

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова

**Оценка эксплуатационных качеств
автомобильных дорог и назначение мероприятий
по их ремонту и реконструкции**

**Методические указания
к выполнению расчетно-графических заданий и проведению
практических занятий по дисциплине «Реконструкция
автомобильных дорог» для студентов направления бакалавриата
08.03.01 – Строительство профиля подготовки
«Автомобильные дороги и аэродромы»**

**Белгород
2016**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова
Кафедра автомобильных и железных дорог

Утверждено
научно-методическим советом
университета

Оценка эксплуатационных качеств автомобильных дорог и назначение мероприятий по их ремонту и реконструкции

Методические указания
к выполнению расчетно-графических заданий и проведению практических
занятий по дисциплине «Реконструкция автомобильных дорог» для
студентов направления бакалавриата 08.03.01 – Строительство профиля
подготовки «Автомобильные дороги и аэродромы»

Белгород
2016

УДК 625.76(07)
ББК 39.311я7
О-93

Составители: д-р техн. наук, проф. А. М. Гридчин
канд. техн. наук, доц. А. И. Траутвайн
Рецензент канд. техн. наук, доц. С. А. Гнездилова

Оценка эксплуатационных качеств автомобильных дорог и О-93 назначение мероприятий по их ремонту и реконструкции: методические указания к выполнению расчетно-графических заданий и проведению практических занятий по дисциплине «Реконструкция автомобильных дорог» для студентов направления бакалавриата 08.03.01 – Строительство профиля подготовки «Автомобильные дороги и аэродромы» / сост.: А.М. Гридчин, А.И. Траутвайн. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 34 с.

В методических указаниях изложена последовательность выполнения расчетно-графических заданий в соответствии с рабочей программой дисциплины «Реконструкция автомобильных дорог». Рассмотрены тематика расчетно-графических работ и указания по оценке технического и эксплуатационного состояния элементов дороги. Приведены указания по анализу основных показателей эксплуатационных качеств дороги, назначению и реализации основных технологических мероприятий ремонта и реконструкции

Методические указания предназначены для студентов направления бакалавриата 08.03.01 – Строительство профиля подготовки «Автомобильные дороги и аэродромы».

Издание публикуется в авторской редакции.

УДК 625.76(07)
ББК 39.311я7

© Белгородский государственный
технологический университет
(БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2016

Содержание

Общие указания	4
1. Оценка транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог	5
2. Оценка влияния элементов параметров и характеристик дорог на комплексный показатель их транспортно- эксплуатационного состояния	8
3. Определение показателя инженерного оборудования и обустройства	23
4. Определение показателя уровня эксплуатационного содержания автомобильной дороги	27
5. Сводные результаты оценки технического уровня и эксплуатационного состояния автомобильных дорог	27
Приложения	30
Приложение 1. Правила оформления титульного листа	30
Приложение 2. Пример построение линейного графика ТЭС дороги	31
Библиографический список	33

Общие указания

Оценка транспортно-эксплуатационного состояния - определение степени соответствия нормативным требованиям фактических потребительских свойств автомобильных дорог, их основных параметров и характеристик. При этом понятие «потребительские свойства дороги» включает совокупность ее 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 разрешенными для движения осевыми нагрузками, общей массой и габаритами, а также экологическая безопасность.

Основной целью выполнения расчетно-графических заданий является практическое освоение студентами методов диагностики и оценки технического и эксплуатационного состояния конструктивных элементов автомобильной дороги и принятие решений по назначению мероприятий ремонта или реконструкции участков эксплуатируемой дороги.

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 ее 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.

Каждому студенту выдается индивидуальное задание, в котором предусмотрены следующие исходные данные: название района месторасположения участка эксплуатируемой дороги; основные показатели технического и эксплуатационного состояния участка дороги (скорость и интенсивность движения, радиусы кривых в плане и продольном профиле, продольные и поперечные уклоны, наличие различных дефектов дорожной одежды, земляного полотна, искусственных инженерных сооружений и обустройства дороги).

Основными темами расчетно-графических заданий являются:

РГЗ-1 - Характеристика районов строительства; общие сведения о реконструируемой дороге; разработка поперечного профиля уширяемых участков автомобильной дороги; определение объемов земляных работ.

РГЗ-2 - Оценка и анализ эксплуатационного состояния участка дороги по потребительским свойствам и назначение мероприятий ремонта или реконструкции элементов дороги; организация и технология работ по назначенным мероприятиям ремонта или реконструкции участка дороги.

Расчетно-графические задания выполняются в течение семестра последовательно по мере изучения дисциплины «Реконструкция автомобильных дорог» и оформляются в виде общей пояснительной записки с необходимой графической частью по тексту. Титульный лист записки оформляется согласно приложения 1.

В связи с принятым принципом сквозного курсового проектирования в исходных данных используются материалы предыдущих курсовых проектов.

1. Оценка транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог

Оценку транспортно-эксплуатационного состояния дороги осуществляют по степени соответствия нормативным требованиям основных транспортно-эксплуатационных показателей дороги, которые приняты за ее потребительские свойства в соответствии с ОДН 218.0.006-2002 [5].

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.

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.

Конечным результатом оценки является обобщенный показатель качества и состояния дороги (P_d), включающий в себя комплексный показатель транспортно-эксплуатационного состояния дороги ($KП_d$), показатель инженерного оборудования и обустройства (K_{OB}) и показатель уровня эксплуатационного содержания ($K_э$):

$$P_d = KП_d \cdot K_{OB} \cdot K_э. \quad (1.1)$$

Нормативные значения комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния дорог ($KП_H$) соответствуют требованиям СНиП 2.05.02-85 [6], ВСН 24-88 [7] и ГОСТ Р 50597-93 [7]. В неблагоприятных условиях погоды осенне-весеннего периода года допускается снижение требований к показателю транспортно-эксплуатационного состояния дороги ($KП_Д$), но не более чем на 25 %. Эти значения принимают за предельно допустимые ($KП_П$). Фактические значения $KП_Д$ могут колебаться от 0,15 до 1,25 и более (табл. 1.1).

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

Таблица 1.1

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

Категория дороги	Основная расчетная скорость, км/ч	На основном протяжении	На трудных участках местности	
			пересеченной	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

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 ($KП_Д < KП_П$).

За нормативную величину показателя инженерного оборудования и обустройства принимают $K_{об} = 1$, 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 насе-

ленных пунктах, освещения. Фактические значения величины K_{OB} могут колебаться от 0,9 до 1,0.

За нормативную величину показателя уровня эксплуатационного содержания принимают $K_{Э} = 1,0$. Фактические значения величины $K_{Э}$ могут колебаться от 0,9 до 1,1.

Нормативные и предельно допустимые значения обобщенного показателя качества и состояния дороги принимают равными соответствующим значениям комплексного показателя ТЭС АД, т.е. $\Pi_H = K\Pi_H$ и $\Pi_{II} = K\Pi_{II}$. Дорога, находящаяся в эксплуатации, полностью соответствует требованиям к качеству и состоянию, когда $\Pi_d \geq \Pi_H$, и находится в допустимом состоянии, когда $\Pi_H > \Pi_d \geq \Pi_{II}$.

При других значениях показателей дорога находится в недопустимом состоянии.

В зависимости от целей и задач оценки она может быть выполнена как по обобщенному показателю качества и состояния, так и отдельно по комплексному показателю транспортно-эксплуатационного состояния ($K\Pi_d$), показателю инженерного оборудования и обустройства (K_{OB}) или по показателю уровня эксплуатационного содержания ($K_{Э}$).

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

Главным этапом оценки качества и состояния дороги является определение показателя ее технического уровня и эксплуатационного состояния или комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния ($K\Pi_d$), 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.

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

$$K\Pi_{дi} = K_{РСi}^{ИТОГ} . \quad (1.2)$$

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

$$КП_{Д} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{РСi}^{ИТОГ} \cdot l_i}{L}, \quad (1.3)$$

где $K_{РСi}^{ИТОГ}$ - итоговое значение коэффициента обеспеченности расчетной скорости на каждом участке; l_i - длина участка с итоговым значением $K_{РСi}^{ИТОГ}$, км; n - число таких участков; L - общая длина дороги (участка дороги), км.

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

$$\Delta КП_{Д} = КП_{Д}^К - КП_{Д}^Н, \quad (1.4)$$

где $КП_{Д}^Н$, $КП_{Д}^К$ - значения комплексного показателя на начало и конец оцениваемого периода, вычисленные по формуле (1.3).

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

2. Оценка влияния элементов параметров и характеристик дорог на комплексный показатель их транспортно-эксплуатационного состояния

Для оценки влияния отдельных параметров и характеристик дорог на комплексный показатель их состояния ($КП_{Д}$) определяют частные коэффициенты обеспеченности расчетной скорости на каждом характерном участке.

Значение частных коэффициентов обеспеченности расчетной скорости принимают по табл. 2.1-2.16.

Значение итогового коэффициента обеспеченности расчетной скорости $K_{РСi}^{ИТОГ}$ на каждом участке для осенне-весеннего расчетного по условиям движения периода года принимают равным наименьшему из всех частных коэффициентов на этом участке

$$K_{РСi}^{ИТОГ} = K_{РСi}^{\min}$$

Для этого строят линейный график, на который наносят сокращенный продольный профиль и план дороги, основные параметры и характеристики, частные и итоговые значения коэффициента обеспеченности рас-

четной 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 2.

Для получения итогового значения коэффициента обеспеченности расчетной скорости определяют частные коэффициенты, учитывающие ширину основной укрепленной поверхности (укрепленной поверхности) и ширину габарита моста - K_{PC1} ; ширину и состояние обочин - K_{PC2} ; интенсивность и состав движения - K_{PC3} ; продольные уклоны и видимость поверхности дороги - K_{PC4} ; радиусы кривых в плане и уклон виража - K_{PC5} ; продольную ровность покрытия - K_{PC6} ; коэффициент сцепления колеса с покрытием - K_{PC7} , состояние и прочность дорожной одежды - K_{PC8} ; ровность в поперечном направлении (глубину колеи) - K_{PC9} ; безопасность движения - K_{PC10} .

Частный коэффициент K_{PC1} определяют исходя из ширины проезжей части и краевых укрепленных полос, которые вместе составляют ширину основной укрепленной поверхности B_1 , с учетом влияния в осенне-весенний периоды года укрепления обочин на фактически используемую для движения ширину этой поверхности $B_{1\Phi}$.

При наличии краевых укрепленных полос, м:

$$B_{1\Phi} = (B_{\Pi} + 2a_y) \cdot K_y, \quad (2.1)$$

где B_{Π} - ширина проезжей части, м; a_y - ширина краевой укрепленной полосы, м; K_y - коэффициент, учитывающий влияние вида и ширины укрепления на фактически используемую для движения ширину основной укрепленной поверхности (коэффициент используемой ширины основной укрепленной поверхности), принимают по табл. 2.1.

При отсутствии краевых укрепленных полос, м:

$$B_{1\Phi} = B_{\Pi} \cdot K_y. \quad (2.2)$$

На мостах, пугепроводах, эстакадах, м:

$$B_{1\Phi} = \Gamma - 3 \cdot h_B, \quad (2.3)$$

где Γ - габарит моста, м; h_B - высота бордюра, м.

Таблица 2.1

**Значения коэффициента использования ширины основной
укрепленной поверхности**

Вид укрепления обочин	Значения K_y	
	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
<p><i>Примечания:</i> 1. В числителе для дорог I-II категорий, в знаменателе - для дорог III-V категорий. 2. Значения K_y даны для ширины полосы укрепления обочины 1,0 м и более. При меньшей ширине полосы укрепления значения K_y принимают для укрепления асфальтобетоном или другими обработанными вяжущими материалами как для укрепления щебнем или гравием; для укрепления щебнем или гравием как для укрепления засеvom трав, а для укрепления засеvom трав как для неукрепленной обочины.</p>		

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 $B_{1\phi}$ 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.

Значения K_{PCI} в зависимости от ширины основной укрепленной поверхности, используемой для движения, числа полос и интенсивности движения приведены в табл. 2.2-2.5.

Таблица 2.2

Значения частного коэффициента обеспеченности расчетной скорости $K_{РС1}$, учитывающего влияние ширины основной укрепленной поверхности дороги для двухполосных дорог

Ширина основной укрепленной 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

Таблица 2.3

Для трехполосных дорог

Ширина укрепленной поверхности $B_{1Ф}$, м	Значения $K_{РС1}$	
	С разметкой	При отсутствии разметки
1	2	3
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

Окончание табл. 2.3

1	2	3
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. Приведенные K_{PC1} действительны при интенсивности движения более 7 тыс. авт/сут. При меньшей интенсивности для дорог с шириной укрепленной поверхности 10,5 м принимают $K_{PC1} = 1,10$ при отсутствии разметки и $K_{PC1} = 1,25$ при наличии разметки.

Таблица 2.4

Для двухполосной проезжей части четырехполосных дорог

Ширина укрепленной поверхности $V_{1Ф}$, 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 2.5

Для многополосных магистралей

Ширина основной укрепленной по- верхности одного направления, м	Значения K_{PC1} при ширине разделительной полосы, м	
	До 5 м	Более 5 м
1	2	3
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

Окончание табл. 2.5

1	2	3
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

Частный коэффициент K_{PC2} определяют по величине ширины обочины в соответствии с табл. 2.7. В общем случае в состав обочины входят краевая укрепленная полоса, укрепленная полоса для остановки автомобилей и приобочная полоса.

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.

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

$$a_y = \frac{B_y - B_0}{2}, \quad (2.4)$$

где a_y - ширина краевой укрепленной полосы или укрепленной обочины, имеющих одинаковый с проезжей частью тип покрытия, м; B_y - общая ширина укрепленной поверхности, имеющая один тип покрытия, м;

B_0 - оптимальная ширина укрепленной поверхности, соответствующая данной интенсивности движения, м (табл. 2.6).

Таблица 2.6

Значения B_0

Интенсивность движения, авт/сут	До 100	100-600	600-1200	1200-3600	Более 3600
Оптимальная ширина укрепленной поверхности B_0 , м	4,5	7	7,5	8	9,5

Таблица 2.7

Значения частного коэффициента обеспеченности расчетной скорости K_{PC2} , учитывающего влияние ширины и состояния обочин

Ширина обочины (включая краевую укрепленную полосу), м	Тип укрепления обочины			
	асфальтобетон; цементобетон; 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
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

Примечание. Значения K_{PC2} 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 K_{PC2} принимают как для неукрепленной обочины.

Для трехполосных дорог или проезжей части автомагистралей с тремя полосами движения оптимальную ширину укрепленной поверхности при-

нимают 12,75 м, для четырехполосной проезжей части автомагистралей - 16 м.

В случае, когда на всей ширине обочины устроен один тип укрепления, значения K_{PC2} принимают по табл. 2.7 в зависимости от общей ширины обочины для данного типа укрепления. Аналогично принимают значения K_{PC2} при отсутствии укрепления на всей ширине обочины.

При наличии на обочине краевой укрепленной полосы и (или) укрепленных различными материалами, а также неукрепленных полос значения K_{PC2} определяют как средневзвешенную величину для данных типов укрепления по формуле:

$$K_{PC2} = \frac{\sum_{i=1}^n b_i \cdot K_{PC2i}}{B_{OB}}, \quad (2.5)$$

где b_i - ширина полосы обочины с различным типом укрепления, м; K_{PC2i} - величина коэффициента обеспеченности расчетной скорости для данного типа укрепления полосы, принятая из предположения, что этот тип укрепления распространяется на всю ширину обочины; B_{OB} - общая ширина обочины, м; n - количество типов укреплений на обочине.

Частный коэффициент K_{PC3} определяют в зависимости от интенсивности и состава движения по формуле:

$$K_{PC3} = K_{PC1} - \Delta K_{PC}, \quad (2.6)$$

где ΔK_{PC} - снижение коэффициента обеспеченности расчетной скорости под влиянием интенсивности и состава движения, значение которого приведено в табл. 2.8 и 2.9.

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 теплый период года.

Частный коэффициент K_{PC4} определяют по величине продольного уклона для расчетного состояния поверхности дороги в весенне-осенний период года и фактического расстояния видимости поверхности дороги при движении на подъеме (табл. 2.10) и на спуск (табл. 2.11). При этом между точками перелома продольного профиля допускается принимать величину уклона постоянной без учета его смягчения на вертикальных кривых.

Таблица 2.8

**Значения ΔK_{PC} , учитывающего влияние интенсивности
и состава движения, на двухполосных и трехполосных дорогах**

Интенсивность движения, тыс. авт/сут	Значения ΔK_{PC}									
	Для двухполосных дорог при β , равном					Для трехполосных 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 2.9

**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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
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

Окончание табл. 2.9

1																			
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				

Частный коэффициент K_{PC4} принимают для мокрого чистого покрытия на участках, где ширина укрепленной обочины из асфальтобетона, цементобетона или из материалов, обработанных вяжущими, вместе с краевой укрепленной полосой составляет 1,5 м и более. На других участках значения K_{PC4} принимают для мокрого загрязненного покрытия.

На каждом участке из двух значений K_{PC4} (одно для движения на подъем, другое - на спуск) выбирают меньшее и заносят в линейный график.

Таблица 2.10

Значения частного коэффициента обеспеченности расчетной скорости K_{PC4} , учитывающего влияние продольных уклонов при движении на подъем

Продольный уклон, ‰	0-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	Более 80
Значения K_{PC4} :								
при мокром чистом покрытии	1,25	1,10	1,00	0,90	0,80	0,75	0,70	0,60
при мокром загрязненном покрытии	1,15	1,10	0,95	0,85	0,75	0,70	0,65	0,50

Частный коэффициент K_{PC5} определяют по величине радиуса кривой в плане и уклона виража для расчетного 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 [5].

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 $K_{PC5}=K_{ПН}$.

Таблица 2.11

Значения частного коэффициента обеспеченности расчетной скорости K_{PC4} , учитывающего влияние продольных уклонов и видимость поверхности дороги при движении на спуск

Значения K_{PC4}	Видимость, м	Продольный уклон, ‰							
		0-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	Более 80
При мокром чистом покрытии	45	0,40	0,39	0,38	0,37	0,36	0,33	0,30	0,25
	55	0,45	0,44	0,44	0,44	0,43	0,41	0,40	0,30
	75	0,54	0,52	0,51	0,51	0,50	0,47	0,45	0,40
	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 мокром загрязненном покрытии	55	0,40	0,39	0,38	0,38	0,38	0,35	0,30	0,20
	75	0,48	0,46	0,45	0,45	0,44	0,40	0,35	0,25
	85	0,52	0,50	0,48	0,47	0,47	0,44	0,40	0,30
	100	0,58	0,55	0,54	0,53	0,52	0,50	0,45	0,35
	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

Частный коэффициент K_{PC6} определяют по величине суммы неровностей покрытия проезжей части (табл. 2.12). В расчет принимают худший из показателей ровности для различных полос на данном участке.

Частный коэффициент K_{PC7} определяют по измеренной величине коэффициента сцепления, при расстоянии видимости поверхности дороги, равном нормативному для данной категории дороги (табл. 2.13). В расчет принимают наиболее низкий из коэффициентов сцепления по полосам движения на данном участке.

Таблица 2.12

Значения частного коэффициента обеспеченности расчетной скорости K_{PC6} , учитывающего продольную ровность покрытия

Ровность по толчкомеру ТХК-2, см/км	Значение K_{PC6}	Ровность по ПКРС-2, см/км	Значение K_{PC6}
1	2	3	4
До 60	1,25	До 300	1,25
70	1,15	350	1,20

Окончание табл. 2.12

1	2	3	4
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 2.13

Значения частного коэффициента обеспеченности расчетной скорости K_{PC7} , учитывающего влияние коэффициента сцепления колеса с покрытием

Категория дороги	Значения K_{PC7} при коэффициенте сцепления дорожного покрытия ϕ						
	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
I-A	0,66	0,72	0,78	0,83	0,89	0,94	0,99
I-B, 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 $K_{PC7}=K_{ПН}$.

Частный коэффициент K_{PC8} определяют в зависимости от состояния покрытия и прочности дорожной одежды только на тех участках, где визуально установлено наличие трещин, колеиности, просадок или проломов, а коэффициент обеспеченности расчетной скорости по ровности меньше нормативного для данной категории дороги ($K_{PC6} < K_{ПН}$). Величину K_{PC8} определяют по формуле:

$$K_{PC8} = \rho_{CP} \cdot K_{ПН}, \quad (2.7)$$

где ρ_{CP} - средневзвешенный показатель, учитывающий состояние покрытия и прочность дорожной одежды на однотипном участке.

$$\rho_{\text{CP}} = \frac{\sum_{i=1}^n \rho_i l_i}{\sum_{i=1}^n l_i} = \frac{\rho_1 \cdot l_1 + \rho_2 \cdot l_2 + \dots + \rho_n \cdot l_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n}, \quad (2.8)$$

где ρ_i и l_i - соответствующие показатель и протяженность 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 K_{PC8} даны в табл. 2.14.

Таблица 2.14

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 облегченные	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
» » 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	-
» » 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. 2.14

1	2	3	4	5
Одинокная сетка трещин на площади до 10 м ² с крупными ячейками (сторона ячейки более 0,5 м)	3,0	0,75	0,80	-
Одинокная 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	-
» » 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
» » 20-30 мм	3,0-4,0	0,75-0,85	0,80-0,90	0,65-0,70
» » 30-40 мм	2,5-3,0	0,65-0,75	0,70-0,80	0,60-0,65
» » 40-50 мм	2,0-2,5	0,60-0,65	0,65-0,70	0,55-0,60
» » 50-70 мм	1,8-2,0	0,55-0,60	0,60-0,65	0,50-0,55
» » 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
» » более 30 %	0,5-0,8	0,35-0,40	0,40-0,45	0,25-0,30
Одинокные 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	-	-	-	-

Окончание табл. 2.14

1	2	3	4	5
Ступеньки в швах ³	-	-	-	-
Перекося плит ³	-	-	-	-
Скол углов плит ³	-	-	-	-

Примечания: 1. Дорожные одежды переходного типа. 2. Данный вид дефекта на прочность жестких одежд влияет мало. 3. Характерно для цементобетонных покрытий.

Частный коэффициент $K_{РС9}$ определяют в зависимости от величины параметров колеи в соответствии с табл. 2.15.

Таблица 2.15

Значения частного коэффициента обеспеченности расчетной скорости $K_{РС9}$, учитывающего ровность в поперечном направлении

Параметры колеи		Значения $K_{РС9}$
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

Частный коэффициент $K_{РС10}$ 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:

$$И = \frac{ДТП \cdot 10^6}{365 \cdot N \cdot n}, \text{ ДТП/1 млн авт. км,} \quad (2.9)$$

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.

Значения K_{PC10} определяют по табл. 2.16. При наличии хотя бы одного ДТП по причине неудовлетворительных дорожных условий величину K_{PC10} для данного километра принимают в два раза меньше указанной в табл. 2.16. 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 K_{PC10} принимают равными $K_{ПН}$.

Таблица 2.16

Значения частного коэффициента обеспеченности расчетной скорости K_{PC10} , учитывающего безопасность движения

Значения коэф- фициента относи- тельной аварий- ности, 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 K_{PC10}	1,25	1,0	0,85	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2

Прирост показателя транспортно-эксплуатационного состояния дороги вычисляют по формуле:

$$\Delta K_{ПД} = \frac{K_{ПД}^K + K_{ПД}^H}{K_{ПД}^H} 100\%, \quad (2.10)$$

где $K_{ПД}^H$ и $K_{ПД}^K$ - показатели транспортно-эксплуатационного состояния дороги на начало и конец рассматриваемого периода.

3. Определение показателя инженерного оборудования и обустройства

Показатель инженерного оборудования и обустройства дороги (K_{OB}) определяют по величине итогового коэффициента дефектности соответствия инженерного оборудования и обустройства дороги ($D_{и.о}$).

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

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

Значения показателя инженерного оборудования и обустройства дороги ($K_{об}$) на каждом километре принимают в зависимости от величины $D_{и.о}$ в соответствии с табл. 3.1 и заносят в линейный график оценки качества автомобильной дороги.

Таблица 3.1

**Значения показателя инженерного оборудования
и обустройства**

Коэффициент дефектности соответствия $D_{и.о}$	Значение показателя инженерного оборудования и обустройства $K_{об}$ для категорий дорог		
	I-A, I-B, 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

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

$$D_{и.о} = \frac{1}{8}(D_{д} + D_{м}), \quad (3.1)$$

$$D_{м} = D_{м1} + D_{м2} + D_{м3} + D_{м4} + D_{м5} + D_{м6} + D_{м7}, \quad (3.2)$$

где $D_{д}$ - частный коэффициент дефектности соответствия, учитывающего количество и частоту расположения площадок отдыха и видовых площадок, функциональное влияние которых распространяется на значительную протяженность дороги.

Значение $D_{д}$ вычисляют для всей дороги или для каждого участка данной категории, если дорога состоит из участков разных категорий; $D_{м1}$ - $D_{м7}$ - частные коэффициенты дефектности соответствия элементов инженерного оборудования, функциональное влияние которых распространяется на локальный отрезок дороги (пересечения и примыкания, въезды и

перезеды, автобусные остановки, ограждения, тротуары и пешеходные дорожки в населенных пунктах, дорожная разметка, освещение, дорожные знаки). Их значения вычисляют для каждого километрового участка дороги.

Частный коэффициент D_d определяют по наличию и соответствию требованиям нормативных документов (п. 10.11 СНиП 2.05.02-85 [6]) площадок отдыха, включая видовые площадки, по формуле:

$$D_d = \frac{L - l_{НП} \cdot n_{П}}{L}, \quad (3.3)$$

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 $D_d = 0$.

Частный коэффициент D_{M1} определяют по соответствию требованиям п.5.1-5.18 СНиП 2.05.02-85 [6] параметров пересечений и примыканий автомобильных дорог в одном и разном уровнях, а также пересечений автомобильных дорог с железными дорогами по формуле:

$$D_{M1} = \frac{N - N_H}{N}, \quad (3.4)$$

где N - количество пересечений и примыканий, въездов и переездов на данном километре дороги; N_H - то же, соответствующих требованиям норм.

В число учитываемых при оценке не входят пересечения с улицами и въездами во дворы в населенных пунктах, а также неорганизованные съезды и переезды.

При отсутствии пересечений и примыканий на данном километре дороги принимают значение $D_{M1} = 0$.

Частный коэффициент D_{M2} определяют по соответствию требованиям п. 10.8 и 10.9 СНиП 2.05.02-85 [6] параметров автобусных остановок на данном километре дороги. Вычисления проводят аналогично D_{M1} по формуле (2.2).

Частный коэффициент D_{M3} определяют по наличию и соответствию требованиям п. 9.3; 9.4 и 9.9 СНиП 2.05.02-85 [6] и п. 5.1 и 5.2 ГОСТ 23457-86 [9] дорожных ограждений на каждом километре дороги:

$$D_{M3} = \frac{l_H - l_\Phi}{l_H}, \quad (3.5)$$

где l_H - требуемая по нормам протяженность ограждений в одну линию на данном километровом участке дороги, м; l_Φ - 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 $D_{M3} = 0$.

Частный коэффициент D_{M4} определяют по наличию и соответствию требованиям п. 4.37-4.39 СНиП 2.05.02-85 [6] и п. 10.23-10.24 ВСН 25-86 [10] параметров тротуаров и пешеходных дорожек вдоль дороги в населенных пунктах. Расчет коэффициента D_{M4} производят так же, как и коэффициента D_{M3} .

Частный коэффициент D_{M5} определяют по наличию в одnorядном исчислении и соответствию утвержденной схеме нанесения и требованиям ГОСТ 51256-99 [11] и ГОСТ 23457 [9] дорожной разметки. Расчет коэффициента D_{M5} производят так же, как и коэффициента D_{M3} .

Частный коэффициент D_{M6} определяют по соответствию требованиям п. 2.5-2.7 СНиП 2.05.02-85 [6] к размещению и пригодности к работе элементов освещения в одnorядном исчислении. Расчет коэффициента D_{M6} производят так же, как и коэффициента D_{M3} .

Частный коэффициент D_{M7} определяют по наличию и соответствию утвержденной схеме дислокации и требованиям ГОСТ 10807 [12] и ГОСТ 23457 [9] дорожных знаков, находящихся в исправном состоянии на каждом километре. При полной комплектации и рабочем состоянии всех дорожных знаков $D_{M7} = 0$. При отклонении по количеству или требуемому состоянию до 10 % дорожных знаков принимают $D_{M7} = 0,1$; 20 % - 0,2 и т.д.

Итоговый коэффициент дефектности соответствия инженерного оборудования и обустройства $D_{и.о}$ определяют для каждого километра дороги. Вначале определяют значение коэффициента дефектности площадок отдыха и видовых площадок D_d по формуле (3.33) и принимают его для всей дороги или участка дороги. К этому значению на каждом километре добавляют значения дефектности по локальным элементам инженерного оборудования D_m , вычисленные по формуле (3.4) и по формуле (3.5), получают итоговое значение коэффициента дефектности инженерного оборудования и обустройства $D_{и.о}$ на каждом километре.

4. Определение показателя уровня эксплуатационного содержания автомобильной дороги

Значение показателя уровня эксплуатационного содержания $K_{Э}$ вычисляют на основании результатов оценки фактического уровня содержания дороги за последние 9-12 месяцев.

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

После этого составляется таблица исходных данных и определяется показатель среднего уровня содержания в баллах Б.

Значения балльной оценки переводятся в значения уровня эксплуатационного содержания $K_{Э}$ по табл. 4.1.

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

Таблица 4.1

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, $K_{Э}$	0,9	0,92	0,94	0,96	0,98	1,0	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10

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

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 расчета 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.

Величину обобщенного показателя качества и состояния каждой дороги (участка дороги) определяют по формуле (1.1). Степень соответствия фактически обеспеченных всей дорогой транспортно-эксплуатационных показателей или потребительских свойств (Π_D) нормативным требованиям оценивают по относительному показателю качества дороги:

$$K_D = \frac{\Pi_D}{KП_H}. \quad (5.1)$$

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

Прирост обобщенного показателя качества дороги вычисляют по формуле

$$\Delta\Pi_D = \frac{\Pi_D^K - \Pi_D^H}{\Pi_D^H} 100\%, \quad (5.2)$$

где Π_D^H и Π_D^K - обобщенные показатели качества дороги на начало и конец рассматриваемого периода.

Обобщенный показатель качества и состояния дорожной сети определяют по формуле

$$П_C = КП_{ФC} \cdot K_{ОБ,C} \cdot K_{Э,C}, \quad (5.3)$$

где $КП_{ФC}$ - значение фактического комплексного показателя состояния сети автомобильных дорог; $K_{ОБ,C}$ - средневзвешенное значение показателя инженерного оборудования и обустройства; $K_{Э,C}$ - средневзвешенное значение показателя уровня эксплуатационного содержания.

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

$$K_{ОБ,C} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{ОБi} \cdot I_i}{L}, \quad (5.4)$$

где $K_{Об}$ - значение показателя инженерного оборудования и обустройства для каждой i -ой дороги; l_i - длина каждой дороги; L - общая протяженность сети дорог, км; n - количество дорог.

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

$$K_{Э.С} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{Эi} \cdot l_i}{L}, \quad (5.5)$$

где $K_{Эi}$ - значение показателя уровня эксплуатационного содержания для каждой i -ой дороги.

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

$$K_{СП} = \frac{\Pi_C}{КП_{НС}}, \quad (5.6)$$

где $КП_{НС}$ - средняя величина нормативного комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния сети дорог.

Сеть дорог полностью соответствует требованиям к качеству, когда $K_{СП} \geq 1$.

Прирост обобщенного показателя качества и состояния дорожной сети вычисляют по формуле:

$$\Delta\Pi_C = \frac{\Pi_C^K - \Pi_C^H}{\Pi_C^H} 100\%. \quad (5.7)$$

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.

Приложения

Приложение 1

Правила оформления титульного листа

МИНОБРНАУКИ РФ
ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова».
Кафедра автомобильных и железных дорог

Расчетно-графические работы

по дисциплине: «Реконструкция автомобильных дорог»

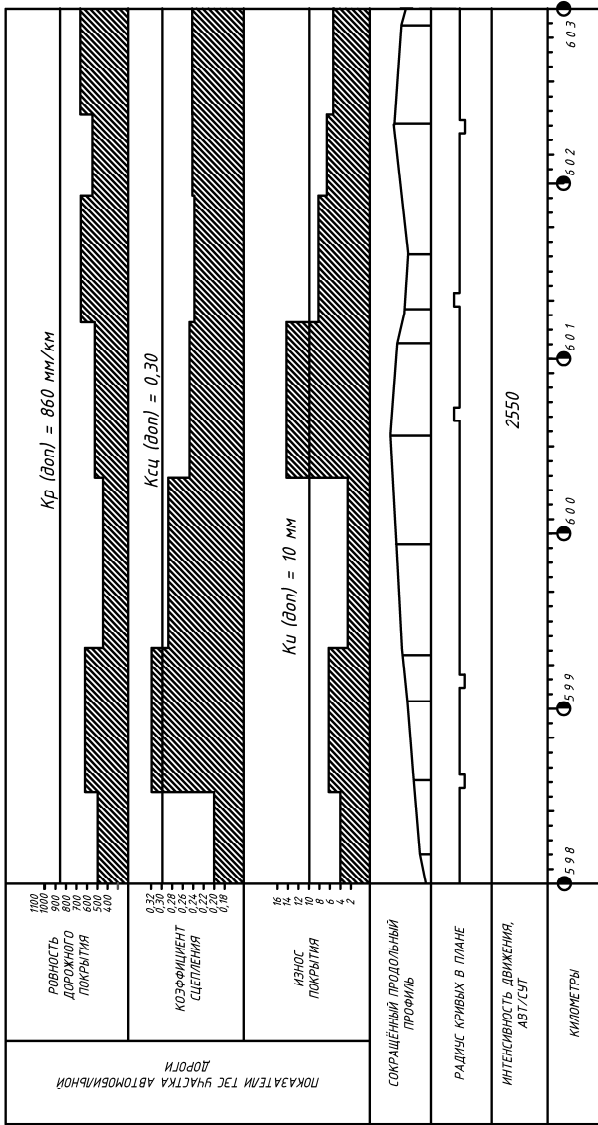
Подготовил: студент _____ курса

(Ф.И.О.)

Проверил: _____

(Ф.И.О.)

Белгород
20__ год



Пример построения линейного графика ТЭС дороги (начало)

1	Самый высокий продольный профиль	19	0	10	20	30	40	45	48	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
2	Продольные уклоны, ‰	19	0	10	20	30	40	45	48	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
3	Линии врезки в плато, м	490	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640	650	660	670	680	
4	Расстояние яркости, м	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	Опущение (пересечение) земляного полотна, насыпи, выемки (густота, м/км)																				
6	Ширина обочины, м	2,0																			
7	Ширина дорожной части, м	1,5 (по СНиП)																			
8	Ширина проезжей части, м	0,5																			
9	Ширина проезжей части (по-лице), м	0,5																			
10	Ширина обочины, м	2,0																			
11	Ширина дорожной части, м	1,5 (по СНиП)																			
12	Ширина проезжей части, м	0,5																			
13	Ширина проезжей части (по-лице), м	0,5																			
14	Средняя высота дорожного полотна, баллы	3,0																			
15	Усредненное количество колес, шт/км	300																			
16	Усредненное количество осей, шт/км	150																			
17	Усредненное количество колес, шт/км	300																			
18	Усредненное количество осей, шт/км	150																			
19	Средняя скорость, км/ч	40																			
20	Средняя скорость, км/ч	40																			
21	Средняя скорость, км/ч	40																			
22	Средняя скорость, км/ч	40																			
23	Средняя скорость, км/ч	40																			
24	Средняя скорость, км/ч	40																			
25	Средняя скорость, км/ч	40																			
26	Средняя скорость, км/ч	40																			
27	Средняя скорость, км/ч	40																			
28	Средняя скорость, км/ч	40																			
29	Средняя скорость, км/ч	40																			
30	Средняя скорость, км/ч	40																			
31	Средняя скорость, км/ч	40																			
32	Средняя скорость, км/ч	40																			
33	Средняя скорость, км/ч	40																			
34	Средняя скорость, км/ч	40																			
35	Средняя скорость, км/ч	40																			
36	Средняя скорость, км/ч	40																			
37	Средняя скорость, км/ч	40																			
38	Средняя скорость, км/ч	40																			
39	Средняя скорость, км/ч	40																			
40	Средняя скорость, км/ч	40																			
41	Средняя скорость, км/ч	40																			
42	Средняя скорость, км/ч	40																			
43	Средняя скорость, км/ч	40																			
44	Средняя скорость, км/ч	40																			
45	Средняя скорость, км/ч	40																			
46	Средняя скорость, км/ч	40																			
47	Средняя скорость, км/ч	40																			
48	Средняя скорость, км/ч	40																			
49	Средняя скорость, км/ч	40																			
50	Средняя скорость, км/ч	40																			
51	Средняя скорость, км/ч	40																			
52	Средняя скорость, км/ч	40																			
53	Средняя скорость, км/ч	40																			
54	Средняя скорость, км/ч	40																			
55	Средняя скорость, км/ч	40																			
56	Средняя скорость, км/ч	40																			
57	Средняя скорость, км/ч	40																			
58	Средняя скорость, км/ч	40																			
59	Средняя скорость, км/ч	40																			
60	Средняя скорость, км/ч	40																			
61	Средняя скорость, км/ч	40																			
62	Средняя скорость, км/ч	40																			
63	Средняя скорость, км/ч	40																			
64	Средняя скорость, км/ч	40																			
65	Средняя скорость, км/ч	40																			
66	Средняя скорость, км/ч	40																			
67	Средняя скорость, км/ч	40																			
68	Средняя скорость, км/ч	40																			
69	Средняя скорость, км/ч	40																			
70	Средняя скорость, км/ч	40																			
71	Средняя скорость, км/ч	40																			
72	Средняя скорость, км/ч	40																			
73	Средняя скорость, км/ч	40																			
74	Средняя скорость, км/ч	40																			
75	Средняя скорость, км/ч	40																			
76	Средняя скорость, км/ч	40																			
77	Средняя скорость, км/ч	40																			
78	Средняя скорость, км/ч	40																			
79	Средняя скорость, км/ч	40																			
80	Средняя скорость, км/ч	40																			
81	Средняя скорость, км/ч	40																			
82	Средняя скорость, км/ч	40																			
83	Средняя скорость, км/ч	40																			
84	Средняя скорость, км/ч	40																			
85	Средняя скорость, км/ч	40																			
86	Средняя скорость, км/ч	40																			
87	Средняя скорость, км/ч	40																			
88	Средняя скорость, км/ч	40																			
89	Средняя скорость, км/ч	40																			
90	Средняя скорость, км/ч	40																			
91	Средняя скорость, км/ч	40																			
92	Средняя скорость, км/ч	40																			
93	Средняя скорость, км/ч	40																			
94	Средняя скорость, км/ч	40																			
95	Средняя скорость, км/ч	40																			
96	Средняя скорость, км/ч	40																			
97	Средняя скорость, км/ч	40																			
98	Средняя скорость, км/ч	40																			
99	Средняя скорость, км/ч	40																			
100	Средняя скорость, км/ч	40																			

Пример построения линейного графика ТЭС дороги (продолжение)

Библиографический список

1. Васильев А.П., Сиденко В.М. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения: Учебник для ВУЗов. - М.: Транспорт, 1990. -303 с.
2. Васильев А.П. Ремонт и содержание автомобильных дорог: Справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т. 2 / А.П. Васильев, Э.В. Дигнес, М.С. Коганзон и др.; Под редакцией А.П. Васильева.-М.: Информавтодор, 2004. – 507 с.
3. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. - Введ. 01.01.1982. - М.: Стройиздат, 1983. - 72 с.
4. СНиП 23.01-99. Строительная климатология. - Введ. 01.01.1999. - М.: Госстрой России. – 58 с.
5. ОДН 218.0.006-2002. Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог / Министерство транспорта Российской Федерации. - М.: Информавтодор, 2002. - 72 с.
6. СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги. М: ФГУП ЦПП, 1985 - 53 с.
7. ВСН 24-88. Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог / Минавтодор РСФСР. - М.: Транспорт, 1989. -128 с.
8. ГОСТ Р 50597-93. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. – Введ. 01.01.1994. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1994. – 52 с.
9. ГОСТ 23457-86. Технические средства организации дорожного движения. – Введ. 01.01.1987. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1987. – 73 с.
10. ВСН 25-86. Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах / Минавтодор РСФСР. - М.: Транспорт, 1988. -290 с.
11. ГОСТ Р 51256-99 Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования. – Введ. 01.01.2000. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2000. – 112 с.
12. ГОСТ 10807-78 Знаки дорожные. Общие технические условия. Изменение №6. – Введ. 30.08.1978. – Изм. 22.06.2000. – М.: Министерство внутренних дел СССР, 1978. –195 с.
13. Содержание и ремонт автомобильных дорог, Справочник инженера - дорожника / Под ред. А.П. Васильева.-М.: Транспорт, 1989. -287с.

Учебное издание

Оценка эксплуатационных качеств автомобильных дорог и
назначение мероприятий по их ремонту
и реконструкции

Методические указания
к выполнению расчетно-графических заданий и проведению практиче-
ских занятий по дисциплине «Реконструкция автомобильных дорог»
для студентов направления бакалавриата 08.03.01 – Строительство профиля
подготовки «Автомобильные дороги и аэродромы»

Составители:
Гридчин Анатолий Митрофанович
Траутвайн Анна Ивановна

Подписано в печать 30.01.15. Формат 60×84/16. Усл.печ.л. 2,0. Уч.-изд.л. 2,1.
Тираж 60 экз. Заказ Цена
Отпечатано в Белгородском государственном технологическом университете
им. В.Г. Шухова
308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46