

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра автомобильных дорог

**ОЦЕНКА ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО
СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ**

Методические указания к выполнению курсового проекта
по дисциплине «Эксплуатация автомобильных дорог»
для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01
«Строительство», профиль «Автомобильные дороги»
дневной и заочной форм обучения

Казань
2015

УДК 625.76
ББК 39.311

X 12

Методические указания к выполнению курсового проекта по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Автомобильные дороги» дневной и заочной форм обучения / Сост. Э.Р. Хафизов. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект-строит. ун-та, 2015. – 27 с.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Казанского государственного архитектурно-строительного университета

В методических указаниях рассмотрены вопросы, связанные с повышением транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог и содержат методику определения критерия качества и степени соответствия состояния автомобильной дороги нормативным требованиям – обобщённого показателя качества в соответствии с ОДН 218.0.006-2002 «Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог».

Методические указания могут быть использованы и при дипломном проектировании.

Рецензент

Смирнов Д.С., зам. директора ИТС, к.т.н., доцент

УДК 625.76
ББК 39.311

© Казанский государственный
архитектурно-строительный
университет, 2015

© Хафизов Э.Р., 2015

Введение

Оценка транспортно-эксплуатационного состояния (ТЭС) – определение степени соответствия нормативным требованиям фактических потребительских свойств автомобильных дорог, их основных параметров и характеристик. В общем виде цель оценки состоит в том, чтобы определить фактическое транспортно-эксплуатационное состояние дорог и дорожных сооружений, инженерного оборудования и обустройства, а также уровень эксплуатационного содержания, сопоставить их с требуемым, установить участки дорог, не отвечающие требованиям, выявить основные причины снижения транспортно-эксплуатационных показателей и наметить мероприятия по их повышению.

Существующие методы оценки состояния автомобильных дорог можно разделить по ряду признаков: оцениваемому показателю, полноте охватываемых оценкой элементов, периодичности оценки, объёму оценки, критериям оценки и т. д.

В зависимости от целей оценки определяют конкретный перечень параметров и характеристик дороги, которые необходимо измерить или определить, а оценку состояния дороги выполняют по отдельным параметрам (одному или нескольким), по группе параметров и по всему комплексу параметров и характеристик.

1. Общие положения

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

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.

Потребительские свойства дороги или её транспортно-эксплуатационные показатели обеспечиваются параметрами плана, продольного и поперечного профилей, прочностью дорожной одежды, ровностью и сцепными качествами покрытия, состоянием искусственных со-

оружений, инженерным оборудованием и обустройством, уровнем содержания дороги.

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

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 ($V_{\phi.MAX}$) к базовой расчётной скорости ($V_{РАСЧ}^B$):

$$K_{PC} = V_{\phi.MAX} / V_{РАСЧ}^B \quad (1)$$

За базовую расчётную скорость принята скорость $V_{РАСЧ}^B = 120$ км/ч.

Конечным результатом оценки является обобщённый показатель качества и состояния дороги Π_d .

Нормативным считается такое состояние дороги, при котором её параметры и характеристики обеспечивают значения комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния не ниже нормативного ($K\Pi_d \geq K\Pi_n$) 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 ($K\Pi_n > K\Pi_d > K\Pi_n$). 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 ($K\Pi_d < K\Pi_n$).

Нормативные и предельно допустимые значения обобщённого показателя качества и состояния дороги принимают равными соответствующим значениям комплексного показателя ТЭС АД (таблица 1).

$$\Pi_n = K\Pi_n \quad \text{и} \quad \Pi_n = K\Pi_n \quad (2)$$

Дорога, находящаяся в эксплуатации, полностью соответствует требованиям к качеству и состоянию, когда $\Pi_d \geq \Pi_n$, и находится в допустимом состоянии, когда $\Pi_n > \Pi_d \geq \Pi_n$.

При других значениях показателей дорога находится в недопустимом состоянии.

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 населённых пунктах, освещения.

За нормативную величину показателя уровня эксплуатационного содержания принимают $Kэ = 1$, который обеспечивается средним уровнем содержания автомобильных дорог.

Таблица 1 – Нормативные значения КПн (числитель) и предельно допустимые КПп (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-a | 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 |

Главным этапом оценки качества и состояния дороги является определение показателя её технического уровня и эксплуатационного состояния или комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния (КПд), которая 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.

Для оценки влияния отдельных параметров и характеристик дорог на комплексный показатель их состояния (КПд) определяют частные коэффициенты обеспеченности расчётной скорости на каждом характерном участке.

Для получения итогового значения коэффициента обеспеченности расчётной скорости определяют частные коэффициенты, учитывающие ширину основной укрепленной поверхности (укрепленной поверхности) и ширину габарита моста — K_{PC1} ; ширину и состояние обочин — K_{PC2} ; ин-

тенсивность 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} .

Значения частных коэффициентов обеспеченности расчётной скорости принимают по таблицам 2-12.

2. Оценка транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги

2.1 Определение значений частных коэффициентов обеспеченности расчётной скорости

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости K_{PC1} , учитывающий влияние ширины основной укрепленной поверхности дороги, определяют исходя из ширины проезжей части и краевых укрепленных полос, которые вместе составляют ширину основной укрепленной поверхности B_1 , с учётом влияния в осенне-весенний период года укрепления обочин на фактически используемую для движения ширину этой поверхности $B_{1ф}$ (таблица 2).

Таблица 2 – Значения частного коэффициента обеспеченности расчётной скорости K_{PC1} , 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 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 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 |

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости K_{PC2} , учитывающий влияние ширины и состояние обочины, определяют по величине ширины обочины в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Значения частного коэффициента обеспеченности расчётной скорости K_{PC2} , учитывающего влияние ширины и состояния обочин

| Ширина обочины (включая краевую укреплённую 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 |
| 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 |

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

$$K_{pc2} = \frac{\sum_{i=1}^n b_i \cdot K_{pc2i}}{B_{об}} \quad (3)$$

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:

$$K_{pc3} = K_{pc1} - \Delta K_{pc} \quad (4)$$

где, ΔK_{PC} – снижение коэффициента обеспеченности расчётной скорости под влиянием интенсивности и состава движения, значение которого приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Значения ΔK_{PC} , учитывающего влияние интенсивности и состава движения, на двухполосных и трёхполосных дорогах

| Интенсивность движения, тыс. авт/сут | Значения ΔK_{PC} | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|------|------|------|------|---|------|------|------|------|
| | 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.

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости K_{PC4} , учитывающий влияние продольных уклонов дороги, 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 (таблица 5) и на спуск (таблица 6). При этом между точками перелома продольного профиля допускается принимать величину уклона постоянной без учёта его смягчения на вертикальных кривых.

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 загрязнённого покрытия.

На каждом участке из двух значений K_{PC4} (одно – для движения на подъём, другое – на спуск) выбирают меньшее.

Таблица 5 – Значения частного коэффициента обеспеченности расчётной скорости K_{PC4} , 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 K_{PC4} при мокром чистом покрытии | 1,25 | 1,10 | 1,00 | 0,90 | 0,80 | 0,75 | 0,70 | 0,60 |
| Значения K_{PC4} при мокром загрязнённом покрытии | 1,15 | 1,10 | 0,95 | 0,85 | 0,75 | 0,70 | 0,65 | 0,50 |

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости K_{PC5} , учитывающий влияние радиуса кривых в плане и поперечного уклона виража, определяют по величине радиуса кривой в плане и уклона виража по таблице 7 для расчётного состояния поверхности дороги в весенне-осенний период года, которое принимают с учётом типа и ширины укрепления обочин.

Таблица 6 – Значения частного коэффициента обеспеченности расчётной скорости K_{PC4} , учитывающего влияние продольных уклонов и видимость поверхности дороги при движении на спуск

| Продольный уклон, ‰ | Видимость, м | 0— | 21— | 31— | 41— | 51— | 61— | 71— | Более 80 | |
|--|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
| | | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | | |
| Значения K_{PC4} 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 | |
| | > 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 | |
| > 300 | 1,10 | 1,05 | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,70 | | |

Таблица 7 – Значения частного коэффициента обеспеченности расчётной скорости K_{PC5} , учитывающего влияние радиуса кривых в плане и поперечного уклона виража

| Поперечный уклон виража, ‰ | Коэффициент обеспеченности расчётной скорости K_{PC5} 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.

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости K_{PC6} , учитывающий продольную ровность покрытия, определяют в зависимости от результатов обследования ровности дорожного покрытия по таблице 8.

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости K_{PC7} , учитывающий влияние коэффициента сцепления колеса с покрытием, определяют по измеренной величине коэффициента сцепления, при расстоянии видимости поверхности дороги, равном нормативному для данной категории дороги (таблица 9).

Таблица 8 – Значения частного коэффициента обеспеченности расчётной 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} |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|
| 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 9 – Значения частного коэффициента обеспеченности расчётной 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-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 | 0,64 | 0,69 | 0,73 | 0,77 | 0,82 | 0,86 |
| IV | 0,53 | 0,56 | 0,60 | 0,64 | 0,68 | 0,71 | 0,74 |
| V | 0,43 | 0,46 | 0,49 | 0,51 | 0,53 | 0,56 | 0,58 |

Примечание: 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.

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 расчётной скорости по ровности меньше нормативного для данной категории дороги ($K_{PC6} < КПН$).

Величину K_{PC8} определяют по формуле:

$$K_{PC8} = \rho_{CP} \cdot КПН \quad (5)$$

где, ρ_{CP} — средневзвешенный показатель, учитывающий состояние покрытия и прочность дорожной одежды на однотипном участке (таблица 10).

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости K_{PC9} , учитывающий ровность в поперечном направлении, определяют в зависимости от величины параметров колеи в соответствии с таблицей 11.

Частный коэффициент обеспеченности расчётной скорости K_{PC10} , учитывающий безопасность движения, определяют на основе сведений о дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) по величине коэффициента относительной аварийности. Для каждого такого участка вычисляют относительный коэффициент аварийности по формуле, ДТП/1 млн. авт. км:

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

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

N – среднегодовая суточная интенсивность движения, авт/сут.

На участках, где ДТП не зафиксировано, значения K_{pc10} принимают равными КПн. Значения K_{PC10} определяют по таблице 12.

Таблица 10 – 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)* | 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)* | 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 | – |
| 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 | – |

| Вид дефекта | Оценка в баллах | Значение показателя ρ при типе дорожных одежд | | |
|---|-----------------|--|-----------|-----------|
| | | | | |
| 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 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 |
| 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 | – |
| Поперечные волны, сдвиги | 2,0–3,0 | 0,60–0,75 | 0,65–0,80 | 0,42–0,55 |

Таблица 11 – Значения частного коэффициента обеспеченности расчетной скорости K_{PC9} , учитывающего ровность в поперечном направлении

| Параметры колеи | | Значения K_{PC9} |
|--|---|--------------------|
| 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 |

Таблица 12 – Значения частного коэффициента обеспеченности расчётной скорости K_{PC10} , 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 | $> 1,5$ |
|---|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|---------|
| | Значение K_{PC10} | 1,25 | 1,0 | 0,85 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 |

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

$$KП_{Di} = K_{PCi}^{ИТОГ} \quad (7)$$

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

$$K_{PCi}^{ИТОГ} = K_{PCi}^{\min} \quad (8)$$

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

$$КП_{Д} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{PCi}^{ИТОГ} \cdot l_i}{L} \quad (9)$$

где, $K_{PCi}^{ИТОГ}$ – итоговое значение коэффициента обеспеченности расчётной скорости на каждом участке;

l_i – длина участка с итоговым значением $K_{PCi}^{ИТОГ}$;

n – число таких участков;

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

Результаты расчётов частных коэффициентов $K_{PC} i$ заносят в таблице 13.

Таблица 13 – Сводная ведомость частных коэффициентов обеспеченности расчётной скорости $K_{PC} i$

| Адрес участка | Крс1 | Крс2 | Крс3 | | Крс8 | Крс9 | Крс10 | Тип Крс | КPi |
|---------------|------|------|------|------|------|------|-------|---------|-----|
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| n | | | | | | | | | |

2.2 Определение показателя инженерного оборудования и обустройства

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

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.

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

$$D_{и.о.} = \frac{1}{8}(D_{д} + D_{м}) \quad (10)$$

где, $D_{м} = D_{м1} + D_{м2} + D_{м3} + D_{м4} + D_{м5} + D_{м6} + D_{м7}$ (11)

$D_{д}$ — частный коэффициент дефектности соответствия, учитывающего количество и частоту расположения площадок отдыха и видовых площадок, функциональное влияние которых распространяется на значительную протяжённость дороги;

$D_{м1}$ — $D_{м7}$ — частные коэффициенты дефектности соответствия элементов инженерного оборудования, функциональное влияние которых распространяется на локальный отрезок дороги (пересечения и примыкания, въезды и выезды, автобусные остановки, ограждения, тротуары и пешеходные дорожки в населённых пунктах, дорожная разметка, освещение, дорожные знаки). Их значения вычисляют для каждого километрового участка дороги.

Частный коэффициент $D_{д}$ определяют по наличию и соответствию требованиям нормативных документов (СП 34.13330.2012) площадок отдыха, включая видовые площадки, по формуле:

$$D_{д} = \frac{L - l_{нп} \cdot n_{п}}{L} \quad (12)$$

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 $D_{д}=0$.

Частный коэффициент $D_{м1}$ определяют по соответствию требованиям СП 34.13330.2012 параметров пересечений и примыканий автомобильных дорог в одном и разном уровнях, а также пересечений автомобильных дорог с железными дорогами по формуле:

$$D_{M1,2} = \frac{N - N_H}{N} \quad (13)$$

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 населённых пунктах, а также неорганизованные съезды и переезды. При отсутствии пересечений и примыканий на данном километре дороги значение принимают $D_{M1} = 0$.

Частный коэффициент D_{M3} определяют по наличию и соответствию требованиям СП 34.13330.2012 дорожных ограждений на каждом километре дороги:

$$D_{M3,4} = \frac{l_H - l_\Phi}{l_H} \quad (14)$$

где, l_H — требуемая по нормам протяжённость ограждений в одну линию на данном километровом участке дороги, м;

l_Φ — фактическое протяжение ограждений в одну линию, м.

Значения показателя инженерного оборудования и обустройства дороги (K_{OB}) на каждом километре принимают в зависимости от величины Ди.о. в соответствии с таблицей 14.

Таблица 14 – Значения показателя инженерного оборудования и обустройства

| Коэффициент дефектности соответствия Ди.о | Значение показателя инженерного оборудования и обустройства K_{OB} , 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 |

2.3 Определение показателя уровня эксплуатационного содержания автомобильной дороги

Значение показателя уровня эксплуатационного содержания $K_{э}$ вычисляют на основании результатов оценки фактического уровня содержания дороги.

Результаты оценки фактического уровня содержания содержат оценку фактического уровня содержания на каждом участке дороги с разделением на три уровня: «допустимый», «средний», «высокий».

Каждому уровню содержания присваивается балл: допустимый – 3; средний – 4; высокий – 5.

Вводится условно ещё один уровень содержания «ниже допустимого», которому присваивается балл – 2.

Значения балльной оценки переводятся в значения уровня эксплуатационного содержания $K_{э}$ по таблице 15.

Таблица 15 – Значения показателя уровня содержания

| | | | | | | | | | | | |
|---|-----|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|
| Значение оценки содержания, в баллах | 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 |

Качество и состояние отдельного участка дороги определяется значением обобщённого показателя качества и состояния обследуемого участка дороги:

$$P_{дi} = КП_{дi} * K_{об} * K_{э} \quad (15)$$

где, $КП_{дi}$ – комплексный показатель ТЭС обследуемого участка дороги;

$K_{об}$ – показатель инженерного оборудования и обустройства;

$K_{э}$ – показатель эксплуатационного содержания автомобильной дороги.

На основании выполненных расчётов строится линейный график ТЭС АД на который наносят сокращённый 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 (рисунок 1).

3. Назначение вида работ по ремонту и содержанию автомобильной дороги

Значения частных коэффициентов обеспеченности расчётной скорости K_{PCi} сопоставляют с нормативными значениями комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния $K_{ПН}$ (при оценке показателей технического уровня дороги) и с предельно допустимыми его значениями (при оценке показателей эксплуатационного состояния дороги), которые в этом случае принимают за нормативные. 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 расчётной скорости не отвечают предъявляемым требованиям ($K_{PCi} < K_{ПН}$), намечают, согласно действующей классификации, соответствующие виды работ по ремонту и содержанию дороги (таблица 16).

Таблица 16 – Виды дорожных работ в зависимости от частных коэффициентов K_{PCi}

| Частный коэффициент K_{PCi} | Учёт влияния | Вид дорожно-ремонтных работ при $K_{PCi} < K_{ПН}$ |
|-------------------------------|---|--|
| K_{PC2} | Ширины и состояния обочин | Укрепление обочин |
| K_{PC3} | Интенсивности и состава движения, ширины фактически используемой укрепленной 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.

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.

Когда на участке дороги не удовлетворяют требованиям два или более факторов ($K_{PCi} < K_{ПН}$), для назначения вида дорожных работ руководствуются таблицей 17. Таблица позволяет оценить насколько вышеуказанные виды работ способны изменить значения влияющих частных коэффициентов обеспеченности расчетной скорости K_{PCi} или довести их значения до нормативных требований (т.е. фактически устранить их действие и не требовать выполнения по ним соответствующих ремонтных работ).

Частичное повышение показателей коэффициентов обеспеченности расчетной скорости определяют с использованием зависимостей (см. примечание к таблице 17), полученных в результате статистической обработки данных о режимах движения автомобилей при разных состояниях дорожного покрытия.

Например, если на рассматриваемом участке дороги не удовлетворяет требованиям дорожная одежда по прочности, покрытие по скользкости и продольный уклон дороги (частные коэффициенты K_{PC8} , K_{PC7} и K_{PC4}), то с учётом таблицы 17 рассматривают возможность капитального ремонта или частичной реконструкции участка дороги (смягчение продольного уклона).

Если на участке не отвечают требованиям коэффициенты обеспеченности расчетной скорости K_{PC2} , K_{PC6} , K_{PC8} и K_{PC10} , то на участке проводят укрепление обочин K_{PC2} и усиление дорожной одежды K_{PC8} . Влияние K_{PC6} устраняется в результате проведения работ по усилению дорожной одежды. По коэффициенту K_{PC10} 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.

Таблица 17 – Влияние дорожно-ремонтных работ на изменение коэффициентов K_{PCi}

| K_{PCij} , определяющий вид ремонта (см. табл. 3.1) | Влияние ремонта на частные коэффициенты K_{PCi} при совместном действии факторов на участке дороги: • - устранение влияния; + - частичное повышение показателя | | | | | | | | |
|--|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | K_{PC2} | K_{PC3} | K_{PC4} | K_{PC5} | K_{PC6} | K_{PC7} | K_{PC8} | K_{PC9} | K_{PC10} |
| K_{PC2} | | + | + | + | | + | | | + |
| K_{PC3} | • | | • | • | • | • | • | • | • |
| K_{PC4} | • | | | • | • | • | • | • | • |
| K_{PC5} | • | | • | | • | • | • | • | • |
| K_{PC6} | | | | | | • | + | • | + |
| K_{PC7} | | | + | + | + | | | | + |
| K_{PC8} | | | | | • | • | | • | + |
| K_{PC9} | | | | | | | | | • |

Примечания:

K_{PCi} - исходные значения ($K_{PCi} < K_{PH}$);

K_{PC}^* - значения показателя, повышенные в результате ремонта.

При ремонте по K_{PC2} :

$$K_{PC3}^* = K_{PC3} + \Delta K_{PC3}; \quad K_{PC4}^* = K_{PC4} \cdot \Delta K_{PC4};$$

$$K_{PC5}^* = K_{PC5} \cdot \Delta K_{PC5}; \quad K_{PC7}^* = K_{PC7} \cdot \Delta K_{PC7};$$

$$K_{PC10}^* = K_{PC10} \cdot \Delta K_{PC10}.$$

При ремонте по K_{PC6} :

$$K_{PC8}^* = 1.05 K_{PC8}; \quad K_{PC10}^* = 1.7 K_{PC10}.$$

При ремонте по K_{PC7} :

$$K_{PC10}^* = 1.15 K_{PC10}; \quad K_{PC4...6}^* = 1.15 K_{PC4...6}.$$

При ремонте по K_{PC8} :

$$K_{PC10}^* = 1.7 K_{PC10}.$$

4. Обобщенный показатель качества и состояния дороги после проведения ремонта

Прирост показателя транспортно-эксплуатационного состояния дороги вычисляют по формуле:

$$\Delta K_{ПД} = \frac{K_{ПД}^k - K_{ПД}^h}{K_{ПД}^h} \cdot 100\% \quad (16)$$

где, $KП_{д}^H$ и $KП_{д}^K$ — показатели транспортно-эксплуатационного состояния дороги на начало и конец рассматриваемого периода.

Прирост обобщенного показателя качества дороги вычисляют по формуле:

$$\Delta П_{д} = \frac{П_{д}^K - П_{д}^H}{П_{д}^H} \cdot 100\% \quad (17)$$

где, $П_{д}^H$ и $П_{д}^K$ — обобщённые показатели качества дороги на начало и конец рассматриваемого периода.

Величину прироста комплексного показателя ТЭС АД и качества дороги заносят в таблицу 18.

Таблица 18 – Величина прироста комплексного показателя ТЭС АД и качества дороги

| Участок, км | 1 | 2 | 3 | | n |
|---------------------|---|---|---|------|---|
| $\Delta КП_{д}, \%$ | | | | | |
| $\Delta П_{д}, \%$ | | | | | |

5. Технология и организация работ по ремонту и содержанию автомобильной дороги

На основании принятых видов ремонтных работ на участке дороги разрабатывается технология производства работ по ремонту автомобильной дороги.

В случае необходимости проведения нескольких видов работ по ремонту дороги технология производства работ разрабатывается на один из видов ремонтных мероприятий (по согласованию с преподавателем).

Назначение технологических операций по ремонту участка дороги. В соответствии с принятым видом ремонтных работ назначается перечень технологических операций по ремонту дороги.

Выбор машин и механизмов для проведения ремонтных работ. Для принятых технологических операций по ремонту дороги назначаются вид и марка машин, выполняющих данную технологическую операцию.

Для каждой принятой дорожной машины указываются её основные технические характеристики и определяется её производительность.

Определение требуемого количества дорожно-строительных материалов (ДСМ). В данном разделе назначаются ДСМ для проведения ремонтных работ и выполняется расчёт их требуемого количества.

При назначении вида ДСМ, применяемых при ремонтных работах, следует руководствоваться требованиями СП 34.13330.2012. Определение объёма ДСМ выполняется по фактическим геометрическим параметрам ремонтируемого участка дороги.

Разработка технологии производства работ и составление технологического плана потока. В данном разделе необходимо разработать технологическую последовательность ремонтных операций с указанием объёмов работ и потребных ресурсов. Работы по ремонту дороги выполняются по захваткам. Длина захватки определяется из условия занятости ведущей машины с коэффициентом использования не менее $K_{и} = 0,8$

Список использованных источников

1. Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог. ОДН 218.0.006–2002 / Министерство транспорта Российской Федерации. Государственная служба дорожного хозяйства России. – М., 2002. – 133 с.

2. Васильев А. П. Эксплуатация автомобильных дорог: В 2т. учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Автомобильные дороги и аэродромы" напр. подготовки "Транспортное строительство". – М.: Академия, 2010. – 320с. – (Высшее профессиональное образование. Транспортное строительство). - ISBN 978-5-7695-5342-4(т.1) . - ISBN 978-5-7695-5343-1.(т.2)

3. Сильянов В.В. Домке Э.Р. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц. Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Автомобили и автомобильное хозяйство" напр. подготовки "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 352с. – (Высшее профессиональное образование. Дорожное строительство). – ISBN 978-5-7695-4864-2

4. Справочная энциклопедия дорожника: Геоинформационные системы в дорожном хозяйстве / А.В.Скворцов и др. – М.: ФГУП "ИНФОРМАВТОДОР", 2006. – 372с. – ISBN 5-7511-1036-6

ОЦЕНКА ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

Методические указания к выполнению курсового проекта
по дисциплине «Эксплуатация автомобильных дорог»
для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01
«Строительство», профиль «Автомобильные дороги»
дневной и заочной форм обучения

Составитель: Э.Р. Хафизов

Редактор

Издательство
Казанского государственного архитектурно-строительного
университета

Подписано в печать

Заказ №

Тираж 50 экз.

Печать ризографическая

Печать офсетная №1

Формат 60x84/16

Усл-печ. л. 1,68

Уч.-изд. л. 1,68

Отпечатано в полиграфическом секторе

Издательства КГАСУ

420043, Казань, Зеленая, д. 1