Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное агентство по образованию

ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра менеджмент на автомобильном транспорте

Курсовой проект на тему:

**Дорожные условия и безопасность движения**

Иркутск 2009 г.

**Содержание**

1. Комплексная оценка состояния дорог по коэффициенту обеспечения расчетной скорости

1.1 Порядок определения частных коэффициентов расчетной скорости при комплексной оценке

2. Оценка пропускной способности

2.1 Выбор оптимального уровня загрузки

2.2 Построение линейного графика изменения пропускной способности

3. Оценка безопасности движения

3.1 Построение линейного графика коэффициента аварийности

3.2 Оценка степени безопасности движения по коэффициентам аварийности с учетом тяжести происшествий

Список литературы

**1 Комплексная оценка состояния дорог по коэффициенту обеспечения расчетной скорости**

Итоговый коэффициент обеспеченности расчетной скорости на каждом участке для расчетных периодов года по условиям движения принимают равным наименьшему из всех частных коэффициентов на этом участке. Для этого строят линейный трафик, на который наносят сокращенный продольный профиль, и план дороги, основные параметры и характеристики, частные и итоговые значения коэффициента обеспеченности расчетной скорости (рисунок 1) для каждого периода года. Данный график является итоговым документом оценки ТЭС АД.

Общую оценку дороги определяют как средневзвешенный комплексный показатель для всей дороги:



Где длина каждого участка, , км;



общая протяженность дороги или участка, км.



Допустимые значения итогового коэффициента обеспеченности расчетной скорости на каждом характерном участке приведены в таблице 1

Таблица 1 - Допустимые минимальные значения итогового коэффициента обеспечения расчетной скорости

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Категория дороги | На основных участках | На трудных участках пересеченной местности | На трудных участках горной местности |
| II |  |  |  |

В зимний период КПд=(1.22)/2.6=0.47

В летний период КПд=(1.74)/2.6=0.67

При выделении характерных участков учитывают зоны влияния отдельных элементов дороги (таблица 2).

Таблица 2 - Участки учитывающие зоны влияния отдельных элементов дороги

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы дороги | Зоны влияния, м. | |
| зимой | осенью, весной, летом |
| Подъемы и спуски | За вершиной - 100 | У подошвы -150 |
| Пересечения в одном уровне:  при наличии твердого покрытия на пересекаемой дороге  при отсутствии твердого покрытия на пересекаемой дороге | По 100 в каждую сторону  По 100 в каждую сторону | по 50 в каждую сторону  по 100-500 в каждую сторону в зависимости от типа грунта |
| Пересечения в разных уровнях | В пределах между примыканиями переходно–скоростных полос или правоповоротных съездов | |
| Кривые в плане с обеспеченной видимостью при400м. | По 50 от начала и конца кривой | |
| Кривые в плане с необеспеченной видимостью при любом радиусе | По 100 от начала и конца кривой | |
| Мосты, трубы и другие сужения | По 100 от начала и конца сужения | По 75 от начала и конца сужения |
| Автобусные остановки | По 100 в обе стороны | |
| Населенные пункты | По 100 от границ застройки | |

**1.1 Определения частных коэффициентов расчетной скорости при комплексной оценке**

Для оценки ТЭП АД определяют частные коэффициенты, учитывающие: ширину основной укрепленной поверхности ,



ширину и состояние обочин,



интенсивность и состав движения ,



продольные уклоны ,



радиусы кривых в плане и уклон виража,



расстояние видимости поверхности дороги ,



ровность покрытия и прочность дорожной одежды ,



коэффициент сцепления колеса с покрытием .



Частный коэффициент определяют по размеру чистой фактически используемой ширины укрепленной поверхности:



,



где -ширина проезжей части, для II катег. дороги =7,5 м;



-ширина краевой укрепленной полосы = 0,75 м;



-ширина полосы загрязнения, принимаем с учетом типа укрепления обочин при укреплении обочин засевом трав = 0,2 м(Зимой).



*В3 =*0.1 (летом)

зимой

м



летом

м



При отсутствии краевых укрепительных полос



зимой

м



летом

м



Влияние ширины проезжей части на скорость сказывается неодинаково при различной интенсивности транспортного потока.

Значения в зависимости от ширины фактически используемой для движения укрепленной поверхности и интенсивности движения рассчитывают по формуле.



укрепленная обочина летом



укрепленная обочина зимой



неукрепленная обочина летом



неукрепленная обочина зимой



Частный коэффициент определяется по ширине обочины, при ширине обочины 3,75 м укрепленная обочина =1,2



неукрепленная обочина =1,1



Частный коэффициент зависит от интенсивности и состава движения рассчитывается по формуле:



,



где - снижение коэффициента обеспеченности расчетной скорости под влиянием интенсивности движения принимаем =0,11



При укрепленных обочинах летом



При укрепленных обочинах зимой



При неукрепленных обочинах летом



При неукрепленных обочинах зимой



Частный коэффициент находим по величине продольного уклона для расчетного состояния поверхности дороги в каждый период года (сухое, уплотненный снег).



Наименьшие значения коэффициента для различных состояний поверхностей дороги приведены ниже.

При продольном уклоне 10 ‰ (подъем) летом = 1,06



зимой = 0,74



При продольном уклоне 15 ‰ (спуск) летом = 1,25



зимой = 0,89



При продольном уклоне 20 **0/00(**подъём) летом Крс4=1,02

Зимой Крс4=0,69

При продольном уклоне 15 **0/00(**подъем) летом Крс4=1,04

Зимой Крс4=0,72

При продольном уклоне 30 **0/00**(спуск) летом Крс4=1,15

Зимой Крс4=0,83

При продольном уклоне 20 **0/00**(подъем) летом Крс4=1,02

Зимой Крс4=0,69

При продольном уклоне 5 **0/00**(спуск) летом Крс4=1,25

Зимой Крс4=1,00

Частный коэффициент определяем по радиусу кривой в плане для расчётного состояния поверхности дороги в каждый период года.



При R = 650 м, летом = 0,75



зимой = 0,81



Частный коэффициент находим по расстоянию видимости поверхности дороги для её расчётного состояния.



летом зимой

При видимости дороги 350 м

= 1,25 = 0,91



300 м = 1,25 =0,91



400 м = 1,35 = 0,93



425 м = 1,40 = 1,02



300 м = 1,25 = 0,91



425 м = 1,40 = 1,02



400 м = 1,35 = 0,99



Частный коэффициент - определяем по сумме неровностей покрытия проезжей части



При ровности по толчкомеру 80 см/км = 0,68



Частный коэффициент Крс9 определяем по коэффициенту сцепления при состоянии покрытия, характерном расчётному периоду года по условиям движения при этом видимость поверхности принимаем равной нормативной для данной категории дороги.

летом зимой

При видимости дороги 350 м

Крс9= 1,03 Крс9 = 0,53

300 м Крс9= 0,92 Крс9 = 0,50

400 м Крс9= 1,06 Крс9= 0,40

425 м Крс9= 1,19 Крс9 = 0,58

300 м Крс9= 1,03 Крс9 = 0,37

425 м Крс9= 1,19 Крс9 = 0,58

400 м Крс9= 1,06 Крс9 = 0,40

При проектировании усиления ожидаемый частный коэффициент Крс8 определяем исходя из прочности дорожной одежды, интенсивности и состава движения на конец межремонтного срока, т.е. из числа проходов расчётного автомобиля к концу межремонтного срока и начальной ровности покрытия

При расчетном модуле упругости дорожной одежды 240 МПа, =0,16



Мы дали общую оценку дороги и КПД не соответствует минимальным допустимым значениям значит дорога нуждается в реконструкции т.к она не соответствует нормам и не обеспечивает безопасного движения.

**2. Оценка пропускной способности**

**2.1 Определение пропускной способности и коэффициента загрузки движением, выбор оптимального уровня загрузки**

В расчётах пропускной способности, уровня загрузки используем значения интенсивность движения в пересчёте на поток легковых автомобилей (приведённая интенсивность движения).

Пропускная способность одной полосы движения *P* (легковых авт/ч) определяется по формуле

*P=βPmax*

где *β* - итоговый коэффициент снижения пропускной способности, равный произведению частных коэффициентов *β1*,*β2*,…,*β15* отражение влияние разных элементов дороги на пропускную способность;

*Pmax* - максимальная пропускная способность дороги, при двухполосном движении *Pmax=*2000 авт/ч.

Значения коэффициентов, характеризирующих изменение пропускной способности отдельных конкретных участков дорог *β*, приводятся ниже.

Коэффициент *β*1 отражает влияние на пропускную способность ширины полосы движения:

При ширине полосы движения 3,75 м, *β*1=0,87

Влияние обочин учитывается коэффициентом *β*2:

При ширине обочины 3,75 м, *β*2 =1,0

Коэффициент *β*3 снижения пропускной способности от боковых препятствий:

при ширине полосы движения 3,75 м и отсутствующих препятствиях, *β*3*=*0,98

в населённом пункте *β*3*=*0,98

Коэффициент *β*4 снижения пропускной способности при наличии автопоездов.

При 4 % количестве автопоездов в транспортном потоке и при 52 % доле легковых и средних грузовых автомобилей, *β*4=0,9

## Коэффициент *β*5 снижения пропускной способности при наличии продольных уклонов:

При доле автопоездов 4 %, *β*5=0,95, при 10 % уклоне и при 15 % уклоне *β*5=0,95 и при 20% уклоне *β*5=0,94 и при 15% уклоне *β*5=0,94 и при 30% уклоне*β*5=0,94, при 20% уклоне *β*5=0,94 и при 15% уклоне *β*5=0,95.

Коэффициенты *β*6 зависит от расстояния видимости:

При расстоянии видимости

350 м и более, *β*6=1,0

250-350м, *β*6=0,98

Коэффициенты *β*7 зависит от радиуса кривых в плане, м

При R = 650 м, *β*7=1

Коэффициенты *β*8 зависит от ограничения скорости дорожными знаками, км/ч

При проезде через мост, *β*8=1,0, при проезде через город, *β*8=0,96

# Коэффициент *β*9 снижения пропускной способности от пересечений

При частично оборудованном пересечении, *β*9=0,97,98

Коэффициент *β*10 при укреплении обочин засевом трав, *β*10=0,90

при неукрепленных обочинах, *β*10=0,45

Коэффициент *β*11 учитывает покрытие дороги, в моем случае покрытие асфальтобетонное без поверхностной обработки, *β*11=0,91

Коэффициент *β*12 учитывает площадки отдыха, АЗС и др., *β*12 =0,8

Коэффициент *β*13 учитывает разметку, в моем случае на протяжении всей дороги осевая разметка, *β*13=1,02

Коэффициент *β*15 снижения пропускной способности от наличия автобусов в потоке:

при количестве легковых автомобилей 35% и доле автобусов в потоке 16%, *β*15=0,68

Значение приведенной интенсивности рассчитывают по формуле:



где *N1, N2…..,Nn -* интенсивность движения отдельных типов автомобилей, авт/ч на авт/сут,

*K1, K2…..,Kn*. - коэффициент приведения отдельных типов автомобилей к легковому.

Значение коэффициентов приведения для различных автомобилей принимаем в соответствии со СНиП 2.05.02-85.

авт/час



В качестве расчетной интенсивности движения принимаем максимальную часовую интенсивность за сутки *Nч*, приблизительно определяемую по формуле

*Nч=*0,076N*,*

где *Nч-* среднегодовая суточная интенсивность движения в обоих направлениях, авт/ч.

*Nч=*0,076∙9682 = 735 авт/ч

Состояние потока транспортных средств и условия движения на дороге характеризуется уровнем удобства движения, являющимся комплексным показателем экономичности, удобства и безопасности дорожного движения. Основными характеристиками уровня удобства являются:

Коэффициент загрузки движением

*Z= Nч/P,*

Где *Nч -* интенсивность движения, легк. авт/ч,

*P -* практическая пропускная способность, легк. авт/ч.

Практическая пропускная способность

*P=*0,42\*2000=840 авт/ч *P=*0,42\*2000=840 авт/ч

*P=*0,41\*2000=820 авт/ч *P=*0,42\*2000=840 авт/ч

*P=*0,42\*2000=840 авт/ч *P=*0,42\*2000=840 авт/ч

*P=*0,42\*2000=840 авт/ч *P=*0,21\*2000=420 авт/ч

*P=*0,2\*2000=400 авт/ч *P=*0,51\*2000=1020 авт/ч

*P=*0,2\*2000=400 авт/ч *P=*0,19\*2000=380 авт/ч

*P=*0,2\*2000=400 авт/ч *P=*0,2\*2000=400 авт/ч

*P=*0,2\*2000=400 авт/ч

Коэффициент загрузки движением

*Z=*735/1680=0,43

*Z=*735/1640=0,44

*Z=*735/1680=0,43

*Z=*735/1680=0.43

*Z=*735/800=0,91

*Z=*735/800=0,91

*Z=*735/800=0,91

*Z=*735/1680=0.43

*Z=*735/1680=0.43

*Z=*735/1680=0.43

*Z=*735/840=0.87

*Z=*735/2040=0.36

*Z=*735/760=0.96

*Z=*735/800=0.91

*Z=*735/800=0.91

Различают четыре уровня удобства движения на дорогах. При проектировании и эксплуатации автомобильных дорог необходимо обеспечить оптимальный уровень удобства движения на дороге каждой категории.

**2.2 Построение линейного графика изменения пропускной способности**

Совместное влияние элементов дороги на пропускную способность оценивается перемножением частных коэффициентов снижения пропускной способности на участках подъемов, учитываются все коэффициенты, если продольный уклон не превышает 20‰, при продольных уклонах более 20‰ не учитывают.

Каждый элемент дороги, снижающий пропускную способность дороги, имеет зону влияния, в пределах которой изменяется режим движения транспортного потока.

Для окончательного выбора мероприятий по улучшению условий движения график изменения пропускной способности анализируем совместно с графиком коэффициента аварийности.

С учетом состояния транспортного потока, условий движения автомобилей, удобства работы водителей – получился уровень удобства движения Г-а. Насыщенный поток. Создается колонное движение. Обгоны отсутствуют. Следовательно, необходима реконструкция дороги до уровня удобства А.

**3. Оценка безопасности движения**

**3.1 Построение линейного графика коэффициента аварийности**

Повышенной аварийностью чаще всего характеризуют участки:

1. на которых резко уменьшается скорость движения преимущественно в связи с недостаточной видимостью;
2. у которых какой-либо элемент дороги не соответствует скоростям движения, обеспечиваемым другими элементами (скользкое покрытие на кривой большого радиуса, узкий мост на длинном прямом участке, и т.д.);
3. где у водителя исчезает ориентировка о дальнейшем направлении дороги или возникает неправильное представление о нем (поворот в плане непосредственно за выпуклой прямой, неожиданный поворот с примыканием второстепенной дороги по прямому направлению);
4. участки слияния и переплетения транспортных средств на пересечениях, примыканиях, съездах, переходно-скоростных полосах;
5. проходящие через малые населенные пункта или остановочные пункты, и т.д., где возможно неожиданное появление пешеходов;
6. где возможны скорости движения, которые могут превысить безопасные пределы (длинные затяжные спуски на прямых, прямые участки большой протяженности);
7. где однообразный ландшафт, план, профиль и план трассы дороги способствуют потере водителем контроля над скоростью движения или вызывают быстрое утомление.

Степень опасности участков дороги характеризуется итоговым коэффициентом аварийности , вычисляемым как произведение частных коэффициентов аварийности, учитывающих влияние отдельных элементов плана, продольного профиля, поперечного профиля и т.д.:



,



где - коэффициенты, представляющие собой отношение числа ДТП при том или ином значении элемента плана, продольного профиля и т.д. к числу ДТП на эталонном участке (прямом горизонтальном участке дороги с проезжей частью шириной 7,5м и с твердыми широкими обочинами).



Значения частных коэффициентов аварийности приведены ниже:

При интенсивности движения 5500 авт/сут, К1=1

Ширина проезжей части 7,5 м:

при укрепленных обочинах, К2=1

при неукрепленных обочинах, К2=1,5

Ширина обочины 3,75 м, К3=1,0

При продольных уклонах менее 20 ‰, К4=1,0 и менее 30 0/00 К4=1,25

Радиус кривой в плане 650 м, *К5=*2,25

При видимости дороги: 350м, К6=2,0

300 м, К6=2,0

400 м, К6=1,4

425 м, К6=1,4

300 м, К6=2,0

425 м, К6=1,4

400 м, К6=1,4

Если ширина проезжей части мостов по отношению к проезжей части дорог: равна, то =3,0



Длина прямых участков, менее 3 км, =1,0



Пересечения в одном уровне при интенсивности движения по главной дороге, от 5000-7000 авт/сут, =4,0



Типы пересечений с примыкающей дорогой в одном уровне при интенсивности движения по пересекающейся дороге, % от суммарной интен-сивности по двум дорогам 20, =1,5



Видимость пересечений в одном направлении с примыкающей дорогой, более 60м, =1,0



Число полос движения 2, =1,0



Расстояние от проезжей части до застройки(м) 50-202, К13=1,25

Расстояние до населённого пункта, м

<200, К14=2,0

200-600, К14=1,5

600-1000, К14=1,2

>1000, К14=1,0

На дороге чистое, сухое покрытие, величина коэффициентов сцепления при скорости 60 км/ч – 0,6, тогда К15=1,3

При определении частных коэффициентов аварийности для равных участков дороги значения коэффициентов не интерполируем, а принимаем ближайшие из приведенных значений.

По значениям итоговых коэффициентов аварийности строим линейный график, на него наносим план, продольный профиль дороги, выделив все элементы, от которых зависит безопасность движения (продольные уклоны, вертикальные кривые, кривые в плане, мосты, населенные пункты, пересекающиеся дороги), фиксируем отдельно по участкам среднюю интенсивность движения.

График итоговых коэффициентов аварийности показал, что дорога нуждается в реконструкции и нового строительства рекомендуется перепроектировать участки, у которых итоговый коэффициент аварийности превышает 15-20.

**3.2 Оценка степени безопасности движения по коэффициентам аварийности с учётом тяжести происшествий**

Если предусматривается стадийная реконструкция дороги, очерёдность перестройки опасных участков устанавливается с учётом тяжести ДТП.

С этой целью итоговые коэффициенты аварийности следует умножать на коэффициенты, учитывающие тяжесть ДТП:

**К1итог=Кит\*МТ**

**МТ=m1\*m2\*m3\*….m11**

Где **m1,m2….m11**- частные стоимостные коэффициенты, учитывающие средние возможные потери народного хозяйства от ДТП.

За единицу дополнительных стоимостных коэффициентов принят средний размер ущерба от одного ДТП на горизонтальном прямом участке дороги с шириной проезжей части 7,5 м ровным сухим покрытием и укреплёнными обочинами.

Значения стоимостных коэффициентов

|  |  |
| --- | --- |
| Ширина проезжей части, м | m1 |
| 7.5 | 1.0 |

|  |  |
| --- | --- |
| Ширина обочин, м | m2 |
| >2,5 | 1.0 |

|  |  |
| --- | --- |
| Продольный уклон % | m3 |
| 5>30 | 1.25 |

|  |  |
| --- | --- |
| Радиус кривых в плане, м | m4 |
| >350 | 1.0 |

|  |  |
| --- | --- |
| Видимость в плане в профиле, м | m5 |
| >250 | 1.0 |

|  |  |
| --- | --- |
| Число полос движения | m10 |
| 2 | 1.1 |

|  |  |
| --- | --- |
| Населённые пункты m9 | 1.6 |

|  |  |
| --- | --- |
| Мосты, путепроводы пересечения |  |
| В одном уровне m6 | 0.8 |

|  |  |
| --- | --- |
| m11 наличие деревьев, опор путепроводов на обочинах м разделительной полосе | 1.5 |

Мт=1,0\*1,0\*1,25\*0,1\*1,0\*1,1\*1,6\*0,8\*1,5=2,64

**Результаты расчётов коэффициентов аварийности**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пикетаж от ПК+ПК+ | Перемножаемые коэффициенты | К1итог |
| 1,75 до 2,01 | 23.4\*2,64 | 61,77 |
| 4,75 до 6,5 | 17,55\*2,64 | 46,33 |
| 24,5 до 24,8 | 16,3\*2,64 | 43,03 |

**Библиографический список**

1. Бабков В.Ф Дорожные условия и безопасность движения: Учебное пособие для вузов

2. СНИП 2.05.02-85. Автомобильные дороги