности $К_б$ [3, 10].

5.3.2 Для определения коэффициента $К_б$ на смежных характерных участках проектируемой трассы строят линейный график коэффициентов безопасности.

Линейный график коэффициентов $К_б$ строят по данным эпюры максимальной безопасной скорости движения в соответствии с нормами [10].

5.3.3 Величину коэффициента $К_б$ определяют как отношение максимальных безопасных скоростей движения, обеспечиваемых геометрическими элементами на смежных элементах трассы, по формуле

$$К_б = \frac{V_{уч}}{V_{вх}}, \qquad (6)$$

где $V_{уч}$ – максимальная безопасная скорость движения на рассматриваемом элементе плана или продольного профиля (по линейному графику $V_{бmax}$ [9]), км/ч;

$V_{вх}$ – максимальная безопасная скорость движения въезда на рассматриваемый элемент плана или продольного профиля с предшествующего участка (по линейному графику $V_{бmax}$ [9]), км/ч.

5.3.4 Оценку соответствия степени постоянства в поведении водителя при движении на смежных однородных по условиям движения участках проектируемой трассы требованиям безопасности дорожного движения проводят по методу уровней БДД в соответствии с пунктом 7.3.4 настоящего методического документа.

5.4 Определение расчетного показателя для оценки степени компенсации ошибок водителей проектируемой автомобильной дорогой

5.4.1 На стадии подготовки проектной документации следует проводить оценку БДД по критерию степени компенсации ошибок водителей параметрами и инженерным оборудованием проектируемой автомобильной дороги.

В качестве расчетного показателя по данному критерию оценки БДД рекомендуется использовать значение итоговых коэффициентов аварийности $К_{ит}$ [3, 7, 11].

5.4.2 Для оценки степени компенсации ошибок водителей параметрами и инженерным оборудованием проектируемой автомобильной дороги строят линейный график итоговых коэффициентов аварийности.

Линейный график итоговых коэффициентов аварийности $К_{ит}$ строят в соответствии с требованиями норм [10].

5.4.3 Итоговые коэффициенты аварийности на однородных по условиям участках проектируемой автомобильной дороги устанавливают по следующей формуле:

$$К_{ит} = К_1 \cdot К_2 \cdot К_3 \cdot \ldots \cdot К_N, \quad (7)$$

где $К_1$, $К_2$, $К_3$, …, $К_N$ – частные коэффициенты аварийности, учитывающие влияние факторов дорожных условий на показатель риска ДТП с пострадавшими по отношению к риску ДТП с пострадавшими для условий, принятых за эталонные, доли ед. (приложение А, таблица А.1);

N – количество частных коэффициентов аварийности, шт.

В расчетах с использованием формулы (7) допускается при определении показателя $К_{ит}$ на однородных по условиям участках дороги использовать не более шести частных коэффициентов аварийности, имеющих наибольшие значения.

5.4.4 При построении линейного графика итоговых коэффициентов аварийности следует учитывать зоны влияния элементов дороги по таблице 2.

Таблица 2 – Протяженность зон влияния элементов дороги

Элементы дороги	Зона влияния, м
Населенные пункты	300
Подъемы и спуски	100 м за вершиной подъема, 150 м после подошвы спуска
Пересечения в одном уровне	В каждую сторону по 50 м
Кривые в плане радиусом больше 600 м	100
Кривые в плане радиусом меньше 600 м	250
Участки с ограниченной видимостью менее 350 м	100
Мосты и путепроводы	75

5.4.5 Оценку соответствия степени компенсации ошибок водителя проектируемой автомобильной дороги требованиям безопасности дорожного движения проводят по методу уровней БДД в соответствии с пунктом 7.3.6 настоящего методического документа.

5.5 Определение расчетного показателя для оценки уровня потребительских свойств, обеспечиваемых автомобильной дорогой

5.5.1 После стадии разработки рабочей документации и выполнения дорожных работ при вводе автомобильной дороги (участков дороги) в эксплуатацию следует проводить оценку БДД по критерию уровня потребительских свойств, обеспечиваемых автомобильной дорогой.

В качестве расчетного показателя, определяющего уровень потребительских свойств проектируемой автомобильной дороги, влияющих на безопасность дорожного движения и удобство работы водителей, рекомендуется использовать средневзвешенную величину обобщенного показателя качества и состояния дороги $\tilde{П}_д$ [9].

5.5.2 Для оценки БДД по данному критерию строят линейный график средневзвешенных значений обобщенного показателя качества и состояния дороги по данным линейного графика оценки транспортно-эксплуатационного состояния дороги.

5.5.3 Величину показателя $\tilde{П}_д$ на каждом километровом участке вводимой в эксплуатацию дороги определяют на основе данных приемочной диагностики по формуле

$$\tilde{П}_д = \left(П_{д1} \cdot L_1 + П_{д2} \cdot L_2 + ... + П_{дn} \cdot L_n\right) / L_{уч}, \qquad (8)$$

где $П_{д1},...,П_{дn}$ – обобщенный показатель качества и состояния дороги на характерных участках в границах соответствующих километровых участков дороги, доли ед.;

$L_1,...,L_n$ – длина характерных участков дороги, м;

$L_{уч}$ – фактическая длина участка дороги между соседними километровыми знаками 6.13, м.

5.5.4 Обобщенный показатель качества и состояния дороги на характерных участках автомобильных дорог $П_д$ определяют в соответствии с нормами [9] по следующей формуле:

$$П_д = КП_д \cdot К_{об} \cdot К_э, \qquad (9)$$

где $КП_д$ – комплексный показатель транспортно-эксплуатационного состояния дороги;

$К_{об}$ – показатель инженерного оборудования дороги;

$К_э$ – показатель уровня эксплуатационного содержания дороги.

5.5.5 Оценку соответствия уровня потребительских свойств, обеспечиваемых вводимой в эксплуатацию автомобильной дорогой, требованиям безопасности дорожного движения проводят по методу уровней БДД в соответствии с пунктом 7.3.6 настоящего методического документа.

6 Оценка уровней безопасности дорожного движения при проектировании автомобильных дорог

6.1 Соответствие проектов автомобильных дорог требованиям безопасности дорожного движения рекомендуется оценивать по уровню БДД, прогнозируемому на стадии их эксплуатации, который определяется параметрами геометрических элементов проектируемой дороги, сочетанием элементов дороги в плане и продольном профиле, транспортно-эксплуатационным состоянием дороги, уровнем инженерного оборудования и элементов обустройства.

В инженерных расчетах различают четыре качественных уровня БДД: высокий, допустимый, предельный и низкий [6, 7].

6.1.1 Высокий уровень БДД наблюдается на участках автомобильных дорог, имеющих высокие и однородные по протяженности показатели потребительских свойств. При высоком уровне БДД работа водителей с наибольшей вероятностью характеризуется функциональным комфортом, оптимальной напряженностью, высокой работоспособностью и надежностью. Этот уровень БДД соответствует минимальным значениям показателей риска и тяжести последствий дорожно-транспортных происшествий (в пределах фонового уровня, не зависящего от дорожных условий).

6.1.2 Допустимый уровень БДД наблюдается на участках автомобильных дорог, отдельные параметры которых имеют отклонения от характерных для высокого уровня БДД, не оказывающие существенного влияния на снижение потребительских свойств дорог. При этом уровне БДД вероятность работы водителей в состоянии функционального комфорта составляет не менее 85%. Длительность периода оптимальной работоспособности водителя не менее 3 ч непрерывной работы. Этот уровень БДД практически исключает на

проектируемой дороге наличие потенциально опасных участков, которые на стадии ее эксплуатации могут способствовать возникновению ДТП.

6.1.3 Предельный уровень БДД наблюдается на участках автомобильных дорог, имеющих предельные по условиям безопасности дорожного движения отклонения потребительских свойств автомобильных дорог от характерных для высокого уровня БДД. Предельный уровень БДД характеризуется снижением надежности работы водителей до 60–85%. Длительность периода оптимальной работоспособности водителя находится в пределах 2 ч непрерывной работы. Этот уровень БДД характеризуется наличием на проектируемой дороге отдельных участков, которые на стадии ее эксплуатации могут привести к возникновению малоопасных участков концентрации ДТП.

6.1.4 Низкий уровень БДД наблюдается на участках автомобильных дорог, имеющих низкие потребительские свойства и (или) высокую их неоднородность, способствующие резкому снижению удобства и надежности работы водителей, которая составляет менее 60%. Длительность периода оптимальной работоспособности водителя менее 2 ч непрерывной работы. Этот уровень БДД свидетельствует о наличии на проектируемой дороге опасных участков, которые на стадии ее эксплуатации с высокой вероятностью приведут к возникновению опасных и очень опасных участков концентрации ДТП, будут способствовать совершению ДТП с наибольшей тяжестью последствий, частыми нарушениями водителями правил дорожного движения.

6.2 Расчетные значения показателя риска ДТП с пострадавшими на много- и двухполосных дорогах (таблица 3), соответствующие различным уровням БДД на участках проектируемой автомобильной дороги, приведены в таблице 4.

6.3 Ожидаемый уровень БДД на участках много- и двухполосных автомобильных дорог при оценке безопасности дорожного движения проектов нового строительства, реконструкции и капитального ремонта рекомендуется определять по таблице 5 с использованием показателей, методика расчета которых изложена в разделе 5 настоящего методического документа. Примеры оценки уровней БДД на стадиях подготовки инженерного проекта и подготовки проекта планировки территории для размещения автомобильной дороги приведены в приложении Б.

Таблица 3 – Соотношение типов автомобильных дорог категориям дорог по ГОСТ Р 52398–2005 и СП 34.13330.2012

Класс автомобильной дороги по ГОСТ Р 52398–2005	Категория автомобильной дороги		Число полос движения, шт.	Автомобильная дорога
	по ГОСТ Р 52398–2005	СП 34.13330.2012		
Автомагистраль	IA	I–а	4, 6, 8	Многополосная
Скоростная дорога	IБ	I–б	4, 6, 8	
Автомобильная дорога обычного типа (нескоростная дорога)	IВ	-	4, 6, 8	
	II		4	
	II	II	2	Двухполосная
	III	III	2	

Таблица 4 – Расчетные значения показателя риска ДТП

Автомобильная дорога	Расчетные значения показателя риска ДТП, количество ДТП на 1 млн. авт.-км, на проектируемых автомобильных дорогах при уровнях БДД			
	высоком	допустимом	предельном	низком
Многополосная	Менее 0,13	0,13–0,17	0,17–0,24	Более 0,24
Двухполосная	Менее 0,16	0,16–0,22	0,22–0,30	Более 0,30

В проектах капитального ремонта участков многополосных автомобильных дорог без разделительной полосы при сохранении существующего поперечного профиля дороги ожидаемый уровень БДД на участках проектируемой автомобильной дороги рекомендуется определять по таблице 6.

6.4 Область применения уровней БДД на различных стадиях проектирования автомобильных дорог приведена в таблице 7.

Таблица 5 – Расчетные показатели для оценки уровня БДД на проектируемых автомобильных дорогах – много- и двухполосных дорогах с разделительной полосой по ГОСТ Р 52399–2005

Уровень безопасности дорожного движения	Автомобильная дорога	Показатели уровня безопасности дорожного движения				
		Критерии оценки и их расчетные показатели				
		Уровень потребительских свойств дороги	Плавность трассы и однородность параметров дороги	Согласованность проектных решений и поведения водителя		Степень компенсации ошибок водителей дорогой
				Соответствие расчетной скорости максимальной безопасной скорости движения	Степень постоянства в поведении водителя на смежных элементах проектируемой трассы	
		$\bar{П}_э$	C_V	$К_{рс}^{итог}$	$К_б$	$К_{нт}$
Высокий	Многополосная	0,85–1,00	Менее 1,00	0,85–1,05	Более 0,95	Менее 2,5
	Двухполосная	0,70–1,00	Менее 1,50	0,85–1,10	Более 0,90	Менее 5,0
Допустимый	Многополосная	0,65–0,85	1,0–2,0	0,80–1,10	0,85–0,95	2,5–5,0
	Двухполосная	0,50–0,70	1,5–3,0	0,70–1,15	0,80–0,90	5,0–9,0
Предельный	Многополосная	0,45–0,65	2,0–3,5	0,55–0,80	0,60–0,85	5,0–13,0
	Двухполосная	0,25–0,50	3,0–9,0	0,45–0,70	0,55–0,80	9,0–22,0
Низкий	Многополосная	Менее 0,45	Более 3,5	Менее 0,55	Менее 0,60	Более 13,0
	Двухполосная	Менее 0,25	Более 9,0	Менее 0,45	Менее 0,55	Более 22,0

Примечания

1 Оценку БДД на проектируемых автомобильных дорогах обычного типа категории IV-V по ГОСТ Р 52399–2005 с использованием расчетных показателей допускается не проводить.

2 Значения расчетных показателей, соответствующие допустимому и высокому уровням БДД, рекомендуется выбирать с учетом категории проектируемой автомобильной дороги по таблицам 8–12.

Т а б л и ц а 6 – Расчетные показатели для оценки уровня безопасности дорожного движения на проектируемых автомобильных дорогах – многополосных автомобильных дорогах без разделительной полосы

Уровень безопасности дорожного движения	Показатели уровня безопасности дорожного движения				
	Критерии оценки и их расчетные показатели				
	Уровень потребительских свойств дороги	Плавность трассы и однородность параметров дороги	Согласованность проектных решений и поведения водителя		Степень компенсации ошибок водителей дорогой
			Соответствие расчетной скорости максимальной безопасной скорости движения	Степень постоянства в поведении водителя на смежных элементах проектируемой трассы	
	$\tilde{П}_{ij}$	C_v	$K_{рс}^{итог}$	$K_б$	$K_{ит}$
Высокий	0,80–1,00	Менее 1,75	0,80–1,10	Более 0,95	Менее 2,0
Допустимый	0,55–0,80	1,75–3,50	0,75–1,15	0,80–0,95	2,0–5,0
Предельный	0,30–0,55	3,50–5,00	0,45–0,75	0,60–0,80	5,0–19,0
Низкий	Менее 0,30	Более 5,00	Менее 0,45	Менее 0,60	Более 19,0

Таблица 7 – Область применения уровней безопасности дорожного движения при проектировании автомобильных дорог

Уровень безопасности дорожного движения	Область применения	Стадия проектирования	Расчетные показатели
Высокий	Оценка качества вариантов проектов нового строительства и реконструкции автомобильных дорог	Подготовка проекта планировки территории для размещения автомобильной дороги	C_v
	Расчетный уровень безопасности движения в проектах нового строительства и реконструкции автомобильных дорог:	Подготовка проектной документации	
	обеспечение соответствия расчетной и максимальной безопасной скорости движения		$K_{рс}^{итог}$
	обеспечение соответствия максимальных безопасных скоростей движения автомобилей на смежных характерных участках трассы		$K_б$
	обеспечение компенсации ошибок водителей за счет геометрических элементов и инженерного оборудования дорог		$K_{ив}$
	Требуемый уровень безопасности движения при приемке дорог в эксплуатацию после нового строительства, реконструкции	Подготовка рабочей документации, приемка автомобильной дороги в эксплуатацию	$\tilde{П}_д$
	Оценка качества вариантов проектов в стесненных условиях (горной местности, наличии застроенной территории), в проектах капитального ремонта дорог	Подготовка проекта планировки территории для размещения автомобильной дороги	C_v
	Расчетный уровень БДД в проектах капитального ремонта:	Подготовка проектной документации	
	обеспечение соответствия расчетной и максимальной безопасной скорости движения		$K_{рс}^{итог}$

Допустимый	обеспечение соответствия максимальных безопасных скоростей движения автомобилей на смежных характерных участках трассы обеспечение компенсации ошибок водителей за счет геометрических элементов и инженерного оборудования дорог Расчетный уровень БДД при приемке дорог в эксплуатацию после капитального ремонта	Подготовка рабочей документации, приемка автомобильной дороги в эксплуатацию	$К_б$ $К_{ит}$ $\tilde{П}_{ij}$
Предельный	Критерий выявления на проектируемых дорогах потенциально опасных участков дорог, наличие которых не допускается в проектах нового строительства и реконструкции	Подготовка проектной документации	Показатели $К_{рс}^{итог}$, $К_б$, $К_{ит}$ соответствуют предельному уровню безопасности
Низкий	Критерий выявления на проектируемых дорогах потенциально опасных участков дорог, наличие которых не допускается в проектах дорог	Подготовка проектной документации	Любые два из трех показателей $К_{рс}^{итог}$, $К_б$, $К_{ит}$ соответствуют низкому уровню безопасности

Примечание – Стадия подготовки проекта планировки территории для размещения автомобильной дороги устанавливается техническим зданием на объекты капитального строительства в установленном порядке.

7 Рекомендации по оценке безопасности дорожного движения при проектировании автомобильных дорог

7.1 Общие положения

7.1.1 Общая блок-схема оценки БДД при проектировании автомобильных дорог с учетом стадий проектирования представлена на рисунке 1.

7.1.2 Указанная система оценки безопасности движения при проектировании дорог в целом соответствует международной практике, учитывает особенности стадий проектирования дорог, принятые в Российской Федерации, и основывается на использовании группы расчетных показателей, которые представлены в разделе 5 настоящего методического документа.

7.2 Оценка безопасности дорожного движения при проектировании планировки территории для размещения автомобильной дороги

7.2.1 Согласно отечественным нормам, материалы по обоснованию проекта планировки территории для размещения дороги включают выбор варианта трассы автомобильной дороги с учетом интенсивности движения, категории дороги, числа полос движения, параметров геометрических элементов плана и продольного профиля трассы, устройства пересечений и примыканий.

В качестве показателя для оценки сравниваемых вариантов трассы проектируемой дороги в соответствии с подразделом 5.1 настоящего методического документа используют коэффициент вариации максимальной безопасной скорости движения C_v.

7.2.2 В качестве расчетного при оценке качества вариантов проектов нового строительства и реконструкции автомобильных дорог на стадии подготовки проекта планировки территории для размещения автомобильной дороги рекомендуется использовать высокий уровень БДД.

В проектах реконструкции автомобильных дорог в стесненных условиях (горной местности, наличии застроенной территории), а также при капитальном ремонте дорог в качестве расчетного может использоваться допустимый уровень БДД.

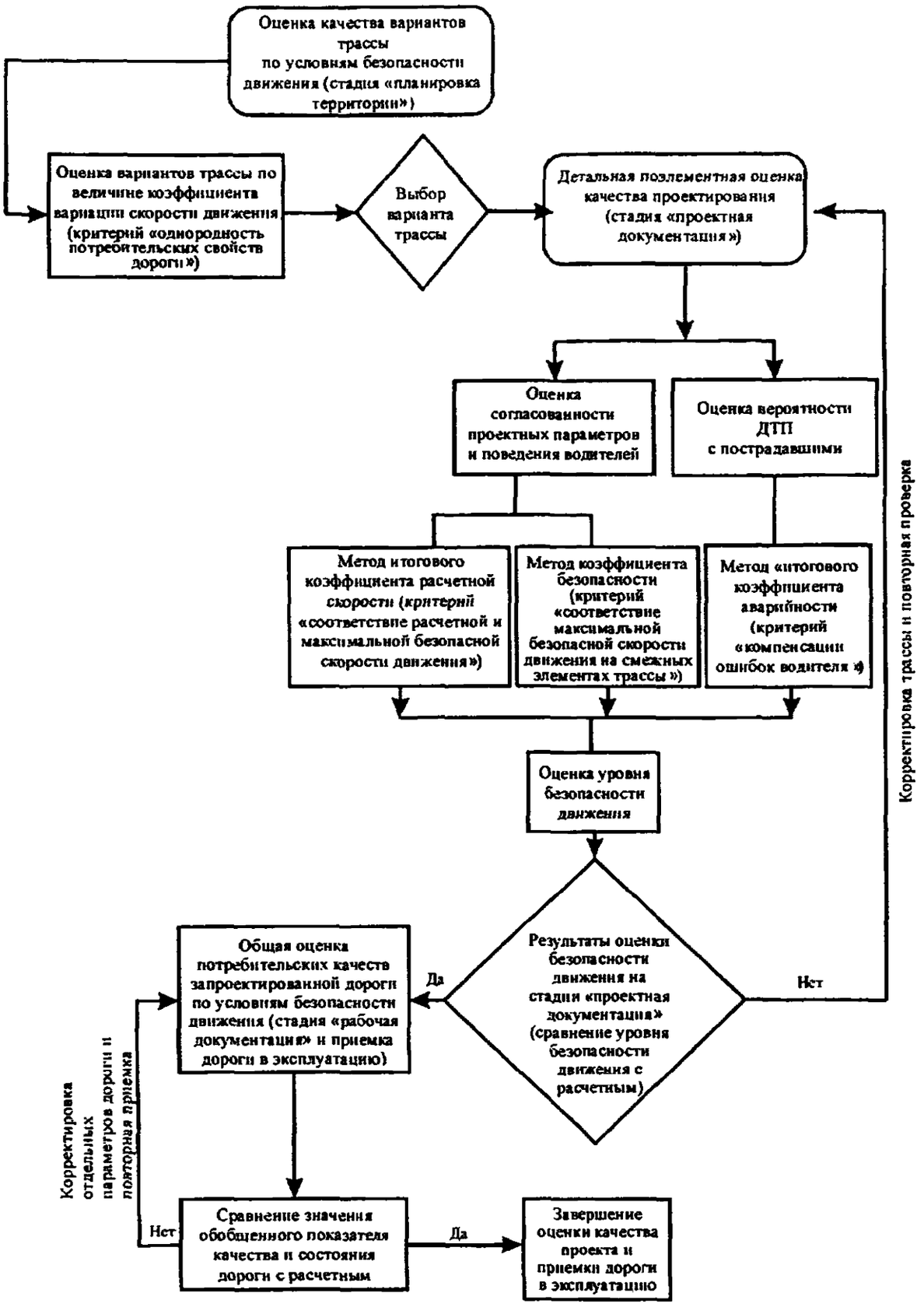


Рисунок 1 – Блок-схема оценки безопасности движения при проектировании автомобильных дорог с учетом стадий проектирования

Значения коэффициента вариации максимальной безопасной скорости движения C_v, соответствующие расчетным уровням безопасности движения для автомобильных дорог различных категорий, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Значения коэффициента вариации максимальной безопасной скорости движения, соответствующие расчетным уровням безопасности движения

Категория автомобильной дороги (по ГОСТ Р 52398–2005)	Значения коэффициентов C_v на участках расчетной протяженности, соответствующие расчетным уровням БДД, %	
	высокому	допустимому
IA, IБ	Менее 1,0	1,0 – 2,0
IВ, II с числом полос 4	Менее 1,5	1,5 – 3,0
II с числом полос 2, III	Менее 1,5	1,5 – 4,0

Примечание – Расчетная протяженность последовательно расположенных участков трассы принята равной 200 м.

При сравнении вариантов трассы проектируемой дороги по коэффициенту C_v рекомендуется с использованием таблицы 8 определять протяженность участков проектируемой автомобильной дороги, соответствующих различным уровням БДД. Выбирают вариант проектируемой дороги, который на большей протяженности обеспечивает высокий уровень БДД, при этом не допускаются участки с низким уровнем БДД.

Например, при сравнении двух вариантов трассы (см. приложение Б, рисунок Б. 3) следует выбрать вариант трассы 2, так как доля участков с высоким уровнем БДД составляет 80% от общей протяженности проектируемой дороги, соответственно по варианту трассы 1–70%, по варианту трассы 2–80%.

Установленный таким образом рекомендуемый вариант трассы проектируемой дороги имеет наименьшие значения расчетных показателей, указанных в таблице 8, что способствует сокращению социально-экономических потерь от ДТП при последующей эксплуатации дороги.

7.2.3 Оценку ожидаемого социально-экономического ущерба от ДТП при экономическом обосновании выбираемого варианта трассы допускается проводить по формуле

$$Э=\sum_{t=0}^{T}\frac{C_{ДТП}^{постр}\cdot n_t}{(1+E)^t}, \qquad (10)$$

где $C_{ДТП}^{постр}$ – потери от одного ДТП с пострадавшими в году t_o [9], млн. р.;

n_t – количество ДТП с пострадавшими, прогнозируемое на проектируемой дороге в году t, шт.;

E – норма дисконта;

T – длительность периода сравнения вариантов трассы, годы.

Прогнозируемое в году t число ДТП с пострадавшими на рассматриваемой проектируемой дороге определяют по следующей формуле:

$$n_t=\frac{z\cdot N_t\cdot L_Д\cdot 365}{10^6}, \qquad (11)$$

где z – показатель риска ДТП, число ДТП с пострадавшими на 1 млн.авт.-км (приложение Г);

N_t – расчетная интенсивность движения в году t, авт./сут;

$L_Д$ – протяженность оцениваемого варианта трассы проектируемой дороги, км.

7.3 Оценка безопасности дорожного движения на стадии подготовки инженерного проекта

7.3.1 На стадии разработки проектной документации по выбранному варианту трассы при планировке территории качество проекта нового строительства и реконструкции дороги требует тщательной и углубленной оценки по критериям согласованности проектирования и поведения водителей [5] с использованием итогового коэффициента обеспеченности расчетной скорости и коэффициента безопасности, а также по критерию компенсации ошибок водителя по величине итогового коэффициента аварийности. Аналогичная проверка рекомендуется при оценке качества проектов капитального ремонта существующих дорог.

7.3.2 В качестве расчетного для оценки согласованности проектирования и поведения водителей в проектах нового строительства и реконструкции дорог рекомендуется рассматривать высокий уровень БДД, а для проектов капитального ремонта – не ниже допустимого уровня.

При этом рекомендуется обеспечить соответствие указанным уровням БДД одновременно двух критериев согласованности проектирования и поведения водителей (максимального значения итогового коэффициента обеспеченности расчетной скорости $К^{итог}_{рс_{max}}$, $К_б$) и критерия компенсации ошибок водителя (по показателю $К_{ит}$). Порядок расчета указанных показателей приведен в подразделах 5.2 и 5.3 настоящего методического документа.

7.3.3 Уровень соответствия расчетной и максимальной безопасной скорости движения (или скорости 85%-й обеспеченности) оценивают в зависимости от величины показателя $К^{итог}_{рс_{max}}$. С точки зрения обеспечения требуемого уровня БДД при проектировании дорог наиболее существенное значение имеет случай, когда ожидаемая максимальная безопасная скорость движения превышает расчетную Vр.

В таблице 9 представлены предельные значения и величины отклонения скорости движения 85%-й обеспеченности от расчетной ΔV для расчетных уровней БДД.

Т а б л и ц а 9 – Предельные значения итогового коэффициента обеспеченности расчетной скорости и отклонения скорости движения 85%-й обеспеченности от расчетной

Категория автомобильной дороги (по ГОСТ Р 52398–2005)	$V_р$, км/ч (по ГОСТ Р 52399–2005)	Предельные значения $К^{итог}_{рс_{max}}$ и ΔV на участках проектируемой автомобильной дороги для расчетных уровней БДД			
		высокого		допустимого	
		$К^{итог}_{рс_{max}}$	ΔV, км/ч	$К^{итог}_{рс_{max}}$	ΔV, км/ч
IА, IБ	140	1,05	5	1,10	15
IВ, II с числом полос 4	120	1,10	10	1,15	20
II с числом полос 2, III	100	1,10	10	1,15	20

П р и м е ч а н и е – Значения даны справочно для расчета параметров геометрических элементов трассы, удовлетворяющих критерию их согласованности (пункт 7.3.5).

7.3.4 Соответствие максимальных безопасных скоростей движения автомобилей (или скоростей движения 85%-й обеспеченности) при проезде смежных характерных участков трассы рекомендуется оценивать по коэффициенту $К_б$, который характеризует постоянство в поведении водителя при проектировании дорог.

В таблице 10 приведены предельные значения коэффициента $К_б$ и соответствующая им величина изменения скорости движения 85%-й обеспеченности $\Delta V_{85\%}$ на смежных характерных участках проектируемой дороги для расчетных уровней БДД.

Таблица 10 – Предельные значения коэффициента безопасности и величины изменения скорости движения 85%-й обеспеченности на смежных характерных участках проектируемой дороги

Категория автомобильной дороги (по ГОСТ Р 52398–2005)	Предельные значения $К_б$ и $\Delta V_{85\%}$ на смежных характерных участках проектируемой дороги для расчетных уровней БДД			
	высокого		допустимого	
	$К_б$	$\Delta V_{85\%}$, км/ч	$К_б$	$\Delta V_{85\%}$, км/ч
IA, IБ	0,95	10	0,85	20
IВ, II с числом полос 4	0,90	10	0,80	25
II с числом полос 2, III	0,90	15	0,80	25

Примечание – Значения $\Delta V_{85\%}$ даны справочно для расчета параметров геометрических элементов трассы, удовлетворяющих критерию их согласованности (пункт 7.3.5).

7.3.5 В случае, когда критерии согласованности проектирования дорог и поведения водителей ($К^{итог}_{рс_{max}}$ и $К_б$) не соответствуют значениям, указанным в таблицах 9 и 10, задачу обеспечения требуемого уровня БДД рекомендуется решать на основе перебора вариантов смягчения параметров трассы и улучшения их сочетаний либо изменения расчетной скорости движения в соответствии с обобщенной схемой, представленной на рисунке 2.

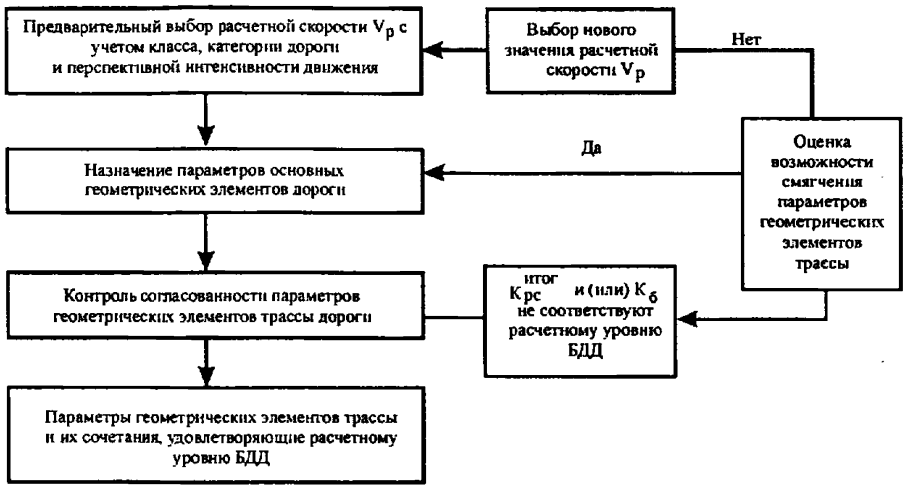


Рисунок 2 – Общая схема обеспечения расчетного уровня БДД по критерию согласованности проектирования дорог и поведения водителя на стадии «проектная документация» [5]

Для расчета параметров геометрических элементов трассы, удовлетворяющих критерию их согласованности, используют рекомендации [12]. В целях смягчения параметров трассы в случаях, когда $К_{рс_{max}}^{итог}$ не соответствуют расчетному уровню безопасности движения, для обеспечения критерия согласованности проектирования и поведения водителя в соответствии с международной практикой [13] при расчете радиусов кривых в плане, длин переходных кривых и уклона виража, расстояния видимости поверхности дороги, длины переходно-скоростных полос к расчетной скорости V_p прибавляют соответствующую величину отклонения скорости движения 85%-й обеспеченности от расчетной скорости ΔV, приведенную в таблице 9.

При несоблюдении предельных значений по показателю $К_б$ или $\Delta V_{85\%}$ на смежных участках трассы для обеспечения постоянства поведения водителя рекомендуется привести во взаимное соответствие значения скоростей движения на обоих участках или создать (посредством дополнительного участка усреднения скоростей) постепенный переход от одного уровня скорости к другому согласно данным таблицы 10.

В качестве дополнительной рекомендуется использовать информацию о параметрах геометрических элементов дорог, соответствующих отдельным уровням безопасности движения (приложение В, таблица В.1).

7.3.6 Оценку степени компенсации ошибок водителей за счет геометрических элементов и инженерного оборудования дорог выполняют на основе расчета показателя $К_{ит}$ на характерных участках проектируемой дороги, порядок расчета которого приведен в подразделе 5.4 настоящего методического документа.

Значения $К_{ит}$, соответствующие расчетным уровням БДД, приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Значения итоговых коэффициентов аварийности, соответствующие расчетным уровням БДД

Категория автомобильной дороги (ГОСТ Р 52398–2005)	Предельные значения коэффициента $К_{ит}$ на характерных участках проектируемой автомобильной дороги для расчетных уровней БДД	
	высокого	допустимого
IA, IБ	Менее 2,5	Менее 3,5
IВ, II с числом полос 4	Менее 2,5	Менее 5,0
II с числом полос 2, III	Менее 5,0	Менее 9,0

При условии несоблюдения предельных значений $К_{ит}$, указанных в таблице 11, рекомендуются дополнительные меры по инженерному оборудованию и обустройству проектируемой дороги и (или) изменению ее параметров, в наибольшей степени влияющих на величину $К_{ит}$ для повышения степени компенсации ошибок водителей и снижения тяжести последствий от возможных ДТП.

7.3.7 Для прогнозирования аварийности на характерных участках проектируемой дороги в зависимости от величины коэффициентов $К_{ит}$, $К_{рс_{max}}^{итог}$ и $К_6$ рекомендуется использовать зависимости, приведенные в приложении Г.

7.4 Оценка безопасности движения на стадии «рабочая документация» и приемка дорог в эксплуатацию

7.4.1 При приемке в эксплуатацию завершенных объектов нового строительства, реконструкции и капитального ремонта дорог в

соответствии с утвержденными проектами выполняют работы по приемочной диагностике дорог [14]. В результате указанных работ рекомендуется выполнять оценку соответствия показателя $\tilde{П}_{э}$, рассчитанного в соответствии с подразделом 5.5 настоящего методического документа, требованиям безопасности движения.

В качестве расчетного для объектов нового строительства и реконструкции дорог рекомендуется рассматривать высокий уровень безопасности дорожного движения, а для проектов капитального ремонта – не ниже допустимого уровня.

Значения показателя $\tilde{П}_{э}$, отвечающие этим уровням для дорог различных категорий, приведены в таблице 12.

Т а б л и ц а 12 – Значения обобщенного показателя качества и состояния дороги, соответствующие расчетным уровням БДД

Категория автомобильной дороги (ГОСТ Р 52398–2005)	Значения обобщенного показателя качества и состояния дороги при расчетных уровнях безопасности дорожного движения $\tilde{П}_{э}$	
	высоком	допустимом
IA, IБ	Более 1,00	Более 0,85
IВ, II с числом полос 4	Более 0,85	Более 0,65
II с числом полос 2, III	Более 0,85	Более 0,65

7.4.2 При определении показателя $\tilde{П}_{э}$ рекомендуется выполнять оценку соответствия вводимой в эксплуатацию дороги проектной документации по наличию и состоянию дорожных ограждений, дорожной разметки, дислокации дорожных знаков, техническому состоянию покрытия по ровности и сцепным качествам, целому ряду других показателей инженерного оборудования и обустройства дороги, транспортно-эксплуатационным показателям и уровню содержания. В случае несоблюдения расчетных значений показателя $\tilde{П}_{э}$, указанных в таблице 12, рекомендуется корректировка отдельных параметров дороги (включая внесение изменений и дополнений в рабочую документацию) и повторная приемка дороги в эксплуатацию.

7.5 Дополнительные методы повышения безопасности дорожного движения при проектировании дорог изложены в рекомендациях [3] и нормах [10].

Приложение А
Значения частных коэффициентов аварийности для дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими

Таблица А.1 – Частные коэффициенты аварийности

Частные коэффициенты аварийности	Величина частных коэффициентов аварийности в зависимости от факторов дорожных условий											
	Интенсивность движения, авт./сут											
	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40
K_1 для дорог: двухполосных	4,75	2,5	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	1,15	1,0	1,2	2,0	
трехполосных	6,5	3,2	2,5	2,2	1,8	1,6	1,5	1,2	1,1	1,0	1,3	1,8
	Интенсивность движения, авт./сут											
	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	
K_1 для многополосных дорог: без разделительной полосы	3,0	2,4	1,6	1,32	1,15	1,05	1,0	1,12	1,32	1,6		
с разделительной полосой	3,7	3,2	2,3	1,6	1,3	1,15	1,1	1,0	1,05	1,1	1,2	
	Ширина полосы движения, м											
	2,75	3,0	3,25	3,5	3,75							
K_2 для дорог: двухполосных	2,0	1,35	1,2	1,1	1,0							
трехполосных	3,4	2,1	1,6	1,4	1,1							
многополосных без разделительной полосы	1,6	1,2	1,1	1,0	1,35							
с разделительной полосой	2,9	2,0	1,45	1,1	1,0							
	Ширина обочины, м											
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,75	5,0				
K_3 для дорог: двухполосных: с укрепленными обочинами	1,65	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1	1,0					
с неукрепленными обочинами	2,5	1,85	1,5	1,35	1,2	1,1	1,0					
трехполосных: с укрепленными обочинами	2,75	2,0	1,5	1,25	1,1	1,0						
с неукрепленными обочинами	6,25	5,2	4,5	4,2	4,0	1,1	1,05	1,0				

Продолжение таблицы А.1

многополосных без разделительной полосы: с укрепленными обочинами	4,2	2,9	2,0	1,8	1,6	1,5	1,25	1,0
с неукрепленными обочинами	4,3	3,1	2,1	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0
многополосных с разделительной полосой: с укрепленными обочинами	1,6	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1	1,05	1,0
с неукрепленными обочинами	1,3	1,2	1,15	1,10	1,05	1,0		

Число основных полос движения на проезжей части, шт.						
	2	3 без разметки	3 с разметкой	4	6	8
K_4 для дорог: двух- и трехполосных	1,0	1,3	0,70			
многополосных: без разделительной полосы				1,33	0,89	0,52
с разделительной полосой				0,56	0,50	0,35

Ширина разделительной полосы, м						
	3	5	10	15		
K_5	1,1	1,0	0,75	0,6		

Продольный уклон, %							
	20	30	40	50	60	70	80
K_6 для дорог: двух- и трехполосных	1,0	1,1	1,4	1,65	1,85	2,1	2,3
многополосных: без разделительной полосы	1,0	1,1	1,25	1,6		2,6	2,9
с разделительной полосой	1,0	1,1	1,25	1,7	2,3	3,2	3,5

Радиус кривых в плане, м						
	100	150	200–300	400–600	1000–2000	более 2000
K_7 для дорог: двух- и трехполосных	7,1	6,2	5,3	4,1	2,3	1,0
многополосных: без разделительной полосы			4,7	3,0	1,85	1,0
с разделительной полосой			3,8	2,7	1,8	1,0

Продолжение таблицы А.1

Видимость в плане, м									
	50	100	150	200	250	350	400	500	600
K_8 для дорог: двух- и трехполосных	6,8	5,2	4,0	2,8	2,2	1,5	1,15	1,1	1,0
многополосных: без разделительной полосы	9,5	5,5	3,7	2,2	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0
с разделительной полосой	3,8	3,0	1,8	1,5	1,3	1,2	1,1	1,05	1,0

Видимость в профиле, м											
	50	100	150	200	250	350	400	500	600	700	800
K_9 для дорог: двух- и трехполосных	5,2	4,2	3,5	3,0	2,8	2,3	2,0	1,8	1,6	1,2	1,0
многополосных без разделительной полосы	11,0	7,0	5,0	3,5	2,9	2,4	2,2	1,7	1,5	1,3	1,0

Ширина проезжей части мостов по отношению к проезжей части дорог				
	меньше на 1 м	равна ширине проезжей части	шире	
			на 1м	на 2 м
K_{10} для дорог: двухполосных	2,35	1,8	1,35	1,2
трехполосных	2,3	2,2	1,36	1,2
многополосных: без разделительной полосы	4,1	2,3	1,56	1,15
с разделительной полосой	6,7	3,5	2,3	1,2

	равна ширине земляного полотна
K_{10} для дорог: двухполосных	1,0
трехполосных	1,0
многополосных: без разделительной полосы	1,0
с разделительной полосой	1,0

Кривизна плана трассы, град·км$^{-3/2}$									
	0	50	100	200	400	600	1000	1500	2000
K_{11} для дорог: двух- и трехполосных	2,3	1,5	1,0	1,15	1,9	3,6	1,4	0,9	0,75
многополосных: без разделительной полосы	1,7	1,4	1,15	1,0	2,7	2,9	2,3	2,2	
с разделительной полосой	2,2	1,8	1,4	1,0	2,0	5,8	5,0		

Тип пересечения с пересекающейся дорогой				
	в разных уровнях	в одном уровне		
		со светофорным регулированием	при соответствии параметров рекомендациям [3], СП 34.13330.2012	при несоответствии параметров рекомендациям [3], СП 34.13330.2012
K_{12} для дорог: двух- и трехполосных	0,70	0,85	1,0	1,3
многополосных: без разделительной полосы	0,50	0,64	1,0	1,5
с разделительной полосой	0,35	0,7	1,0	1,4

Продолжение таблицы А.1

Пересечения в одном уровне с второстепенными дорогами при интенсивности движения по основной дороге, тыс. авт./сут								
	менее 1,6	1,6–3,5	3,5–5,0	5,0–7,0	7,0–10,0	10,0–20,0	20,0–30,0	30,0–40,0
K_{13} для дорог: двух- и трехполосных	1,0	1,6	2,5	3,7	4,5	8,0		
многополосных: без разделительной полосы		1,8	2,25	2,8	3,4	5,1	7,0	8,8
с разделительной полосой		1,4	1,9	2,5	2,8	3,8	5,0	6,0

Число пересечений и примыканий в одном уровне на 1 км дороги, шт.				
	2 и менее	3–5	6–8	более 8
K_{14} для дорог: двух- и трехполосных	1,0	1,1	1,25	1,7
многополосных: без разделительной полосы	1,0	1,2	1,6	2,1
с разделительной полосой	1,0	1,6	2,8	3,3

Расстояние от застройки до проезжей части дороги, м				
	менее 10	10–30	30–50	более 50
K_{15} для дорог:				
двух- и трехполосных	2,2	1,7	1,5	1,0
многополосных: без разделительной полосы	3,3	2,6	1,8	1,0
с разделительной полосой	1,7	1,4	1,2	1,0

Наличие тротуаров, пешеходных дорожек и пешеходных переходов на дорогах в населенных пунктах				
	отсутствуют	имеются тротуары и пешеходные дорожки с одной стороны дороги	имеются тротуары и пешеходные дорожки с двух сторон дороги	имеются тротуары и пешеходные дорожки с двух сторон дороги, а также пешеходные переходы в разных уровнях
K_{16} для дорог: двух- и трехполосных	2,2	1,2	1,0	
многополосных: без разделительной полосы	4,2	2,2	1,4	1,0
с разделительной полосой	1,9	1,6	1,3	1,0

Окончание таблицы А.1

Протяженность населенного пункта, км							
	менее 0,5	0,5–1	2	3	4	5	6
K_{17} для дорог: двух- и трехполосных	3,3	2,5	1,45	1,35	1,2	1,1	1,0
многополосных: без разделительной полосы	5,5	4,2	3,5	2,0	1,6	1,3	1,0
с разделительной полосой	2,8	2,2	1,25	1,2	1,1	1,05	1,0

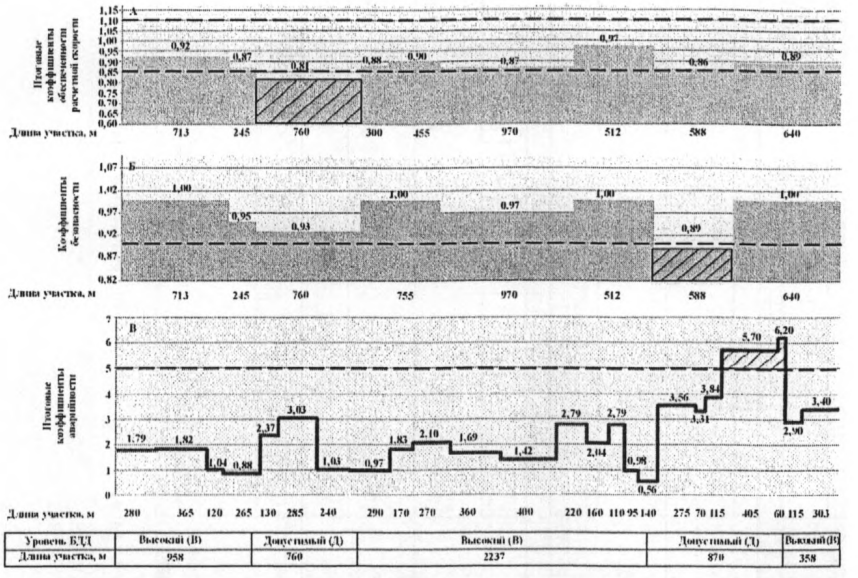
Коэффициент сцепления						
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
K_{18} для дорог: двух- и трехполосных	5,0	3,1	2,3	1,75	1,4	1,0
многополосных: без разделительной полосы	6,0	3,25	2,3	1,75	1,4	1,0
с разделительной полосой	6,2	3,5	2,6	2,0	1,3	1,0

Ровность покрытия проезжей части IRI, м/км												
	менее 2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
K_{19} для дорог: двух- и трехполосных	0,85	1,0	1,1	1,15	1,2	1,2	1,15	1,1	1,05	0,85	0,65	0,30
многополосных: без разделительной полосы	0,65	1,0	1,3	1,5	1,65	1,6	1,55	1,3	1,05	0,65		
с разделительной полосой	0,6	1,0	1,35	1,55	1,65	1,6	1,4	1,1	0,75			

Расстояние от кромки проезжей части до обрыва глубиной более 5 м							
	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	5,0	
K_{20} для двухполосных дорог:							
без ограждений	4,3	3,7	3,2	2,75	2,0	1,0	
с ограждениями	2,2	2,0	1,85	1,75	1,4	1,0	

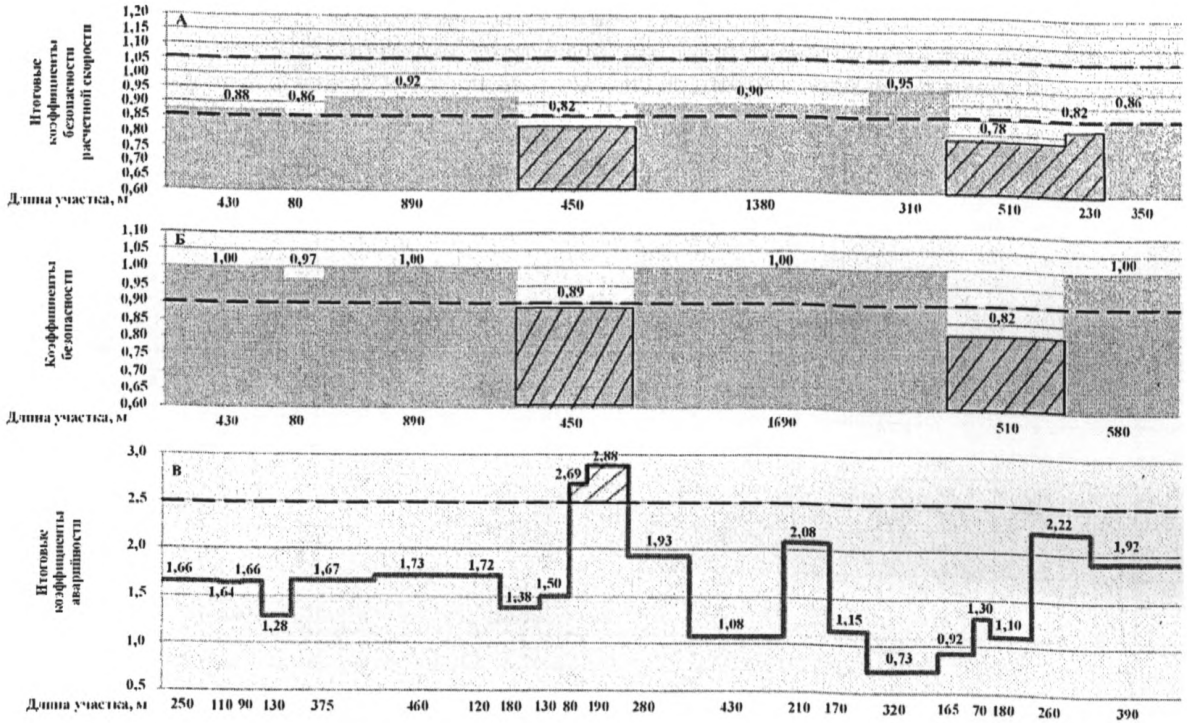
Примечание – Значения коэффициентов K_{20} взяты из рекомендаций [3].

Приложение Б
Примеры оценки уровней безопасности дорожного движения при проектировании автомобильных дорог



Линейные графики: А – итоговых коэффициентов обеспеченности расчетной скорости;
Б – коэффициентов безопасности; В – итоговых коэффициентов аварийности

Рисунок Б. 1 – Пример оценки уровня безопасности дорожного движения на участке двухполосной дороги на стадии подготовки инженерного проекта



Уровень БДД	Высокий (В)	Допустимый (Д)	Высокий (В)	Предельный (П)	Д	В
Длина участка, м	1400	450	1690	510	230	350

Линейные графики: А – итоговых коэффициентов обеспеченности расчетной скорости; Б – коэффициентов безопасности; В – итоговых коэффициентов аварийности

Рисунок Б. 2 – Пример оценки уровня безопасности дорожного движения на участке многополосной дороги категории IB на стадии подготовки инженерного проекта

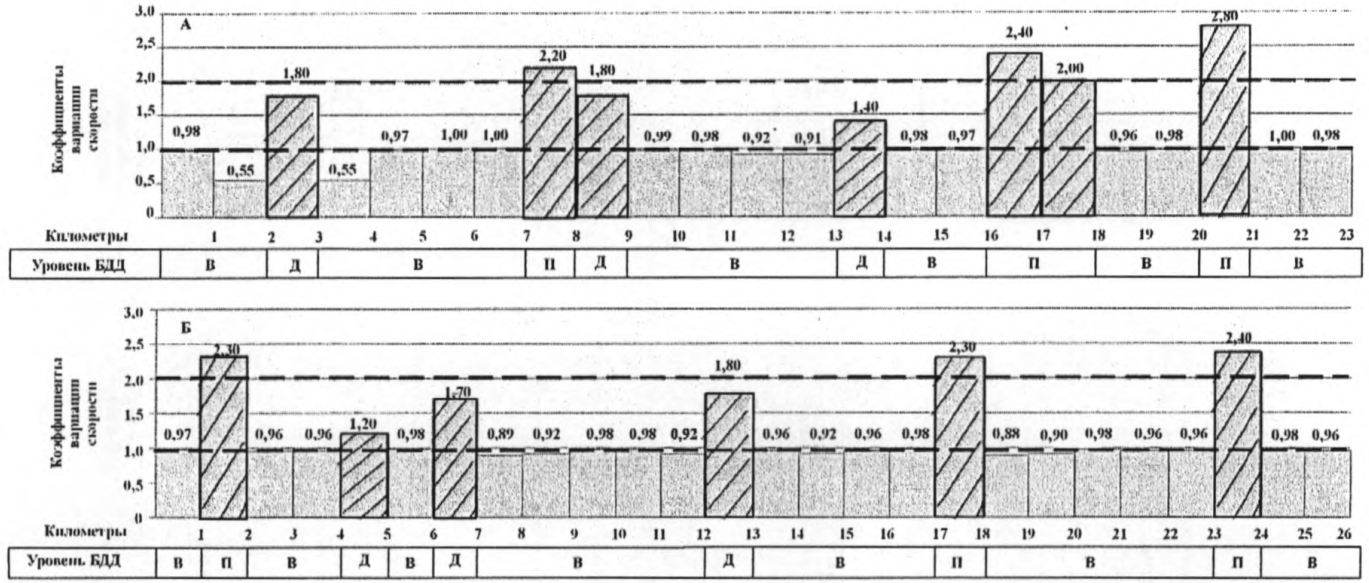


Рисунок Б. 3 – Пример оценки качества вариантов проектов нового строительства на стадии подготовки проекта планировки территории для размещения автомобильной дороги категории IБ

Приложение В
Параметры дорог, соответствующие отдельным уровням *безопасности дорожного движения*

Таблица В.1 – Параметры геометрических элементов и показатели состояния дорог, соответствующие отдельным уровням БДД

Геометрические элементы и показатели состояния дорог	Параметры дорог, соответствующие отдельным уровням БДД			
	высокому	допустимому	предельному	низкому
	3	4	5	6
Ширина проезжей части, м, дорог вне застроенной территории: двухполосных	7,5	6,5–7,5	5,8–6,5	Менее 5,8
трехполосных	11,8	10,5–11,8	9,5–10,5	Менее 9,5
Ширина полосы движения с разделительной полосой, м, на многополосных дорогах вне застроенной территории	3,65	3,5–3,65	3,0–3,5	Менее 3,0
Ширина центральной разделительной полосы без дорожных ограждений, м	Более 8,0	6,0–8,0	3,5–6,0	Менее 3,5
Ширина укрепленных обочин, м, на дорогах: двухполосных	2,5	2,0–2,5	0,5–2,0	Менее 0,5
трехполосных	3,0	2,5–3,0	1,0–2,5	Менее 1,0
многополосных	3,5	2,5–3,5	1,5–2,5	Менее 1,5
Радиусы кривых в плане, м, на дорогах: двухполосных (при z=0,45–0,70)	Более 2800	1600–2800	900–1600	Менее 900
многополосных с разделительной полосой (при z=0,25–0,45)	Более 3200	2000–3200	1200–2000	Менее 1200
Расстояние видимости для остановки, м, на дорогах: двухполосных	Более 400	300–400	275–300	Менее 275
многополосных с разделительной полосой	Более 500	400–500	325–400	Менее 325
Расстояние видимости встречного автомобиля, м, на двухполосных дорогах	Более 800	750–800	525–750	Менее 525

Окончание таблицы В.1

Величина продольного уклона, %, на дорогах: двухполосных	Менее 30	30–40	40–55	Более 55
многополосных с разделительной полосой	Менее 30	30–35	35–40	Более 40
Кривизна плана трассы, град. · км$^{-3/2}$, на дорогах: двухполосных	75–350	Менее 75	350–500	Более 500
многополосных с разделительной полосой	150–290	Менее 150	290–375	Более 375
Количество пересечений (примыканий) в одном уровне на 1 км на дорогах вне застроенной территории: двухполосных	2 и менее	3–4	5–6	Более 6
многополосных с разделительной полосой	Отсутствуют	Отсутствуют	3 и менее	Более 3
Коэффициент сцепления покрытия проезжей части на дорогах: двухполосных	Более 0,55	0,45–0,55	0,30–0,45	Менее 0,30
многополосных с разделительной полосой	Более 0,6	0,50–0,60	0,35–0,50	Менее 0,35
Ровность дорожных покрытий (по показателю IRI) на дорогах: двухполосных	Менее 2,0	2,0–3,0	3,0–3,75	Более 3,75
многополосных с разделительной полосой	Менее 1,7	1,7–2,7	2,7–3,25	Более 3,25

Примечания

1 На трудных участках в пересеченной и горной местностях параметры автомобильных дорог назначаются по СП 34.1333.2012 на основе технико-экономических расчетов с учетом ожидаемого социально-экономического ущерба от ДТП.

2 z – показатель риска ДТП, количество ДТП с пострадавшими на 1 млн. авт.-км.

Приложение Г
Зависимости показателя риска дорожно-транспортных происшествий от расчетных показателей безопасности дорожного движения

Г.1 Для прогнозирования риска ДТП с пострадавшими в зависимости от значений коэффициента $К_{рс}^{итог}$ рекомендуется использовать следующие расчетные формулы для дорог:

- двухполосных

$$z = 0{,}1215 \cdot \left(К_{рс}^{итог}\right)^{-1{,}258}; \quad (Г.1)$$

- многополосных без разделительной полосы

$$z = 0{,}1347 \cdot \left(К_{рсi}^{итог}\right)^{-1{,}20901}; \quad (Г.2)$$

- многополосных с разделительной полосой

$$z = 0{,}0951 \cdot \left(К_{рсi}^{итог}\right)^{-1{,}4598}, \quad (Г.3)$$

где z – показатель риска ДТП, количество ДТП с пострадавшими на 1 млн.авт.-км.

Г.2 Для прогнозирования риска ДТП с пострадавшими в зависимости от значений показателя $К_б$ рекомендуется использовать следующие расчетные формулы для дорог:

- двухполосных

$$z = 0{,}1536 - 0{,}0872 \cdot \ell n К_б; \quad (Г.4)$$

- многополосных с разделительной полосой

$$z = 0{,}1346 - 0{,}1839 \cdot \ell n К_б. \quad (Г.5)$$

Г.3 Для прогнозирования риска ДТП с пострадавшими в зависимости от значений $К_{ит}$ рекомендуется использовать следующие расчетные формулы для дорог:

- двухполосных

$$z = 0{,}1353 \cdot К_{ит}^{0{,}2717}; \quad (Г.6)$$

- многополосных без разделительной полосы

$$z = 0{,}1347 \cdot К_{ит}^{0{,}3018}; \quad (Г.7)$$

- многополосных с разделительной полосой

$$z = 0{,}0951 \cdot К_{ит}^{0{,}3675}. \quad (Г.8)$$

Г.4 Для прогнозирования тяжести последствий от ДТП в зависимости от значений показателя $К_{ит}$ рекомендуется использовать следующие расчетные формулы для дорог:

- двухполосных

$$n_т = 3 \cdot E - 0,5 \cdot К_{ит}^3 + 0,0015 \cdot К_{ит}^2 - 0,0441 \cdot К_{ит} + 18,848; \quad (Г.9)$$

- многополосных без разделительной полосы

$$n_т = 18,555 - 0,0002 \cdot К_{ит}^3 + 0,0316 \cdot К_{ит}^2 - 0,6717 \cdot К_{ит}; \quad (Г.10)$$

- многополосных с разделительной полосой

$$n_т = 16,164 \cdot e^{0,0086 К_{ит}}, \quad (Г.11)$$

где $n_т$ – показатель тяжести ДТП, число погибших на 100 пострадавших.

Г.5 Для прогнозирования аварийности в зависимости от величины показателя $П_э$ рекомендуется использовать следующие расчетные формулы для дорог:

- двухполосных

$$z = 0,1595 \cdot П_э^{-0,7348}; \quad (Г.12)$$

- многополосных без разделительной полосы

$$z = 0,1795 \cdot П_э^{-0,8071}; \quad (Г.13)$$

- многополосных с разделительной полосой

$$z = 0,0951 \cdot П_э^{-1,3084}. \quad (Г.14)$$

Библиография

[1]		Европейское соглашение о международных автомагистралях (СМА), 2010
[2]		Directive 2008/96/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on road infrastructure safety management
[3]	ОДМ 218.4.005–2010	Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах
[4]		Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»
[5]		Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»
[6]	ОДМ 218.4.004–2009	Руководство по устранению и профилактике возникновения участков концентрации ДТП при эксплуатации автомобильных дорог
[7]		Методы оценки и повышения безопасности дорожного движения с учетом условий работы водителя, 2010
[8]		Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 6 июля 2012 г. № 199 «Об утверждении порядка подготовки документации о

		планировке территории, предназначенной для размещения автомобильных дорог общего пользования федерального значения»
[9]	ОДН 218.0.006–2002	Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог (взамен ВСН 6–90)
[10]	ВСН 25–86	Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах
[11]		Бобков В.Ф.Дорожные условия и безопасность движения, 1993
[12]		Методические рекомендации по проектированию геометрических элементов автомобильных дорог общего пользования, 2003
[13]		Анализ норм проектирования полотна автомобильных дорог зарубежных стран на примере последних норм и правил Федеративной Республики Германии, 2003
[14]		Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 27 августа 2012 г. № 150 «О порядке проведения оценки технического состояния автомобильных дорог»

ОКС
Ключевые слова: безопасность дорожного движения, уровни безопасности дорожного движения, согласованность проектных решений, расчетные показатели, оценка соответствия и потребительских свойств автомобильной дороги

Руководитель организации-разработчика

Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский дорожный научно-исследовательский институт (ФГУП «РОСДОРНИИ»)

Генеральный директор _____ К.В.Могильный

Отпечатано в ФГУП «ИНФОРМАВТОДОР»

Адрес ФГУП «ИНФОРМАВТОДОР»:
129085, Москва, Звездный бульвар, д. 21, стр. 1
Тел.: (495) 747-9100, 747-9105, тел./факс: 747-9113
E-mail: avtodor@infad.ru
Сайт: www.informavtodor.ru

gost.e-ecolog.ru