ОДН 218.0.006-2002

ОТРАСЛЕВЫЕ ДОРОЖНЫЕ НОРМЫ

Утверждено
распоряжением
Минтранса России
№ ИС-840-р
от «03» 10. 2002 г.

ПРАВИЛА ДИАГНОСТИКИ И ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ (взамен ВСН 6-90)

Издание официальное

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ
(РОСАВТОДОР)

Москва 2002

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1. РАЗРАБОТАНЫ И ВНЕСЕНЫ кафедрой строительства и эксплуатации дорог Московского автомобильно-дорожного института (Государственного технического университета) и ГП «РОСДОРНИИ».

2. ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 03.10.2002 г. № ИС-840-р.

3. ВЗАМЕН ВСН 6-90.

Настоящие нормы не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения Росавтодора.

Введение

Настоящий документ разработан взамен Правил ВСН 6-90 и предназначен в качестве руководства при выполнении диагностики, оценке транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог общего пользования и планировании дорожно-ремонтных работ.

Правила определяют порядок выполнения работ по диагностике и оценке состояния дорог, раскрывают методологию оценки каждого показателя состояния дороги и формирования банка данных, рассматривают принципы планирования и оценки эффективности дорожно-ремонтных работ по результатам диагностики.

Правила разработаны под руководством и при участии д-ра техн. наук, проф. Васильева А.П. (МАДИ-ГТУ) и канд. техн. наук Эрастова А.Я. (ГП «РОСДОРНИИ»), коллективом авторов в составе: д-ра техн. наук, проф. Яковлева Ю.М., канд. техн. наук, доц. Апестина В.К., канд. техн. наук Горячева М.Г., канд. техн. наук, доц. Кузнецова Ю.В., инж. Лугова С.В. (МАДИ-ГТУ), кандидатов техн. наук Чванова В.В., Живописцева И.Ф., Лушникова Н.А., Перкова Ю.Р., Смурова Н.М., Дудакова А.И., Волынского Б.М., Кретова М.А., инженеров Стрижевского А.М., Машкина В.О., Пучкова Е.А., Кульгавиной Н.Ю. (ГП «РОСДОРНИИ»). В документе использованы программные модули, разработанные инж. Ваниной Е.О. и Куликовым С.С.

В настоящий документ включены материалы Правил ВСН 6-90, в разработке которых участвовали: Попов В.А., канд. техн. наук, проф. Коганзон М.С., канд. техн. наук Белов В.Д., Мусатов С.А., Жилин С.Н., Субботин С.П., инж. Нестеренко В.Г.

Замечания и предложения направлять по адресу: 125829, ГСП-47, Москва, А-319, Ленинградский проспект, 64, МАДИ (ГТУ), кафедра строительства и эксплуатации дорог.

ОТРАСЛЕВЫЕ ДОРОЖНЫЕ НОРМЫ

ПРАВИЛА ДИАГНОСТИКИ И ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ (взамен ВСН 6-90)

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дата введения
«03» 10. 2002 г.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие «Правила...» определяют цель, задачи и порядок диагностики, метод оценки состояния автомобильных дорог, а также порядок использования результатов оценки для принятия оптимальных управленческих решений на стадии планирования и оценки эффективности дорожно-ремонтных работ.

Правила распространяются на федеральные автомобильные дороги и рекомендуются для применения на всех дорогах общего пользования Российской Федерации.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих Правилах использованы ссылки на следующие стандарты и нормативно-технические документы:

1. ГОСТ Р 50597-93. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения.

2. ГОСТ 30412-96. Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерений неровностей оснований и покрытий.

3. ГОСТ 30413-96. Дороги автомобильные. Метод определения коэффициента сцепления колеса автомобиля с дорожным покрытием.

4. СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги. Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 112 с.

5. СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги. Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 56 с.

6. СНиП 3.06.07-86. Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний. Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1981. – 37 с.

7. Инструкция по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах: ВСН 4-81. Минавтодор РСФСР. – М.: Транспорт, 1981. – 42 с.

8. Классификация работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования. М.: Информавтодор, 2002. – 28 с.

9. Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог: ВСН 24-88 / Минавтодор РСФСР. – М.: Транспорт, 1989. – 198 с.

10. Указания по оценке прочности и расчету усиления нежестких дорожных одежд: ВСН 52-89. Минавтодор РСФСР. М.: Транспорт, 1989. – 70 с.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Диагностика автомобильных дорог – обследование, сбор и анализ информации о параметрах, характеристиках и условиях функционирования дорог и дорожных сооружений, наличии дефектов и причин их появления, характеристиках транспортных потоков и другой необходимой для оценки и прогноза состояния дорог и дорожных сооружений в процессе дальнейшей эксплуатации.

Оценка транспортно-эксплуатационного состояния – определение степени соответствия нормативным требованиям фактических потребительских свойств автомобильных дорог, их основных параметров и характеристик.

Потребительские свойства дороги – совокупность её транспортно-эксплуатационных показателей (ТЭП АД), непосредственно влияющих на эффективность и безопасность работы автомобильного транспорта, отражающих интересы пользователей дорог и влияние на окружающую среду. К потребительским

свойствам относятся обеспеченные дорогой: скорость, непрерывность, безопасность и удобство движения, пропускная способность и уровень загрузки движением; способность пропускать автомобили и автопоезда с разрешёнными для движения осевыми нагрузками, общей массой и габаритами, а также экологическая безопасность.

Технический уровень дороги – степень соответствия нормативным требованиям постоянных (не меняющихся в процессе эксплуатации или меняющихся только при реконструкции и капитальном ремонте) геометрических параметров и характеристик дороги и её инженерных сооружений.

Эксплуатационное состояние – степень соответствия нормативным требованиям переменных параметров и характеристик дороги, инженерного оборудования и обустройства, изменяющихся в процессе эксплуатации в результате воздействия транспортных средств, метеорологических условий и уровня содержания.

Транспортно-эксплуатационное состояние дороги (ТЭС АД) – комплекс фактических значений параметров и характеристик технического уровня и эксплуатационного состояния на момент обследования и оценки, обеспечивающих её потребительские свойства.

Технико-эксплуатационные качества или характеристики дороги (ТЭК АД) – характеристики надёжности и работоспособности дороги как инженерного сооружения, к которым относят прочность дорожной одежды, ровность, шероховатость и сцепные качества покрытий, устойчивость земляного полотна и т.д.

Качество дороги – степень соответствия всего комплекса показателей технического уровня, эксплуатационного состояния, инженерного оборудования и обустройства, а также уровня содержания нормативным требованиям.

Эксплуатационный коэффициент обеспеченности расчётной скорости – отношение фактической максимальной скорости движения одиночного легкового автомобиля, обеспеченной дорогой по условиям безопасности движения или взаимодействия автомобиля с дорогой на каждом участке $(V_{Ф.МАХ})$, к расчётной скорости для данной категории дороги и рельефа местности $(V_{РАСЧ})$:

$$K_{РС.Э} = \frac{V_{Ф.МАХ}}{V_{РАСЧ}}.$$

Коэффициент обеспеченности расчётной скорости – отношение $(V_{Ф.МАХ})$ к базовой расчётной скорости $(V^{Б}_{РАСЧ})$:

$$K_{РС} = \frac{V_{Ф.МАХ}}{V^{Б}_{РАСЧ}}$$

За базовую расчётную скорость принята скорость

$$V^{Б}_{РАСЧ} = 120 \text{ км/ч}.$$

Тогда $K_{РС} = \frac{V_{Ф.МАХ}}{120}$.

В практических расчётах рекомендуется пользоваться коэффициентом обеспеченности расчётной скорости.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ ПО ДИАГНОСТИКЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

4.1. Общие положения

Виды диагностики и оценки состояния дорог и состав исходной информации

4.1.1. Цель диагностики и оценки состояния автомобильных дорог состоит в получении полной, объективной и достоверной информации о транспортно-эксплуатационном состоянии дорог, условиях их работы и степени соответствия фактических потребительских свойств, параметров и характеристик требованиям движения.

4.1.2. Систематический мониторинг является основой управления состоянием автомобильных дорог и исходной базой для эффективного использования средств и материальных ресурсов, направляемых на реконструкцию, ремонт и содержание дорожной сети.

4.1.3. Диагностика и оценка состояния автомобильных дорог и дорожных сооружений производится систематически через установленные промежутки времени на протяжении всего срока службы дорог и дорожных сооружений.

4.1.4. Общая оценка качества и состояния автомобильных дорог производится по показателям потребительских свойств, обеспечиваемых фактическим уровнем эксплуатационного содержания, геометрическими параметрами, техническими характеристиками, инженерным оборудованием и обустройством.

4.1.5. Оценку качества и состояния автомобильных дорог производят:

• при сдаче дороги в эксплуатацию после строительства с целью определения начального фактического транспортно-эксплуатационного состояния и сопоставления с нормативными требованиями;

• периодически в процессе эксплуатации для контроля за динамикой изменения состояния дороги, прогнозирования этого изменения и планирования работ по ремонту и содержанию;

• при разработке плана мероприятий или проекта реконструкции, капитального ремонта или ремонта для определения ожидаемого транспортно-эксплуатационного состояния, сопоставления его с нормативными требованиями и оценки эффективности намеченных работ;

• после выполнения работ по реконструкции, капитальному ремонту и ремонту на участках выполнения этих работ с целью определения фактического изменения транспортно-эксплуатационного состояния дорог.

4.1.6. По результатам диагностики и оценки состояния дорог в процессе эксплуатации выявляют участки дорог, не отвечающие нормативным требованиям к их транспортно-эксплуатационному состоянию и, руководствуясь «Классификацией работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования», определяют виды и состав основных работ и мероприятий по содержанию, ремонту и реконструкции с целью повышения их транспортно-эксплуатационного состояния до требуемого уровня.

4.1.7. Результаты диагностики и оценки дорог являются

предпроектными материалами и информационной базой для разработки в установленном порядке проектов реконструкции, капитального ремонта, ремонта и содержания эксплуатируемых дорог. В отдельных случаях, предусмотренных «Классификацией работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования», допускается взамен проекта разработка сметной документации на ремонт и содержание дорог на основании результатов диагностики и оценки их состояния.

4.1.8. Полученная на основе диагностики и оценки состояния дорог информация служит для формирования и систематического обновления автоматизированного банка дорожных данных (АБДД) как на федеральном, так и на территориальном уровнях.

4.1.9. Работы по диагностике и оценке состояния дорог должны выполнять специализированные организации, оснащённые соответствующими передвижными лабораториями, приборами и оборудованием.

4.1.10. По объёму выполнения работ диагностику и оценку состояния дорог подразделяют на первичную и повторную. При первичной диагностике, как правило, измеряют и оценивают весь комплекс установленных параметров и характеристик состояния дороги, а также транспортного потока, а при повторной диагностике – только переменные, к которым относятся прочность дорожной одежды, продольная и поперечная ровность (глубина колеи), шероховатость и сцепные качества покрытия, характеристики транспортного потока и др. Кроме того, при повторной диагностике измеряют и оценивают те постоянные параметры и характеристики, которые были изменены в процессе ремонта или реконструкции. В необходимых случаях могут быть измерены и оценены отдельные группы или сочетания постоянных и переменных параметров и характеристик.

Конкретные виды и объёмы работ по диагностике и оценке состояния дорог устанавливают, руководствуясь «Временными нормативами объёмов работ и периодичности диагностики и обследования, автомобильных дорог и мостов», утверждёнными Федеральным дорожным департаментом 22 декабря 1993 г. (Прил. 1).

4.1.11. Детальную диагностику и оценку состояния мостовых сооружений осуществляют в соответствии с «Техническими правилами ремонта и содержания автомобильных дорог» ВСН 24-88, «Инструкцией по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах» ВСН 4-81 и СНиП 3.06.07-86 «Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний».

В настоящих «Правилах...» предусмотрен порядок сбора информации о мостах и других искусственных сооружениях только в объёме, необходимом для оценки их влияния на движение автомобилей и пропуск транспортного потока.

4.1.12. Для оценки состояния дорог и дорожных сооружений необходимы сбор и анализ значительного объёма основной исходной информации по следующим показателям, параметрам и характеристикам.

4.1.12.1. Общие данные о дороге:

- номер и титул дороги, район её расположения;
- категория дороги, протяжённость;
- дорожно-климатическая зона;
- орган управления и обслуживающая организация;
- оценка уровня содержания дороги за последние 12 месяцев.

4.1.12.2. Геометрические параметры и характеристики:

- ширина проезжей части, основной укреплённой поверхности дороги и укрепительных полос;
- ширина обочин, в т.ч. укреплённых; тип и состояние укрепления обочин;
- 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.

4.1.12.3. 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 (колейность);
- шероховатость и коэффициент сцепления колеса с покрытием.

4.1.12.4. Искусственные сооружения:

- местоположение, тип, протяжённость и габариты мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей;
- грузоподъёмность мостов, путепроводов и эстакад;
- наличие и высота бордюров;
- тип и состояние мостового полотна;
- наличие, материал, тип, размеры и состояние труб.

4.1.12.5. Обустройство и оборудование дорог:

- километровые знаки и сигнальные столбики;
- дорожные знаки, их дислокация, состояние и соответствие нормам и правилам размещения;
- разметка дороги, её состояние и соответствие нормам и правилам нанесения;
- ограждения, их конструкция, место расположения, протяжённость, 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.

4.1.12.6. Характеристики движения по дороге:

- интенсивность движения на характерных перегонах и динамика её изменения за последние 3-5 лет;
- состав транспортного потока и динамика его изменения с выделением доли легковых и грузовых автомобилей различной грузоподъёмности, автобусов, других транспортных средств;

- данные о дорожно-транспортных происшествиях за последние 3-5 лет с привязкой к километражу и выделением количества происшествий по дорожным условиям.

4.1.13. Кроме основной исходной информации для различных управленческих задач и формирования общей автоматизированной базы дорожных данных (АБДД) в процессе диагностики может собираться дополнительная информация, в частности:

4.1.13.1. Общая информация:

- балансовая стоимость и износ дороги и дорожных сооружений;
- местоположение, сроки, объёмы и виды ремонта дороги за время эксплуатации;
- ширина полосы отвода и площадь занимаемых земель;
- система водоотвода и её состояние;
- коммуникации в полосе отвода;
- вызывная и технологическая связь;
- другая информация.

4.1.13.2. 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 др.

4.1.13.3. Объекты обслуживания движения и дорожной службы:

- АЗС, СТО, мотели, кемпинги, гостиницы, пункты питания, пункты медицинской помощи, пункты ДПС, автовокзалы, съезды и въезды к этим объектам;
- здания и сооружения дорожной службы, базы противогололёдных материалов, пескобазы, места дислокации дорожных машин и др.

4.1.13.4. Населённые пункты и характеристика прилегающей территории:

- жилая застройка;
- наличие населённых пунктов, через которые проходит дорога, с разделением их по числу жителей (более 50 тыс. или менее 50 тыс.);

- наличие особых правил дорожного движения в населённых пунктах;

- наличие населённых пунктов (с числом жителей более 50 тыс.), находящихся в стороне от дороги (до 20 км), с указанием расстояния до них от дороги.

4.1.13.5. Пересечения и примыкания:

- пересечение в одном уровне крестообразное;

- пересечение в одном уровне кольцевого типа;

- примыкание в одном уровне «Т»-образного типа;

- пересечение или примыкание с регулируемым или нерегулируемым движением;

- категория пересекаемой дороги;

- ширина проезжей части пересекаемой дороги и тип покрытия;

- угол пересечения;

- наличие и тип направляющих островков;

- пересечение с трамвайной линией;

- перекрёстки в городах и населённых пунктах;

- направление (населённый пункт, ДРСУ, поле, лес и т.д.) и расстояние до объекта;

- съезды и выезды к АЗС, СТО, пунктам питания, площадкам отдыха, гостиницам и т.д.;

- количество путей для железнодорожного переезда;

- наличие шлагбаума для железнодорожного переезда.

4.1.13.6. Ширина проезжей части:

- ширина основных полос движения;

- ширина дополнительной полосы на подъём;

- уширение на кривой малого радиуса;

- ширина переходно-скоростной полосы (полоса разгона и торможения) в зоне примыканий и пересечений, в зоне автобусных остановок и т.д. с указанием местоположения начала и конца полос.

4.1.13.7. Дорожные сооружения и элементы обустройства, влияющие на безопасность движения:

- подземные и надземные пешеходные переходы;

- тип освещения с указанием начала и окончания местоположения;

- расположение опор путепроводов на проезжей части;
- подпорные стенки путепроводов или тоннелей, расположенные на обочине;
- препятствия для движения с указанием их местоположения;
- светофорное регулирование с указанием расположения светофоров;
- пункты автоматизированного учета интенсивности движения;
- дорожные метеорологические станции.

4.1.13.8. Местоположение:

- телефона;
- источника питьевой воды и мойки автомобилей вне площадок отдыха;
- таможни (контрольного пункта);
- пункта весового контроля;
- поста ГИБДД;
- разрывов для разворота автомобилей.

4.1.15. Конкретный объём дополнительно собираемой информации определяется договором (контрактом) на выполнение работ по диагностике и оценке состояния дорог.

4.2. Последовательность работ по диагностике

4.2.1. Диагностика состояния автомобильных дорог включает четыре основных этапа, которые выполняются, как правило, последовательно:

- подготовительные работы;
- полевые обследования;
- камеральная обработка полученной информации;
- формирование (обновление) АБДД.

Для ускорения работ допускается совмещение отдельных этапов (подготовительные работы и полевые обследования, полевые обследования и обработка полученной информации и т.д.).

4.2.2. Подготовительные работы включают подготовку передвижных лабораторий, приборов и оборудования, комплектование бригад, заготовку соответствующих форм, журналов и

таблиц, сбор необходимой информации из технических паспортов на обследуемые дороги, анализ проектной и исполнительской документации, а также материалов предыдущих обследований и информации, содержащейся в АБДД.

4.2.3. Подлежащие обследованию дороги предварительно разбивают на характерные участки с разной шириной проезжей части и числом полос движения, конструкциями дорожной одежды и земляного полотна, интенсивностью и составом движения автомобилей. Фиксируют данные о пикетажном местоположении границ соответствующих участков дорог.

4.2.4. На основе анализа исполнительской документации на построенные, отремонтированные и реконструированные участки дорог устанавливают адреса и протяжённость этих участков. При этом границы для проведения полевых обследований принимают с перекрытием и совмещают с постоянными легко опознаваемыми точками на дороге.

4.2.5. По данным учета движения, имеющимся в дорожных организациях или в АБДД за последние 3 года, устанавливают интенсивность и состав движения на каждом характерном участке дороги. Намечают места контрольного учета движения.

4.2.6. Составляют схему обследуемых автомобильных дорог. Оценивают объемы дорожно-полевых работ. Определяют базовые места дислокации лабораторий и бригад на время производства полевых работ, устанавливают последовательность и сроки проведения обследований как по видам работ, так и по участкам с учётом календарного плана работ, содержащегося в контракте (договоре) на проведение диагностики дорог. Согласовывают работы с органами ГИБДД и органами управления автомобильными дорогами.

4.3. Определение фактической категории существующей дороги

4.3.1. При оценке состояния и назначении работ по ремонту или реконструкции эксплуатируемых дорог во многих случаях возникает необходимость установить фактическую категорию

дороги, требуемую категорию по интенсивности движения на момент обследования и расчётную, назначаемую при проектировании реконструкции.

4.3.2. Фактическую категорию существующей дороги на момент обследования и оценки состояния определяют путем сопоставления основных геометрических параметров с нормативными. К указанным параметрам относят ширину проезжей части (ширину основной укреплённой поверхности), продольные уклоны и радиусы кривых в плане.

В зависимости от рельефа местности эти параметры рассматривают как главные или дополнительные критерии при определении категории дороги (табл. 4.1). Рельеф местности устанавливают по проектной документации на дорогу.

Таблица 4.1

Рельеф местности	Критерии определения фактической категории дороги		
	Ширина проезжей части или ширина основной укреплённой поверхности	Продольный уклон	Радиус кривых в плане
Равнинный	главный	дополнительный	дополнительный
Пересечённый	главный	главный	дополнительный
Горный	главный	главный	главный

4.3.3. На одной дороге могут быть выделены участки различных категорий, отличающиеся по основным параметрам, протяженностью не менее 3 км на перегонах и 1 км на подходах к городам. При меньшей протяжённости таких участков их категорию принимают такой же, как на основном протяжении дороги.

4.3.4. Главным геометрическим параметром для установления фактической категории дороги во всех случаях является фактическая ширина проезжей части. На дорогах или участках дорог значительной протяженности, где при строительстве, реконструкции или ремонте устроены краевые укрепительные полосы, имеющие однотипное покрытие с проезжей частью, таким параметром служит

ширина основной укрепленной поверхности, включающая в себя ширину проезжей части и краевых укрепительных полос.

К дорогам категории I-А относят дороги, имеющие несколько раздельных проезжих частей (каждая по две и более полосы движения), с разделительными полосами, в т.ч. разметкой или разделительными барьерами между ними, и пересечения в разных уровнях с другими автомобильными или железными дорогами.

К дорогам категории I-Б относят дороги, имеющие две раздельные проезжие части (каждая по две и более полосы движения), с разделительной полосой, в т.ч. разметкой или разделительным барьером безопасности между ними.

Фактические категории других дорог по ширине проезжей части или по ширине основной укреплённой поверхности принимают в зависимости от их фактических размеров (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Фактическая ширина проезжей части, м	до 4,8	5,8-6,8	6,9-7,4	более 7,4
Фактическая ширина основной укрепленной поверхности, м	до 5,6	7,0-8,0	8,1-9,0	более 9,0
Фактическая категория дороги	V	IV	III	II

Примечание. При определении фактической категории дороги не учитывают участки с дополнительной полосой проезжей части на затяжных подъёмах, на пересечениях и примыканиях, в местах автобусных остановок и площадок отдыха, обустроенных переходно-скоростными полосами.

4.3.5. В пересечённой местности фактическую категорию существующей дороги определяют по двум главным параметрам: ширине проезжей части и продольному уклону (табл. 4.3).

Таблица 4.3

Максимальный продольный уклон, ‰	40	50	60	70	90
Фактическая категория дороги	I-А	I-Б, II	III	IV	V

В горной местности фактическую категорию дороги определяют по соответствию нормативным требованиям ширины проезжей части, продольных уклонов и радиусов кривых в плане (табл. 4.4).

При определении фактической категории дороги в пересечённой и горной местности допускается не учитывать наличие отдельных участков с продольными уклонами больше или с радиусами кривых в плане меньше нормативных для категории дороги, установленной по ширине проезжей части.

Общая протяжённость указанных участков не должна превышать 10% всей протяжённости дороги. При большей протяжённости таких участков с продольными уклонами больше или радиусами кривых в плане меньше нормативных для категории дороги, установленной по ширине проезжей части, последняя понижается на одну категорию.

Таблица 4.4

Максимальный продольный уклон, ‰	40	50	60	70	90
Минимальный радиус кривых в плане, м	250	125	100	60	30
Фактическая категория дороги	I-А	I-Б, II	III	IV	V

4.3.6. Требуемую категорию дороги на момент обследования определяют на основании данных о фактической годовой среднесуточной интенсивности движения, полученной в год обследования. Допускается с целью определения требуемой категории дороги использовать данные об интенсивности движения за предыдущий год.

В случае, когда фактическая среднегодовая интенсивность движения превышает расчетную для данной категории дороги по СНиП 2.05.02-85, принимают решение о необходимости реконструкции существующей дороги с переводом её в более высокую категорию.

4.3.7. Рекомендуемую при реконструкции категорию дороги определяют проектные организации на основании данных о перспективной интенсивности движения, полученных путем прогноза и технико-экономических расчётов.

4.4. Организация полевых работ

4.4.1. Полевые обследования включают осмотр и визуальную оценку отдельных элементов дорог и дорожных сооружений, а также инструментальные измерения параметров и транспортно-эксплуатационных характеристик в установленном порядке.

4.4.2. Полевые обследования проводят в тёплый период года, как правило, комбинированным способом: визуальный осмотр с простейшими измерениями и детальное обследование с применением передвижных специализированных лабораторий.

4.4.3. В начале полевых обследований проводят рекогносцировочный осмотр дороги, в процессе которого уточняют:

• местоположение начала и конца характерных участков дороги, основных населенных пунктов, мостов и путепроводов, пересечений с крупными водными преградами, железными дорогами и т.п.;

• местоположение участков дороги, для которых отсутствует исходная информация в технической документации;

• места проведения детального инструментального обследования транспортно-эксплуатационных характеристик.

4.4.4. Полевые обследования проводят в соответствии с указаниями и методиками измерения основных параметров дорог, приведёнными в соответствующих нормативных документах.

В процессе полевых обследований определяют и уточняют:

- длину дороги и ее характерных участков, длины прямых и кривых в плане, радиусы кривых в плане, углы поворота трассы, наличие на кривых в плане виражей и их уклоны;

- продольные уклоны и видимость поверхности дороги;
- высоту насыпей, тип местности по увлажнению;
- ширину проезжей части, краевых укрепительных полос, обочин, в том числе ширину укреплённой поверхности и неукреплённой части обочин, ширину полос загрязнения у кромок проезжей части;
- тип и состояние дорожной одежды и покрытия на проезжей части, на краевых полосах и обочинах;
- показатель продольной и поперечной ровности и коэффициент сцепления колеса автомобиля с покрытием;
- дефектность покрытия на всем протяжении дороги;
- прочность дорожной конструкции на участках с неудовлетворительной ровностью и на участках, где визуально установлено наличие характерных дефектов (сетки трещин, ямочность, глубокая колея и т.д.);
- интенсивность и состав движения;
- фактические габариты и длину мостов;
- местоположение и степень соответствия требованиям нормативных документов площадок отдыха, а также пересечений с автомобильными и железными дорогами, автобусных остановок, ограждений, направляющих и сигнальных устройств, элементов искусственного освещения, тротуаров, пешеходных и велосипедных дорожек.

4.4.5. Полные первичные обследования проводят, как правило, в следующей последовательности:

- рекогносцировочный осмотр дороги;
- определение параметров геометрических элементов дороги;
- оценка продольной ровности дорожного покрытия;
- оценка поперечной ровности (колейности) дорожного покрытия;
- оценка сцепных качеств дорожного покрытия;
- оценка состояния покрытия и прочности дорожной конструкции;
- обследование состояния инженерного оборудования и обустройства;
- определение интенсивности и состава движения;
- сбор данных о ДТП.

При этом отдельные виды работ могут выполняться одновременно.

4.4.6. Работы по обследованию автомобильных дорог относятся к категории опасных. Все лица, участвующие в этой работе, должны строго и неукоснительно соблюдать действующие Правила техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании дорог, а также другие ведомственные правила и инструкции. При выполнении работ по обследованию непосредственно на дороге должны соблюдаться требования Инструкции по организации движения и ограждению мест производства работ. В случае использования новых приемов труда и передвижных лабораторий, для которых требования техники безопасности не предусмотрены, следует соблюдать требования специально разработанных для таких случаев инструкций и указаний.

4.5. Определение параметров геометрических элементов дороги

4.5.1. Ширину проезжей части, левой и правой краевых укреплённых полос, укреплённых и неукреплённых обочин (а на дорогах первой категории и ширину разделительной полосы) измеряют на каждом характерном участке дороги, но не реже чем 1 раз на 1 км.

К характерным относят:

- прямые участки в плане с одинаковой шириной проезжей части и укрепленных краевых полос, а при отсутствии краевых полос – участки дорог с одинаковой шириной проезжей части;
- горизонтальные участки с продольными уклонами 0-20‰;
- участки с продольными уклонами более 20 ‰;
- участки кривых в плане с радиусами кривых 200 м и более;
- участки кривых в плане с радиусами кривых менее 200 м;
- участки сужений проезжей части над трубами, в местах установки ограждений, парапетов, направляющих столбиков с шагом установки менее 10 м.

На участках подъёмов и спусков с дополнительными полосами

движения ширина проезжей части измеряется в створах начала и конца дополнительной полосы полной ширины и в любом створе на уклоне.

На подъездах к мостам (ж/д переездам) проводятся два измерения ширины проезжей части: в створе до начала отгона ширины проезжей части на сужение либо уширение (если таковое имеется) и в створе начала моста (ж/д переезда). В случае отсутствия изменения ширины проезжей части на подходах к мосту, измерение ширины проезжей части на подходах может не производиться.

В пределах населённых пунктов сельского и городского типа (городах) ширина проезжей части измеряется в начале и конце застройки (на подходах – в местах уширения или сужения проезжей части), в любом характерном створе дороги, расположенном в пределах рассматриваемого участка, а также в местах изменения ее ширины (если таковое имеется), отслеживаемых визуально.

4.5.2. В месте измерения ширины проезжей части разбивают поперечник, параметры которого заносят в полевой журнал. Измерения проводят стальной лентой, рулеткой или курвиметром типа КП-203 с точностью до 0,1 м. До начала измерений с поверхности проезжей части, краевых укрепленных полос и укрепленных обочин очищают пыль и грязь, чтобы были четко видны границы укрепления. На многополосных дорогах и дорогах с высокой интенсивностью движения рекомендуется выполнять измерения с использованием геодезических инструментов.

4.5.3. В тех случаях, когда из-за одинакового покрытия визуально невозможно выделить границу проезжей части и краевой укрепленной полосы или укрепленной обочины, их размеры уточняют по данным проектной и исполнительской документации или разделяют в соответствии с указаниями п. 5.4.9.

4.5.4. Ширину основной укрепленной поверхности определяют как сумму ширины проезжей части и краевых укрепительных полос.

4.5.5. Одновременно с измерением ширины проезжей части, краевых укрепительных полос и обочин в журнал измерений заносят данные о числе полос движения, типе и состоянии покрытия и поверхности обочины, а также о наличии разметки.

4.5.6. Для определения уклонов обочин, заложения откосов земляного полотна, поперечных уклонов дорожных покрытий используют специальные приборы, в том числе и угломерные линейки (например, типа КП-135), а также геодезические приборы.

4.5.7. Для определения радиусов горизонтальных кривых, длин прямых и кривых, продольных и поперечных уклонов проезжей части участков автомобильных дорог применяют специализированные передвижные лаборатории, оборудованные соответствующей измерительной аппаратурой (например, гироскопическими установками). При измерении радиусов кривых в плане траектория движения автомобиля должна соответствовать кривизне автомобильной дороги, для этого в процессе проезда кривой измерительная установка должна двигаться строго параллельно оси проезжей части. При измерении радиусов кривых на автомобильных дорогах с многополосной проезжей частью передвижная лаборатория должна двигаться по внутренней полосе проезжей части (по полосе с наименьшим радиусом) как в прямом, так и в обратном направлении.

При этом точность определения параметров должна быть для угла поворота трассы не менее 1 град., для продольного и поперечного уклона проезжей части – 5 $^{0}/_{00}$, для пройденного пути – 0,2 $^{0}/_{00}$.

4.5.8. Измерение расстояния геометрической видимости поверхности дороги выполняют с помощью дальномера. Порядок проведения измерений и обработки результатов изложен в паспорте на данный прибор.

4.5.9. Число полос движения является общей характеристикой дороги, устанавливаемой в ходе обследований как расчётным путем, так и непосредственно в результате инструментальных измерений ширины проезжей части.

Следует различать число полос движения, устанавливаемое по:

- официальным данным дорожных организаций;
- фактической разметке проезжей части (при её наличии);
- фактической ширине проезжей части.

Число полос движения, по официальным данным дорожных организаций, устанавливается по паспорту дороги при сборе исходной информации.

Число полос движения по фактической разметке проезжей части устанавливается при визуальном обследовании покрытия проезжей части.

Число полос движения по фактической ширине проезжей части устанавливается расчетным способом путём деления измеренной ширины проезжей части на:

- 3,75 для дорог I-II категории;
- 3,5 для дорог III категории;
- 3,0 для дорог IV-V категории.

Количество полос движения принимают равным округлённому до целого числа результату деления. Округление выполняется в сторону меньшего значения в случае, если дробная часть числа равна или меньше: 0,7 для дорог I-II категории, 0,85 для дорог III категории и 0,95 для дорог IV-V категории.

4.6. Измерение и оценка продольной ровности и сцепных свойств дорожного покрытия

4.6.1. При оценке продольной ровности и сцепных свойств дорожных покрытий выполняют сплошные или выборочные измерения в соответствии с ГОСТ 30412-96 и ГОСТ 30413-96. Сплошные измерения выполняют при обследовании участков дорог протяжённостью более 1 км, выборочные – менее 1км. Выборочные измерения выполняют при обследовании участков концентрации ДТП, опасных участков дорог, участков дорог, на которых произошло ДТП, отремонтированных участков.

4.6.2. Сплошные измерения продольной ровности и сцепных свойств дорожных покрытий осуществляют с помощью передвижной установки ПКРС-2У. При измерении сцепных свойств дорожных покрытий в установке ПКРС-2У должна использоваться шина без рисунка протектора или с рисунком глубиной не менее 1 мм. В случае отсутствия специальной шины с гладким протектором допускается использовать обычную изношенную шину того же размера с остаточной глубиной канавок не более 1 мм. Для измерения ровности допускается использование передвижных лабораторий, оборудованных толчкомерами ТХК-2, ИР-1 или ИВП-1, на базе

автомобилей УАЗ-2206, ГАЗ - 31022, ГАЗ-2705 и других автомобилей семейства «ГАЗЕЛЬ» с колесной формулой 4×2. Могут быть использованы и другие приборы, имеющие необходимое метрологическое обеспечение, показания которых должны быть приведены к показаниям ПКРС-2У или толчкомера, установленного на один из базовых автомобилей. В этом случае составляется акт о результатах корреляционных испытаний, а также проводится калибровка используемого прибора. Эти действия оформляются протоколом и аттестатом по установленным формам. Корреляционные испытания необходимо проводить не менее чем на 5 участках, различающихся не менее чем на 20% по ровности или сцепным свойствам дорожного покрытия.

4.6.3. Выборочные измерения ровности выполняют с помощью нивелиров, трехметровых реек или многоопорных реек ПКР-4М. Выборочные измерения сцепных свойств дорожного покрытия выполняют с помощью портативного прибора ППК-МАДИ-ВНИИБД. Могут быть использованы и другие приборы, имеющие необходимое метрологическое обеспечение, показания которых должны быть приведены к показаниям, перечисленным выше приборов. При этом корреляционные испытания необходимо проводить не менее, чем на 5 участках, различающихся по ровности и сцепным свойствам дорожного покрытия.

4.6.4. Измерения продольной ровности дорожного покрытия с помощью передвижной установки ПКРС-2У производятся при постоянной скорости движения 50±5 км/ч, а сцепных свойств – при скорости 60±5 км/ч. Измерения ровности производят по правой, а сцепных свойств по левой полосе наката каждой полосы движения. При невозможности произвести измерения по левой полосе наката (двухполосная дорога, крайняя левая полоса многополосной дороги) допускается производить их по правой полосе наката. Измерения сцепных свойств дорожного покрытия с помощью портативного прибора ППК-МАДИ-ВНИИБД выполняют по левой полосе наката каждой полосы движения. Требуемое количество измерений на 1км дороги в зависимости от однородности поверхности покрытия колеблется от 2 до 6.

4.6.5. При проведении измерений толчкомером эксплуатационное состояние автомобиля должно соответствовать требованиям технического паспорта: давление в шинах, состояние рессор и амортизаторов, допуск люфтов в пальцах и серьгах рессор. Спидометр или датчик пройденного пути необходимо предварительно откалибровать. Давление воздуха в шинах следует контролировать не реже одного раза в сутки. Подготовленность аппаратуры ходовой лаборатории проверяют сопоставлением показаний толчкомера, полученных при проезде по одному и тому же участку дороги с однородным покрытием не менее 3-х раз. При этом результаты измерений не должны различаться более чем на 5 %.

4.6.6. Измерение ровности с помощью толчкомера производится при движении автомобиля строго по полосам наката. Загрузка автомобиля в период измерений должна быть распределена равномерно на правое и левое колесо задней оси. Суммарный вес груза с пассажирами и нагрузка на заднюю ось автомобилей приведены в табл. 4.5.

Таблица 4.5

Тип автомобиля	Суммарный вес груза и пассажиров, кН	Нагрузка на заднюю ось автомобиля, кН
УАЗ-2206	29,5-30,0	14,2-14,6
ГАЗ-31022	17,0-17,5	9,3-9,7
«ГАЗЕЛЬ» с колесной формулой 4×2	35,0-36,0	18,5-19

При использовании другого автомобиля показания толчкомера следует привести к показаниям базовых приборов в соответствии с требованиями п. 4.6.2.

4.6.7. Измерение продольной ровности с помощью толчкомера производится при постоянной скорости движения 50±2 км/ч. Показания спидометра должны соответствовать фактической скорости движения. Если по непреодолимым причинам невозможно выдержать требуемую скорость (например, при движении в плотном транспортном потоке), то показания толчкомера следует умножить на поправку (табл. 4.6).

Таблица 4.6

Скорость движения, км/ч	30	40	50	60	70	80
Поправочный коэффициент	1,1	1,05	1	0,95	1,1	1,15

4.6.8. Состояние покрытия проезжей части автомобильных дорог по продольной ровности оценивают путем сравнения фактических показателей ровности с предельно допустимыми. Дорожное покрытие удовлетворяет требуемым условиям эксплуатации по ровности, если величина фактического показателя ровности меньше предельно допустимого значения или равна этому значению (табл. 4.7).

Таблица 4.7

Интенсивность движения, авт/ сут	Категория дороги	Тип дорожной одежды	Предельно допустимые показатели продольной ровности, см/км			Допустимое количество просветов под 3-метровой рейкой, превышающих указанные в СНиП 3.06.03-85, %
			По прибору ПКРС-2У	По толчкомеру ТХК-2, установленному на автомобиле		
				УАЗ-2206	ГАЗ-31022 «Газель»	
Более 7000	I	Капитальный	540	100	220	6
3000-7000	II		660	120	270	7
1000-3000	III	Капитальный	860	170	350	9
		Облегченный	1100	240	460	12
500-1000	IV	Облегченный	1200	265	500	14
200-500		Переходный	-	340	510	-
До 200	V	Низший	-	510	720	-

4.6.9. Сцепные качества покрытия оцениваются коэффициентом продольного сцепления, измеренным на увлажненном покрытии при расчетной температуре воздуха 20°С. Увлажнение дорожного покрытия осуществляется с помощью автономной системы искусственного увлажнения, смонтированной на автомобиле-тягаче. Не допускается производить измерения сцепных качеств дорожного покрытия во время дождя, а также в течение 2-3 чё после него.

При измерениях коэффициента сцепления фиксируют температуру воздуха. Полученные значения коэффициента сцепления приводят к расчётной температуре 20°С путем их суммирования с поправками, указанными в табл.4.8.

Таблица 4.8

Температура воздуха в момент измерений, °С	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Поправка к измеренному коэффициенту сцепления	-0,06	-0,04	-0,03	-0,02	0	0,01	0,01	0,02	0,02

4.6.10. Состояние дорожных покрытий по сцепным качествам оценивают путем сравнения фактической величины коэффициента продольного сцепления с его предельно допустимой величиной. Дорожное покрытие удовлетворяет требованиям эксплуатации, если фактическая величина коэффициента сцепления больше предельно допустимой величины или равна ей.

Предельно допустимая величина коэффициента сцепления установлена ГОСТ Р 50597-93 и составляет 0,3 при измерении шиной без рисунка протектора и 0,4 при измерении шиной, имеющей рисунок протектора.

4.7. Измерение и оценка колейности дорожного покрытия

4.7.1. Измерения параметров колеи в процессе диагностики выполняют в соответствии с ОДМ «Методика измерений и оценки эксплуатационного состояния дорог по глубине колеи» по

упрощенному варианту с помощью 2-метровой рейки и измерительного щупа.

Измерения производят по правой внешней полосе наката в прямом и обратном направлении на участках, где при визуальном осмотре установлено наличие колеи.

4.7.2. Количество створов измерений и расстояния между створами принимают в зависимости от длины самостоятельного и измерительного участков. Самостоятельным считается участок, на котором по визуальной оценке параметры колеи примерно одинаковы. Протяжённость такого участка может колебаться от 20 м до нескольких километров. Самостоятельный участок разбивается на измерительные участки длиной по 100 м каждый.

Если общая длина самостоятельного участка не равна целому количеству измерительных участков по 100 м каждый, выделяется дополнительный укороченный измерительный участок. Также назначается укороченный измерительный участок, если длина всего самостоятельного участка меньше 100 м.

4.7.3. На каждом измерительном участке выделяются 5 створов измерения на равном расстоянии один от другого (на 100-метровом участке через каждые 20 м), которым присваиваются номера от 1 до 5. При этом последний створ предыдущего измерительного участка становится первым створом последующего и имеет номер 5/1.

Укороченный измерительный участок также разбивается на 5 створов, расположенных на равном расстоянии один от другого.

4.7.4. Рейку укладывают на выпоры внешней колеи и берут один отсчёт $h_к$ в точке, соответствующей наибольшему углублению колеи в каждом створе, при помощи измерительного щупа, устанавливаемого вертикально, с точностью до 1 мм; при отсутствии выпоров рейку укладывают на проезжую часть таким образом, чтобы перекрыть измеряемую колею.

Если в створе измерения имеется дефект покрытия (выбоина, трещина и т.п.) створ измерения может быть перемещён вперёд или назад на расстояние до 0,5 м, чтобы исключить влияние данного дефекта на считываемый параметр.

4.7.5. Измеренная в каждом створе глубина колеи записывается в ведомость, форма которой с примером заполнения приведена в табл.4.9.

По каждому измерительному участку определяют расчётную глубину колеи. Для этого анализируют результаты измерений в 5 створах измерительного участка, отбрасывают самую большую величину, а следующую за ней величину глубины колеи в убывающем ряде принимают за расчётную на данном измерительном участке ($h_{кн}$).

4.7.6. Расчётную глубину колеи для самостоятельного участка определяют как среднеарифметическую из всех значений расчётной глубины колеи на измерительных участках:

$$h_{кс} = \frac{\sum_{1}^{n} h_{кн}}{n}, мм. \qquad (4.1)$$

Таблица 4.9

ВЕДОМОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ГЛУБИНЫ КОЛЕИ

Участок дороги _____Направление _____
Номер полосы
Положение начала участка _____Положение конца участка_____
Дата измерения

Номер самостоятельного участка	Привязка к километражу и протяжённость	Длина измерительного участка l, м	Глубина колеи по створам		Расчётная глубина колеи $h_{кн}$, мм	Средняя расчётная глубина колеи $h_{кс}$, мм
			номер створа	глубина колеи $h_к$,мм		
1	от км 20+150 до км 20+380, L=230 м	100	1	11	13	12,7
			2	8		
			3	12		
			4	17		
			5/1	13		
		100	2	16	13	
			3	10		
			4	13		
			5/1	11		
		30	2	9	12	
			3	14		
			4	12		
			5	7		

4.7.7. Оценку эксплуатационного состояния дорог по глубине колеи производят по каждому самостоятельному участку путем сравнения средней расчетной глубины колеи $h_{кс}$ с допустимыми и предельно допустимыми значениями (табл.4.10).

Таблица 4.10

Шкала оценки состояния дорог по параметрам колеи, измеренным по упрощённой методике

Расчётная скорость движения, км/ч	Глубина колеи, мм	
	допустимая	предельно допустимая
> 120	4	20
120	7	20
100	12	20
80	25	30
60 и меньше	30	35

Участки дорог с глубиной колеи больше предельно допустимых значений относятся к опасным для движения автомобилей и требуют немедленного проведения работ по устранению колеи.

4.8. Визуальная оценка состояния дорожной одежды

4.8.1. Визуальная оценка состояния дорожного покрытия позволяет получить данные о его состоянии, выявить места, подлежащие оценке прочности дорожной одежды, определить объём повреждений, необходимый для планирования работ по ремонту и содержанию, а также установить значение показателя ρ для вычисления величины $К_{РС8}$.

4.8.2. Визуальную оценку рекомендуется проводить в весенний период после того, как дорога освободилась от снега. Для визуальной оценки фиксируются все дефекты поверхности проезжей части, перечень и характеристики которых приведены в разделе 5, табл. 5.16.

4.8.3. Оценку выполняет группа в составе: инженер (руководитель группы), техник и водитель автомобиля. При ограниченном объёме работ обязанности водителя может совмещать техник.

4.8.4. Группа должна иметь специальное оборудование для автоматизированной регистрации дефектов с помощью видеокамеры или видеокомпьютерной съёмки с фиксацией состояния дорожной одежды на электронных носителях информации.

Кроме того, группа должна быть снабжена следующим оборудованием:

- автомобилем, оборудованным датчиком пройденного пути;
- дорожными знаками: «Дорожные работы» и «Объезд препятствия слева»;
- деревянными рейками длиной 1 и 2 м и линейкой с миллиметровыми делениями для измерения глубины колей;
- журналом визуальной оценки;
- желтыми жилетами безопасности;
- курвиметром.

При отсутствии оборудования для видеокомпьютерной съёмки допускается вести глазомерную оценку с занесением дефектов одежды в журнал.

4.8.5. До начала визуальной оценки необходимо подготовить журнал с ведомостями дефектов, убедиться в исправности автомобиля и оборудования, установить на автомобиле дорожные знаки «Дорожные работы» и «Объезд препятствия слева», провести инструктаж всех членов группы, обратив особое внимание на важность соблюдения всех требований безопасности работ. До проведения обследования осуществляют обучение пользованием данной методикой с целью приобретения необходимых навыков.

4.8.6. В случаях, если дефекты на покрытии отсутствуют, встречаются редко (через 100 м и более), либо на большом протяжении дороги (более 100 м) встречаются одинаковые дефекты, глазомерную оценку допускается производить в процессе проезда автомобиля со скоростью не более 30 км/ч. В остальных случаях глазомерную оценку осуществляют в процессе прохождения вдоль дороги с соблюдением правил техники безопасности. При наличии оборудования для видеокомпьютерной съёмки её производят в процессе движения автомобиля со скоростью, которая обеспечивает последующую обработку результатов. В этом случае заполнение журнала дефектов производят при камеральной обработке результатов обследования.

4.8.7. Для проведения измерений (глубины колеи, раскрытия трещин, расстояний между трещинами, длины сторон ячеек сетки трещин) автомобиль проезжает вперёд от места дефекта на 5-10 м, инженер и техник выходят из автомобиля и двигаются по обочине в направлении, обратном движению. В случае выхода на проезжую часть работу следует производить под защитой автомобиля, располагающегося так, чтобы знаки «Дорожные работы» и «Объезд препятствия слева» были обращены навстречу движения.

4.8.8. Результаты визуальной оценки заносят в соответствующий журнал, форма которого приведена в табл. 4.11.

Таблица 4.11

ДЕФЕКТНАЯ ВЕДОМОСТЬ СОСТОЯНИЯ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

(наименование автомобильной дороги, участка)

протяжённость _____км, _____значения
(федер., территор., мест.)

категория дороги _____; тип покрытия_____

Адрес дефекта, км +	Вид дефекта

4.8.9. В процессе визуальной оценки состояния покрытия его делят на однотипные участки длиной от 100 до 1000 м, границы которых назначают по однотипным или близким дефектам. Расстояния устанавливают по спидометру автомобиля или датчику пройденного пути. Внутри каждого участка назначают частные микроучастки протяжённостью 20-50 м с практически одинаковым состоянием дорожной одежды (с однотипными видами дефектов).

4.8.10. На каждом однотипном участке в камеральных условиях вычисляют средневзвешенный балл $Б_{СР}$:

$$Б_{СР} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Б_i \cdot l_i}{\sum_{i=1}^{n} l_i} = \frac{Б_1 \cdot l_1 + Б_2 \cdot l_2 + ... + Б_n \cdot l_n}{l_1 + l_2 + ... + l_n}, \qquad (4.2)$$

где $Б_i$ и l_i – соответствующие балл (табл. 5.16) и протяжённость частных микроучастков i с практически одинаковым состоянием дорожной одежды в баллах; n – количество частных микроучастков в составе однотипного участка.

По величине среднего балла устанавливают целесообразность проведения оценки прочности дорожной одежды и детальных обследований состояния дорожной конструкции на соответствующих однотипных участках:

для дорог I категории – $Б_{СР} \leq 3,5$;
для дорог II категории – $Б_{СР} \leq 3,0$;
для дорог III и IV категорий – $Б_{СР} \leq 2,5$.

4.9. Оценка прочности дорожных одежд

4.9.1. Оценку прочности дорожных одежд проводят для решения вопроса о необходимости усиления или введения временного ограничения дорожного движения в случаях, когда нет возможности своевременно выполнить необходимые работы по усилению дорожных конструкций или обеспечению водоотвода.

Полевые работы и обработку полученных результатов выполняют в соответствии с «Указаниями по оценке прочности и расчёту усиления нежёстких дорожных одежд» ОДН 218.1.052-2002.

4.9.2. Оценку состояния дорожных одежд для определения адресов участков дорог, на которых необходимо выполнить детальные обследования дорожных конструкций, осуществляют по данным визуальной оценки состояния проезжей части дороги.

При невозможности выполнить инструментальную оценку прочности дорожной одежды, определение вероятного значения коэффициента прочности производят в зависимости от величины средневзвешенного балла, вычисляемого по формуле (4.2) и характеризующего состояние дорожной одежды на однотипном участке обследуемой дороги (табл. 4.12).

4.9.3. Фактический модуль упругости $E_Ф$ на каждом однотипном участке определяют по формуле

$$E_{Ф} = E_{ОБЩ} \cdot K_{ПР}, \text{ МПа}, \qquad (4.3)$$

где $E_{ОБЩ}$ – общий расчётный модуль упругости, устанавливаемый для суммарного расчётного количества приложений нагрузки с момента строительства дорожной одежды или предыдущего строительства слоя усиления до момента испытаний, МПа.

Таблица 4.12

Значения коэффициента прочности дорожной одежды

Значения среднего балла $Б_{СР}$	Величина коэффициента прочности $K_{ПР}$
5,0	1,0
4,5	0,95
4,0	0,90
3,5	0,85
3,0	0,80
2,5	0,75
2,0	0,70
1,5	0,65
1,0	0,60

В случае холодного фрезерования существующего покрытия перед усилением величина $E_{Ф}$ должна быть снижена с учётом толщины фрезеруемого слоя.

4.9.4. Для последующего расчёта усиления дорожной одежды следует установить тип грунта. Для этого выполняют определение показателей свойств грунта земляного полотна (гранулометрический состав и число пластичности), взятого непосредственно под дорожной одеждой, согласно ГОСТу. Можно пробы грунта для этой цели отбирать из шурфов или скважин, устраиваемых, например, буром геолога на обочине у кромки проезжей части, с глубины (от нижней границы дренирующего слоя) не менее 0,5 м. Допустимо использовать данные о грунте земляного полотна из паспорта на дорогу.

Для экспресс-оценки тип грунта можно установить на месте, используя их визуальные отличительные признаки (табл. 4.13). При

Таблица 4.13

Код грунта	Грунт	Определение на ощупь при растирании	Состояние грунта		При скатывании во влажном состоянии	При сдавливании во влажном состоянии
			Сухой	Влажный		
1.	Супесь	Преобладают песчаные частицы	Комья легко рассыпаются и крошатся при надавливании	Мало пластичное	Трудно скатывается в шнур диаметром 3-5 мм	Образуется комок, который при легком надавливании рассыпается
2.	Супесь пылеватая	При растирании напоминает сухую муку	То же	При частом ударе ладонью легко отдает воду	То же	Комок при сотрясении растекается в лепешку, выделяя на поверхность капиллярную воду
3.	Суглинок легкий	Песка на ощупь при растирании мало Комочки раздавливаются легко	Комья и куски сравнительно тверды, но раздавливаются рукой	Пластичность и липкость малая, похоже на слегка подогретый стеарин	Длинного шнура не образуется	Комок при сдавливании образует лепешку с трещинами по краям
4.	Суглинок пылеватый	То же, пылевато-глинистых частиц заметно больше песчаных	То же, но с трудом	Пластичный и липкий	Дает шнур диаметром 2-3 мм	То же
5.	Суглинок тяжелый	При растирании слабо чувствуется присутствие песчаных частиц	Комья и куски сравнительно тверды, при ударе молотком рассыпаются, образуется мелочь	То же, но в большей степени	При раскатывании дает длинный шнур диаметром 1-2 мм.	То же

необходимости ориентировочное значение относительной влажности грунта по этим данным на период ее определения может быть рассчитано по формуле:

$$W_{\Phi} = B \cdot (1 - a) + a \quad , \qquad (4.4)$$

где W_{Φ} – фактическая влажность в долях от предела текучести;

B – показатель консистенции грунта, принимаемый по табл. 4.14;

a – коэффициент, принимаемый равным для супесей 0,7-0,75, суглинков 0,6-0,65, глин 0,45-0,5. Меньшие значения принимаются по мере увеличения содержания в грунте глинистых частиц. Более точное значение влажности устанавливается в лабораторных условиях согласно требованиям действующих стандартов.

Таблица 4.14

Консистенция	Признаки
Суглинки и глины	
Твёрдая B < 0	Влажность не ощущается Грунт разминается с большим усилием При ударе молотком рассыпается на куски. При растирании пылит
Полутвердая 0 < B < 0,25	При сжатии в горсть чувствуется влага и холод. При ударах рассыпается на куски, почти не лепится, но режется ножом
Туго-пластичная 0,25 <B<0,5	В руке ощущается влажность Большие куски разминаются с трудом Палец руки слегка оставляет отпечаток, но вдавливается в грунт при сильном нажатии, лепится тяжело
Мягко-пластичная 0,5 < B < 0,75	Грунт влажный, легко принимает различные формы при лепке Палец вдавливается в грунт легко на глубину нескольких сантиметров
Текуче-пластичная 0,75 < B < 1,0	Грунт мокрый, при лепке не держит заданную форму, прилипает к рукам, разминается легко
Текучая B > 1	Грунт водонасыщенный, в спокойном состоянии расползается и растекается, способен течь по наклонной плоскости толстым слоем
Супеси	
Твердая B < 0	Влажность не ощущается. Образец при сжатии в ладони рассыпается, при разрушении пылит
Пластичная 0 < B < 1	Образец легко разминается рукой, хорошо формируется и сохраняет приданную форму. При сжатии в ладони ощущается влажность
Текучая B > 1	Образец легко деформируется от незначительного нажима и растекается

4.9.5. По результатам полевых испытаний, обработанных методами математической статистики, определяют фактические показатели прочности дорожных одежд, сопоставляют их с величинами, требуемыми по условиям движения, и принимают решение по несущей способности обследованных дорог.

Требуемые показатели прочности назначают с учётом фактической интенсивности транспортного потока на дороге, приведённой к расчётным нагрузкам. Для приведения автомобиля к расчётным нагрузкам используют коэффициенты приведения.

Для непрочных участков рассчитывают слои усиления или назначают мероприятия по ограничению движения автомобилей по осевым нагрузкам в неблагоприятные по условиям увлажнения периоды года. Возможен и комбинированный подход, когда в течение некоторого периода ограничивают движение по дороге, а затем усиливают дорожную конструкцию. В каждом конкретном случае вопрос о проведении того или иного мероприятия должен решаться на основании технико-экономических расчётов.

4.10. Определение состояния инженерного оборудования и обустройства дорог

4.10.1. К инженерному оборудованию и обустройству дорог относятся пересечения и железнодорожные переезды, технические средства организации дорожного движения (ограждения, знаки, разметка, направляющие устройства, сети освещения, светофоры, системы автоматизированного управления движением, вызывная связь), озеленение, площадки отдыха, малые архитектурные формы.

4.10.2. Под оценкой состояния понимают наличие и соответствие параметров, конструкций и размещения элементов инженерного оборудования и обустройства автомобильных дорог нормативным требованиям. При оценке наличия и состояния инженерного оборудования и обустройства следует руководствоваться требованиями нормативных документов.

4.10.3. Оценка состояния и местоположения инженерного оборудования и обустройства дорог производится визуально с использованием предварительно оттарированных датчика пути, установленного на ходовой лаборатории дорожного курвиметра,

мерной ленты. Может быть также использована видеозапись элементов инженерного оборудования и обустройства, сопряженная с датчиком пройденного пути.

4.10.4. По специальному заданию заказчика в состав работ по диагностике может включаться сбор информации об объектах обустройства данной дороги, находящихся на некотором удалении от дороги, если эти сооружения указаны на дорожных знаках сервиса.

Занимаемая площадь придорожных предприятий и сооружений в придорожной полосе устанавливается путём непосредственных измерений.

Вместимость сооружений обслуживания проезжающих (количество мест) определяется по данным их администрации.

4.11. Определение интенсивности и состава транспортных потоков

4.11.1. Данные об интенсивности и составе транспортных потоков получают из баз данных, сформированных по результатам измерений на автоматизированных учётных пунктах.

4.11.2. При отсутствии автоматизированных учётных пунктов выполняют выборочный визуальный учёт дорожного движения с использованием или без использования специальных технических средств.

4.11.3. При отсутствии на автомобильной дороге учётных пунктов, их следует располагать на подходах к крупным административным и промышленным центрам, грузо- и пассажирообразующим комплексам, крупным транспортным развязкам.

4.11.4. При выполнении визуального учёта дорожного движения сбор информации проводят не реже 4-х раз в квартал по 4 ч в сутки: по одному разу в месяц в рабочие дни и один раз в выходной день во второй месяц каждого квартала. В рабочие дни учёт движения проводят во вторник, среду или четверг, а в выходные – в субботу или воскресенье.

4.11.5. Итоговые параметры интенсивности и состава движения по учётным пунктам на каждой автомобильной дороге включаются в отраслевой автоматизированный банк дорожных данных.

5. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

5.1. Общие положения

5.1.1. Оценку транспортно-эксплуатационного состояния дороги осуществляют по степени соответствия нормативным требованиям основных транспортно-эксплуатационных показателей дороги, которые приняты за ее потребительские свойства.

К ним относятся: обеспеченная дорогой скорость, непрерывность, удобство и безопасность движения, пропускная способность, способность пропускать автомобили и автопоезда с осевой нагрузкой и общей массой, установленными для соответствующих категорий дорог.

Интегральным показателем, наиболее полно отражающим все основные транспортно-эксплуатационные показатели, принята скорость движения, выраженная через коэффициент обеспеченности расчётной скорости.

Рассматриваемый метод применяется для оценки качества проекта строительства, реконструкции или ремонта дороги, качества дороги в момент сдачи ее в эксплуатацию после строительства, реконструкции или ремонта, а также качества и транспортно-эксплуатационного состояния дороги, находящейся в эксплуатации.

5.1.2. Потребительские свойства дороги или ее транспортно-эксплуатационные показатели обеспечиваются параметрами плана, продольного и поперечного профилей, прочностью дорожной одежды, ровностью и сцепными качествами покрытия, состоянием искусственных сооружений, инженерным оборудованием и обустройством, уровнем содержания дороги.

5.1.3. Оценку потребительских свойств дороги выполняют применительно к работе дороги и её состоянию в расчётный по условиям движения автомобилей осенне-весенний период года с влажной или мокрой поверхностью, когда все достоинства и недостатки дороги проявляются наиболее полно. В сухое тёплое время года при благоприятных условиях погоды фактические транспортно-эксплуатационные показатели могут быть выше, чем

в осенне-весенний период. Поэтому результаты обследований, выполненных в сухое тёплое время года, приводятся к расчётным осенне-весенним условиям работы дороги.

5.1.4. Конечным результатом оценки является обобщённый показатель качества и состояния дороги ($П_д$), включающий в себя комплексный показатель транспортно-эксплуатационного состояния дороги ($КП_д$), показатель инженерного оборудования и обустройства ($К_{об}$) и показатель уровня эксплуатационного содержания ($К_э$):

$$П_д = КП_д \cdot К_{об} \cdot К_э \qquad (5.1)$$

5.1.5. Показатели $П_д$, $КП_д$, $К_{об}$, $К_э$ являются критериями оценки качества и состояния дороги. Их нормативные значения для каждой категории принимают в соответствии с действующими нормативно-техническими документами. Порядок определения категории эксплуатируемой дороги приведен в п. 4.3.

5.1.6. Нормативные значения комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния дорог ($КП_н$) соответствуют требованиям СНиП 2.05.02-85, ВСН 24-88 и ГОСТ Р 50597-93. В неблагоприятных условиях погоды осенне-весеннего периода года допускается снижение требований к показателю транспортно-эксплуатационного состояния дороги ($КП_д$), но не более чем на 25 %. Эти значения принимают за предельно допустимые ($КП_п$). Фактические значения $КП_д$ могут колебаться от 0,15 до 1,25 и более (табл 5.1).

5.1.7. Нормативным считается такое состояние дороги, при котором её параметры и характеристики обеспечивают значения комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния не ниже нормативного ($КП_д \geq КП_н$) в течение всего осенне-весеннего периода. Допустимым, но требующим улучшения и повышения уровня содержания, считается такое состояние дороги, при котором её параметры и характеристики обеспечивают значение комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния в осенне-весенний период ниже нормативного, но не ниже предельно допустимого ($КП_н > КП_д > КП_п$).

Таблица 5.1

Нормативные значения $КП_н$ (числитель) и предельно допустимые $КП_п$ (знаменатель) значения комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния дорог

Категория дороги	Основная расчётная скорость, км/ч	На основном протяжении	На трудных участках местности	
			пересечённой	горной
I-а	150	1,25/0,94	1,0/0,75	0,67/0,50
I-б, II	120	1,0/0,75	0,83/0,62	0,5/0,38
III	100	0,83/0,62	0,67/0,50	0,42/0,33
IV	80	0,67/0,50	0,50/0,38	0,33/0,25
V	60	0,5/0,38	0,33/0,25	0,25/0,17

Примечание. Критерии выделения трудных участков пересеченной и горной местности приняты в соответствии с примечанием 1 к п.4.1 СНиП 2.05.02-85.

Недопустимым, требующим немедленного ремонта или реконструкции, считается такое состояние дороги, при котором значение комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния дороги в осенне-весенний период ниже предельно допустимого ($КП_д < КП_п$).

5.1.8. За нормативную величину показателя инженерного оборудования и обустройства принимают $К_{об}=1$, который обеспечивается при наличии и соответствии требованиям стандартов и других нормативных документов основных элементов инженерного оборудования и обустройства дорог: дорожных знаков, ограждений, разметки, примыканий, пересечений автомобильных дорог с автомобильными и железными дорогами, автобусных остановок и площадок отдыха, тротуаров и пешеходных дорожек в населённых пунктах, освещения. Фактические значения величины $К_{об}$ могут колебаться от 0,9 до 1,0.

5.1.9. За нормативную величину показателя уровня эксплуатационного содержания принимают $К_э=1,0$, который обеспечивается

средним уровнем содержания согласно «Временному руководству по оценке уровня содержания автомобильных дорог», утверждённому ФДС России 26.11 1997 г. Фактические значения величины $К_э$ могут колебаться от 0,9 до 1,1.

5.1.10. Нормативные и предельно допустимые значения обобщённого показателя качества и состояния дороги принимают равными соответствующим значениям комплексного показателя ТЭС АД, т.е. $П_н=КП_н$ и $П_п=КП_п$. Дорога, находящаяся в эксплуатации, полностью соответствует требованиям к качеству и состоянию, когда $П_д \geq П_н$, и находится в допустимом состоянии, когда $П_н > П_д \geq П_п$.

При других значениях показателей дорога находится в недопустимом состоянии.

5.1.11. В зависимости от целей и задач оценки она может быть выполнена как по обобщённому показателю качества и состояния, так и раздельно по комплексному показателю транспортно-эксплуатационного состояния ($КП_д$), показателю инженерного оборудования и обустройства ($К_{об}$) или по показателю уровня эксплуатационного содержания ($К_э$).

Значения всех показателей могут быть определены для участка дороги, для всего протяжения дороги, для сети дорог, обслуживаемых дорожной организацией, или для сети дорог региона.

5.1.12. Оценку качества дороги в момент сдачи в эксплуатацию после строительства, реконструкции или ремонта выполняют также как и эксплуатируемой дороги по результатам объективной оценки и измерения фактических параметров и характеристик дороги.

5.2. Оценка транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги

5.2.1. Главным этапом оценки качества и состояния дороги является определение показателя ее технического уровня и эксплуатационного состояния или комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния ($КП_д$), которое включает в себя оценку геометрических параметров поперечного профиля, плана и продольного профиля дороги, состояния покрытия и

прочности дорожной одежды, продольной и поперечной ровности, сцепных качеств покрытий, состояния обочин, габаритов мостов и путепроводов, интенсивности и состава транспортных потоков, а также безопасности движения.

В основу методики комплексной оценки транспортно-эксплуатационного состояния дороги положен принцип обязательного соблюдения всех нормативных требований к параметрам и характеристикам, определяющим ее транспортно-эксплуатационные показатели.

5.2.2. Транспортно-эксплуатационное состояние каждого характерного отрезка дороги оценивают итоговым коэффициентом обеспеченности расчётной скорости $К_{РСi}^{ИТОГ}$, который принимают за комплексный показатель транспортно-эксплуатационного состояния дороги на данном отрезке:

$$КП_{Дi} = К_{РСi}^{ИТОГ}. \qquad (5.2)$$

5.2.3. Оценку транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги на момент обследования выполняют по величине комплексного показателя:

$$КП_{Д} = \frac{\sum_{i=1}^{n} К_{РСi}^{ИТОГ} \cdot l_i}{L}, \qquad (5.3)$$

где $К_{РСi}^{ИТОГ}$ – итоговое значение коэффициента обеспеченности расчётной скорости на каждом участке;

l_i – длина участка с итоговым значением $К_{РС}^{ИТОГ}$, км;

n – число таких участков;

L – общая длина дороги (участка дороги), км.

5.2.4. Изменение состояния дороги за период между обследованиями оценивают по величине прироста комплексного показателя ТЭС АД по формуле:

$$\Delta КП_{Д} = КП_{Д}^{К} - КП_{Д}^{Н}, \qquad (5.4)$$

где $КП_{Д}^{Н}$, $КП_{Д}^{К}$ – значения комплексного показателя на начало и конец оцениваемого периода, вычисленные по формуле (5.3).

Отрицательное значение прироста свидетельствует об ухудшении состояния дороги за оцениваемый период по сравнению с первоначальным.

5.3. Оценка транспортно-эксплуатационного состояния сети автомобильных дорог

5.3.1. Оценку транспортно-эксплуатационного состояния сети автомобильных дорог производят по фактическому комплексному показателю состояния дорожной сети $КП_{ФС}$. Для его вычисления используют коэффициент приведения дорог разного технического уровня к эталонной дороге. За эталонную принята двухполосная дорога II категории с параметрами и характеристиками, отвечающими всем нормативным требованиям.

Коэффициент приведения показывает, какую долю составляют потребительские свойства обследуемой дороги, выраженные через обеспеченную скорость, от потребительских свойств эталонной дороги. Коэффициенты приведения принимают численно равными нормативным значениям комплексного показателя состояния дорог $КП_{Н}$.

5.3.2. Комплексный показатель транспортно-эксплуатационного состояния дорожной сети вычисляют в следующем порядке:

а) составляют перечень или ведомость дорог или характерных участков, входящих в оцениваемую сеть. В качестве характерных выделяют участки с различным числом полос движения (без учёта переходно-скоростных полос), участки с дополнительной полосой движения на подъемах, а также участки дорог различных категорий, входящие в состав одной автомобильной дороги;

б) определяют протяженность оцениваемой сети дорог при нормативном состоянии в приведённых к эталонным км:

$$L_{ПР} = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{c} L_i \cdot КП_{Нi} \cdot n_i, \qquad (5.5)$$

где L_i – протяжённость каждой дороги или каждого характерного участка дороги, км;

n_i – число полос движения без учёта переходно-скоростных полос;

$КП_{Нi}$ – значения нормативного комплексного показателя для каждой дороги или участка дороги, которые принимают по табл. 5.1;

c – количество дорог или характерных участков;

в) определяют среднюю величину нормативного комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния оцениваемой сети дорог:

$$КП_{НС} = \frac{L_{ПР}}{\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{c} L_i \cdot n_i}; \qquad (5.6)$$

г) определяют протяжённость сети дорог **при фактическом** состоянии в приведённых км:

$$L^{Ф}_{ПР} = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{c} L_i \cdot КП_{Дi} \cdot n_i, \qquad (5.7)$$

где $КП_{Дi}$ – фактические значения комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния каждой дороги или участка дороги, вычисленные по формуле (5.3);

д) определяют величину фактического показателя состояния оцениваемой сети дорог:

$$КП_{ФС} = \frac{L^{Ф}_{ПР}}{\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{c} L_i \cdot n_i}. \qquad (5.8)$$

5.3.3. Прирост комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния дорожной сети за рассматриваемый период определяют по формуле:

$$\Delta КП_{ФС} = КП^{К}_{ФС} - КП^{Н}_{ФС}. \qquad (5.9)$$

5.3.4. Показатель фактического состояния сети автомобильных дорог по отношению к нормативному определяют по формуле:

$$К_{СС} = \frac{КП_{ФС}}{КП_{НС}}. \qquad (5.10)$$

Транспортно-эксплуатационное состояние сети дорог соответствует требованиям, когда $К_{СС} \geq 1$.

5.4. Порядок и методика оценки влияния элементов параметров и характеристик дорог на комплексный показатель их транспортно-эксплуатационного состояния

5.4.1. Для оценки влияния отдельных параметров и характеристик дорог на комплексный показатель их состояния ($КП_д$) определяют частные коэффициенты обеспеченности расчётной скорости на каждом характерном участке в соответствии с указаниями пп. 5.4.2-5.4.19 настоящих Правил.

При определении коэффициентов обеспеченности расчётной скорости аналитическим путем учитывают следующие особенности:

а) не принимают во внимание общие ограничения скорости Правилами дорожного движения и местные ограничения скорости (в населённых пунктах, на переездах железных дорог, на пересечениях с другими дорогами, на кривых малых радиусов, в зоне автобусных остановок, в зонах действия дорожных знаков и др.);

б) в случае резкого различия условий движения по дороге в разных направлениях (например, на затяжных уклонах горных дорог), кроме дорог I категории, величину коэффициента обеспеченности расчетной скорости принимают по наименьшему значению из двух направлений движения; на дорогах I категории следует выполнять оценку их состояния по направлениям движения раздельно;

в) не учитывают участки постепенного перехода скорости от одного значения к другому, то есть строят ступенчатую эпюру показателей.

5.4.2. Значения частных коэффициентов обеспеченности расчётной скорости принимают по табл. 5.3-5.19.

Значение итогового коэффициента обеспеченности расчётной скорости $К_{РСi}^{итог}$ на каждом участке для осенне-весеннего расчётного по условиям движения периода года принимают равным наименьшему из всех частных коэффициентов на этом участке

$$К_{РСi}^{итог} = К_{РСi}^{min}$$

Для этого строят линейный график, на который наносят сокращенный продольный профиль и план дороги, основные параметры и характеристики, частные и итоговые значения коэффициента обеспеченности расчётной скорости, а также линии нормативного и предельно-допустимого значений показателей качества и транспортно-эксплуатационного состояния дороги.

Форма и пример линейного графика оценки качества и состояния дороги приведены в приложении.

5.4.3. Для получения итогового значения коэффициента обеспеченности расчётной скорости определяют частные коэффициенты, учитывающие ширину основной укреплённой поверхности (укреплённой поверхности) и ширину габарита моста – $К_{РС1}$; ширину и состояние обочин – $К_{РС2}$; интенсивность и состав движения – $К_{РС3}$; продольные уклоны и видимость поверхности дороги – $К_{РС4}$; радиусы кривых в плане и уклон виража – $К_{РС5}$; продольную ровность покрытия – $К_{РС6}$; коэффициент сцепления колеса с покрытием – $К_{РС7}$, состояние и прочность дорожной одежды – $К_{РС8}$; ровность в поперечном направлении (глубину колеи) – $К_{РС9}$; безопасность движения – $К_{РС10}$.

5.4.4. Частный коэффициент $К_{РС1}$ определяют исходя из ширины проезжей части и краевых укреплённых полос, которые вместе составляют ширину основной укреплённой поверхности $В_1$, с учётом влияния в осенне-весенний периоды года укрепления обочин на фактически используемую для движения ширину этой поверхности $В_{1Ф}$.

При наличии краевых укреплённых полос:

$$В_{1Ф} = (В_П + 2а_У) \cdot К_У, \text{ м}, \qquad (5.11)$$

где $В_П$ – ширина проезжей части, м;

$а_У$ – ширина краевой укрепленной полосы, м;

$К_У$ – коэффициент, учитывающий влияние вида и ширины укрепления на фактически используемую для движения ширину основной укреплённой поверхности (коэффициент используемой ширины основной укреплённой поверхности), принимают по табл. 5.2.

При отсутствии краевых укрепленных полос:

$$B_{1\Phi} = B_{П} \cdot K_{у} \text{ , м.} \qquad (5.12)$$

На мостах, путепроводах, эстакадах:

$$B_{1\Phi} = Г - 3 \cdot h_{Б} \text{ , м,} \qquad (5.13)$$

где Г – габарит моста, м;

$h_{Б}$ – высота бордюра, м.

Таблица 5.2

Значения коэффициента использования ширины основной укреплённой поверхности

Вид укрепления обочин	Значения $K_{у}$	
	на прямых участках и на кривых в плане радиусом более 200 м	на кривых в плане радиусом менее 200 м, а также на участках с ограждениями, направляющими столбиками, тумбами, парапетами
Покрытие из асфальтобетона, цементобетона или из материалов, обработанных вяжущими	1,0	1,0
Слой щебня или гравия	0,98/0,96	0,97/0,95
Засев трав	0,96/0,94	0,95/0,93
Обочины не укреплены	0,95/0,93	0,93/0,90

Примечания: 1. В числителе для дорог I-II категорий, в знаменателе – для дорог III-V категорий.

2. Значения $K_{у}$ даны для ширины полосы укрепления обочины 1,0 м и более. При меньшей ширине полосы укрепления значения $K_{у}$ принимают для укрепления асфальтобетоном или другими обработанными вяжущими материалами как для укрепления щебнем или гравием; для укрепления щебнем или гравием как для укрепления засевом трав, а для укрепления засевом трав как для неукреплённой обочины.

5.4.5. За характерные по ширине укрепленной поверхности принимают участки с одинаковой шириной проезжей части и укрепленных краевых полос, а при отсутствии краевых полос – участки дороги с одинаковой шириной проезжей части. При этом не учитывают колебания ширины в пределах до 0,20 м. При уменьшении или увеличении на смежном участке ширины основной укрепленной поверхности более чем на 0,20 м такой участок выделяют в характерный. Если разница в ширине $B_{1ф}$ на смежных участках превышает 0,5 м, то участок с меньшей шириной относят к местным сужениям, в длину которого включают зоны влияния по 75 м от начала и конца сужения.

Таблица 5.3

Значения частного коэффициента обеспеченности расчётной скорости K_{PCI}, учитывающего влияние ширины основной укреплённой поверхности дороги для двухполосных дорог

Ширина основной укреплённой поверхности $B_{1ф}$, м	Интенсивность движения, авт /сут. (физических ед.)			
	менее 600	600-1200	1200-3600	3600-10000
4,50	0,58	0,25	-	-
4,75	0,68	0,33	-	-
5,0	0,79	0,41	-	-
5,25	0,88	0,50	-	-
5,50	1,0	0,58	-	-
5,75	1,10	0,64	-	-
6,0	1,20	0,75	0,65	-
6,25	1,25	0,84	0,71	-
6,50	-	0,93	0,78	0,61
6,75	-	1,0	0,85	0,68
7,0	-	1,07	0,91	0,75
7,25	-	1,13	0,98	0,82
7,50	-	1,19	1,05	0,88
7,75	-	1,25	1,12	0,94
8,0	-	1,30	1,18	1,0
8,25	-	-	1,25	1,05
8,50	-	-	1,30	1,10
8,75	-	-	-	1,15
9,0	-	-	-	1,20
9,25	-	-	-	1,25
9,50	-	-	-	1,30

5.4.6 Значения K_{PC1} в зависимости от ширины основной укреплённой поверхности, используемой для движения, числа полос и интенсивности движения приведены в табл. 5.3-5.6.

Таблица 5.4

Для трёхполосных дорог

Ширина укреплённой поверхности $B_{1ф}$, м	Значения K_{PC1}	
	с разметкой	при отсутствии разметки
10,50	0,8	0,7
10,75	0,83	0,72
11,0	0,86	0,74
11,25	0,88	0,76
11,50	0,90	0,78
11,75	0,95	0,80
12,0	0,99	0,81
12,25	1,03	0,82
12,50	1,08	0,83
12,75	1,10	0,85
13,0	1,15	0,87
13,25	1,18	0,92
13,50	1,22	0,97
13,75	1,25	1,02
14,0	-	1,07

Примечание. Приведённые K_{PC1} действительны при интенсивности движения более 7 тыс.авт./сут. При меньшей интенсивности для дорог с шириной укреплённой поверхности 10,5 м принимают K_{PC1}=1,10 при отсутствии разметки и K_{PC1}=1,25 при наличии разметки.

Таблица 5.5

Для двухполосной проезжей части четырёхполосных дорог

Ширина укреплённой поверхности $B_{1ф}$, м	Значения K_{PC1} при ширине разделительной полосы, м	
	до 5 м	более 5 м
6,0	0,50	0,55
6,25	0,59	0,64
6,50	0,67	0,72
6,75	0,75	0,80
7,0	0,83	0,88
7,25	0,90	0,95
7,50	0,95	1,00
7,75	1,0	1,05
8,0	1,05	1,10
8,25	1,10	1,15
8,50	1,15	1,20
8,75	1,20	1,23
9,0	1,25	1,26
9,25	1,29	1,29
9,50	1,32	1,32
9,75	1,35	1,35

Таблица 5.6

Для многополосных магистралей

Ширина основной укреплённой поверхности одного направления, м	Значения $К_{РС1}$ при ширине разделительной полосы, м	
	до 5 м	более 5 м
Шестиполосные дороги		
10,50	0,75	0,80
10,75	0,80	0,85
11,0	0,85	0,90
11,25	0,92	0,96
11,50	0,98	1,03
11,75	1,05	1,10
12,00	1,10	1,15
12,25	1,15	1,20
12,50	1,20	1,25
12,75	1,25	1,30
13,00	1,30	1,35
Восьмиполосные дороги		
15,00	0,75	0,80
15,25	0,80	0,85
15,50	0,85	0,90
15,75	0,95	1,00
16,00	1,05	1,10
16,25	1,15	1,20
16,50	1,20	1,25
16,75	1,25	1,30
17,00	1,30	1,35

5.4.7. Частный коэффициент $К_{РС2}$ определяют по величине ширины обочины в соответствии с табл. 5.8. В общем случае в состав обочины входят краевая укрепленная полоса, укреплённая полоса для остановки автомобилей и прибровочная полоса.

5.4.8. За характерные по ширине обочин принимают отрезки дороги с одинаковой шириной обочин. Если ширина правой и левой обочин разная, в расчет принимают меньшую. При выделении характерных участков не учитывают колебания ширины обочины в пределах до 0,10 м при общей ширине обочины до 1,5 м и в пределах до 0,20 м при ширине обочины более 1,5 м. В случае изменения

ширины обочины на величину больше указанных (0,1 м и 0,20 м) участок выделяют в характерный.

5.4.9. В случае, когда проезжая часть и краевые укреплённые полосы или проезжая часть и укреплённые обочины имеют один тип покрытия и между этими элементами нет четко видимых различий (например, для гравийных и щебеночных покрытий), ширину краевых укреплённых полос или укреплённых обочин условно принимают по формуле:

$$a_y = \frac{B_y - B_O}{2}, \text{ м}, \qquad (5.14)$$

где a_y – ширина краевой укреплённой полосы или укреплённой обочины, имеющих одинаковый с проезжей частью тип покрытия, м;

B_y – общая ширина укрепленной поверхности, имеющая один тип покрытия, м;

B_O – оптимальная ширина укреплённой поверхности, соответствующая данной интенсивности движения, м (табл. 5.7).

Таблица 5.7

Значения B_O

Интенсивность движения, авт./сут.	до 100	100-600	600-1200	1200-3600	более 3600
Оптимальная ширина укреплённой поверхности (B_O), м	4,5	7	7,5	8	9,5

Для трёхполосных дорог или проезжей части автомагистралей с тремя полосами движения оптимальную ширину укреплённой поверхности принимают 12,75 м, для четырёхполосной проезжей части автомагистралей – 16 м.

5.4.10. В случае, когда на всей ширине обочины устроен один тип укрепления, значения K_{PC2} принимают по табл. 5.8 в зависимости от общей ширины обочины для данного типа укрепления. Аналогично принимают значения K_{PC2} при отсутствии укрепления на всей ширине обочины.

5.4.11. При наличии на обочине краевой укреплённой полосы

и (или) укреплённых различными материалами, а также неукреплённых полос значения $К_{РС2}$ определяют как средневзвешенную величину для данных типов укрепления по формуле:

$$К_{РС2} = \frac{\sum_{i=1}^{n} b_i \cdot К_{РС2i}}{В_{ОБ}}, \qquad (5.15)$$

где b_i – ширина полосы обочины с различным типом укрепления, м;

$К_{РС2i}$ – величина коэффициента обеспеченности расчетной скорости для данного типа укрепления полосы, принятая из предположения, что этот тип укрепления распространяется на всю ширину обочины;

$В_{ОБ}$ – общая ширина обочины, м;

n – количество типов укреплений на обочине.

Таблица 5.8

Значения частного коэффициента обеспеченности расчетной скорости $К_{РС2}$, учитывающего влияние ширины и состояния обочин

Ширина обочины (включая краевую укрепленную полосу), м	Тип укрепления обочины			
	а/б; ц/б; обработка вяжущими	слой щебня или гравия	засев трав	обочины не укреплены
1	2	3	4	5
0,30	0,30	0,20	0,19	0,19
0,40	0,34	0,24	0,22	0,20
0,50	0,64	0,44	0,42	0,35
0,75	0,71	0,60	0,52	0,40
1,00	0,85	0,70	0,60	0,50
1,25	0,90	0,76	0,65	0,55
1,50	0,95	0,82	0,70	0,60
1,75	1,0	0,86	0,75	0,65
2,00	1,05	0,90	0,80	0,70
2,25	1,10	0,95	0,85	0,75
2,50	1,15	1,00	0,90	0,80
2,75	1,20	1,05	0,95	0,85
3,00	1,25	1,10	1,0	0,90

Окончание табл 5 8

1	2	3	4	5
3,25	1,30	1,15	1,05	0,90
3,50	1,35	1,20	1,05	0,90
3,75	1,35	1,25	1,05	0,90
4,00	1,35	1,25	1,05	0,90

Примечания 1 При наличии на обочине крупных промоин, продольной колеи вдоль кромки проезжей части или краевой укрепленной полосы, а также при расположении поверхности обочины выше или ниже поверхности покрытия на проезжей части или краевой полосе более чем на 40 мм значения $К_{РС2}$ принимают как для неукрепленной обочины, независимо от типа укрепления

2 Значения $К_{РС2}$ для обочин, укрепленных засевом трав, принимают, когда на всей ширине укрепленной полосы имеется сплошной травяной покров не более 5 см При наличии на полосе, укрепленной засевом трав, разрушений травяного покрова значения $К_{РС2}$ принимают как для неукрепленной обочины

Пример 1 Общая ширина обочины $В_{ОБ} = 3$ м Из них ширина краевой полосы из асфальтобетона 0,5 м, ширина укрепленной щебнем полосы – 2 м и ширина неукрепленной полосы – 0,5 м По табл 5 8 для общей ширины обочины 3 м принимаем значение $К_{РС2}$ при укреплении. асфальтобетоном 1,25; щебнем – 1,10, для неукрепленной обочины – 0,90 Средневзвешенная величина $К_{РС2}$ будет

$$К_{РС2} = \frac{0,5 \cdot 1,25 + 2,0 \cdot 1,10 + 0,5 \cdot 0,90}{3} = 1,09.$$

Пример 2. Общая ширина обочины 1,5 м Из них ширина краевой полосы из слоя гравия 1 м и ширина полосы, укрепленной засевом трав – 0,5 м

Для общей ширины обочины 1,5 м по табл 5 9 принимаем при укреплении слоем гравия $К_{РС2}$=0,82; при укреплении засевом трав $К_{РС2}$=0,70 Средневзвешенная величина будет.

$$К_{РС2} = \frac{1,0 \cdot 0,82 + 0,5 \cdot 0,70}{1,5} = 0,78.$$

5.4.12. Частный коэффициент $К_{РСЗ}$ определяют в зависимости от интенсивности и состава движения по формуле:

$$К_{РСЗ} = К_{РС1} - \Delta К_{РС}, \qquad (5.16)$$

где $\Delta К_{РС}$ – снижение коэффициента обеспеченности расчётной скорости под влиянием интенсивности и состава движения, значение которого приведено в табл. 5.9 и 5.10.

За характерный по интенсивности и составу движения принимают отрезок дороги, на котором эти показатели одинаковы и отличаются более чем на 15-20 % от показателей на смежных участках. Интенсивность и состав движения принимают по результатам наблюдений в тёплый период года.

Таблица 5.9

Значения $\Delta К_{РС}$, учитывающего влияние интенсивности и состава движения, на двухполосных и трёхполосных дорогах

Интенсивность движения, тыс. авт./сут.	Значения $\Delta К_{РС}$									
	Для двухполосных дорог при β, равном					Для трёхполосных дорог при β, равном				
	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20
1	0,03	0,02	0,01	-	-	-	-	-	-	-
2	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	-	-	-	-	-
3	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,05	0,04	0,02	0,01	0,01
4	0,11	0,08	0,07	0,06	0,05	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01
5	0,13	0,11	0,09	0,07	0,06	0,07	0,05	0,03	0,03	0,01
6	0,17	0,15	0,10	0,08	0,07	0,08	0,05	0,04	0,03	0,01
7	0,20	0,17	0,12	0,09	0,08	0,10	0,06	0,05	0,04	0,02
8	0,23	0,18	0,15	0,10	0,09	0,11	0,07	0,06	0.04	0,02
9	0,29	0,21	0,17	0,11	0,10	0,11	0,08	0,07	0,05	0,03
10	0,32	0,25	0,19	0,12	0,11	0,12	0,09	0,07	0,05	0,03
11	-	-	0,21	0,15	0,13	0,12	0,09	0,08	0,06	0,04
12	-	-	0,23	0,17	0,15	0,13	0,10	0,08	0,06	0,04
13	-	-	0,25	0,19	0,17	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06
14	-	-	0,27	0,22	0,19	0,16	0,13	0,12	0,09	0,08
15	-	-	0,30	0,23	0,20	0,18	0,15	0,13	0,11	0,10

Примечание. β – коэффициент, учитывающий состав транспортного потока. Численно равен доле грузовых автомобилей и автобусов в потоке.

Таблица 5.10

Значения ΔK_{PC}, учитывающего влияние интенсивности и состава движения на автомагистралях

Интенсивность движения, тыс. авт./сут	Значения ΔK_{PC}														
	Для 2-х полос автомагистрали с 4-полосной проезжей частью при β, равном					Для 3-х полос автомагистрали с 6-полосной проезжей частью при β, равном					Для 4-х полос автомагистрали с 8-полосной проезжей частью при β, равном				
	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20
3	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	-	-	-	-	-
5	0,11	0,08	0,06	0,05	0,03	0,08	0,06	0,04	0,03	0,02	-	-	-	-	-
6	0,13	0,10	0,07	0,06	0,04	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03	0,06	0,05	0,04	0,02	0,02
7	0,14	0,11	0,07	0,06	0,05	0,11	0,08	0,06	0,05	0,04	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02
8	0,16	0,12	0,08	0,07	0,06	0,13	0,10	0,07	0,06	0,05	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02
9	0,18	0,13	0,09	0,08	0,07	0,14	0,10	0,07	0,06	0,05	0,07	0,05	0,04	0,03	0,02
10	0,19	0,14	0,10	0,09	0,08	0,15	0,11	0,08	0,07	0,06	0,07	0,06	0,04	0,03	0,02
11	0,20	0,14	0,11	0,10	0,09	0,16	0,12	0,08	0,07	0,06	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03
12	0,21	0,15	0,12	0,11	0,10	0,18	0,13	0,09	0,08	0,07	0,08	0,07	0,05	0,04	0,03
13	0,21	0,15	0,12	0,11	0,10	0,18	0,13	0,09	0,08	0,07	0,08	0,07	0,05	0,04	0,03
14	0,21	0,15	0,12	0,12	0,11	0,19	0,13	0,10	0,09	0,08	0,09	0,08	0,06	0,05	0,04
15	0,25	0,19	0,15	0,14	0,12	0,19	0,14	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,06	0,05	0,04
16	-	-	-	-	-	0,20	0,14	0,11	0,10	0,09	0,10	0,09	0,07	0,05	0,04
17-18	-	-	-	-	-	0,20	0,14	0,11	0,10	0,09	0,11	0,10	0,08	0,06	0,05
19-20	-	-	-	-	-	0,22	0,15	0,12	0,11	0,10	0,12	0,11	0,09	0,06	0,05
21-22	-	-	-	-	-	0,24	0,17	0,14	0,12	0,11	0,13	0,12	0,10	0,07	0,06
23-24	-	-	-	-	-	0,25	0,19	0,16	0,14	0,12	0,15	0,13	0,11	0,08	0,07
25-26	-	-	-	-	-	0,28	0,22	0,19	0,16	0,13	0,17	0,14	0,12	0,09	0,08
27-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22	0,19	0,16	0,09	0,08

5.4.13. Частный коэффициент $К_{РС4}$ определяют по величине продольного уклона для расчётного состояния поверхности дороги в весенне-осенний период года и фактического расстояния видимости поверхности дороги при движении на подъём (табл. 5.11) и на спуск (табл. 5.12). При этом между точками перелома продольного профиля допускается принимать величину уклона постоянной без учета его смягчения на вертикальных кривых.

Частный коэффициент $К_{РС4}$ принимают для мокрого чистого покрытия на участках, где ширина укреплённой обочины из асфальтобетона, цементобетона или из материалов, обработанных вяжущими, вместе с краевой укреплённой полосой составляет 1,5 м и более. На других участках значения $К_{РС4}$ принимают для мокрого загрязнённого покрытия.

На каждом участке из двух значений $К_{РС4}$ (одно для движения на подъём, другое – на спуск) выбирают меньшее и заносят в линейный график.

Таблица 5.11

Значения частного коэффициента обеспеченности расчетной скорости $К_{РС4}$, учитывающего влияние продольных уклонов при движении на подъём

Продольный уклон, ‰	0-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	более 80
Значения КРС4 при мокром чистом покрытии	1,25	1,10	1,00	0,90	0,80	0,75	0,70	0,60
при мокром загрязнённом покрытии	1,15	1,10	0,95	0,85	0,75	0,70	0,65	0,50

Таблица 5.12

Значения частного коэффициента обеспеченности расчётной скорости $К_{РС4}$, учитывающего влияние продольных уклонов и видимость поверхности дороги при движении на спуск

Продольный уклон, ‰	Видимость, м	0-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	более 80
Значения $К_{РС4}$:									
при	45	0,40	0,39	0,38	0,37	0,36	0,33	0,30	0,25
мокром	55	0,45	0,44	0,44	0,44	0,43	0,41	0,40	0,30
чистом	75	0,54	0,52	0,51	0,51	0,50	0,47	0,45	0,40
покрытии	85	0,58	0,56	0,55	0,55	0,54	0,52	0,50	0,45
	100	0,65	0,62	0,61	0,61	0,60	0,58	0,55	0,50
	150	0,75	0,72	0,71	0,71	0,70	0,67	0,65	0,60
	200	0,85	0,83	0,81	0,81	0,80	0,77	0,75	0,70
	250	0,92	0,90	0,88	0,87	0,86	0,82	0,80	0,75
	300	1,00	0,97	0,96	0,94	0,92	0,86	0,85	0,80
	более 300	1,25	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,87	0,82
при	55	0,40	0,39	0,38	0,38	0,38	0,35	0,30	0,20
мокром	75	0,48	0,46	0,45	0,45	0,44	0,40	0,35	0,25
загряз-	85	0,52	0,50	0,48	0,47	0,47	0,44	0,40	0,30
ненном	100	0,58	0,55	0,54	0,53	0,52	0,50	0,45	0,35
покрытии	150	0,68	0,65	0,63	0,62	0,61	0,55	0,50	0,40
	200	0,78	0,75	0,73	0,72	0,71	0,65	0,60	0,50
	250	0,85	0,82	0,79	0,76	0,72	0,70	0,65	0,55
	300	0,93	0,89	0,85	0,84	0,83	0,80	0,70	0,60
	более 300	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,70

5.4.14. Частный коэффициент $К_{РС5}$ определяют по величине радиуса кривой в плане и уклона виража по табл. 5.13 для расчётного состояния поверхности дороги в весенне-осенний период года, которое принимают с учетом типа и ширины укрепления обочин, как это указано в п. 5.4.13.

В длину участка кривой в плане включают длину круговой и

переходных кривых. Кроме того, при радиусах закругления 400 м и менее в длину участка включают зоны влияния по 50 м от начала и конца кривой. На кривых более 1500 м, а также в промежутках между смежными участками кривых в плане принимают $К_{РС5}$=$КП_{Н}$

Таблица 5.13

Значения частного коэффициента обеспеченности расчётной скорости $К_{РС5}$, учитывающего влияние радиуса кривых в плане и поперечного уклона виража

Поперечный уклон виража, ‰	Коэффициент обеспеченности расчётной скорости $К_{РС5}$ при радиусе кривой в плане, м, равном:										
	30	60	100	150	200	300	400	600	800	1000	1500
Состояние покрытия – мокрое, чистое											
-20	0,27	0,37	0,46	0,54	0,60	0,69	0,76	0,85	0,92	0,97	1,06
0	0,28	0,38	0,47	0,55	0,62	0,71	0,78	0,89	0,96	1,01	1,11
20	0,29	0,39	0,49	0,57	0,64	0,74	0,81	0,92	1,00	1,05	1,16
30	0,29	0,40	0,49	0,58	0,65	0,75	0,83	0,94	1,02	1,08	1,18
40	0,30	0,40	0,50	0,59	0,66	0,76	0,84	0,95	1,03	1,10	1,20
50	0,30	0,41	0,51	0,60	0,67	0,77	0,85	0,97	1,05	1,12	1,23
60	0,31	0,42	0,52	0,61	0,68	0,79	0,87	1,00	1,07	1,12	1,25
Состояние покрытия – мокрое, загрязненное											
-20	0,23	0,31	0,38	0,45	0,50	0,59	0,65	0,74	0,80	0,85	0,94
0	0,24	0,32	0,40	0,47	0,53	0,62	0,68	0,78	0,85	0,90	1,00
20	0,25	0,34	0,42	0,50	0,56	0,65	0,72	0,82	0,90	0,95	1,06
30	0,25	0,34	0,43	0,51	0,57	0,66	0,73	0,84	0,92	0,98	1,09
40	0,26	0,35	0,44	0,52	0,58	0,68	0,75	0,86	0,94	1,00	1,12
50	0,26	0,36	0,45	0,53	0,59	0,69	0,77	0,88	0,96	1,03	1,14
60	0,27	0,36	0,45	0,54	0,60	0,71	0,78	0,90	1,00	1,05	1,17

Примечание. Знак «-» соответствует обратному поперечному уклону проезжей части на кривой в плане.

5.4.15. Частный коэффициент $К_{РС6}$ определяют по величине суммы неровностей покрытия проезжей части (табл. 5.14). В расчёт принимают худший из показателей ровности для различных полос на данном участке.

Таблица 5.14

Значения частого коэффициента обеспеченности расчётной скорости $К_{РС6}$, учитывающего продольную ровность покрытия

Ровность по толчкомеру ТХК-2, см/км	Значение $К_{РС6}$	Ровность по ПКРС-2, см/км	Значение $К_{РС6}$
до 60	1,25	до 300	1,25
70	1,15	350	1,20
80	1,07	400	1,12
90	0,96	500	0,98
100	0,92	600	0,84
120	0,75	700	0,72
140	0,67	800	0,65
160	0,63	900	0,59
200	0,57	1000	0,55
250	0,50	1100	0,51
300	0.43	1200	0,43
350	0,37	1400	0,33
400	0,31	1600	0,28
450	0,25	1800	0,24
более 500	0,20	2000	0,20

Таблица 5.15

Значения частного коэффициента обеспеченности расчётной скорости $К_{РС7}$, учитывающего влияние коэффициента сцепления колеса с покрытием

Категория дороги	Значения $К_{РС7}$ при коэффициенте сцепления дорожного покрытия φ						
	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
I-А	0,66	0,72	0,78	0,83	0,89	0,94	0,99
I-Б, II	0,62	0,66	0,73	0,77	0,83	0,88	0,92
III	0,59	0,57	0,69	0,73	0,77	0,82	0,86
IV	0,53	0,51	0,60	0,64	0,68	0,71	0,74
V	0,43	0,41	0,49	0,51	0,53	0,56	0,58

Примечания: 1. Коэффициенты сцепления даны для скорости 60 км/ч, шины с рисунком и мокрого покрытия из цементобетона, асфальтобетона, а также из щебня и гравия, обработанных вяжущими.

2. При величинах коэффициентов сцепления более 0,50 принимают $К_{РС7}=КП_{н}$.

5.4.16. Частный коэффициент $К_{РС7}$ определяют по измеренной величине коэффициента сцепления, при расстоянии видимости поверхности дороги, равном нормативному для данной категории дороги (табл. 5.15). В расчёт принимают наиболее низкий из коэффициентов сцепления по полосам движения на данном участке.

5.4.17. Частный коэффициент $К_{РС8}$ определяют в зависимости от состояния покрытия и прочности дорожной одежды только на тех участках, где визуально установлено наличие трещин, колейности, просадок или проломов, а коэффициент обеспеченности расчётной скорости по ровности меньше нормативного для данной категории дороги ($К_{РС6} < КП_{Н}$). Величину $К_{РС8}$ определяют по формуле:

$$К_{РС8} = \rho_{СР} \cdot КП_{Н}, \qquad (5.17)$$

где $\rho_{СР}$ – средневзвешенный показатель, учитывающий состояние покрытия и прочность дорожной одежды на однотипном участке.

$$\rho_{СР} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \rho_i l_i}{\sum_{i=1}^{n} l_i} = \frac{\rho_1 \cdot l_1 + \rho_2 \cdot l_2 + ... + \rho_n \cdot l_n}{l_1 + l_2 + ... + l_n}, \qquad (5.18)$$

где ρ_i и l_i – соответствующие показатель и протяжённость частных микроучастков i с практически одинаковым состоянием дорожной одежды;

n – количество частных микроучастков в составе однотипного участка.

Виды дефектов и их оценка в баллах и соответствующие значения показателя ρ_i для вычисления $К_{РС8}$ даны в табл. 5.16.

Таблица 5.16

Значение показателя ρ, учитывающего состояние покрытия и прочность дорожной одежды

Вид дефекта	Оценка в баллах	Значение показателя ρ при типе дорожных одежд		
		Усовершенствованные капитальные	Усовершенствованные облегчённые	Переходные
1	2	3	4	5
Без дефектов и поперечные одиночные трещины на расстоянии более 40 м (для переходных покрытий отсутствие дефектов)	5,0	1,0	1,0	1,0
Поперечные одиночные трещины (для переходных покрытий отдельные выбоины) на расстоянии 20-40 м между трещинами	4,8-5,0	0,95-1,0	1,0	0,9-1,0
То же на расстоянии 10-20 м	4,5-4,8	0,90-0,95	0,95-1,0	0,80-0,90
Поперечные редкие трещины (для переходных покрытий выбоины) на расстоянии 8-10 м	4,0-4,5	0,85-0,90	0,90-0,95	0,70-0,80
То же 6-8 м	3,8-4,0 (3,0-4,0)[1]	0,80-0,85	0,85-0,90	0,55-0,70
То же 4-6 м	3,5-3,8 (2,0-3,0)[1]	0,78-0,80	0,83-0,85	0,42-0,55
Поперечные частые трещины на расстоянии между соседними трещинами 3-4 м	3,0-3,5	0,75-0,78	0,80-0,83	-
То же 2-3 м	2,8-3,0	0,70-0,75	0,75-0,80	-
То же 1-2 м	2,5-2,8	0,65-0,70	0,70-0,75	-
Продольная центральная трещина	4,5	0,90	0,95	-
Продольные боковые трещины	3,5	0,90	0,85	-

Продолжение табл. 5 16

1	2	3	4	5
Одиночная сетка трещин на площади до 10 м^2 с крупными ячейками (сторона ячейки более 0,5 м)	3,0	0,75	0,80	-
Одиночная сетка трещин на площади до 10 м^2 с мелкими ячейками (сторона ячейки менее 0,5 м)	2,5	0,65	0,70	
Густая сетка трещин на площади до 10 м^2	2,0	0,60	0,65	
Сетка трещин на площади более 10 м^2 при относительной площади, занимаемой сеткой, 30-10 %	2,0-2,5	0,60-0,65	0,65-0,70	-
То же 60-30 %	1,8-2,0	0,55-0,60	0,60-0,65	-
То же 90-60 %	1,5-1,8	0,50-0,55	0,55-0,60	-
Колейность при средней глубине колеи до 10 мм	5,0	1,0	1,0	1,0
То же 10-20 мм	4,0-5,0	0,85-1,0	0,90-1,0	0,70-1,0
То же 20-30 мм	3,0-4,0	0,75-0,85	0,80-0,90	0,65-0,70
То же 30-40 мм	2,5-3,0	0,65-0,75	0,70-0,80	0,60-0,65
То же 40-50 мм	2,0-2,5	0,60-0,65	0,65-0,70	0,55-0,60
То же 50-70 мм	1,8-2,0	0,55-0,60	0,60-0,65	0,50-0,55
То же более 70 мм	1,5	0,50	0,55	0,45
Просадки (пучины) при относительной площади просадок 20-10 %	1,0-1,5	0,45-0,50	0,50-0,55	0,35-0,40
То же 50-20 %	0,8-1,0	0,40-0,45	0,45-0,50	0,30-0,35
То же более 50%	0,5	0,35	0,40	0,25
Проломы дорожной одежды (вскрывшиеся пучины) при относительной площади, занимаемой проломами, 10-5 %	1,0-1,5	0,45-0,50	0,50-0,55	0,35-0,40
То же 30-10 %	0,8-1,0	0,40-0,45	0,45-0,50	0,30-0,35
То же более 30 %	0,5-0,8	0,35-0,40	0,40-0,45	0,25-0,30

Окончание табл. 5.16

Одиночные выбоины на покрытиях, содержащих органическое вяжущее (расстояние между выбоинами более 20 м)	4,0-5,0	0,85-1,0	0,90-1,0	-
Отдельные выбоины на покрытиях, содержащих органическое вяжущее (расстояние между выбоинами 10-20 м)	3,0-4,0	0,75-0,85	0,80-0,90	-
Редкие выбоины в тех же случаях (расстояние 4-10 м)	2,5-3,0	0,65-0,75	0,70-0,80	-
Частые выбоины в тех же случаях (расстояние 1-4 м)	2,0-2,5	0,60-0,65	0,65-0,70	-
Карты заделанных выбоин, залитые трещины	3,0	0,75	0.80	-
Поперечные волны, сдвиги	2,0-3,0	0,60-0,75	0,65-0,80	0,42-0,55
Шелушение, выкрашивание[2]	-	-	-	-
Разрушение поперечных и продольных швов[3]	-	-	-	-
Ступеньки в швах[3]	-	-	-	-
Перекос плит[3]	-	-	-	-
Скол углов плит[3]	-	-	-	-

Примечания: 1. Дорожные одежды переходного типа.

2. На прочность нежёстких одежд влияет мало.

3. Характерно для цементобетонных покрытий.

5.4.18. Частный коэффициент $К_{РС9}$ определяют в зависимости от величины параметров колеи в соответствии с табл. 5.17.

5.4.19. Частный коэффициент $К_{РС10}$ определяют на основе сведений о дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) по величине коэффициента относительной аварийности. В качестве характерных по безопасности движения выделяют отрезки дороги длиной по 1 км, на которых за последние 3 года произошли ДТП. Для каждого такого участка вычисляют относительный коэффициент аварийности по формуле:

$$И = \frac{ДТП \cdot 10^6}{365 \cdot N \cdot n}, \text{ ДТП/1 млн. авт. км,} \quad (5.19)$$

где ДТП – число ДТП за последние n лет (n = 3 года);

N – среднегодовая суточная интенсивность движения, авт./сут.

В порядке исключения при отсутствии сведений за предыдущий период допускается определять величину И по данным о ДТП за последний год.

Таблица 5.17

Значения частного коэффициента обеспеченности расчётной скорости $К_{РС9}$, учитывающего ровность в поперечном направлении

Параметры колеи		Значения $К_{РС9}$
Глубина колеи под уложенной на выпоры рейкой, мм	Общая глубина колеи относительно правого выпора, мм	
≤ 4	0	1,25
7	3	1,0
9	4	0,9
12	6	0,83
17	9	0,75
27	15	0,67
45	28	0,58
≥ 83	≥ 56	0.5

Значения $К_{РС10}$ определяют по табл. 5.18. При наличии хотя бы одного ДТП по причине неудовлетворительных дорожных условий величину $К_{РС10}$ для данного километра принимают в два раза меньше указанной в табл. 5.18. Это снижение аннулируется после выполнения работ по устранению недостатков дороги, послуживших причиной ДТП, и не учитывается, если к моменту оценки указанные работы были выполнены. На участках, где за оцениваемый период ДТП не зафиксировано, значения $К_{РС10}$ принимают равными $КП_н$.

Таблица 5.18

Значения частного коэффициента обеспеченности расчётной скорости $К_{РС10}$, учитывающего безопасность движения

Значения коэффициента относительной аварийности, ДТП / 1 млн.авт.км	0-0,2	0,21-0,3	0,31-0,5	0,51-0,7	0,71-0,9	0,91-1,0	1,01-1,25	1,26-1,5	более 1,5
Значение $К_{РС10}$	1,25	1,0	0,85	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2

5.4.20. Прирост показателя транспортно-эксплуатационного состояния дороги вычисляют по формуле:

$$\Delta КП_{Д} = \frac{КП_{Д}^{К} - КП_{Д}^{Н}}{КП_{Д}^{Н}} \cdot 100\% , \qquad (5.20)$$

где $КП_{Д}^{Н}$ и $КП_{Д}^{К}$ – показатели транспортно-эксплуатационного состояния дороги на начало и конец рассматриваемого периода.

Результаты расчётов заносят в карточку оценки транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги (участка дороги), форма которой приведена в табл. 5.19.

Карточку транспортно-эксплуатационного состояния сети автомобильных дорог составляют в форме табл. 5.20.

5.5. Определение показателя инженерного оборудования и обустройства

5.5.1. Показатель инженерного оборудования и обустройства дороги ($К_{ОБ}$) определяют по величине итогового коэффициента дефектности соответствия инженерного оборудования и обустройства дороги ($Д_{и\,о}$).

Под дефектностью соответствия понимают отсутствие, недостаточное количество или несоответствие нормативным требованиям к параметрам, конструкции и размещению элементов инженерного оборудования и обустройства дорог.

Таблица 5.19

Карточка оценки транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги (ТЭС АД) (участка дороги)

_____

(наименование автомобильной дороги, участка)

протяжённость_____км,_____значения
(федер., территор., мест.)

категория дороги_____; тип покрытия_____

Нормативное и предельно допустимое значение комплексного показателя $КП_н$=_____; $КП_п$= _____

Дата оценки	Показатель $КП_д$	Прирост показателя качества $\pm\Delta КП_д$	Протяжённость участков с показателем меньше нормативного		Протяжённость участков с показателем меньше предельно допустимого		Подпись ответственного за оценку качества или проверяющего
			км	доля, %	км	доля от общей длины, %	
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 5.20

Карточка оценки транспортно-эксплуатационного состояния сети автомобильных дорог (ТЭС АД)

Протяжённость сети дорог _____ км.

Нормативное значение комплексного показателя $КП_{нс}$=_____.

Дата оценки	Показатель $КП_{фс}$	Прирост показателя качества $\pm\Delta КП_{фс}$	Протяжённость участков с показателем меньше нормативного		Протяжённость участков с показателем меньше предельно допустимого		Подпись ответственного за оценку качества или проверяющего
			км	доля, %	км	доля от общей длины, %	
1	2	3	4	5	6	7	8

5.5.2. Показатель инженерного оборудования и обустройства дороги $Д_{ио}$ вычисляют для всей дороги установленной категории или каждого участка дороги, если дорога состоит из участков разных категорий.

5.5.3. Итоговый коэффициент дефектности соответствия инженерного оборудования и обустройства определяют по результатам обследования дорог по формулам:

$$Д_{ио} = \frac{1}{8}(Д_д + Д_м), \qquad (5.21)$$

$$Д_м = Д_{м1} + Д_{м2} + Д_{м3} + Д_{м4} + Д_{м5} + Д_{м6} + Д_{м7}, \qquad (5.22)$$

где $Д_д$ – частный коэффициент дефектности соответствия, учитывающего количество и частоту расположения площадок отдыха и видовых площадок, функциональное влияние которых

распространяется на значительную протяжённость дороги. Значение $Д_д$ вычисляют для всей дороги или для каждого участка данной категории, если дорога состоит из участков разных категорий; $Д_{м1}$-$Д_{м7}$ – частные коэффициенты дефектности соответствия элементов инженерного оборудования, функциональное влияние которых распространяется на локальный отрезок дороги (пересечения и примыкания, въезды и переезды, автобусные остановки, ограждения, тротуары и пешеходные дорожки в населённых пунктах, дорожная разметка, освещение, дорожные знаки). Их значения вычисляют для каждого километрового участка дороги.

5.5.4. Частный коэффициент $Д_д$ определяют по наличию и соответствию требованиям нормативных документов (п.10.11 СНиП 2.05.02-85) площадок отдыха, включая видовые площадки, по формуле:

$$Д_д = \frac{L - l_{нп} \cdot n_п}{L}, \qquad (5.23)$$

где $l_{нп}$ – нормативное расстояние между площадками отдыха, км;

$n_п$ – фактическое количество площадок отдыха на данной дороге, соответствующих требованиям;

L – длина дороги или участка дороги, км.

В том случае, когда фактическое количество площадок отдыха, включая видовые площадки, превышает нормативное, т.е. произведение $l_{нп} \cdot n_п > L$, принимают значение $Д_д=0$.

5.5.5. Частный коэффициент $Д_{м1}$ определяют по соответствию требованиям п.5.1-5.18 СНиП 2.05.02-85 параметров пересечений и примыканий автомобильных дорог в одном и разном уровнях, а также пересечений автомобильных дорог с железными дорогами по формуле:

$$Д_{м1} = \frac{N - N_н}{N}, \qquad (5.24)$$

где N – количество пересечений и примыканий, въездов и переездов на данном километре дороги;

$N_н$ – то же, соответствующих требованиям норм.

В число учитываемых при оценке не входят пересечения с

улицами и въездами во дворы в населённых пунктах, а также неорганизованные съезды и переезды.

При отсутствии пересечений и примыканий на данном километре дороги принимают значение $Д_{м1} = 0$.

5.5.6. Частный коэффициент $Д_{м2}$ определяют по соответствию требованиям п.10.8 и 10.9 СНиП 2.05.02-85 параметров автобусных остановок на данном километре дороги. Вычисления проводят аналогично $Д_{м1}$ по формуле (5.22).

5.5.7. Частный коэффициент $Д_{м3}$ определяют по наличию и соответствию требованиям п.9.3; 9.4 и 9.9 СНиП 2.05.02-85 и п.5.1 и 5 2 ГОСТ 23457-86 дорожных ограждений на каждом километре дороги:

$$Д_{м3} = \frac{l_н - l_ф}{l_н}, \qquad (5.25)$$

где $l_н$ – требуемая по нормам протяжённость ограждений в одну линию на данном километровом участке дороги, м;

$l_ф$ – фактическое протяжение ограждений в одну линию, м.

В том случае, когда фактическое протяжение ограждений больше требуемого, а также на участках, где по нормам не требуется установка ограждений, принимают величину $Д_{м3}=0$.

5.5.8. Частный коэффициент $Д_{м4}$ определяют по наличию и соответствию требованиям п.4.37-4.39 СНиП 2.05.02-85 и п.10.23-10.24 ВСН 25-86 параметров тротуаров и пешеходных дорожек вдоль дороги в населённых пунктах. Расчёт коэффициента $Д_{м4}$ производят так же, как и коэффициента $Д_{м3}$.

5.5.9. Частный коэффициент $Д_{м5}$ определяют по наличию в однорядном исчислении и соответствию утверждённой схеме нанесения и требованиям ГОСТ 51256-99 и ГОСТ 23457 дорожной разметки. Расчёт коэффициента $Д_{м5}$ производят так же, как и коэффициента $Д_{м3}$.

5.5.10. Частный коэффициент $Д_{м6}$ определяют по соответствию требованиям п.2.5-2.7 СНиП 2.05.02-85 к размещению и пригодности к работе элементов освещения в однорядном исчислении. Расчёт коэффициента $Д_{м6}$ производят так же, как и коэффициента $Д_{м3}$.

5.5.11. Частный коэффициент $Д_{м7}$ определяют по наличию и соответствию утверждённой схеме дислокации и требованиям ГОСТ 10807 и ГОСТ 23457 дорожных знаков, находящихся в исправном состоянии на каждом километре. При полной комплектации и рабочем состоянии всех дорожных знаков $Д_{м7}$=0. При отклонении по количеству или требуемому состоянию до 10 % дорожных знаков принимают $Д_{м7}$= 0,1; 20 % – 0,2 и т.д.

5.5.12. Итоговый коэффициент дефектности соответствия инженерного оборудования и обустройства $Д_{и\,о}$ определяют для каждого километра дороги. Вначале определяют значение коэффициента дефектности площадок отдыха и видовых площадок $Д_{д}$ по формуле (5.23) и принимают его для всей дороги или участка дороги. К этому значению на каждом километре добавляют значения дефектности по локальным элементам инженерного оборудования $Д_{м}$, вычисленные по формуле (5.24) и по формуле (5.25), получают итоговое значение коэффициента дефектности инженерного оборудования и обустройства $Д_{и\,о}$ на каждом километре.

Значения показателя инженерного оборудования и обустройства дороги ($К_{об}$) на каждом километре принимают в зависимости от величины $Д_{и\,о}$ в соответствии с табл. 5.21 и заносят в линейный график оценки качества автомобильной дороги.

Таблица 5.21

Значения показателя инженерного оборудования и обустройства

Коэффициент дефектности соответствия $Д_{и\,о}$	Значение показателя инженерного оборудования и обустройства $К_{об}$, для категорий дорог		
	I-А, I-Б, II	III	IV-V
0	1,0	1,0	1,0
0,1	0,99	0,99	1,0
0,2	0,98	0,98	0,99
0,3	0,97	0,98	0,98
0,4	0,96	0,97	0,98
0,5	0,95	0,96	0,97
0,6	0,94	0,96	0,97
0,7	0,93	0,95	0,96
0,8	0,92	0,94	0,96
0,9	0,91	0,94	0,95
1,0	0,90	0,93	0,95

5.6. Определение показателя уровня эксплуатационного содержания автомобильной дороги

5.6.1. Значение показателя уровня эксплуатационного содержания $К_э$ вычисляют на основании результатов оценки фактического уровня содержания дороги за последние 9-12 месяцев, проведённой в соответствии с «Временным руководством по оценке уровня содержания автомобильных дорог», утверждённым ФДС России 26.11. 1997 г.

5.6.2. Результаты ежемесячной оценки фактического уровня содержания, выполняемой комиссией в соответствии с «Руководством», оформляются в виде Акта проверки (приложение 7 «Руководства») и содержат оценку фактического уровня содержания на каждом участке дороги с разделением на три уровня: «допустимый», «средний», «высокий».

В процессе диагностики необходимо получить у организации, которая содержит дорогу, или у Заказчика копии заполненных и подписанных актов ежемесячной оценки фактического уровня содержания за предыдущие 9-12 месяцев.

5.6.3. Для последующей обработки каждому уровню содержания присваивается балл: допустимый – 3; средний – 4; высокий – 5. Вводится условно ещё один уровень содержания «ниже допустимого», которому присваивается балл – 2.

После этого составляется таблица исходных данных и определяется показатель среднего уровня содержания в баллах Б. Форма и пример её заполнения приведены в табл. 5.22.

5.6.4. Значения балльной оценки переводятся в значения уровня эксплуатационного содержания $К_э$ по табл. 5.23.

5.6.5. При оценке качества проекта, а также в момент сдачи дороги в эксплуатацию после строительства, реконструкции или ремонта показатель уровня эксплуатационного содержания $К_э$ не вычисляют, а принимают равным единице ($К_э = 1,0$).

Таблица 5.22

Пример определения среднего уровня фактического содержания дороги
(_____название_____) в баллах, Б

№ п/п	Участок дороги от км до км...	Оценка уровня содержания в баллах за предыдущие месяцы												Б
		VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	
1	от пункта А до пункта В	4	3	5	4	3	4	4	4	4	5	4	5	4,09
2	от пункта В до пункта С	4	3	4	4	3	3	3	-	2	4	4	4	3,45

Таблица 5.23

Значения показателя уровня содержания

Значение оценки содержания в баллах, Б	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0
Показатель уровня эксплуатационного содержания, $К_Э$	0,9	0,92	0,94	0,96	0,98	1,0	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10

5.7. Сводные результаты оценки технического уровня и эксплуатационного состояния автомобильных дорог

5.7.1. Общую оценку качества и состояния автомобильной дороги выполняют:

• после завершения работ по диагностике для выявления степени соответствия фактического состояния дороги нормативным требованиям по потребительским свойствам и назначения мероприятий по ремонту или реконструкции дороги;

• после разработки плана мероприятий по ремонту или

реконструкции дороги или сети дорог для определения ожидаемого уровня транспортно-эксплуатационного состояния, сравнения его с нормативами и расчёта ожидаемой эффективности намеченных мероприятий;

• ежегодно после окончания ремонтно-строительного сезона или сразу после окончания работ по ремонту или реконструкции для оценки фактического состояния и фактической динамики его изменения в результате выполненных работ, а также оценки их эффективности и составления плана дальнейших действий.

5.7.2. Величину обобщённого показателя качества и состояния каждой дороги (участка дороги) определяют по формуле (5.1). Степень соответствия фактически обеспеченных всей дорогой транспортно-эксплуатационных показателей или потребительских свойств ($П_д$) нормативным требованиям оценивают по относительному показателю качества дороги:

$$К_д = \frac{П_д}{КП_н}. \qquad (5.26)$$

Дорога полностью соответствует нормативным требованиям, когда $К_д > 1$.

5.7.3. Прирост обобщенного показателя качества дороги вычисляют по формуле:

$$\Delta П_д = \frac{П_д^к - П_д^н}{П_д^н} \cdot 100\%, \qquad (5.27)$$

где $П_д^н$ и $П_д^к$ – обобщённые показатели качества дороги на начало и конец рассматриваемого периода.

Результаты расчётов заносят в карточку оценки качества автомобильной дороги (участка дороги), форма которой приведена в табл. 5.24.

5.7.4. Обобщённый показатель качества и состояния дорожной сети определяют по формуле:

$$П_С = КП_{фС} \cdot К_{обС} \cdot К_{эС}, \qquad (5.28)$$

где $КП_{фс}$ – значение фактического комплексного показателя состояния сети автомобильных дорог, вычисленное в соответствии с п. 5.1.19;

$К_{об\,с}$ – средневзвешенное значение показателя инженерного оборудования и обустройства;

$К_{э\,с}$ – средневзвешенное значение показателя уровня эксплуатационного содержания.

5.7.5. Средневзвешенное значение показателя инженерного оборудования и обустройства сети дорог определяют по формуле:

$$К_{об\,с} = \frac{\sum_{i=1}^{n} К_{об_i} \cdot l_i}{L}, \qquad (5.29)$$

где $К_{об_i}$ – значение показателя инженерного оборудования и обустройства для каждой i-ой дороги;

l_i – длина каждой дороги;

L – общая протяжённость сети дорог, км;

n – количество дорог.

5.7.6. Средневзвешенное значение показателя уровня эксплуатационного содержания сети дорог определяют по формуле:

$$К_{э\,с} = \frac{\sum_{i=1}^{n} К_{э_i} \cdot l_i}{L}, \qquad (5.30)$$

где $К_{э_i}$ – значение показателя уровня эксплуатационного содержания для каждой i-ой дороги.

5.7.7. Показатель качества и состояния дорожной сети по отношению к нормативным требованиям определяют по формуле:

$$К_{сп} = \frac{П_с}{КП_{нс}}, \qquad (5.31)$$

где $КП_{нс}$ – средняя величина нормативного комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния сети дорог (см. п. 5.3.2).

ностью соответствует требованиям к качеству,

рирост обобщенного показателя качества и состояния сети вычисляют по формуле:

$$\Delta П_С = \frac{П_С^К - П_С^Н}{П_С^Н} \cdot 100\% . \qquad (5.32)$$

Таблица 5.24

Карточка оценки качества и состояния автомобильной дороги (участка дороги)

_____

(наименование автомобильной дороги, участка)

протяжённость_____км,_____значения
(федер., территор., мест.)

категория дороги_____; тип покрытия_____

Нормативное и предельно допустимое значение комплексного показателя

$КП_Н$=_____; $КП_П$= _____

Дата оценки	Обобщённый показатель качества дороги $П_Д$	Прирост показателя качества $\pm\Delta П_Д$	Протяжённость участков с показателем качества меньше нормативного		Протяжённость участков с показателем качества меньше предельно допустимого		Подпись ответственного за оценку качества или проверяющего
			км	доля, %	км	доля от общей длины, %	
1	2	3	4	5	6	7	8

Результаты расчётов заносят в карточку оценки качества сети автомобильных дорог, обслуживаемых автодором, упрдором, ДРСУ и т.д. (табл. 5.25).

5.7.9. На основании анализа оценки качества и состояния автомобильных дорог и дорожной сети намечают основные пути повышения транспортно-эксплуатационных свойств дорог, последовательность и очередность выполнения работ по реконструкции, ремонту и содержанию.

Динамика изменения показателей качества дорог во времени характеризует эффективность деятельности дорожных организаций по содержанию и ремонту дорог.

Таблица 5.25

Карточка оценки качества и состояния сети автомобильных дорог

_____

(название автодора, ДРСУ и т.д.)

Протяжённостью _____ км

Нормативное и предельно допустимое значение комплексного показателя

$КП_{нс}$= _____; $КП_{пс}$= _____

Дата оценки	Обобщённый показатель качества дороги $П_С$	Прирост показателя качества $\pm\Delta П_С$	Протяженность участков с показателем качества меньше нормативного		Протяженность участков с показателем качества меньше предельно допустимого		Подпись ответственного за оценку качества или проверяющего
			км	доля, %	км	доля от общей длины, %	
1	2	3	4	5	6	7	8

6. ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО БАНКА ДАННЫХ О СОСТОЯНИИ ДОРОГ

6.1. На основе результатов диагностики автомобильных дорог формируется и систематически обновляется автоматизированный банк дорожных данных (АБДД). АБДД является важнейшим элементом системы управления состоянием автомобильных дорог. Он представляет собой автоматизированную информационно-аналитическую систему, содержащую периодически обновляемую информацию об автомобильных дорогах, искусственных сооружениях, движении автотранспортных средств, ДТП, объектах сервиса и др. Кроме того, АБДД содержит комплекс расчётно-аналитических программ, позволяющих выполнять оценку состояния автомобильных дорог и решать комплекс вопросов, связанных с управлением состоянием автомобильных дорог.

6.2. В зависимости от решаемых задач, АБДД делятся на общеотраслевые и локальные. Общеотраслевые банки данных функционируют в системе государственного органа управления дорожным хозяйством и содержат в основном технические данные об автомобильных дорогах и искусственных сооружениях, а также информацию о движении автотранспортных средств, ДТП, объектах сервиса и др. Комплекс расчётно-аналитических программ, входящих в структуру общеотраслевых банков данных, ориентирован в основном на решение вопросов, связанных с управлением состоянием сети федеральных автомобильных дорог, в том числе, с планированием ремонтных работ и распределением денежных средств, выделяемых на дорожные работы. Локальные банки данных функционируют в различных органах управления дорожным хозяйством и включают в себя технические данные об отдельных автомобильных дорогах (участках дорог) и искусственных сооружениях, а также информацию о движении автотранспортных средств, ДТП, объектах сервиса на этих дорогах. Кроме того, эти банки данных могут содержать специфические модули, отвечающие за отдельные направления административно-хозяйственной деятельности дорожных организаций.

6.3. Данные, используемые для формирования АБДД, делятся на три группы:

• исходные данные о дорогах и искусственных сооружениях, получаемые в органах управления дорожным хозяйством;

• результаты полевых обследований дорог и искусственных сооружений;

• данные о ДТП и параметрах дорожного движения автотранспортных средств.

Исходные данные об автомобильных дорогах получают на основе проектно-сметной документации, технических паспортов дорог, результатов инвентаризации дорог, планов ремонтных работ, результатов сезонных осмотров, стандартных форм отчётности и т.д. Полученные исходные данные заносят непосредственно в соответствующие базы АБДД.

Результаты полевых измерений заносят в полевые журналы, подвергают предварительной обработке и только после этого заносят в соответствующие базы данных АБДД. При использовании передвижных лабораторий, оснащённых специальным оборудованием, часть параметров регистрируется, обрабатывается и вносится в базы данных в автоматическом режиме.

Данные о ДТП берут из учётных карточек, составляемых в органах ГИБДД. Данные об интенсивности и составе транспортных потоков получают с помощью автоматизированных учётных пунктов или на основе выборочных визуальных наблюдений.

6.4. При формировании АБДД выполняют контроль качества собранной информации с помощью экспертного визуального контроля и специальных прикладных программ. Эти программы контролируют полноту информации, совместимость данных, непрерывность данных, стыковку данных на границах, взаимную привязку объектов. Кроме того, при формировании АБДД должна быть обеспечена совместимость текущего банка дорожных данных с банками данных прошлых лет.

6.5 Периодичность обновления баз данных соответствует принятой периодичности проведения основных видов полевых работ при диагностике автомобильных дорог (см. приложение 9.3).

6.6. Рекомендуемый состав отраслевого АБДД приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Укрупнённый состав
отраслевого автоматизированного банка дорожных данных
(АБДД) (наименование баз данных)

Общие сведения по дороге	Интенсивность дорожного движения	Данные о ДТП	Ровность покрытия	Сцепные свойства покрытия	Прочность дорожной одежды	Дефекты а/б покрытия
дефекты ц/б покрытия	категория дороги	дорожно-климатическая зона	кривые в плане	ширина проезжей части	видимость в плане	продольный уклон
репер участка дороги	водопропускные трубы	разметка проезжей части	дорожные знаки	коммуникации	дорожная одежда	границы (областей и др.)
участки дорог, расположенные в населённых пунктах	стационарные пункты автоматизированного учёта дорожного движения	реконструируемые участки дорог	расстояние между километровыми знаками	элементы земляного полотна и системы водоотвода	станции технического обслуживания	противошумовые и противослепляющие экраны
сигнальные столбики	мостовые сооружения	туннели	лесополосы	развязки	ограждения	метеостанции
автобусные остановки	пешеходные дорожки и тротуары	снегозащитные сооружения	примыкания и пересечения	дорожные здания и сооружения	обочины	освещение дороги
тоннели	подземные переходы	стационарные посты ДПС	вызывная связь	пункты питания	застройка	ремонтные работы
пункты медицинской помощи	кемпинги	автовокзалы	АЗС	площадки отдыха	стационарные пункты весового контроля	объекты сервиса

7. ПЛАНИРОВАНИЕ ДОРОЖНО-РЕМОНТНЫХ РАБОТ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИАГНОСТИКИ И ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

7.1. Планирование видов и объёмов работ на основе анализа фактического состояния дорог

7.1.1. В основу принятия решения должны быть положены результаты диагностики и оценки состояния дорог, проведённых в соответствии с положениями главы 5 настоящих правил. Потребность в реконструкции или ремонте во всех случаях устанавливают путём выявления участков дорог, фактическое состояние которых по каким-либо параметрам и характеристикам не удовлетворяет действующим требованиям к обеспеченной скорости, безопасности движения, пропускной способности, способности пропускать автомобили и автопоезда с разрешённой массой и осевыми нагрузками.

7.1.2. Анализ состояния дорог проводят с помощью специальных компьютерных аналитических программ (далее – аналитических программ), позволяющих решать следующие задачи:

- разработку программы ремонта или реконструкции дороги с определением участков, подлежащих ремонту или реконструкции, назначением вида, адреса, объёма и очерёдности дорожно-ремонтных работ, а также с расчётом необходимых для этих целей финансовых ресурсов;
- определение годовой потребности в физическом и денежном выражении в ремонте и реконструкции автомобильных дорог (по России и/или по органам управления дорожным хозяйством);
- распределение между органами управления дорожным хозяйством денежных средств, выделенных на ремонт и реконструкцию автомобильных дорог;
- разработку программы ремонтных работ по каждому органу управления, исходя из величины выделенных средств.

7.1.3. В условиях ограниченных финансовых ресурсов, ежегодно выделяемых на реконструкцию, ремонт и содержание

автомобильных дорог, время, необходимое для реализации такой программы, может занять несколько лет. Для распределения ежегодных денежных средств, выделяемых на ремонт и содержание автомобильных дорог, формируется опорный план дорожных работ. Распределение выделенных денежных средств может происходить по разным критериям в зависимости от поставленных задач.

При этом на практике в зависимости от поставленной задачи используют в качестве критерия для определения видов работ комплексный показатель транспортно-эксплуатационного состояния дороги, характеризующий потребительские качества дороги, или показатель «индекса соответствия», определяющий очерёдность дорожно-ремонтных работ на участках, в первую очередь не соответствующих требованиям по безопасности движения.

7.1.4. Метод планирования, основывающийся на обеспеченности комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния дороги, используют для детального анализа состояния дороги и оптимизации плана работ с учётом транспортного эффекта при разных условиях финансирования. Это технико-экономический метод, позволяющий оценить эффективность планируемых работ и степень их влияния на изменение транспортно-эксплуатационного состояния и потребительских качеств дороги.

7.1.5. Критерий экономической эффективности является наиболее оптимальным с точки зрения экономической целесообразности расходования средств. Он подразумевает, что по каждому возможному объекту дорожных работ будет произведено сравнение затрат на проведение работ и эффекта, который они обеспечат. Наиболее значимыми формами эффекта являются:

- снижение транспортных издержек;
- снижение дополнительных затрат на ремонт дороги из-за несвоевременности проведения работ или выполнения работ не в полном объеме;
- снижение затрат, связанных с дорожно-транспортными происшествиями;
- стимулирование экономического развития;
- повышенный комфорт и удобство движения.

7.1.6. Система показателей эффективности включает:

- интегральный эффект – сумма эффектов за весь период сравнения;

- индекс доходности – отношение суммы эффектов к общей величине единовременных затрат;

- внутренняя норма доходности – представляет собой ту неизменную в течение расчетного периода норму дисконта, при которой сумма эффектов равна сумме единовременных затрат;

- срок окупаемости – такой минимальный интервал времени от начала расчётного периода, за пределами которого интегральный эффект становится и в дальнейшем остается неотрицательным.

7.1.7. Интегральный эффект следует выбирать в роли основного критерия, когда важна общая сумма эффекта, получаемая при реализации выбранного решения. Оценка индекса доходности играет важную роль, когда одним из основных критериев выбора является ожидаемая величина эффекта, получаемая на единицу затрат за весь расчетный период. Если важна величина эффекта, получаемая на единицу затрат ежегодно, то определяющее значение будет играть внутренняя норма доходности. В случае, когда важное значение имеет срок, после которого вложенные средства будут иметь отдачу, лучшим будет считаться вариант с наименьшим сроком окупаемости.

7.1.8. В условиях недостаточного финансирования дорожных работ, когда значительная часть эксплуатируемых автомобильных дорог, нуждающихся в восстановительных работах, в течение ряда лет в полном объёме не ремонтируется, наряду с критерием экономической эффективности допускается использовать «индекс соответствия». Основой данного подхода является классификация выделенных участков дорожной сети с точки зрения их соответствия требованиям обеспечения безопасности движения и другим требованиям, предъявляемым к дороге. При распределении денежных средств соблюдается принцип предоставления преимущества тем участкам дорог, которые находятся в наиболее критическом с точки зрения выбранного критерия состоянии.

7.2. Планирование работ по критерию обеспеченности расчётной скорости движения, транспортного эффекта и экономической эффективности

7.2.1. Для определения потребности в ремонте определяют по фактическим параметрам и показателям транспортно-эксплуатационного состояния дороги значения частных коэффициентов обеспеченности расчетной скорости $К_{РСij}$ и сопоставляют их с нормативными значениями комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния $КП_н$ (при оценке показателей технического уровня дороги) и с предельно допустимыми его значениями (при оценке показателей эксплуатационного состояния дороги). При соответствующем технико-экономическом обосновании допускается уточнять потребность в ремонте, обеспечивая фактический комплексный транспортно-эксплуатационный показатель дороги $КП_ф$ (равный итоговому значению коэффициента обеспеченности расчётной скорости $К^{ИТОГ}_{РСi}$ и характеризующий потребительские качества дороги) в пределах между нормативными и предельно допустимыми значениями. Эффективность ремонта в этом случае оценивают по изменению потребительских качеств в результате ремонта дороги.

7.2.2. Для определения видов и очерёдности ремонтных работ используется вычислительная программа «ODRR», разработанная МАДИ (ГТУ) при участии ГП Росдорнии. Программа работает как в среде «DOS», так и в среде «Windows 95/98» и обеспечивает планирование ремонта как при полной обеспеченности финансированием, так и при ограниченных ресурсах. Вариант расчета выбирается автоматически, исходя из нормы ежегодно выделяемых средств на ремонт дорог. Программа позволяет получать решения при разных требованиях к транспортно-эксплуатационному состоянию дорог. Предусмотрена возможность для совместного рассмотрения автомобильных дорог разных категорий. Учитывается возможность использования договорных цен и стыковки с банками данных о состоянии сети автомобильных дорог.

Ввод исходной информации о состоянии дорог возможен как

вручную, так и автоматически из любого банка данных при разработке специальной подпрограммы. Предоставлена возможность для укрупнения (при необходимости) вводимых характерных участков дороги, исходя из точности оценки параметров автомобильной дороги и отдельных транспортно-эксплуатационных показателей.

Программа оценивает эффективность различных видов работ и рассчитывает прирост комплексного транспортно-эксплуатационного показателя в результате проведенных дорожно-ремонтных работ.

7.2.3. В результате анализа фактических частных коэффициентов обеспеченности расчётной скорости устанавливают параметры и переменные характеристики дороги, которые стали причиной снижения транспортно-эксплуатационного состояния дороги. На участках, где частные коэффициенты обеспеченности расчетной скорости не отвечают предъявляемым требованиям ($К_{РСi} < КП_{Н}$), намечают, согласно действующей классификации, соответствующие виды работ по ремонту и содержанию дороги (табл. 7.1).

7.2.4. Как правило, на анализируемых участках дороги имеются два или более параметров и характеристик дороги, не отвечающих нормативным требованиям. В этом случае должен выполняться комплексный ремонт дороги для устранения всех причин снижения ее транспортно-эксплуатационного состояния. Если в процессе ремонта или реконструкции дороги не все параметры и характеристики будут доведены до нормативных значений, фактическое состояние дороги будет определяться минимальным значением частного коэффициента обеспеченности расчетной скорости, соответствующим показателю или характеристике дороги, не доведённых до норматива. В этом случае произойдет только частичное улучшение состояния дороги и средства, затраченные на ремонт или реконструкцию, окажутся израсходованными неэффективно.

При частном коэффициенте обеспеченности расчетной скорости, учитывающем влияние интенсивности и состава движения, $К_{РСЗ} < КП_{Н}$ принятие решения о ремонте или реконструкции дороги осуществляют только после оценки возможности доведения значения $К_{РСЗ}$ до нормативных величин за счет осуществления более экономичных работ. Прежде всего, проверяют возможность увеличения $К_{РСЗ}$ за счёт очистки от загрязнения

фактически используемой для движения ширины укреплённой поверхности. Ширину зоны загрязнения оценивают в соответствии с п.5.4.4. по величине коэффициента использования ширины основной укрепленной поверхности (табл. 5.2).

Таблица 7.1.

Виды дорожных работ в зависимости от частных коэффициентов K_{PCi}

Частный коэффициент K_{PCi}	Учёт влияния	Вид дорожно-ремонтных работ при $K_{PCi} < КП_{Н}$
K_{PC2}	Ширины и состояния обочин	Укрепление обочин
K_{PC3}	Интенсивности и состава движения, ширины фактически используемой укреплённой поверхности покрытия	Уширение проезжей части, устройство укрепительных полос, укрепление обочин, уширение мостов и путепроводов
K_{PC4}	Продольного уклона и видимости поверхности дороги	Смягчение продольного уклона, увеличение видимости
K_{PC5}	Радиуса кривых в плане	Увеличение радиусов кривых, устройство виражей, спрямление участка
K_{PC6}	Продольной ровности покрытия	Устройство выравнивающего слоя с поверхностной обработкой или восстановление верхнего слоя методами термопрофилирования и регенерации (ремонт покрытия при $E_Ф \geq E_{ТР}$). Ремонт (усиление) дорожной одежды при $E_Ф < E_{ТР}$
K_{PC7}	Сцепных качеств покрытия	Устройство шероховатой поверхности методом поверхностной обработки, втапливания щебня, укладки верхнего слоя из многощебенистого асфальтобетона
K_{PC9}	Поперечной ровности покрытия (колеи)	Ликвидация колеи методами перекрытия, заполнения, фрезерования
K_{PC10}	Безопасности движения	Мероприятия по повышению безопасности движения на опасных участках

Примечания: 1. K_{PC1} и K_{PC8} учитывается при оценке состояния дороги соответственно по K_{PC3} и K_{PC6}

2. $E_Ф$ и $E_{ТР}$ – соответственно фактический и требуемый модули упругости дорожной одежды и земляного полотна.

Данную проверку не проводят только для случая укрепления обочин материалами с использованием органических и неорганических вяжущих. Если в результате коэффициент обеспеченности расчетной скорости $К_{РС3}$ достигает нормативных величин, на рассматриваемом участке ограничиваются только содержанием дороги. В случае, если очистка укрепленной поверхности от загрязнения не дает желаемого результата, проверяют последовательно возможность ремонта или устройства краевых укрепительных полос, укрепления обочин и уширения проезжей части автомобильной дороги с соответствующим пересчётом значения $К_{РС3}$ для оценки эффективности ремонта.

7.2.5. Для случая, когда на участке дороги не удовлетворяют требованиям два или более факторов ($К_{РСi} < КП_{Н}$), для назначения вида дорожных работ руководствуются табл. 7.2. Таблица позволяет оценить, насколько вышеуказанные виды работ способны изменить значения влияющих частных коэффициентов обеспеченности расчётной скорости $К_{РСi}$ или довести их значения до нормативных требований (т.е. фактически устранить их действие и не требовать выполнения по ним соответствующих ремонтных работ).

Например, если на рассматриваемом участке дороги не удовлетворяет требованиям дорожная одежда по прочности, покрытие по скользкости и продольный уклон дороги (частные коэффициенты $К_{РС8}$, $К_{РС7}$ и $К_{РС4}$), то с учётом табл. 7.2 рассматривают возможность капитального ремонта или частичной реконструкции участка дороги (смягчение продольного уклона).

Если на участке не отвечают требованиям коэффициенты обеспеченности расчетной скорости $К_{РС2}$, $К_{РС6}$, $К_{РС8}$ и $К_{РС10}$, то на участке проводят укрепление обочин ($К_{РС2}$) и усиление дорожной одежды ($К_{РС8}$). Влияние $К_{РС6}$ устраняется в результате проведения работ по усилению дорожной одежды. По коэффициенту $К_{РС10}$ вид работ по ремонту дороги не определяют. Этим фактором учитывается влияние проводимых дорожных работ на изменение скорости движения транспортных средств и улучшение условий по безопасности движения.

Частичное повышение показателей коэффициентов обеспеченности расчетной скорости определяют с использованием

зависимостей (см. примечание к табл. 7.2), полученных в результате статистической обработки данных о режимах движения автомобилей при разных состояниях дорожного покрытия.

Таблица 7.2

Влияние дорожно-ремонтных работ на изменение коэффициента $К_{РСi}$

$К_{РСу}$, определяющий вид ремонта	Влияние ремонта на частные коэффициенты $К_{РСi}$ при совместном действии факторов на участке дороги: • – устранение влияния + – частичное повышение показателя								
(см. табл. 3.1)	$К_{РС2}$	$К_{РС3}$	$К_{РС4}$	$К_{РС5}$	$К_{РС6}$	$К_{РС7}$	$К_{РС8}$	$К_{РС9}$	$К_{РС10}$
$К_{РС2}$		+	+	+		+			+
$К_{РС3}$	•		•	•	•	•	•	•	•
$К_{РС4}$	•			•	•	•	•	•	•
$К_{РС5}$	•		•		•	•	•	•	•
$К_{РС6}$						•	+	•	+
$К_{РС7}$			+	+	+				+
$К_{РС8}$					•	•		•	+
$К_{РС9}$									•

Примечание.
$К_{РСi}$ - исходные значения ($К_{РСi} < КП_{Н}$);
$К_{РС}$* - значения показателя, повышенные в результате ремонта.

При ремонте по $К_{РС2}$:

$$К_{РС3}^{*} = К_{РС3} + \Delta К_{РС3}; \quad К_{РС4}^{*} = К_{РС4} \cdot \Delta К_{РС4};$$
$$К_{РС5}^{*} = К_{РС5} \cdot \Delta К_{РС5}; \quad К_{РС7}^{*} = К_{РС7} \cdot \Delta К_{РС7}; \quad К_{РС10}^{*} = К_{РС10} \cdot \Delta К_{РС10},$$

при ремонте по $К_{РС6}$:
$$К_{РС8}^{*} = 1.05\ К_{РС8}; \quad К_{РС10}^{*} = 1.7\ К_{РС10},$$

при ремонте по $К_{РС7}$:
$$К_{РС10}^{*} = 1.15\ К_{РС10}; \quad К_{РС4\ 6}^{*} = 1.15\ К_{РС4\text{-}6},$$

при ремонте по $К_{РС8}$:
$$К_{РС10}^{*} = 1.7\ К_{РС10}$$

Значения $\Delta К_{РС}$ приведены в табл. 7.3 и 7.4

Таблица 7.3

Тип укрепления обочин	ΔK_{PC3} для категории дороги			
	I	II	III	IV-V
Планировка обочин	0	0	0	0
Засев трав	0,05	0,06	0,12	0,14
Слой щебня или гравия	0.05	0,06	0,23	0,31
А/Б, Ц/Б, обработка вяжущим	0,12	0,15	0,42	0,47

Таблица 7.4

Тип укрепления обочин	Величины поправок к K_{PC1}			
	ΔK_{PC4}	ΔK_{PC5}	ΔK_{PC7}	ΔK_{PC10}
Планировка обочин	1,0	1,	1,0	1,0
Засев трав	1,0	1,0	1,0	1,0
Слой щебня или гравия	1,0	1,0	1,12	1,12
А/Б, Ц/Б, обработка вяжущим	1,11	1,12	1,15	1,15

7.2.6. По полученному перечню работ определяют требуемые затраты «Д» на ремонт дороги, сопоставляют их с общей суммой выделяемых средств «Ф» и выбирают метод планирования ремонтных работ.

При определении стоимости ремонта дорожной одежды $C_{Дi}$ и покрытия $C_{Пi}$ необходимо учитывать затраты и по другим видам одновременно выполняемых работ, назначаемых в соответствии с действующей классификацией дорожно-ремонтных работ:

$$C_{Дi} = 2500 \cdot B_П \cdot l_i \cdot K_Т \cdot Z_К \cdot \left(e^{0,0075 E_{ТР}} - e^{0,0075 E_Ф}\right) \cdot K_Х, \quad (7.1)$$

$$C_{Пi} = 1000 \cdot B_П \cdot l_i \cdot C_П \cdot K_Т \cdot Z_С \cdot K_Х, \quad (7.2)$$

где $B_П$ – ширина проезжей части, м;

l_i – длина i-го характерного участка, км;

$E_{ТР}$ и $E_Ф$ – принимаются в МПа;

$K_Т$ – территориальный коэффициент стоимости согласно нормативам удельных капитальных вложений в строительство автомобильных дорог общего пользования;

$Z_К$ и $Z_С$ – коэффициенты, учитывающие затраты по другим видам работ, осуществляемых одновременно с работами соответственно

по ремонту дорожной одежды и покрытия (табл. 7.5);

$С_п$ – затраты на устройство 1 м² поверхностной обработки (с выравнивающим слоем) в ценах 1990 г. (в среднем могут быть приняты $С_п$ = 1,55 руб/м²);

$К_х$ – поправочные коэффициенты, показывающие во сколько раз стоимость работ в рассматриваемом году изменилась по отношению к 1990 году.

Таблица 7.5

Тип дорожной одежды	Категория дороги	Коэффициенты	
		$Z_д$	$Z_п$
Капитальный	I и II III	2,07 2,13	1,49 1,53
Облегчённый	III и IV	2,44	1,76
Переходный	IV и V	3,70	2,66

При необходимости ремонта, капитального ремонта или реконструкции участков дороги затраты на выполнение работ могут рассчитываться с использованием укрупнённых показателей согласно действующим нормативам удельных капитальных вложений в строительство автомобильных дорог общего пользования.

7.2.7. При достаточном объёме финансирования (Ф ≥ Д) в качестве критерия назначения очерёдности работ принимают величину транспортного эффекта на перевозках грузов и пассажиров. Для практических целей используют условный относительный показатель себестоимости, позволяющий оценить приоритеты отдельных видов ремонтных работ, что важно для организации дорожно-ремонтных работ поточным методом. В этом случае в первую очередь подлежат ремонту участки, для которых обеспечивается наибольший эффект $Э_{Дj}$:

$$Э_Д = \sum_{i=1}^{n} \Delta К_{РСij} \cdot \frac{l_i \cdot N_{Ci}}{100} \Rightarrow \max, \qquad (7.3)$$

где $\Delta К_{PCji}$ – разница в величине коэффициентов обеспеченности расчетной скорости движения на i-ом характерном участке дороги после и до ремонта при рассматриваемом j-ом виде ремонтных работ, т.е.

$$\Delta К_{PCj} = КП_{Дi(ПОСЛЕ)} - КП_{Дi(ДО)}, \qquad (7.4)$$

l_i и l_i – соответственно длина на i-ом и **первом участках,** подлежащих ремонту, км;

n – количество i-ых участков;

N_{Ci} – фактическая интенсивность движения транспортного потока на i-ом участке дороги, авт./сут.

По формуле (7.4) выполняется относительная оценка эффекта (по отношению к участку дороги длиной 1 км с движением транспортного потока интенсивностью 100 авт./сут.) для обеспечения возможности сопоставления разновременных результатов расчета между собой применительно к дорогам разных категорий.

Определяя эффект по конкретному виду работ, следует считать, что другие виды работ на автомобильной дороге не проводятся.

Пример. Допустим, что в результате анализа фактического состояния дороги II категории с интенсивностью движения 3500 авт./сут. установлены нижеследующие значения частных коэффициентов обеспеченности расчётной скорости $К_{PCi}$ (см. табл. 7.6).

Таблица 7.6

Участок	Частные коэффициенты Крсi									
дороги	$К_{PC1}$	$К_{PC2}$	$К_{PC3}$	$К_{PC4}$	$К_{PC5}$	$К_{PC6}$	$К_{PC7}$	$К_{PC8}$	$К_{PC9}$	$К_{PC10}$
км 1-2	0,74	**0,70**	1,0	1,0	-	0,80	0,75	**0,55**	1,0	0,55
км 2-3	1,10	**0,60**	1,0	1,0	1,00	0,50	0,75	**0,50**	1,0	0,90
км 3-4	1,0	1,00	1,0	1,0	**0,90**	0,75	0,60	0,90	1,0	1,00

В таблице подчеркнуты значения $К_{PCi}$ на отдельных участках, не удовлетворяющие нормативному комплексному транспортно-эксплуатационному показателю $КП_{н}$. С учётом взаимного влияния факторов (см. табл. 7.2) определяем виды дорожных работ на дороге (выделены жирным):

- укрепление обочин щебнем ($К_{РС2}$);
- увеличение радиуса кривой в плане ($К_{РС5}$);
- усиление дорожной одежды ($К_{РС8}$).

Влияния $К_{РС1}$, $К_{РС6}$ и $К_{РС7}$ устраняются в результате проведения указанного выше ремонта. Находим приоритет работ в соответствии с критерием (7.3):

Рассматриваем вид работ по $К_{РС2}$

На участке 1-2 км: скорость до ремонта определяется $К_{РС8}$= 0,55. В результате ремонта по $К_{РС2}$ (см.табл.7.2) действие $К_{РС8}$ не устраняется. Изменение величины $К_{РС10}$ не дает эффекта, т.к. скорость движения после ремонта также будет определяться $К_{РС(MIN)} = К_{РС8} = 0,55$. Тогда по формуле (5.1) эффект в результате укрепления обочин на данном участке $Эд_{1-2} = 0$. Аналогично для участка 2-3 км: $Эд_{2-3} = 0$. Суммарный эффект $Э_{ОБ} = 0$.

Рассматривая по отдельности другие виды работ, устанавливаем, что усиление дорожной одежды на дороге (участок 1-3 км) даёт суммарный экономический эффект $Э_8$ = 8,75 и для увеличения радиуса кривой в плане – $Э_5$ = 14. В результате целесообразно при обеспеченном финансировании прежде всего планировать комплекс работ по увеличению радиуса кривой в плане с целью достижения максимальных потребительских качеств дороги.

Таким образом, руководствуясь рекомендациями пп. 7.2.1-7.2.7, получают экономически обоснованную программу работ «Максимум» по реконструкции или ремонту дороги, которая при наименьших затратах обеспечивает приведение дороги в полное соответствие с требованиями к её транспортно-эксплуатационному состоянию.

7.2.8. При ограниченных ресурсах (Ф < Д) возникает потребность в рациональном распределении ежегодно выделенных средств по ремонтируемым участкам дороги. Вид и очередность ремонтных работ определяют по критерию, учитывающему отличия выполняемых ремонтных работ по межремонтным срокам службы. В первую очередь исправляют те параметры дороги, которые способствуют наибольшему снижению транспортных издержек на единицу вложенных средств в ремонт или реконструкцию участка дороги, не допуская дополнительных затрат из-за недоремонта дороги:

$$Э_О = \frac{1}{D_{ij}} \cdot \left(\sum_{1}^{T} \Delta S_{ij} + \Delta D_j + \Delta M_j - \Delta P_j \right)_1 \Rightarrow \max, \quad (7.5)$$

где ΔS_{ij} – экономия затрат на перевозках в t-й год после ремонта дороги, руб.;

ΔD_j – эффект, связанный с недопущением потерь из-за несвоевременности проведения или выполнения работ не в полном объёме, руб.;

ΔM_j – дополнительный эффект за счёт ремонта искусственных сооружений;

ΔP_j – потери на перевозках из-за ухудшения условий движения в процессе проведения ремонтных работ, руб.;

D_{ij} – затраты на ремонт i-го участка дороги при j-м виде ремонтных работ, руб.;

T – фактический период суммирования величины эффекта на перевозках, годы.

Фактический период суммирования величины эффекта для случая укрепления обочин (определяющий $К_{РС2}$) принимают в соответствии с нормами межремонтных сроков службы нежёстких дорожных одежд (ВСН 41-88).

При уширении проезжей части ($К_{РС3}$), исправлении продольного уклона ($К_{РС4}$) и радиусов кривых в плане ($К_{РС5}$) период суммирования принимают равным $t_{РЕК}$, но не более 20 лет, учитывая рекомендации СНиП 2.05.02-85.

Фактический срок службы автомобильной дороги до реконструкции:

$$t_{РЕК} = \frac{1}{\lg q} \cdot \lg \frac{N_{РАСЧ}}{N_1} + 1, \quad (7.6)$$

где N_1 – интенсивность движения транспортного потока (или приведённая к расчётному автомобилю при доле легковых автомобилей в транспортном потоке $Р_Л > 0,3$) в первый год после ремонта дороги, авт./сут.;

$N_{РАСЧ}$ – расчётная интенсивность движения, авт./сут. (по СНиП 2.05.02-85);

q – показатель роста интенсивности движения во времени ($q > 1,0$).

Эффект от работ по усилению дорожных одежд, устройства выравнивающих слоёв с поверхностной обработкой (фактор $К_{РС6}$) рассматривают в соответствии с ВСН 41-88 на период Т=3-20 лет, но не более $t_{РЕК}$.

Эффект от устройства поверхностных обработок (фактор $К_{РС7}$) определяют, исходя из норм межремонтных сроков службы дорожных покрытий (см. ВСН 41-88) Т=2-8 лет в зависимости от интенсивности движения, типа дорожной одежды и региональных условий.

Транспортный эффект, учитывающий межремонтные сроки службы, рост интенсивности движения, изменение состояния покрытия во времени и отдалённость затрат в любой t-й год эксплуатации:

$$\Delta S_t = \Delta S_1 \cdot q^{t-1} \cdot \left(1 + \frac{1-t}{T-1}\right) \cdot \frac{1}{(1+E_{НП})^t}, \qquad (7.7)$$

где ΔS_1 – экономия издержек на автомобильные перевозки в первый год после ремонта, руб.;

$E_{НП}$ – коэффициент для приведения разновременных затрат, $E_{НП}$= 0,08.

Экономию издержек на автомобильные перевозки определяют как сумму этих издержек для разных типов автомобилей:

$$\Delta S_1 = \sum_{1}^{\omega} \Delta S_j, \qquad (7.8)$$

где ω – количество типов автомобилей в транспортном потоке;

ΔS_j – экономия издержек для j-го типа автомобиля, руб.

Величину экономии издержек автомобиля на участке дороги длиной l_1 (в км) определяют по формуле:

$$\Delta S_j = 3{,}65 \cdot l_i \cdot N_{Ci} \cdot P_j \cdot \left[S_{ПЕРj} \cdot \left(K_{i(ДО)} - K_{i(ПОСЛЕ)}\right) + \left(S_{ПОСТj} + \right.\right.$$

$$\left.\left. + d_j\right) \cdot \left(\frac{1}{V_{ij(ДО)}} - \frac{1}{V_{ij(ПОСЛЕ)}} \right) \right], \qquad (7.9)$$

где P_j – доля j-го автомобиля в транспортном потоке;

$S_{ПЕРj}$ и $S_{ПОСТj}$ – расчётные значения переменных и постоянных затрат в себестоимости пробега j-го автомобиля, коп./маш.км и коп./маш.час соответственно;

d_j – часовая заработная плата водителя, коп./маш.час;

K_i – коэффициент влияния дорожных условий;

V_{ij} – фактическая средняя скорость движения j-го автомобиля, км/ч.

Показатели $S_{ПЕРj}$; $S_{ПОСТj}$; q_j; K_i определяют в соответствии с действующим порядком.

Порядок определения средней скорости движения транспортного потока приведён в прил. 9.1.

Эффект, связанный с недопущением потерь из-за несвоевременности ремонта дорожной одежды, рассчитывают с учётом отдалённости затрат во времени:

$$\Delta D_j = \Delta h \frac{1}{(1 + E_{нп})^t}, \qquad (7.10)$$

где t=1 год (при ежегодно выделяемых средствах на ремонт дорог);

Δh – дополнительные затраты на усиление дорожной одежды, определяемые с учётом снижения фактического модуля упругости конструкции. Рассчитывают по формуле (7.1), принимая $\Delta h = C_{Дi}$ и заменяя $E_{ТР}$ на $E_{Ф}$ и $E_{Ф}$ на $E_{Фt}$. Где $E_{Фt}$ – фактический модуль упругости дорожной конструкции с учётом снижения его во времени из-за задержек с ремонтом, МПа.

В рассматриваемом случае можно пренебречь по малости затратами на установку дополнительных дорожных знаков, предупреждающих и ограничивающих скорость движения на участке, где не удаётся своевременно провести ремонтные работы.

$$E_{\Phi t} = \left(E_{it} \cdot K_{ПР} \cdot K_{РЕГ} + \Delta\right) \cdot \frac{K_П}{X_j}, \qquad (7.11)$$

$$E_{it} = A + B\left[\lg\left(\gamma \cdot \omega \cdot N_1 \cdot \frac{q^{T_\Phi} - q^t}{q-1}\right) - 1\right], \qquad (7.12)$$

где t=1 (при ежегодно выделяемых средствах на ремонт дорог);

$K_{ПР}$; $K_{РЕГ}$; Δ; $K_П$; X_j; A; B; γ; ω – параметры, назначаемые в соответствии с Указаниями по расчёту усиления;

N_1 – интенсивность движения на полосу в первый год после проведения диагностики, приведенная к расчётным автомобилям (осевая нагрузка 100 кН), авт./сут;

T_Φ – фактический срок службы дорожной одежды с модулем упругости конструкции E_Φ, годы.

Формула (7.12) справедлива при условии $5 < Y < 10000$, где Y выражение под логарифмом. В случае, если X<5, участок требует немедленного ремонта.

$$T_\Phi = \frac{1}{\lg q} \lg\left[\frac{10^x \cdot (q-1)}{\gamma \cdot \omega \cdot N_\Phi \cdot q} + 1\right], \qquad (7.13)$$

где N_Φ – фактическая интенсивность движения транспортного потока, приведенная к расчётному автомобилю (на полосу), авт./сут.

$$x = \frac{E_1 - A}{B} + 1, \qquad (7.14)$$

$$E_i = \left(\frac{E_\Phi \cdot X_j}{K_П} - \Delta\right) \cdot \frac{1}{K_{ПР} \cdot K_{РЕГ}} \qquad (7.15)$$

Потери DP_j за счёт нарушения режимов движения автомобилей в процессе ремонта дорог определяют по формуле аналогичной (7.9), но используя значение скорости движения до ремонта и в процессе ремонта дороги и учитывая затраты за время проведения ремонтных работ, а не за период в 365 дней.

Эффект от проведения тех или иных ремонтных работ оценивают с учётом взаимного влияния факторов при их совместном действии (см. табл. 7.2). Определив величину эффекта на рубль дорожных затрат по каждому виду работ, осуществляют ранжирование работ по степени убывания эффекта. Последовательно суммируя затраты на ремонт, полученные величины сопоставляют с выделяемыми на ремонт средствами. Выбор работ по ремонту дороги прекращают в момент равенства фактических затрат и выделяемых денежных средств.

Подобные расчёты проводят при разных требованиях к транспортно-эксплуатационному состоянию дороги:

$$КП_{ТР} = (0{,}5 - 1{,}0) \cdot КП_{Н}$$

Окончательно выбирают вариант с максимальным значением фактического комплексного транспортно-эксплуатационного показателя $КП_{Д(ПОСЛЕ)}$ для рассматриваемых участков дороги в целом.

7.2.9. Выбор видов и очередности работ по ремонту дороги в условиях ограниченных ресурсов может быть выполнен вручную без использования вычислительной программы, ориентируясь на более простой критерий, оценивающий транспортные издержки приближенно через прирост комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния (после и до ремонта) КП:

$$Э_i = \frac{C_{ij}}{\Delta K_{PCij} \cdot N_C \cdot l_i} \Rightarrow \min, \qquad (7.16)$$

где ΔK_{PCij} – определяют по формуле (7.4);

C_{ij} – затраты, определяемые для каждого i-го участка дороги и j-го вида работ;

N_C и l_i – соответственно интенсивность движения транспортного потока (авт./сут.) и длина участков в км.

Анализ частных коэффициентов обеспеченности расчетной скорости на каждом i-м участке осуществляют аналогично изложенному выше, рассматривая возможность ремонта по каждому коэффициенту $K_{PCi} < КП_{Н}$. Решение задачи выполняют, принимая во внимание, как и при расчетах по критерию (7.5), что отдельные

виды ремонтов, хотя и не устраняют действие отдельных факторов, но изменяют (повышают) величину их частных коэффициентов обеспеченности расчетной скорости $К_{РСi}$. Степень увеличения частично повышаемых $К_{РСi}$ определяют по табл. 7.2. Вспомогательные величины – по табл. 7.3 и 7.4.

7.2.10. По результатам расчётов составляют титульный список ремонтируемых или реконструируемых дорог, обеспеченных выделенным объёмом финансирования, реализация которого даёт наибольший транспортный эффект пользователям дорог.

Таким образом, получают годовую программу работ «Минимум», исходя из выделяемых финансовых ресурсов. Аналогично может быть разработана такая программа на любую планируемую перспективу.

7.3. Планирование ремонтных работ на основе «индексов соответствия»

7.3.1. Под «*индексом соответствия*», назначаемым экспертным путем, понимают уровень соответствия состояния участков дорог требованиям безопасности движения в сочетании с соответствием нормативным требованиям сцепных качеств и ровности покрытия, наличия виража и укрепленных обочин на этих участках.

Использование «индекса соответствия» не заменяет экономический критерий, а служит инструментом для анализа результатов диагностики в первую очередь на участках концентрации дорожно-транспортных происшествий и планирования дорожно-ремонтных работ в условиях недостаточного их финансирования.

7.3.2. Помимо уровня безопасности дорожного движения, критериями распределения выделенных денежных средств на реконструкцию и ремонт автомобильных дорог могут выступать: дефектность дорожной одежды, коэффициент прочности дорожной конструкции, показатели ровности и сцепных свойств дорожного покрытия. Распределение выделенных денежных средств может осуществляться по каждому критерию отдельно, либо по комбинации перечисленных критериев. Все участки дорог разбиваются на группы в зависимости от значения выбранного критерия. Каждой группе присваивается соответствующий ранг.

7.3.3. При определении очерёдности работ по реконструкции помимо степени опасности участков дорог учитывают уровень загрузки движением. В первую очередь выбирают очень опасные участки с наибольшим уровнем загрузки движением.

7.3.4. При использовании в качестве основного критерия уровня безопасности дорожного движения анализируют фактические данные о ДТП, происшедших за последние три года. В соответствии с «Методическими рекомендациями по назначению мероприятий для повышения безопасности движения на участках концентрации дорожно-транспортных происшествий» (М., 2001 г.) устанавливают адреса участков с различной степенью опасности по условиям движения автотранспортных средств. Все объекты разбивают на группы исходя из степени опасности. При определении очередности ремонтных работ руководствуются табл. 7.7, с использованием которой может быть установлен средневзвешенный показатель очередности ремонтных работ.

Таблица 7.7

Очерёдность ремонтных работ	Состояние участка по условиям безопасности дорожного движения	Показатель очерёдности и состояния участка
Первая	Очень опасные или опасные и с неудовлетворительным коэффициентом сцепления	0
Вторая	Очень опасные или опасные и с неудовлетворительной ровностью, или (и) отсутствием виража, или (и) с неукреплённой обочиной	1
Третья	Малоопасные и неопасные и с неудовлетворительным коэффициентом сцепления	2
Четвёртая	Малоопасные и неопасные и с неудовлетворительной ровностью или (и) отсутствием виража, или (и) с неукреплённой обочиной	3
Пятая	Остальные участки, нуждающиеся в ремонте	4

Примечание. Участкам, не требующим ремонта, присваивается показатель очерёдности или состояния, равный 5.

7.3.4.1. При отсутствии средств на реконструкцию дорог и ограниченных финансовых ресурсах на ремонт выполнение работ по реконструкции дорог не предусматривают, а ремонтные работы планируют только на участках с показателями очерёдности (а следовательно, и оценкой состояния) 0, 1 и 2. Если после этого часть выделенных средств остается неиспользованной, то их направляют на ремонт участков с показателем очередности 3.

7.3.4.2. Если по результатам оценки состояния дорог выявлены участки с повышенной опасностью для дорожного движения, при том, что их транспортно-эксплуатационное состояние отвечает действующим требованиям, следует провести дополнительный анализ для назначения необходимых мероприятий. В качестве временной меры на таких участках предусматривают улучшение организации движения: ограничение скорости движения, запрещение обгонов и др.

7.3.4.3. Все другие участки с недостатками дорожных условий рассматривают только после тех, которые характеризуются повышенной аварийностью.

7.3.5. На основе принципа приоритетов формируют минимальную годовую программу работ – программу «Минимум», которая определяет минимально необходимую потребность в ремонтных работах для поддержания требуемого уровня безопасности движения.

7.3.6. При формировании программы «Максимум» учитывают полную потребность в работах по реконструкции и ремонту дорог, реализация которых позволила бы полностью удовлетворить «индекс соответствия».

7.4. Общие принципы формирования программ ремонта и реконструкции автомобильных дорог по результатам диагностики и оценки их состояния

7.4.1. Для формирования годовой «опорной» программы работ по ремонту и реконструкции автомобильных дорог прежде всего определяют потребность в финансовых ресурсах отдельно для работ по ремонту и реконструкции, руководствуясь рекомендациями, приведенными в разделах 7.1-7.3.

Если выделенные ресурсы соответствуют рассчитанной потребности, то эту программу принимают к исполнению. Если выделенных средств оказывается недостаточно, то намеченные объемы работ пересматривают, сокращая в первую очередь работы по реконструкции, занимающие последние места ранжированного ряда. При этом участки дорог, нуждающиеся в реконструкции, но не вошедшие в программу работ, рассматривают при уточнении программы ремонтов.

7.4.2. При недостатке денежных средств на минимально необходимые ремонтные работы используют принцип замены основных видов работ на альтернативные, более дешевые виды, позволяющие поддержать соответствующие участки дорог в работоспособном состоянии.

Чаще всего к альтернативным видам работ относятся: поверхностная обработка покрытия, устройство тонких защитных слоев и слоев износа из холодных эмульсионно-минеральных смесей.

7.4.3. Для выполнения анализа и расчетов, а также формирования программ дорожных работ «максимум» и «минимум» разработаны компьютерные программы, которые включены в «меню» автоматизированного банка дорожных данных по федеральной сети.

8. ПРИМЕР ОЦЕНКИ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ПЛАНИРОВАНИЯ ДОРОЖНО-РЕМОНТНЫХ РАБОТ

Для рассмотрения примера разработки и построения линейных графиков транспортно-эксплуатационного состояния и обобщённого показателя качества дороги выбран участок автомобильной дороги без установленной фактической категории протяжённостью 5 км (с 264 км по 269 км).

Работы по составлению графиков включают четыре этапа:

1. Сбор объективной информации о параметрах и характеристиках автомобильной дороги, элементах инженерного обору-

дования и обустройства, а также качества содержания с занесением необходимой информации на линейный график.

2. Определение и занесение на график значений частных коэффициентов обеспеченности расчётной скорости, показателя инженерного оборудования и обустройства и показателя уровня содержания.

3. Построение линейного графика транспортно-эксплуатационного состояния дороги.

4. Расчёт и построение линейного графика обобщённого показателя качества дороги.

8.1. Сбор и оформление полученной информации

Работу по сбору информации начинают с установления номера и титула дороги с указанием района её расположения, дорожно органа управления и обслуживающей организации (табл. 8.1). В данном случае фактическая категория неизвестна. В соответствии с п.4.3.4 определение категории дороги оставляем до получения информации о фактической ширине основной укрепленной поверхности, на что указывает наличие краевых укреплённых полос.

Таблица 8.1

Общие данные об участке дороги №12/56 в Смоленской обл. (II ДКЗ), обслуживаемой ДРСУ 2

Адрес участка, км + ...		Фактическая категория дороги	Количество полос	Рельеф местности
начало	конец			
264,000	269,000	?	2	равнинный

Поскольку Паспорт на дорогу и другие рабочие чертежи в обслуживающей организации отсутствовали, измерение параметров и характеристик продольного и поперечного профилей и плана выполняли инструментально с использованием передвижной лаборатории. Измерению подлежали продольные уклоны, радиусы кривых в плане и поперечные уклоны виражей (табл. 8.2-8.3).

Таблица 8.2

Ведомость продольных уклонов

Адрес начала микроучастка, км + …	Продольный уклон, ‰
264,000	20
264,380	-10
264,750	30
265,320	-20
265,660	0
265,990	-20
266,540	-30
266,820	-60
267,110	-10
267,450	0
267,900	-40
268,230	30
268,670	-10

Таблица 8.3

Ведомость радиусов кривых в плане и виражей

Адрес микроучастка, км + …		Радиус кривой, м	Поперечный уклон виража, ‰
начало	конец		
265,480	265,960	1290	0
267,140	267,520	2870	0

Определение расстояния видимости произведено непосредственным наблюдением на участке дороги и результаты занесены в ведомость (табл. 8.4).

Таблица 8.4

Ведомость расстояний видимости
(на остальном протяжении расстояние видимости более 300 м)

Адрес микроучастка, км + …		Расстояние видимости, м
начало	конец	
264,800	265,380	200
267,460	267,690	250
268,440	268,590	150

В графе «Ситуация» на линейном графике приводят информацию о ситуации в полосе отвода: ландшафт, пересечения с автомобильными и железными дорогами, реками, примыкания, населённые пункты, службы сервиса, автобусные остановки, съезды к площадкам отдыха, расположенным за пределами полосы отвода.

Ширину проезжей части и обочин, разделяя краевые укреплённые полосы, укреплённую часть обочины, неукреплённую часть обочин, габарит моста и высоту борта измеряли с использованием ручного инструмента (табл. 8.5-8.7). В расчёт для оценки принимаем наименьшую ширину обочин (микроучасток 268,000-269,000 км), а при равной ширине – с наименьшей шириной краевой укреплённой полосы (остальные микроучастки).

Таблица 8.5

Ведомость ширины проезжей части, типа покрытия, краевых укреплённых полос и основной укреплённой поверхности

Адрес начала микроучастка, км + …	Ширина проезжей части $B_п$ (Г), м	Тип покрытия	Ширина краевых укреплённых полос a_y, м		Ширина основной укреплённой поверхности B_1 (Г), м
			слева	справа	
264,000	7,7	а/б	0,75	0,85	9,3
265,000	7,7	а/б	0,75	0,85	9,3
266,000	7,7	а/б	0,75	0,85	9,3
266,320	(12,0)	а/б	-	-	12,0
266,510	7,4	а/б	1,0	0,80	9,2
267,430	7,5	а/б	-	-	7,5
268,000	7,7	а/б	0,75	0,85	9,3

Т.к. ширина основной укреплённой поверхности составляет более 9,0 м, а на микроучастке без наличия краевых укреплённых полос более 7,4 м, то весь обследуемый участок дороги следует отнести ко II категории. Это укажем в табл. 8.1 (вместо значка «?»).

Таблица 8.6

Ведомость характеристики обочин

Адрес начала микроучастка, км + …	Ширина обочины $B_{об}$, м	Тип укрепления и его ширина, м			
		А/б, ц/б, укрепл. вяжущим	Щебень, гравий	Засев трав	Не укреплённые
264,000	3,75	0,75	-	3,0	-
265,000	3,75	0,75	-	-	3,0
266,000	3,75	0,75	-	3,0	-
266,510	3,50	0,80	2,70	-	-
267,430	3,50	-	-	3,50	-
268,000	3,50	0,85	-	2,65	-

Таблица 8.7

Ведомость высоты бордюра на искусственных сооружениях

Адрес микроучастка, км + …		Высота бордюра, м
начала	конца	0,20
266,320	266,510	

Значительный объём представляет информация о показателях состояния дорожной одежды и покрытия.

Ровность покрытия в продольном направлении измеряли с помощью ПКРС-2У согласно ГОСТ 30412-96 «Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерений неровностей оснований и покрытий». В ведомости приведены максимальные значения показателя ровности на каждом километре (табл. 8.8).

Таблица 8.8.

Ведомость показателя ровности в продольном направлении

Прибор ПКРС-2У

Адрес начала микроучастка, км + …	Показания прибора, см/км
264,000	340
265,000	640
266,000	395
267,000	480
268,000	850

Коэффициент сцепления колеса автомобиля с поверхностью покрытия определяли также установкой ПКРС-2У по

ГОСТ 30413-96 «Дороги автомобильные. Метод определения коэффициента сцепления». Измерения выполняли шиной с неизношенным протектором с фиксированием температуры воздуха. В ведомости приведены минимальные значения коэффициента сцепления на каждом километре (табл. 8.9).

Таблица 8.9

Ведомость коэффициентов сцепления

Адрес начала микроучастка, км + …	Коэффициент сцепления
264,000	0,44
265,000	0,36
266,000	0,29
267,000	0,26
268,000	0,40

Устанавливали конструкцию дорожной одежды отбором кернов по всей толщине, её тип (табл. 8.10), а также вид, расположение и характеристику дефектов. По результатам дефектной ведомости в соответствии с методикой, изложенной в разделе 4, и с помощью табл. 5.16 рассчитывали средневзвешенный балл состояния дорожной одежды $Б_{СР}$, а по формуле (5.18) – средневзвешенный показатель $\rho_{СР}$. Результатами расчёта заполняем ведомость (табл. 8.11).

Участок расположения моста из рассмотрения исключали.

Таблица 8.10

Ведомость характеристики конструкции дорожной одежды

Материал слоя дорожной одежды и его характеристика	Толщина слоя, см	Тип дорожной одежды
а/б мелкозернистый, тип Б, плотный	6	Капитальный
а/б крупнозернистый, пористый	11	
щебень осадочный, заклинкой	18	
песок мелкий	30	
грунт земляного полотна	Суглинок лёгкий непылеватый	

Ровность покрытия в поперечном направлении (колейность) измеряли, руководствуясь методикой ОДМ «Методика измерения и оценки эксплуатационного состояния дорог по глубине колеи», 2-метровой рейкой. Работы выполняли путём приложения рейки на выпоры колеи (упрощённый метод), со взятием отсчёта по вертикали между нижней опорной гранью рейки и дном колеи (табл. 8.12). Участок расположения моста из рассмотрения исключаем.

Таблица 8.11

Ведомость состояния покрытия и прочности дорожной одежды

Адрес начала микроучастка, км + ...	Балл состояния дорожной одежды $Б_{СР}$	Средневзвешенный показатель $\rho_{СР}$
264,000	5,0	1,0
265,000	3,7	0,79
266,000	4,2	0,88
267,000	2,4	0,64
268,000	4,5	0,90

Таблица 8.12

Ведомость параметра ровности в поперечном направлении (колеи)

Метод измерения упрощенный

Адрес начала микроучастка, км + ...	Глубина колеи, мм
264,000	2
264,400	4
265,100	10
265,550	8
266,200	0
267,150	26
268,000	17

Сведения о ДТП на каждом километре участка автомобильной дороги были получены по данным ГИБДД за последние три года (табл. 8.13).

Таблица 8.13

Ведомость наличия ДТП

Адрес начала микроучастка, км + …	Количество ДТП
264,000	0
265,000	2
266,000	0
267,000	1
268,000	1

Сбор данных о характеристиках транспортного потока включал определение интенсивности движения на каждом микроучастке между пересечениями и примыканиями с другими автомобильными дорогами. В данном случае результаты замера движения показали расхождение в пределах 15-20% по всем основным параметрам транспортного потока. Поэтому весь участок является характерным. При этом выделяли доли легковых и грузовых автомобилей, а также автобусов (табл. 8.14).

Таблица 8.14

Ведомость характеристик транспортного потока

Адрес начала микроучастка, км + …	Среднегодовая интенсивность движения, авт./сут	Доля автомобильного парка, % (количество)		
		легковые	грузовые	автобусы
264,000	6421	73 (4687)	26 (1670)	1 (64)

При учёте грузовой составляющей транспортные средства делили по грузоподъёмности (табл. 8.15).

Таблица 8.15

Ведомость состава и интенсивности грузового движения

Тип автомобилей	Количество транспортных средств
лёгкие, 1-2 т	551
средние, 2-5 т	434
тяжёлые, 5-8 т	184
очень тяжёлые, более 8 т	284
с прицепами и полуприцепами	217
Всего: 1670	

Обследуемая дорога удовлетворяет требованиям по интенсивности движения к дороге II категории.

Уровень эксплуатационного содержания по данным оценки за последние 10 месяцев представлен в табл. 8.16.

Таблица 8.16

Ведомость оценки уровня эксплуатационного содержания(высокий – в; средний – с; допустимый – д)

Месяц	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
Уровень содержания	с	в	в	с	с	д	с	с	в	с

8.2. Обработка полученной информации для определения комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния участка дороги

Работу по оценке качества данного участка дороги начинаем с определения величины нормативного и предельно допустимого комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния (они же величины нормативного и предельно допустимого обобщённого показателя качества). Определение частных коэффициентов обеспеченности расчётной скорости проводим с округлением до 0,01 при необходимости интерполяцией по интервалам значений.

По табл. 5.1 устанавливаем, что для участка дороги II категории в равнинной местности $КП_н = 1,0$ и $КП_п = 0,75$.

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости $К_{РСI}$, учитывающий ширину основной укреплённой поверхности и ширину габарита моста, определяем в соответствии с п.п.5.4.4-5.4.6 настоящих Правил. Расчёт фактически используемой для движения ширины основной укреплённой поверхности проводим по формулам (5.11)-(5.13). Ширину основной укреплённой поверхности берём из табл. П.3.5. Коэффициент $К_у$ находим по табл. 5.2, значения $К_{РСI}$ – по табл. 5.3 в диапазоне интенсивности 3600-10000. Результаты расчёта заносим в табл. 8.17.

Таблица 8.17

Ведомость результатов определения $К_{РС1}$

Адрес начала микроучастка, км + ...	$В_1$ ($В_П$), м	$К_У$	Г, м	$h_Б$, м	$В_{1Ф}$, м	$К_{РС1}$
264,000	9,3	0,96	-	-	8,9	1,18
265,000	9,3	0,95	-	-	8,8	1,16
266,000	9,3	0,96	-	-	8,9	1,18
266,320	-	-	12,0	0,2	11,4	1,30
266,510	9,2	0,98	-	-	9,0	1,20
267,430	(7,5)	0,96	-	-	7,2	0,80
268,000	9,3	0,96	-	-	8,9	1,18

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости $К_{РС2}$, учитывающий влияние ширины и состояния обочин, определяем в соответствии с п.п.5.4.10-5.4.11. Расчёты выполняем по формуле (5.15). Значения $К_{РС2i}$ берём из табл. 5.8. Так, для адреса 264,000-265,000 согласно табл. 8.6

$$К_{РС2} = \frac{0,75 \cdot 1,35 + 3,0 \cdot 1,05}{3,75} = 1,11.$$

То же значение $К_{РС2}$ получено и для адреса **266,000-266,320.**

Для адреса 265,000-266,000

$$К_{РС2} = \frac{0,75 \cdot 1,35 + 3,0 \cdot 0,9}{3,75} = 0,99.$$

Для адреса 266,510-267,430

$$К_{РС2} = \frac{0,8 \cdot 1,35 + 2,7 \cdot 1,2}{3,5} = 1,23.$$

Для адреса 267,430-268,000 $К_{РС2} = 1,05$.

Для адреса 268,000-269,000

$$К_{РС2} = \frac{0,85 \cdot 1,35 + 2,65 \cdot 1,05}{3,5} = 1,12.$$

Результаты расчёта по всему участку дороги **сводим в** табл. 8.18.

Таблица 8.18

Ведомость результатов определения $К_{РС2}$

Адрес начала микроучастка, км + ...	Значения $К_{РС2}$
264,000	1,11
265,000	0,99
266,000	1,11
266,510	1,23
267,430	1,05
268,000	1,12

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости $К_{РС3}$, учитывающий интенсивность и состав движения, определяем по формуле (5.16), в которой величину $\Delta К_{РС}$ устанавливаем по табл. 5.9 для двухполосных дорог при $\beta = 0,27$. Интенсивность движения по табл. 8.14 N=6421 авт./сут. При этом заполняем табл. 8.19.

Таблица 8.19

Ведомость результатов определения $К_{РС3}$

Адрес начала микроучастка, км + ...	$К_{РС1}$	$\Delta К_{РС}$	$К_{РС3}$
264,000	1,18	0,08	1,1
265,000	1,16	0,08	1,08
266,000	1,18	0,08	1,1
266,320	1,30	0,08	1,22
266,510	1,20	0,08	1,12
267,430	0,80	0,08	0,72
268,000	1,18	0,08	1,1

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости $К_{РС4}$, учитывающий продольные уклоны и видимость поверхности дороги, определяем в соответствии с п.5.4.13. Так, для адреса микроучастка 264,000-264,380 абсолютное значение продольного уклона 20 $^{o}/_{oo}$ (см. табл. 8.2). Поскольку ширина укреплённой обочины из асфальтобетона составляет 0,75 м, что менее 1,5 м, то

состояние покрытия принимаем как мокрое загрязнённое (м.з.). Расстояние видимости составляет более 300 м (табл. 8.4). Тогда по табл. 5.11 при движении на подъём $К_{РС4}$ = 1,15, по табл. 5.12 при движении на спуск $К_{РС4}$ = 1,1, а окончательное значение $К_{РС4}$ принимаем равным наименьшему из двух значений, т.е. $К_{РС4}$ = 1,1.

Результаты определения $К_{РС4}$ по всем характерным микроучасткам занесены в табл. 8.20.

Таблица 8.20

Ведомость результатов определения $К_{РС4}$

Адрес начала микроучастка, км + ...	Продольный уклон, ‰	Состояние покрытия	Расстояние видимости, м	$К_{РС4}$ на подъём	$К_{РС4}$ на спуск	Окончательный $К_{РС4}$
264,000	20	м. з.	более 300	1,15	1,1	1,1
264,380	-10	м. з.	более 300	1,15	1,1	1,1
264,750	30	м. з.	200	1,1	0,75	0,75
265,320	-20	м. з.	200	1,15	0,78	0,78
265,660	0	м. з.	более 300	1,15	1,1	1,1
265,990	-20	м. з.	более 300	1,15	1,1	1,1
266,540	-30	м. з.	более 300	1,1	1,05	1,05
266,820	-60	м. з.	более 300	0,75	0,9	0,75
267,110	-10	м. з.	более 300	1,15	1,1	1,1
267,450	0	м. з.	250	1,15	0,85	0,85
267,900	-40	м. з.	более 300	0,95	1,0	0,95
268,230	30	м. з.	150	1,1	0,65	0,65
268,670	-10	м. з.	более 300	1,15	1,1	1,1

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости $К_{РС5}$, учитывающий радиусы кривых в плане и уклон виража, устанавливаем по п.5.4.14, табл. 5.13 и для всех характерных участков дороги приводим в табл. 8.21.

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости $К_{РС6}$, учитывающий продольную ровность покрытия, определяем в

соответствии с п.5.4.15 по табл. 5.14 для контрольно-измерительного прибора ПКРС-2У, интерполируя при необходимости (табл. 8.22).

Таблица 8.21

Ведомость результатов определения $К_{РС5}$

Адрес микроучастка, км + ...		Радиус кривой, м	Состояние покрытия	Поперечный уклон виража, о/оо	$К_{РС5}$
начало	конец				
265,480	265,960	1290	м. з.	0	0,96
267,140	267,520	2870	м. з.	0	1,0

Таблица 8.22

Ведомость результатов определения $К_{РС6}$

Адрес микроучастка, км + ...	Показания ПКРС-2У, см/км	Значение $К_{РС6}$
264,000	340	1,21
265,000	640	0,79
266,000	395	1,12
267,000	480	1,0
268,000	850	0,62

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости $К_{РС7}$, учитывающий коэффициент сцепления колеса с покрытием, находим согласно п.5.4.16, по строке табл. 5.15 для II категории дороги, интерполируя при необходимости, с занесением в ведомость (табл. 8.23).

Таблица 8.23

Ведомость результатов определения $К_{РС7}$

Адрес начала микроучастка, км + ...	Коэффициент сцепления	$К_{РС7}$
264,000	0,44	0,87
265,000	0,36	0,78
266,000	0,29	0,72
267,000	0,26	0,67
268,000	0,40	0,83

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости $К_{РС8}$, учитывающий состояние и прочность дорожной одежды, рассчитывают по формуле (5.17) п.5.4.17. Ранее определённое нормативное значение комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния участка дороги $КП_Н = 1,0$. Целесообразность инструментальной оценки устанавливаем при сравнении средневзвешенного балла состояния $Б_{СР}$ с предельно допустимым баллом для II категории дороги, который равен 3,0. Приближённый коэффициент прочности дорожной одежды $К_{ПР}$ определяем по табл. 4.6. Результаты вычислений и сравнения регистрируем в табл. 8.24.

Таблица 8.24

Ведомость результатов определения состояния дорожной одежды и $К_{РС8}$

Адрес начала микро-участка, км + ...	$Б_{СР}$	Предельно допустимый балл	Основание инструментальной оценки	$К_{ПР}$	$р_{СР}$	$КП_Н$	$К_{РС8}$
264,000	5,0	3,0	нет	1,0	1,0	1,0	1,0
265,000	3,7	3,0	нет	0,87	0,79	1,0	0,79
266,000	4,2	3,0	нет	0,92	0,88	1,0	0,88
267,000	2,4	3,0	да	0,74	0,64	1,0	0,64
268,000	4,5	3,0	нет	0,95	0,90	1,0	0,90

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости $К_{РС9}$, учитывающий ровность в поперечном направлении (глубину колеи), определяем по п.5.4.18, используя табл. 5.17, с заполнением табл. 8.25.

Таблица 8.25

Ведомость результатов определения $К_{РС9}$

Адрес начала микроучастка, км + …	Глубина колеи, мм	$К_{РС9}$
264,000	2	1,25
264,400	4	1,25
265,100	10	0,88
265,550	8	0,95
266,200	0	1,25
267,150	26	0,68
268,000	17	0,75

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости $К_{РС10}$, учитывающий безопасность движения, рассчитывают по формуле (5.19) п.5.4.19. Так для микроучастков по адресу 264,000-265,000 км и 266,000-267,000 км

$$И = \frac{0 \cdot 10^6}{365 \cdot 6421 \cdot 3} = 0$$

Для микроучастка по адресу 265,000-266,000

$$И = \frac{2 \cdot 10^6}{365 \cdot 6421 \cdot 3} = 0{,}285.$$

Для микроучастков по адресу 267,000-268,000 км и 268,000-269,000 км

$$И = \frac{1 \cdot 10^6}{365 \cdot 6421 \cdot 3} = 0{,}142.$$

Величины $К_{РС10}$ устанавливаем по табл. 5.18. Вычисления оформляем в табл. 8.26.

Таблица 8.26

Ведомость результатов определения $К_{РС10}$

Адрес начала микроучастка, км + ...	Количество ДТП	Среднегодовая интенсивность движения, авт./сут.	И	$К_{РС10}$
264,000	0	6421	0	1,25
265,000	2	6421	0,285	1,0
266,000	0	6421	0	1,25
267,000	1	6421	0,142	1,25
268,000	1	6421	0,142	1,25

Определённые частные коэффициенты обеспеченности расчётной скорости заносим в сводную ведомость (табл. 8.27). Значение итогового коэффициента обеспеченности расчётной скорости $К_{РСi}^{ИТОГ}$ на каждом характерном микроучастке равно минимальному из десяти частных коэффициентов обеспеченности расчётной скорости. Поскольку обследованию и оценке состояния подлежит участок автомобильной дороги, а не вся дорога в целом, то комплексный показатель транспортно-эксплуатационного состояния дороги $КП_д$ не определяем. По формуле (5.2) комплексный показатель транспортно-эксплуатационного состояния на отрезке дороги $КП_{дi}$ равен $К_{РСi}^{ИТОГ}$ для каждого характерного микроучастка.

8.3. Обработка полученной информации для определения обобщенного показателя качества участка дороги

Показатель инженерного оборудования и обустройства участка дороги $К_{ОБ}$ рассчитан согласно параграфу 5.5 с округлением до десятых и в данном примере не разбирается. При использовании табл. 5.21 величины $К_{ОБ}$ выбирают для II категории дороги. Результаты вычислений представлены в табл. 8.28.

Таблица 8.27

Сводная ведомость оценки комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния участка дороги $КП_{Дi}$

Адрес начала микро-участка, км + …	$К_{РС1}$	$К_{РС2}$	$К_{РС3}$	$К_{РС4}$	$К_{РС5}$	$К_{РС6}$	$К_{РС7}$	$К_{РС8}$	$К_{РС9}$	$К_{РС10}$	$КП_{Дi}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
264,000	1,18	1,11	1,1	1,1	1,0	1,21	0,87	1,0	1,25	1,25	0,87
264,380	1,18	1,11	1,1	1,1	1,0	1,21	0,87	1,0	1,25	1,25	0,87
264,400	1,18	1,11	1,1	1,1	1,0	1,21	0,87	1,0	1,25	1,25	0,87
264,750	1,18	1,11	1,1	*0,75*	1,0	1,21	0,87	1,0	1,25	1,25	0,75
265,000	1,16	0,99	1,08	*0,75*	1,0	0,79	0,78	0,79	1,25	1,0	0,75
265,100	1,16	0,99	1,08	*0,75*	1,0	0,79	0,78	0,79	0,88	1,0	0,75
265,320	1,16	0,99	1,08	*0,78*	1,0	0,79	0,78	0,79	0,88	1,0	0,78
265,480	1,16	0,99	1,08	*0,78*	*0,96*	0,79	0,78	0,79	0,88	1,0	0,78
265,550	1,16	0,99	1,08	*0,78*	*0,96*	0,79	0,78	0,79	0,95	1,0	0,78
265,660	1,16	0,99	1,08	1,1	*0,96*	0,79	0,78	0,79	0,95	1,0	0,78
265,960	1,16	0,99	1,08	1,1	1,0	0,79	0,78	0,79	0,95	1,0	0,78
265,990	1,16	0,99	1,08	1,1	1,0	0,79	0,78	0,79	0,95	1,0	0,78
266,000	1,18	1,11	1,1	1,1	1,0	1,12	*0,72*	0,88	0,95	1,25	0,72
266,200	1,18	1,11	1,1	1,1	1,0	1,12	*0,72*	0,88	1,25	1,25	0,72
266,320	1,30	-	1,22	1,1	1,0	1,12	*0,72*	-	1,25	1,25	0,72
266,510	1,20	1,23	1,12	1,1	1,0	1,12	*0,72*	0,88	1,25	1,25	0,72
266,540	1,20	1,23	1,12	1,05	1,0	1,12	*0,72*	0,88	1,25	1,25	0,72
266,820	1,20	1,23	1,12	*0,75*	1,0	1,12	*0,72*	0,88	1,25	1,25	0,72
267,000	1,20	1,23	1,12	*0,75*	1,0	1,0	*0,67*	*0,64*	1,25	1,25	0,64

Окончание табл. 8.27

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
267,110	1,20	1,23	1,12	1,1	1,0	1,0	*0,67*	*0,64*	1,25	1,25	0,64
267,140	1,20	1,23	1,12	1,1	1,0	1,0	*0,67*	*0,64*	1,25	1,25	0,64
267,150	1,20	1,23	1,12	1,1	1,0	1,0	*0,67*	*0,64*	*0,68*	1,25	0,64
267,430	0,80	1,05	*0,72*	1,1	1,0	1,0	*0,67*	*0,64*	*0,68*	1,25	0,64
267,450	0,80	1,05	*0,72*	*0,85*	1,0	1,0	*0,67*	*0,64*	*0,68*	1,25	0,64
267,520	0,80	1,05	*0,72*	*0,85*	1,0	1,0	*0,67*	*0,64*	*0,68*	1,25	0,64
267,900	0,80	1,05	*0,72*	*0,95*	1,0	1,0	*0,67*	*0,64*	*0,68*	1,25	0,64
268,000	1,18	1,12	1,1	*0,95*	1,0	*0,62*	0,83	0,90	0,75	1,25	0,62
268,230	1,18	1,12	1,1	*0,65*	1,0	*0,62*	0,83	0,90	0,75	1,25	0,62
268,670	1,18	1,12	1,1	1,1	1,0	*0,62*	0,83	0,90	0,75	1,25	0,62

Примечание. Выделены значения коэффициентов обеспеченности расчетной скорости ниже требуемых.

Таблица 8.28

Ведомость результатов определения $К_{об}$

Адрес начала микроучастка, км + …	Итоговый коэффициент дефектности соответствия $Д_{и.о}$	Показатель $К_{об}$
264,000	0,1	0,99
265,000	0	1,0
265,660	0,4	0,96
266,320	0	1,0
266,510	0,3	0,97
267,430	0,1	0,99
268,320	0	1,0

Таким образом, добавляем в оценку микроучастки с адресами 268,230-268,320 км и 268,320-268,670 км.

Показатель уровня эксплуатационного содержания $К_э$ участка дороги определяем согласно параграфу 5.6 в зависимости от оценки содержания в баллах Б. Балл рассчитываем как среднее арифметическое всех оценок за 10 месяцев. При этом заполняем форму табл. 8.29.

Таблица 8.29

Ведомость результатов определения $К_э$

Адрес микроучастка, км + … начало 264,000 конец 269,000

Оценка уровня содержания в баллах за предыдущие месяцы										Б	$К_э$
11	12	1	2	3	4	5	6	7	8		
4	5	5	4	4	3	4	4	5	4	4,2	1,02

Обобщённый показатель качества каждого характерного микроучастка дороги рассчитываем по формуле (5.1). Вычисления сопровождаем заполнением формы сводной ведомости (табл. 8.30).

Таблица 8.30

Сводная ведомость оценки обобщенного показателя качества участка дороги $П_{дг}$

Адрес начала микро-участка, км + …	Комплекс-ный показа-тель $КП_{Дi}$	Показатель $К_{Об}$	Показа-тель $К_Э$	Обобщён-ный показатель качества $П_{Дi}$
264,000	0,87	0,99	1,02	0,88
264,380	0,87	0,99	1,02	0,88
264,400	0,87	0,99	1,02	0,88
264,750	0,75	0,99	1,02	0,76
265,000	0,75	1,0	1,02	0,77
265,100	0,75	1,0	1,02	0,77
265,320	0,78	1,0	1,02	0,80
265,480	0,78	1,0	1,02	0,80
265,550	0,78	1,0	1,02	0,80
265,660	0,78	0,96	1,02	0,76
265,960	0,78	0,96	1,02	0,76
265,990	0,78	0,96	1,02	0,76
266,000	0,72	0,96	1,02	0,71
266,200	0,72	0,96	1,02	0,71
266,320	0,72	1,0	1,02	0,73
266,510	0,72	0,97	1,02	0,71
266,540	0,72	0,97	1,02	0,71
266,820	0,72	0,97	1,02	0,71
267,000	0,64	0,97	1,02	0,63
267,110	0,64	0,97	1,02	0,63
267,140	0,64	0,97	1,02	0,63
267,150	0,64	0,97	1,02	0,63
267,430	0,64	0,99	1,02	0,65
267,450	0,64	0,99	1,02	0,65
267,520	0,64	0,99	1,02	0,65
267,900	0,64	0,99	1,02	0,65
268,000	0,62	0,99	1,02	0,63
268,230	0,62	0,99	1,02	0,63
268,320	0,62	1,0	1,02	0,63
268,670	0,62	1,0	1,02	0,63

Показатели инженерного оборудования и обустройства, уровня эксплуатационного содержания, а также обобщённый показатель качества наносим на линейный график по соответствующим характерным микроучасткам.

8.4. Назначение видов и очерёдности дорожно-ремонтных работ при полной обеспеченности финансированием

Виды и очерёдность дорожно-ремонтных работ при полном финансировании назначаем, руководствуясь положениями раздела 7. Работы по восстановлению требуемого качества участка дороги необходимо наметить в том случае, если значения частных коэффициентов обеспеченности расчётной скорости $К_{РС3}$, $К_{РС4}$ и $К_{РС5}$ ниже ранее установленной величины нормативного комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния $КП_{Н} = 1,0$, а также, если значения $К_{РС2}$, $К_{РС6}$, $К_{РС7}$, $К_{РС8}$, $К_{РС9}$ и $К_{РС10}$ ниже величины предельно допустимого комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния $КП_{П} = 0,75$ (табл. 5.1).

При этом учитываем эффект взаимного устранения и частичного повышения отдельных видов работ, исправляющих одни параметры дороги, на частные коэффициенты обеспеченности расчётной скорости, характеризующие другие параметры дороги на том же микроучастке по табл. 7.2. Например, на микроучастке по адресу 267,000-267,110 км работы по $К_{РС4}$, значение которого ниже 1,0, полностью устраняют влияние $К_{РС7}$ и $К_{РС8}$, значения которых ниже 0,75. А на микроучастке по адресу 268,670-269,000 км устройство выравнивающего слоя ($К_{РС6}$) повышает значение $К_{РС8}$ в 1,05 раза с 0,90 до 0,95, а значения $К_{РС7}$ и $К_{РС9}$ по дефектам, не требующим исправления, доводит до нормативной величины $КП_{Н} = 1,0$. Поэтому на данном микроучастке $КП_{Д_1} = 0,95$.

При работах по исправлению параметров дороги по $К_{РС3}$, не требующих реконструкции, следует учитывать специфику намеченного вида работ, поскольку они могут быть совмещены при работах по исправлению дефектов, характеризуемых другими частными коэффициентами обеспеченности расчётной скорости. Так, на микроучастке по адресу 267,430-267,450 км устройство краевых укреплённых полос совмещено с усилением дорожной

одежды ($К_{РС8}$), а на микроучастках по адресу 267,450-268,000 км устройство краевых укреплённых полос следует выполнить при смягчении продольного уклона ($К_{РС4}$).

Намеченные виды работ и ожидаемые изменения показателей состояния дороги приводим в табл. 8.31. При расчётах обобщённого показателя качества и состояния $П_{Дi}$ после ремонта значения показателей $К_{ОБ}$ и $К_{Э}$ принимаем по табл. 8.30.

Таблица 8.31

Ведомость дорожно-ремонтных работ и оценки состояния участка дороги после ремонта

Адрес начала микро-участка, км + ...	$К_{РС}$, определяющий вид дорожно-ремонтных работ	Вид дорожно-ремонтных работ	$КП_{Дi}$ после ре-монта	$П_{Дi}$ после ре-монта
1	2	3	4	5
264,000	-	Не требуется	0,87	0,88
264,380	-		0,87	0,88
264,400	-		0,87	0,88
264,750	$К_{РС4}$	Увеличение видимости, смягчение продольного уклона	1,0	1,0
265,000	$К_{РС4}$		1,0	1,02
265,100	$К_{РС4}$		1,0	1,02
265,320	$К_{РС4}$		1,0	1,02
265,480	$К_{РС5}$	Увеличение радиуса кривой; устройство виража с уклоном не менее 20 ‰	1,0	1,02
265,550	$К_{РС5}$		1,0	1,02
265,660	$К_{РС5}$		1,0	0,98
265,960	-	Не требуется	0,78	0,76
265,990	-		0,78	0,76
266,000	$К_{РС7}$	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,88	0,86
266,200	$К_{РС7}$		0,88	0,86
266,320	$К_{РС7}$		1,0	1,02
266,510	$К_{РС7}$		0,88	0,87
266,540	$К_{РС7}$		0,88	0,87
266,820	$К_{РС4}$	Увеличение видимости, смягчение продольного уклона	1,0	0,99
267,000	$К_{РС4}$		1,0	0,99

Окончание табл. 8.31

1	2	3	4	5
267,110	$К_{РС8}$	Усиление дорожной одежды	1,0	0,99
267,140	$К_{РС8}$		1,0	0,99
267,150	$К_{РС8}$		1,0	0,99
267,430	$К_{РС8}$		1,0	1,0
267,450	$К_{РС4}$	Увеличение видимости, смягчение продольного уклона	1,0	1,0
267,520	$К_{РС4}$		1,0	1,0
267,900	$К_{РС4}$		1,0	1,0
268,000	$К_{РС4}$		1,0	1,0
268,230	$К_{РС4}$		1,0	1,0
268,320	$К_{РС4}$		1,0	1,02
268,670	$К_{РС6}$	Укладка выравнивающего слоя	0,95	0,97

Очерёдность дорожно-ремонтных работ определяем, используя критерий транспортного эффекта по формуле (7.3). Поскольку интенсивность движения на всём протяжении оцениваемого отрезка дороги одинакова, то для упрощения демонстрации расчётов пренебрежём составляющей $\frac{N_{Ci}}{100}$.

Рассмотрим подробно расчёт экономического эффекта для работ по устройству шероховатой поверхностной обработки ($К_{РС7}$) на микроучастке по адресу 266,000-266,820 км:

$$Э_{ДК_{РС7}} = \left(КП^{ПОСЛЕ}_{Д266,000\text{-}266,200км} - КП^{ДО}_{Д266,000\text{-}266,200км}\right)\cdot(266,200-266,000)+$$
$$+\left(КП^{ПОСЛЕ}_{Д266,200-266,320км} - КП^{ДО}_{Д266,200-266,320км}\right)\cdot(266,320-266,200)+$$
$$+\left(КП^{ПОСЛЕ}_{Д266,320-266,510км} - КП^{ДО}_{Д266,320-266,510км}\right)\cdot(266,510-266,320)+$$
$$+\left(КП^{ПОСЛЕ}_{Д266,510-266,540км} - КП^{ДО}_{Д266,510-266,540км}\right)\cdot(266,540-266,510)+$$
$$+\left(КП^{ПОСЛЕ}_{Д266,540-266,820км} - КП^{ДО}_{Д266,540-266,820км}\right)\cdot(266,820-266,540)=$$
$$=(0,88-0,72)\cdot 0,2+(0,88-0,72)\cdot 0,12+(1,0-0,72)\cdot 0,19+$$
$$+(0,88-0,72)\cdot 0,03+(0,88-0,72)\cdot 0,28=0,154.$$

Эффект по работам, связанным с обеспечением требуемой видимости и смягчением продольного уклона ($К_{РС4}$), на микроучастках с адресами 264,750-265,480 км, 266,820-267,110 км и 267,450-268,670 км:

$$Э_{ДК_{РС4}} = (1,0-0,75)\cdot 0,25+(1,0-0,75)\cdot 0,1+(1,0-0,75)\cdot 0,22+$$
$$+(1,0-0,78)\cdot 0,16+(1,0-0,72)\cdot 0,18+(1,0-0,64)\cdot 0,11+(1,0-0,64)\cdot 0,07+$$
$$+(1,0-0,64)\cdot 0,38+(1,0-0,64)\cdot 0,1+(1,0-0,62)\cdot 0,23+(1,0-0,62)\cdot 0,09+$$
$$+(1,0-0,62)\cdot 0,35 = 0,7203.$$

Эффект по работам, связанным с увеличением радиуса кривой в плане или устройством виража ($К_{РС5}$), на микроучастке по адресу 265,480-265,960 км:

$$Э_{ДК_{РС5}} = (1,0-0,78)\cdot 0,07+(1,0-0,78)\cdot 0,11+(1,0-0,78)\cdot 0,3 = 0,1056.$$

Эффект по работам, связанным с усилением дорожной одежды ($К_{РС8}$), на микроучастке по адресу 267,110-267,450 км:

$$Э_{ДК_{РС8}} = (1,0-0,64)\cdot 0,03+(1,0-0,64)\cdot 0,01+(1,0-0,64)\cdot 0,28+$$
$$+(1,0-0,64)\cdot 0,02 = 0,1224.$$

Эффект по работам, связанным с восстановлением ровности ($К_{РС6}$), на микроучастке по адресу 268,670-269,000 км:

$$Э_{ДК_{РС6}} = (0,95-0,62)\cdot 0,33 = 0,1089.$$

Результаты анализа занесём в табл. 8.32.

Таблица 8.32

Ведомость очередности дорожно-ремонтных работ

Очерёдность работ	Вид дорожно-ремонтных работ	Адрес микроучастка, км+...		Достигаемый эффект $Э_{дj}$
		начало	конец	
1	2	3	4	5
1	Увеличение видимости, смягчение продольного уклона	264,750 266,820 267,450	265,480 267,110 268,670	0,7203
2	Устройство шероховатой поверхностной обработки	266,000	266,820	0,154
3	Усиление дорожной одежды	267,110	267,450	0,1224
4	Укладка выравнивающего слоя	268,670	269,000	0,1089
5	Увеличение радиуса кривой; устройство виража	265,480	265,960	0,1056

8.5. Назначение видов и очерёдности дорожно-ремонтных работ с использованием программы ODDR 7

Программа ODDR позволяет выполнять назначение видов и очерёдности дорожно-ремонтных работ как в условиях полного финансирования, так и при ограниченном финансировании. Если на участке автомобильной дороги выделены самостоятельные характерные микроучастки с рассчитанным итоговым коэффициентом обеспеченности расчётной скорости $К_{РСi}^{ИТОГ}$ протяжённостью менее 300 м, программа с некоторым осреднением укрупняет такой микроучасток до 300 м.

В форме табл. 8.33 приведён общий вид сводной таблицы результатов оценки состояния участка дороги для ввода в ЭВМ. Результаты проведённого программой расчёта для рассматриваемого примера в условиях полного и ограниченного финансирования показаны на форме табл. 8.34 и 8.35 соответственно.

Таблица 8.33

РАСЧЁТ ОБЪЁМОВ И ОЧЕРЁДНОСТИ ДОРОЖНО-РЕМОНТНЫХ РАБОТ
на автомобильных дорогах в Смоленской области

ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ЗНАЧЕНИЕ ДОРОГИ - Федеральная;
ДОРОЖНО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ ЗОНА - 2
ХАРАКТЕР РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ - Равнинный
ТЕРРИТОР. КОЭФФ. СТОИМОСТИ - 1.04

ИСПЫТАНИЕ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ
ПРОВЕДЕНО МЕТОДОМ НАГРУЖЕНИЯ
КОЛЕСОМ АВТОМОБИЛЯ

A* - 125 МПа
B* - 68 МПа

№ участка	Расположение участка (от км+м – км+м)	Категория дорог	Колич полос движения,	Фактич интенс движения (авт /сут)	Показатель роста интен движ, (%)	Дорожная одежда					Обочины		Ширина укрепл поверх (м)	Ширина разделительной полосы (м)	Продольный уклон (%)	Кривые в плане		Ровность по ТХК (см/км)	Коэффициент сцепления	Глубина колеи (мм)	Коэффициент относительной аварийности
						Период эксплуатации (годы)	Тип	Модуль упругости (МПа)	Толщина (см)	Толщина песчаного слоя (см)	Ширина (м)	Тип укрепления				Радиус, м	Вираж				

ПРОГРАММА ODDR 7

Таблица 8.34

Дата расчета 25-02-2002

РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ И ОЧЕРЕДНОСТИ ДОРОЖНО-РЕМОНТНЫХ РАБОТ
на автомобильных дорогах в Смоленской области

ЗНАЧЕНИЕ ДОРОГИ - Федеральная
ДОРОЖНО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ ЗОНА - 2
ХАРАКТЕР РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ - Равнинный
ТЕРРИТОР КОЭФФ СТОИМОСТИ - 1 04
ИСПЫТАНИЕ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ КОЛЕСОМ АВТОМОБИЛЯ
A* - 125 МПа
B* - 68 МПа

ОЧЕРЕДНОСТЬ РАБОТ
ПО РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ
ПРИ ПОЛНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ФИНАНСИРОВАНИЕМ

Очерёдность работ	Виды работ	№ участка	Расположение участка (км – км)	Длина участка (км)	Стоимость выполнения работ (руб)	Показатель эффек-ти ремонта
1	2	3	4	5	6	7
1	Укрепление обочин (слой щебня или гравия)					41 8137
		1	264 00-264 38	38	3306 04	
		2	264 38-264 75	37	3218 96	
		3	264 75-265 48	73	6351 10	
		4	265 48-265 96	48	4175 83	
		5	265 96-266 32	36	3132 14	
		9	267 52-267 90	38	3306 04	
		10	267 90-268 23	33	2871 15	
		11	268 23-268 67	44	3828 02	
		12	268 67-269 00	33	2870 88	
				Итого	33060 16	

Окончание табл 8 34

1	2	3	4	5	6	7
2	Усиление дорожной одежды					38 9242
	Етр=221 637	3	264 75-265 48	73	6825 55	
	Етр=221 637	4	265 48-265 96	48	19098 81	
	Етр=221 637	5	265 96-266 32	36	9752 31	
	Етр=221 637	9	267 52-267 90	38	27286 61	
	Етр=221 637	10	267 90-268 23	33	5410 58	
	Етр=221 637	11	268 23-268 67	44	7213 77	
	Етр=221 637	12	268 67-269 00	33	5410 08	
				Итого	80997 72	
3	Увелич ширины укрепл поверхн (реконстр)					33 8254
		6	266 32-266 82	50	338000 00	
		7	266 82-267 14	32	277162 50	
		8	267 14-267 52	38	297431 30	
				Итого	912593 90	
Всего 1026652 00						
комплексный транспортно-эксплуатационный показатель						
-			до ремонта дороги		КПф = 67	
-			после комплексного ремонта		КПф = 91	
-			прирост показателя		КПф = 35 03 %	

Примечание В связи с изменением цен после 1990 года фактическая потребность в объеме финансирования должна быть увеличена в соответствующее число раз

РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ И ОЧЕРЕДНОСТИ ДОРОЖНО-РЕМОНТНЫХ РАБОТ
на автомобильных дорогах в Смоленской области

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ НА РУБЛЬ ЗАТРАТ
ОТ ВЫПОЛНЕНИЯ РЕМОНТА НА ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ ДОРОГИ

No п/п	Расположение участка	Виды дорожно-ремонтных работ							
		укреп-ление обочин	увелич укр пов (рекон-струкция)	смягчен продоль-ного уклона	увелич радиуса кривой в плане	выравн слой с поверхн обработ	устрой-ство поверх-нос об-работки	усиление дорожной одежды	устра-нение колеи
1	264 00-264 38	3 51							
2	264 38-264 75	3 51							
3	264 75-265 48	- 08						4 24	
4	265 48-265 96	- 09				1 57		80	
5	265 96-266 32	- 11					- 28	1 42	
6	266 32-266 82						- 25	04	
7	266 82-267 14	9 19		- 01			- 24	05	
8	267 14-267 52	7 09	20				- 26	30	
9	267 52-267 90	- 11	31				- 28	85	
10	267 90-268 23	- 10	23			2 12		7 31	
11	268 23-268 67	- 09				2 13		7 32	
12	268 67-269.00	- 10				2 12		7 31	

ОЧЕРЁДНОСТЬ РАБОТ
ПО РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННЫХ РЕСУРСОВ

Необходимые затраты на ремонт дороги 1026652 00

Выделяемые средства 55300 00

Очередность работ	Виды работ	№ участка	Расположение участка (км - км)	Длина участка (км)	Стоимость выполнения работ (руб)	
					затраты на ремонт	выделяемые средства
1	Укрепление обочин (слой щебня или гравия)	7	266 82-267 14	32	2784 06	2784 06
2	Усиление дорожной одежды (Етр=221 637)	11	268 23-268 67	44	7213 77	7213 77
3	Усиление дорожной одежды (Етр=221 637)	10	267 90-268 23	33	5410 58	5410 58
4	Усиление дорожной одежды (Етр=221 637)	12	268 67-269 00	33	5410 08	5410 08
5	Укрепление обочин (слой щебня или гравия)	8	267 14-267 52	38	3305 78	3305 78
6	Усиление дорожной одежды (Етр=221 637)	3	264 75-265 48	73	6825 55	6825 55
7	Укрепление обочин (слой щебня или гравия)	1	264 00-264 38	38	3306 04	3306 04
8	Укрепление обочин (слой щебня или гравия)	2	264 38-264 75	37	3218 96	3218 96
9	Устр-во выравн слоя с поверхн обработкой	4	265 48-265 96	48	8313 86	8313 86
10	Усиление дорожной одежды (Етр=221 637)	5	265 96-266 32	36	9752.31	9511 32
			Всего	55300 00		

Комплексный транспортно-эксплуатационный показатель

- до ремонта дороги КПф = 67
- после комплексного ремонта КПф = 76
- прирост показателя КПф = 12 54 %

Примечание В связи с изменением цен после 1990 года фактическая потребность в объёме финансирования должна быть увеличена в соответствующее число раз

9. ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 9.1

ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА

1. Важным показателем степени соответствия качества и состояния дороги сложившейся интенсивности и составу является средняя скорость транспортного потока.

Оценку потребительских свойств дороги выполняют применительно к её характерному состоянию в расчётных по условиям движения осенне-весенний период года при влажной или мокрой поверхности дороги.

Скорость движения транспортного потока, наблюдаемая в этих условиях, условно принята за среднегодовую, поскольку в летний период при благоприятных условиях погоды скорость движения может быть выше, чем в осенне-весенний, а в зимний период из-за наличия скользкости, снежных отложений и других неблагоприятных факторов скорость движения может быть значительно ниже, чем в осенне-весенний.

Более точно среднегодовая скорость движения может быть определена после оценки состояния дороги в летний, осенне-весенний и зимний периоды года, методика выполнения которой в данной работе не рассматривается.

2. В общем виде среднюю скорость транспортного потока на каждом характерном участке дороги определяют по формуле:

$$V_{\Pi i} = V_{\Phi.MAX} - t \cdot \sigma_V - \Delta V, \text{ км/ч}, \qquad (9.1)$$

где $V_{\Phi.MAX} = 120 \cdot K_{PC}^{ИТОГ}$ – фактическая обеспеченная дорогой при данном её состоянии максимально возможная безопасная скорость движения одиночного автомобиля, км/ч;

t – функция доверительной вероятности; принимают t = 1,04 для доверительной вероятности 85 %;

σ_V – среднеквадратическое отклонение скорости движения свободного транспортного потока, км/ч;

ΔV – показатель, учитывающий влияние интенсивности и состава транспортного потока на скорость движения, км/ч.

3. Практический расчёт средней скорости транспортного потока на каждом характерном участке ведут с использованием данных линейного графика транспортно-эксплуатационного состояния в такой последовательности:

а) За характерные принимают участки, на протяжении которых все основные элементы, параметры и характеристики дороги сохраняют одни и те же размеры, величины и значения. На всём протяжении этого участка комплексный показатель транспортно-эксплуатационного состояния ($КП_{Дi}$) имеет одну и ту же величину, ограниченную одним и тем же параметром или характеристикой дороги.

Порядок выделения характерных участков изложен в разделе 5.

б) На каждом характерном участке определяют значения фактически обеспеченной максимальной скорости движения

$$V_{Ф\,МАХ} = 120 \cdot К_{РС}^{ИТОГ} = 120 \cdot КП_{Дi}, \text{ км/ч}, \qquad (9.2)$$

где $КП_{Дi} = К_{РС}^{ИТОГ}$ – комплексный показатель транспортно-эксплуатационного состояния дороги. Принимают по линейному графику оценки транспортно-эксплуатационного состояния.

в) Определяют значения, учитывающие уровень доверительной вероятности и разброс скоростей движения в транспортном потоке, по табл. 9.1 и 9.2.

г) Определяют величину снижения скорости за счёт влияния интенсивности и состава движения:

$$\Delta V = 120 \cdot \Delta К_{РСi}. \qquad (9.3)$$

Значения $\Delta К_{РСi}$ принимают по табл. 5.7, исходя из фактической интенсивности и состава движения на каждом участке дороги.

д) Определяют величину средней скорости транспортного потока на каждом характерном участке дороги по формуле (9.1)

При этом необходимо учитывать, что при определении $К_{РСЗ}$

значение ΔK_{PCI} уже было учтено. Поэтому, если на данном участке величина $КП_{Дi} = K_{РС}^{ИТОГ} = K_{РСЗ}$, то значение средней скорости транспортного потока определяют по формуле:

$$V_{Пi} = V_{Ф.МАХ} - t \cdot \sigma_V, \text{ км/ч.} \qquad (9.4)$$

В тех случаях, когда минимальное значение на данном участке имеет любой другой частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости, принятый за $КП_{Дi} = K_{РС}^{ИТОГ}$, расчёт ведётся по формуле (9.1).

4. Средневзвешенную скорость транспортного потока по всей дороге определяют по формуле:

$$V_П = \frac{\sum_{i=1}^{n} V_{Пi} \cdot l_i}{L}, \text{ км/ч,} \qquad (9.5)$$

где $V_{Пi}$ – средняя скорость транспортного потока на каждом характерном участке дороги, км/ч;

l_i – протяжённость каждого характерного участка, км;

n – количество характерных участков;

L – длина дороги, км

5. При необходимости определения кроме средней скорости транспортного потока средней скорости отдельно легковых и грузовых автомобилей пользуются следующими эмпирическими соотношениями:

$$V_Л = (1{,}30 - 1{,}40) \cdot V_{Пi}, \text{ км/ч,} \qquad (9.6)$$

$$V_Г = (0{,}90 - 0{,}92) \cdot V_{Пi}, \text{ км/ч,} \qquad (9.7)$$

где $V_Л$ и $V_Г$ – средние скорости легковых и грузовых автомобилей соответственно, км/ч.

Таблица 9.1

Значения $t \cdot \sigma_V$ для двухполосных дорог

Значения $V_{ф\,max}$, км/ч	Значения $t \cdot \sigma_V$ при доле грузовых автомобилей и автобусов β, равном				
	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
20	4,3	4,0	4,0	3,8	3,7
30	5,0	4,6	4,5	4,2	4,1
40	6,1	5,3	5,1	4,8	4,6
50	7,5	6,2	6,0	5,5	5,2
60	9,2	7,3	7,0	6,4	6,0
70	11,3	8,7	8,2	7,5	7,0
80	13,6	10,3	9,6	8,8	8,1
90	16,3	12,1	11,2	10,2	9,0
100	19,2	14,0	13,0	11,8	10,7
110	22,5	16,2	15,0	13,5	12,2
120	26,1	18,6	17,1	15,4	13,9
130	30,0	21,2	19,4	17,5	15,7

Таблица 9.2

Значения $t \cdot \sigma_V$ для многополосных дорог

Значения $V_{ф\,max}$, км/ч	Значения $t \cdot \sigma_V$ в зависимости от местоположения полос движения, км/ч		
	правая крайняя	средние полосы	левая крайняя
20	1,6	1,5	1,4
30	1,7	1,6	1,5
40	2,5	1,7	1,6
50	3,2	2,5	1,8
60	4,6	3,3	2,6
70	6,5	4,1	3,3
80	8,2	5,9	4,3
90	9,9	7,7	5,7
100	12,3	9,8	7,0
110	14,8	11,5	8,8
120	17,9	13,6	10,5
130	20,5	16,4	12,3
140	23,1	18,7	13,3
150	26,2	21,3	15,6

НОРМАТИВЫ ОБЪЁМОВ РАБОТ И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ДИАГНОСТИКИ И ОБСЛЕДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

№	Параметры и элементы	Федеральные дороги		Местные дороги (территориальные)
		Магистральные	Прочие	
1	2	3	4	5
1	Геометрические параметры плана и профиля (ширина проезжей части и обочин, продольные и поперечные уклоны, радиусы горизонтальных кривых, ширина разделительной полосы и др.)	При первичной диагностике эксплуатируемых дорог. При повторной диагностике только на участках изменения геометрических параметров после проведения соответствующих ремонтных мероприятий или реконструкции		
2	Ровность покрытия проезжей части. на участках с неудовлетворительной ровностью на остальных участках	Ежегодно Раз в 2 года	Раз в 2 года Раз в 3 года	Раз в 3 года Раз в 3 года
3	Сцепные свойства дорожных покрытий	Ежегодно	Раз в 2 года	Раз в 3 года
4	Визуальная регистрация дефектов дорожных одежд и покрытий с целью определения их состояния	Ежегодно	Ежегодно	Ежегодно
5	Прочность дорожной одежды, оценка состояния и системы водоотвода: • на участках с $K_{ПР} < 0,80$ • на остальных участках а также после проведения работ по ремонту и реконструкции	 Ежегодно Раз в 3 года	 Ежегодно Раз в 4 года	 Раз в 3 года Раз в 5 лет
6	Состояние дорожных устройств и обстановки дороги (площадки отдыха, площадки для стоянки автомобилей, автобусные остановки и автопавильоны, дорожные знаки и указатели, ограждения и др.)	Раз в 3 года	Раз в 4 года	Раз в 5 лет
7	Состояние водопропускных труб	Раз в 3 года	Раз в 4 года	Раз в 5 лет

1	2	3	4	5
8	Учёт интенсивности движения и состава транспорта потока	Ежегодно	Раз в 3 года	Раз в 5 лет
9	Сбор информации об аварийности с выявлением участков концентрации ДТП и их детальным обследованием	Ежегодно	Ежегодно	Ежегодно
10	Формирование и обновление банка данных о состоянии дорог	Ежегодно	Ежегодно	Ежегодно

ЛИНЕЙНЫЙ ГРАФИК ОЦЕНКИ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ ДОРОГИ

| | | |