МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО НАЗНАЧЕНИЮ ПРОДОЛЬНЫХ УКЛОНОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Москва 1975

gost.e-ecolog.ru

УТОЧНЕНИЕ К "МЕТОДИЧЕСКИМ РЕКОМЕНДАЦИЯМ ПО НАЗНАЧЕНИЮ ПРОДОЛЬНЫХ УКЛОНОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ". Союздорнии, М., 1975.

В связи с уточнением опубликованных в "Методических рекомендациях" обобщающих коэффициентов аварийности, Союздорнии просит руководствоваться нижеприведенной таблицей вместо табл.16 (приложение 6, п.1У стр.34) и пункта 20 (стр.12).

Таблица 16

Категория дороги	Наименьшие допускаемые значения для местности	
	равнинной	пересеченной
1	0,18	0,17
II	0,10	0,09
III	0,09	0,08
1У	0,07	0,06
У	0,05	0,04

Министерство транспортного строительства СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО НАЗНАЧЕНИЮ ПРОДОЛЬНЫХ УКЛОНОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Одобрены Главтранспроектом
Минтрансстроя

Москва 1975

УДК 625.723

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАЗНАЧЕНИЮ ПРОДОЛЬНЫХ УКЛОНОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ. Союздорнии. М., 1975.

Составлены в развитие и дополнение СНиП IIД.5-72 в части обоснования элементов продольного профиля сравнением экономических показателей вариантов: стоимости строительства, затрат на ремонт и содержание дорог, себестоимости перевозок и степени безопасности движения.

Табл.37, рис.3.

© Союздорнии, 1975 г.

УДК 625.723

Предисловие

Продольные уклоны, являясь одним из основных элементов автомобильных дорог, значительно влияют на режим движения как одиночных автомобилей, так и автомобильного потока. На участках подъема происходит значительное снижение скорости тяжелых грузовых автомобилей, что вызывает резкое снижение средней скорости автомобильного потока, уменьшение величины пропускной способности и повышение аварийности движения. С другой стороны, уменьшение величины продольных уклонов, как правило, связано с увеличением объема земляных работ и стоимости строительства.

"Методические рекомендации по назначению продольных уклонов при проектировании автомобильных дорог" разработаны в развитие СНиП II-Д.5-72 для технико-экономического обоснования продольных уклонов при проектировании дорог. В "Методических рекомендациях" обобщены отечественный и зарубежный опыт назначения уклонов, учтены результаты исследований режимов движения автомобилей на уклонах, определены максимальные и средние скорости движения на подъемах и спусках при различных сочетаниях наибольших продольных уклонов с кривыми в плане.

"Методические рекомендации" составил инж.Б.Б.Анохин при участии инженеров Н.С.Беззубик, А.В.Ионова, В.И.Клочковой, Б.А.Щит и О.Н.Яковлева под общим руководством канд.техн.наук Н.Ф.Хорошилова, а также при участии кандидатов технических наук Ю.М.Ситникова и В.В.Сильянова (МАДИ).

Все пожелания и замечания просьба направлять по адресу: 143900 Балашиха-6 Московской обл., Союздорнии.

Общие положения

1. Настоящие "Методические рекомендации" предназначены для технико-экономического обоснования оптимальных уклонов продольного профиля при проектировании новых автомобильных дорог и реконструкции существующих.

2. "Методические рекомендации" разработаны в развитие и дополнение главы СНиП II-Д.5-72 в части обоснования элементов продольного профиля сравнением технико-экономических показателей вариантов: стоимости строительства, затрат на ремонт и содержание дорог, себестоимости перевозок и степени безопасности движения.

При выборе варианта трассы необходимо учитывать разницу в стоимости и продуктивности занимаемых земель, а в случаях проложения проектируемых дорог по спрямленным направлениям определять также затраты на приведение земель, занимаемых существующими дорогами, в пригодное для использования в сельском хозяйстве состояние.

3. Продольный профиль автомобильных дорог следует проектировать из условия наименьшего ограничения скорости и обеспечения безопасности движения. Назначение продольных уклонов и их технико-экономическое обоснование необходимо рассматривать в комплексе с другими элементами трассы и поперечного профиля дорог.

Технико-экономическое обоснование назначения продольных уклонов

4. При назначении продольных уклонов выполняется технико-экономическое сравнение вариантов проекти-

руемой дороги по принципу минимума суммарных приведенных затрат $П$ по формуле

$$П = С + ТТ + Д + А + Х \text{ руб}, \qquad (1)$$

где $С$ – строительные затраты по каждому варианту;

$ТТ$ – приведенные расходы на перевозку грузов, пассажиров и пр.;

$Д$ – приведенные расходы на ремонт и содержание дорог;

$А$ – приведенные затраты, связанные с дорожно-транспортными происшествиями;

$Х$ – убытки, обусловленные плохими дорожными условиями (эти потери для вариантов проектируемой дороги принимают постоянными, поэтому их при сравнении вариантов не учитывают).

5. Строительные затраты на сооружение дороги или отдельного участка устанавливают на основе сметно-финансовых расчетов, различных укрупненных сметных показателей или расходов по сооружению объектов – аналогов, средних показателей нормативных удельных капитальных вложений в строительство автомобильных дорог[x] и других соответствующих данных.

6. Для расчета расходов на перевозку грузов и пассажиров определяют:

расчетные объемы перевозок грузов, пассажиров и выполнение других транспортных функций, оцениваемых автомобиле-часами или автомобиле-километрами;

среднюю дальность перевозки грузов и пассажиров;

расчетный состав автомобильного движения;

показатель использования транспортных средств, т.е.

---

x) Нормативы удельных капитальных вложений в строительство автомобильных дорог общего пользования на период 1971–1975 гг. Гипродорнии. М., 1972.

коэффициенты использования пробега и грузоподъемности транспортных средств;

себестоимость перевозок, зависящую от типа и марки транспортного средства.

7. Приведенные расходы на перевозку грузов и пассажиров Π в t-м году определяют по формуле

$$\Pi = 3{,}65 \sum_{1}^{t} N_t S_t \ell \frac{1}{(1+E_н)^t}, \qquad (2)$$

где N_t – среднесуточная интенсивность движения на рассматриваемом участке на t-й год, авт/сутки;

S_t – средняя стоимость перевозки на рассматриваемом участке, коп/т·км;

ℓ – протяженность участка, км;

$E_н$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

8. Себестоимость перевозок S можно вычислить по следующей формуле:

$$S = \frac{S_п K_{общ} + S_{зр} t_е}{W}, \qquad (3)$$

где $S_п$ – затраты, зависящие от размеров движения при данной ездке и рассчитываемые на 1 км пробега, коп;

$K_{общ}$ – общий пробег единицы подвижного состава на данную ездку, км,

$$K_{общ} = \frac{\ell}{\beta}$$

ℓ – дальность перевозки грузов, км;

β – коэффициент использования пробега;

$S_{зр}$ – затраты, не зависящие от размеров движения и рассчитываемые на час работы, коп;

$t_е$ – время на одну ездку, час,

$$t_е = \frac{K_{общ}}{V} + t_{п-р},$$

$\bar{V}$ – средняя скорость потока, км/час;

$t_{п-р}$ – время погрузки и разгрузки, час;

W – объем грузовой работы за данную ездку, $W = q\gamma\ell$;

q – грузоподъемность автомобиля, т;

γ – коэффициент использования грузоподъемности.

Значения $S_п$, $S_{гр}$ рекомендуется определять по таблицам приложения 1.

9. Для определения средних скоростей движения потока автомобилей, необходимых для установления себестоимости перевозок, максимальные скорости, вычисленные по методам Н.Ф Хорошилова или Е.А.Бельского и К.А.Хавкина, следует умножать на коэффициенты использования максимальных скоростей K_c, устанавливаемых в зависимости от уровней загрузки дорог (табл.1).

Таблица 1

Уровень загрузки дорог	До 0,2	0,2–0,4	0,4–0,6	0,6–0,8	0,8–1,0
K_c	0,86	0,74	0,62	0,49	0,38

Уровень загрузки дорог определяют по приложению 2.

10. Средние скорости движения потока автомобилей на уклонах можно определять по методу, разработанному Московским автомобильно-дорожным институтом.

11. Осредненные показатели себестоимости перевозок в зависимости от продольных уклонов показаны на номограмме (рис.1).

12. Приведенные расходы на ремонт и содержание дорог $Д$ определяются с учетом коэффициента приведения по формуле

$$Д = \ell \sum_{1}^{i} d \frac{1}{(1-E_н)^t}, \qquad (4)$$

где d – средние показатели расходов на ремонт и содержание дорог (приведены в приложении 3).

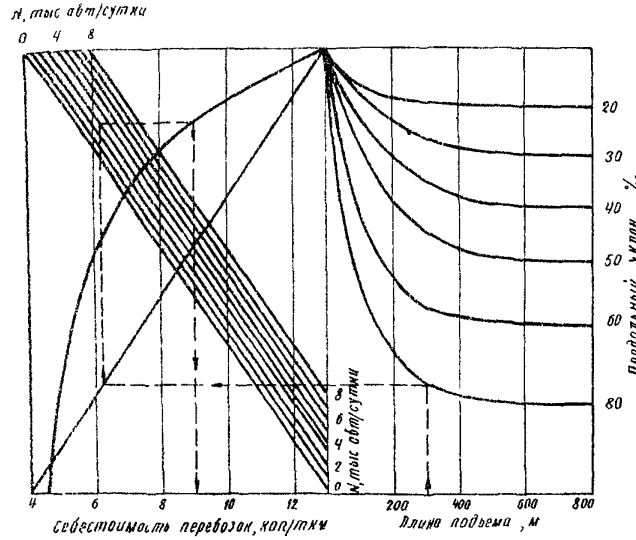


Рис.1. Номограмма для определения себестоимости перевозок на подъемах

13. Приведенные потери народного хозяйства от дорожно-транспортных происшествий (ДТП) следует вычислять по формуле

$$Я = 3{,}65 \cdot 10^{-8} a \ell \sum_{1}^{t=20} \frac{N_t \; Э_t}{(1+E)^t}, \qquad (5)$$

где a – потери от одного ДТП, руб. (приложение 4);

N_t – интенсивность движения в t-м году, авт/сутки;

$Э_t$ – количество ДТП на 100 млн.авт.-км в t-ом году на рассматриваемом участке.

14. Количество дорожно-транспортных происшествий на 100 млн.авт.-км пробега вычисляют по формуле

$$Э_t = 20 K_o^{-1} + 10, \qquad (6)$$

где K_o – суммарный коэффициент относительной безопасности для рассматриваемого участка (приложение 5).

15. Для определения осредненных потерь народного хозяйства от аварийности следует использовать формулу

$$A = 3{,}65 \ell \sum_{1}^{t=20} \frac{N_t S_{at}}{(1+E)^t}, \qquad (7)$$

где S_{at} – осредненные потери от ДТП, коп/авт. – км (рис.2).

16. Технико-экономическое обоснование величин продольных уклонов рекомендуется выполнять в следующем порядке:

а) назначают продольные уклоны на участке проектируемой дороги с учетом пп.3.21 и 3.22 СНиП II-Д.5-72, а также настоящих "Методических рекомендаций";

б) определяют величину капиталовложений по каждому варианту;

в) устанавливают средние скорости движения автомобильных потоков по одному из рекомендуемых методов;

г) рассчитывают приведенные затраты на перевозку грузов и пассажиров;

д) устанавливают приведенные расходы на ремонт и содержание дорог;

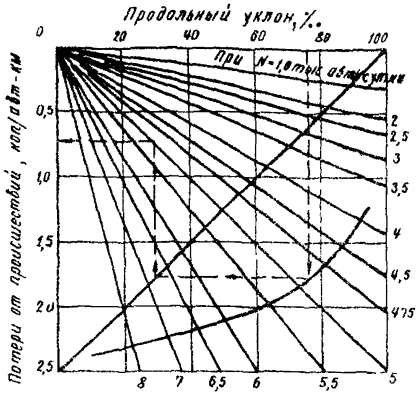


Рис.2. Номограмма для определения размеров потерь от дорожно-транспортных происшествий в зависимости от продольного уклона дороги

е) рассчитывают приведенные затраты, связанные с дорожно-транспортными происшествиями, по одному из рекомендуемых методов;

ж) вычисляют величину суммарных приведенных затрат для каждого варианта и по показателю сравнительной экономической эффективности капитальных вложений определяют оптимальный вариант.

17. Для обеспечения безопасности движения автомобилей расчетная скорость на подъемах должна быть не меньше 0,6 от скорости движения на предыдущем участке, при этом длина подъемов не должна превышать величин, указанных в табл.2.

Таблица 2

Уклон i, ‰	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Длина уклона, м, не более	700	500	350	300	200	175	150	125	100

18. На участках дорог II категории, а при интенсивности движения более 2000 авт/сутки (достигаемой в первые пять лет эксплуатации) и на дорогах III катего-

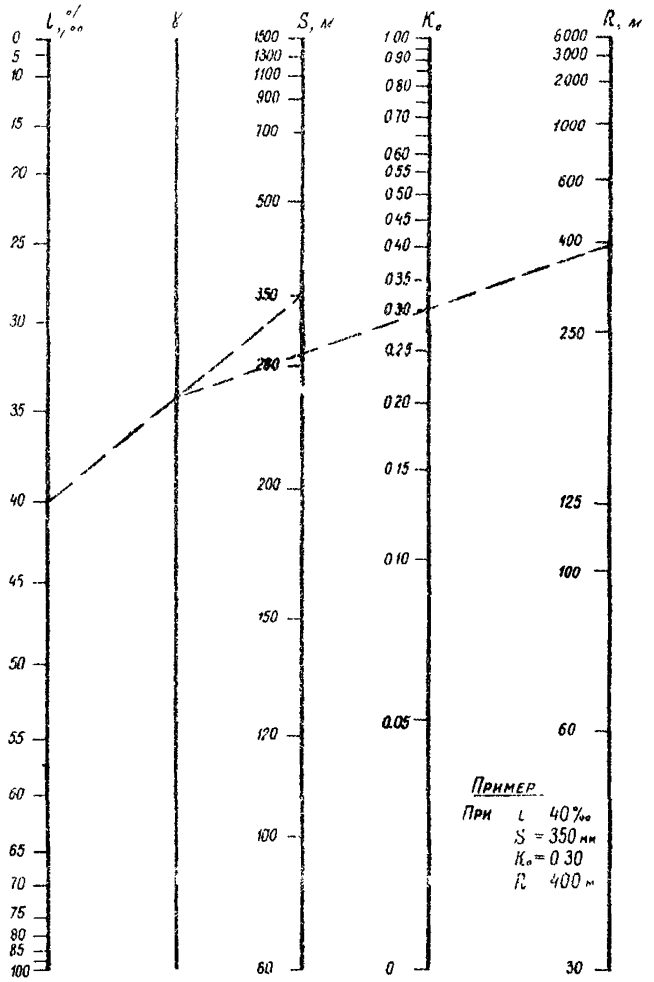


Рис.3. Номограмма для выбора продольного уклона i или радиуса кривой в плане R с учетом коэффициентов относительной безопасности движения K_0 (S -расстояние видимости, м; γ -коэффициент)

рии с продольными уклонами более 30 ‰ при длине участка свыше 1 км и с уклонами более 40 ‰ при длине участка свыше 0,5 км следует предусматривать дополнительные полосы проезжей части для грузового движения в сторону подъема шириной 3,5 м на всем протяжении подъема. Протяжение дополнительной полосы за подъемом следует принимать в соответствии с нормами, приведенными в п.3.7, табл.6 СНиП II-Д.5-72.

19. Наибольшие продольные уклоны на участках кривых в плане с малыми радиусами должны быть меньше представленных в нормах п.3.22, табл.10 СНиП II-Д.5-72, уменьшение их следует принимать по п.3.30, табл.13 СНиП II-Д.5-72.

20. Рациональное сочетание геометрических элементов дорог из условий обеспечения требуемых коэффициентов относительной безопасности движения предлагается выбирать по номограмме (рис.3).

21. Сочетания элементов на участке дороги следует оценивать также с учетом наименьших допускаемых значений обобщающих коэффициентов относительной безопасности движения, определяемых по приложению 5.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Себестоимость перевозок автомобилями и автопоездами (данные НИАТ)

Тип автомобиля и автопоезда	Переменные расходы на 1 км, коп.		Постоянные расходы на 1 автомобиле-час, коп.	
	с.д.	ус.д.	с.д.	ус.д.
УАЗ-451ДМ	3,498	3,071	39,5	39,5
ГАЗ-51А	4,29	3,73	37,9	37,9
ГАЗ-53А	6,402	5,629	57,1	57,1
ЗИЛ-164А	5,994	5,215	51,0	51,0
ЗИЛ-130Г	7,991	7,041	62,9	62,9
ЗИЛ-130Г,ИАПЗ-754В	10,676	9,34	74,1	74,1
ЗИЛ-130,ГКБ-817	11,015	9,643	77,5	77,5
МАЗ-200	8,254	7,259	65,7	65,7
МАЗ-200,МАЗ-5243	11,401	10,026	82,2	82,2
МАЗ-500	8,971	8,069	79,5	79,5
МАЗ-500,МАЗ-886	12,307	10,996	96,9	96,9
КрАЗ-257	14,305	12,784	95,3	95,3
КрАЗ-257,МАЗ-886	18,402	16,376	113,0	113,0
ЗИЛ-ММЗ-164АН, ОдАЗ-885	8,404	7,317	66,1	66,1
ЗИЛ-130В1,ОдАЗ-885	10,456	9,18	66,1	66,1
ЗИЛ-ММЗ-164АН, ММЗ-584Б	8,236	7,175	65,7	65,7
КАЗ-606А,МАЗ-584Б	9,184	8,007	67,3	67,3
ЗИЛ-130В,МАЗ-5245	12,068	10,51	77,9	77,9
КрАЗ-258	21,71	19,39	150,35	150,35
КАЗ-608,ОдАЗ-885	11,173	9,902	80,2	80,2
МАЗ-200В,МАЗ-5245	11,45	10,08	80,5	80,5
МАЗ-504,МАЗ-5245	12,031	10,75	92,6	92,6
Урал-377С,МАЗ-5245	19,261	17,06	103,8	103,8
КрАЗ-258,МАЗ-5245	17,04	15,21	105,5	105,5

Примечание. С.д.-средние дорожные условия;ус.д.-усовершенствованные дороги.

Приложение 2

Определение уровней загрузки автомобильных дорог

1. Уровень загрузки дорог – показатель, характеризующий условия и безопасность движения автомобилей. Уровень загрузки участка определяется отношением интенсивности движения к пропускной способности этого участка.

2. Расчет пропускной способности основывается на использовании исходных значений пропускной способности для эталонного участка дороги с наиболее благоприятными элементами и условиями движения, а также частных коэффициентов, учитывающих снижение исходных значений на других участках.

3. За эталонный принимается горизонтальный прямой в плане участок дороги: с шириной полосы движения 3,75 м и обочины 3,75 м с укреплением на ширину 2,5 м; покрытие с ровностью и шероховатостью, установленными СНиП II-Д.5-72 для магистральных дорог I и II категорий; транспортный поток состоит из легковых автомобилей, движущихся без помех (отсутствие пересечений и примыканий, а также помех со стороны придорожной полосы) при благоприятных климатических условиях.

4. Значения исходной пропускной способности для эталонного участка $N_{эт}$ следует принимать:

а) для дорог с двумя полосами движения – 2600 легковых автомобилей в час;

б) с тремя полосами движения – 4000 легковых автомобилей в час;

в) с четырьмя полосами движения и более – 1800 nj легковых автомобилей в час, где n – число полос движения; j – коэффициент, зависящий от числа полос движения ($j = 1$ при $n = 4$, $j = 1{,}1$ при $n = 6$).

5. Пропускную способность $N_п$ с учетом изменений элементов поперечного и продольного профилей, состава и условий движения по отношению к эталонному участку следует определять по формуле

$$N_п = N_{эт} K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \ldots \cdot K_n , \qquad (1)$$

где $N_{эт}$ – исходная пропускная способность;

$K_1, K_2, \ldots K_n$ – частные коэффициенты снижения пропускной способности при разных параметрах дорог и составах движения.

6. На участках с продольным уклоном до 20‰ значения коэффициентов приведения интенсивности движения различных транспортных средств к легковому автомобилю находят по табл.2 СНиП II-Д.5-72.

7. Коэффициент снижения пропускной способности при смешанном составе движения K_1 (кроме участков с продольным уклоном 20‰ и более) вычисляют по формуле

$$K_1 = \frac{1}{m_1 K_1' + m_2 K_2' + \ldots + m_n K_n'} , \qquad (2)$$

где $m_1, m_2, \ldots, m_n$ – удельный вес автомобилей в транспортном потоке, в долях единиц, соответственно легковых (m_1), грузовых различной грузоподъемности и автопоездов ($m_2, \ldots, m_n$);

$K_1', K_2', \ldots, K_n'$ – коэффициенты приведения соответствующих транспортных средств к легковому автомобилю (по табл.2 СНиП II-Д.5-72).

8. Значения частных коэффициентов снижения пропускной способности $K_2 - K_7$ при разных параметрах дорог находят по табл. 1-6.

Таблица 1

Число полос движения	Коэффициент K_2 при ширине полосы движения, м			
	3,0	3,50	3,75 и более	4,5
4 и более	0,85	0,97	1,00	–
2	0,75	0,90	1,00	–
1	–	–	–	0,55

Таблица 2

Ширина обочин ℓ, м	K_3
1,75	0,80
2,0	0,85
2,5	0,90
3,5	0,95
3,5	0,99
3,75	1,00

Таблица 3

Ширина укрепленной полосы обочины ℓ_1, м	K_4
0,5	0,90
0,75	0,91
2,5	1,00

Таблица 4

Расстояние видимости $\mathcal{L}'$, м	K_5
80	0,75
100	0,78
120	0,85
150	0,86
200	0,92
280	0,97
350 и более	1,00

Таблица 5

Величина радиуса кривых в плане R, м	K_6
30	0,20
60	0,28
100	0,50
125	0,55
250	0,80
400	0,90
600	0,95
1000	0,97
2000	0,98
3000 и более	1,00

9. Влияние продольных уклонов i (20‰ и более) учитывается коэффициентом K_8, определяемым по формуле (2), а коэффициенты приведения грузовых автомобилей к легковому при различных продольных уклонах следует принимать по табл.7.

Таблица 6

Тип покрытия (при хорошем состоянии)	K_7
Капитальное	1
Усовершенствованное облегченное	0,9
Переходное	0,8

10. В тех случаях, когда на дороге пересечения в одном уровне располагаются в среднем менее чем через 10км, рекомендуется учитывать коэффициенты снижения пропускной способности K_9, определяемые по табл.8.

11. Для оценки пропускной способности существующих автомобильных дорог, параметры которых не соответствуют СНиП II-Д.5-72, следует учитывать дополнительные частные коэффициенты снижения пропускной способности $K_{10} - K_{14}$ (табл.9-13).

12. Для учета влияния погодных факторов на показатели пропускной способности и проверки ее обеспеченности в сложных погодных условиях следует учитывать частные коэффициенты снижения пропускной способности по табл.14,15.

13. Среднесуточную пропускную способность N_c (авт/сутки) следует определять с учетом среднего числа часов, в течение которых проезжает большее количество автомобилей, а также с учетом средних значений неравномерности движения по формуле

$$N_c = \frac{N_n t}{K_N}, \qquad (3)$$

где t – средняя продолжительность времени, час, в течение которых проезжает до 85–90% автомобилей. На основе многочисленных наблю-

Таблица 7

i, ‰	Коэффициент приведения грузовых автомобилей и автопоездов различной грузоподъемности к легковому H' при протяжении участков с уклонами, м											
	менее 200				200–500				свыше 500			
	до 2т	2–5т	5–14т	свыше 14т	до 2т	2–5т	5–14т	свыше 14т	до 2т	2–5т	5–14т	свыше 14т
20	1,6	2,2	3,8	4,9	1,8	2,4	4,2	5,4	1,9	1,5	4,3	5,6
30	1,7	2,3	4,0	5,2	2,1	2,8	5,0	6,6	2,3	3,0	5,3	6,8
40	1,8	2,4	4,3	5,5	2,5	3,4	5,9	7,6	2,7	3,6	6,4	7,2
50	2,0	2,7	4,8	6,1	3,0	3,9	6,9	8,9	3,2	4,2	7,4	9,4
60	2,2	3,0	5,2	6,7	3,4	4,5	8,0	10,3	3,7	5,0	8,7	11,2
70	2,4	3,2	5,6	7,2	4.0	5,3	9,2	11,8	3,7	5,4	9,4	12,2
80	2,6	3,4	6,0	7,7	4,3	5,8	10,2	13,0	4,3	5,7	10,0	12,8
90	2,7	3,7	6,4	8,2	4,4	5,9	10,3	13,3	4,7	6,2	11,0	14,0
100	2,8	3,8	6,6	8,5	4,5	5,9	10,4	13,4	4,8	6,4	11,2	14,4

Примечания: 1. Приведенные значения коэффициентов относятся к верхнему пределу указанных грузоподъемностей Для более точного учета влия - ния состава движения на уклонах указанные коэффициенты следует интерпо - лировать.

2. На участке с продольными уклонами 20 %. и более коэффициент состава движения H_1 не учитывается.

дений, анализа отечественной и зарубежной практики t следует принимать равным 10 час ;

$N_п$ – пропускная способность, авт/сутки;

K_N – коэффициент неравномерности движения, равный отношению максимальной часовой интенсивности движения в течение года к среднегодовой часовой интенсивности движения.

Таблица 8

Количество автомобилей, поворачивающих налево, %	Коэффициент K_y при пересечениях и примыканиях в одном уровне					
	Необорудованное пересечение		Пересечение с островками безопасности без переходно-скоростных полос		Полностью оборудованное пересечение с переходно-скоростными полосами	
	Т-образное	четырехстороннее	Т-образное	четырехстороннее	Т-образное	четырехстороннее
0	0,98	0,95	1,00	0,99	1,00	1,00
20	0,87	0,83	0,98	0,97	1,00	1,00
40	0,75	0,71	0,94	0,82	1,00	1,00
60	0,62	0,58	0,83	0,85	1,00	1,00
80	0,47	0,41	0,86	0,83	0,98	0,97

Значения коэффициентов неравномерности движения K_N для конкретных проектируемых или реконструируемых дорог следует устанавливать на основе специального анализа данных учета движения.

В случае отсутствия данных о неравномерности движения рекомендуется принимать средние значения ко-

эффициентов неравномерности по следующей формуле :

$$K_N = 5000\ N^{-0,94} + 1, \qquad (4)$$

где N – перспективная среднегодовая интенсивность движения, авт/сутки.

Таблица 9

Расстояние до боковых препятствий от кромки проезжей части, м	Коэффициент K_{10} при ширине проезжей части, м					
	3,75	3,50	3,00	3,75	3,50	3,00
	Боковые помехи с одной стороны			Боковые помехи с двух сторон		
2,5	1,00	1,00	0,98	1,00	0,98	0,96
2,0	0,99	0,99	0,95	0,98	0,97	0,93
1,5	0,97	0,95	0,94	0,96	0,93	0,91
1,0	0,95	0,90	0,87	0,91	0,88	0,85
0,5	0,92	0,83	0,80	0,88	0,78	0,75
0	0,85	0,78	0,75	0,82	0,73	0,70

Таблица 10

Обочины	Коэффициент K_{11}
Укрепленные	
Покрытие, аналогичное покрытию на проезжей части	1,0
щебнем	
с краевыми полосами	1,0
без краевых полос	0,99
засевом трав	0,95
Неукрепленные	
в сухом состоянии	0,90
скользкие, покрытые грязью	0,45

Таблица 11

Площадки отдыха, бензозаправочные станции или остановочные площадки	K_{12}
С полным отделением от проезжей части и наличием специальной полосы для въезда	1,0
То же, при наличии полосы отгона	0,98
То же, при отсутствии полосы отгона	0,80
Без отделения от основной проезжей части	0,64

Таблица 12

Разметка дороги	Коэффициент K_{13}
Осевая	1,02
Краевая и осевая	1,05
Разметка полос:	
на подъемах с дополнительной полосой	1,5
на четырехполосной дороге	1,23
на трехполосной дороге	1,30
Двойная осевая	1,12
Указатели полос движения	1,1

Таблица 13

Ограничение скорости движения (по дорожному знаку), км/час	K_{14}
10	0,44
20	0,76
30	0,88
40	0,96
50	0,98
60	1,00

14. Величина уровня загрузки, исходя из средне - взвешенной за перспективный период интенсивности движения, не должна превышать значений, приведенных в табл.16.

15. Участки дорог, уровень загрузки которых пре - вышает приведенные значения, относятся к неблагопри-

ятным по условиям движения. Возможность повышения пропускной способности таких дорог необходимо рассматривать, начиная с участка, в наибольшей степени ограничивающего пропускную способность дороги.

Таблица 14[x)]

Состояние поверхности проезжей части при разных погодных условиях	K_{15}
Обледенелое	0,64
Со снежным накатом	0,78
Грязное	0,75
Мокрое	0,90
Сухое	1,00

Таблица 15[x)]

Расстояние видимости при разных погодных условиях, м	K_{16}
100	0,51
200	0,71
300	0,83
400	0,90
500	0,98
600	0,98
700	1,00

x) По данным Гипродорнии.

Таблица 16

Категория дороги	Число полос движения проезжей части	Предельные значения уровней загрузки дорог при местности	
		пересеченной и равнинной	горной
I	6 и более	0,5	0,6
I	4	0,6	0,7
II и III	2	0,7	0,8
IУ и У	2	0,8	0,9

При разработке мероприятий по улучшению условий движения необходимо учитывать режимы движения потоков автомобилей при различных уровнях загрузки.

Средние показатели расходов на ремонт в зависимости от

Тип покрытия	Ежегодные сивности
	200
I. Капитальные	
а) цементобетонные	–
б) асфальтобетонные (укладываемые в горячем и теплом состоянии)	–
в) из прочных щебеночных материалов подобранного состава, обработанных в смесителе вязкими битумами	–
г) мостовые из брусчатки и мозаики на бетонном основании	–
II. Усовершенствованные облегченные	
а) из щебеночных и гравийных материалов, обработанных органическими вяжущими	–
б) из асфальтобетона, укладываемого в холодном состоянии	–
III. Переходные	
а) щебеночные из естественных каменных материалов	2,66–4,64
б) гравийные шлаковые	2,66–4,64
в) из грунтов и местных слабых минеральных материалов, обработанных жидкими органическими вяжущими	3,17–4,95
г) мостовые из булыжного и колотого камня	1,95–3,63

и содержание автомобильных дорог с разными покрытиями размеров движения

затраты на 1 км дороги, тыс.руб, при различной интен- движения авт/сутки				
200–500	500–1000	1000–2000	2000–3000	3000–6000
–	1,36–2,00	1,69–2,87	2,15–3,41	2,58–4,00
–	1,97–3,33	2,78–4,14	3,69–5,17	4,90–6,66
–	2,20–3,40	3,02–4,34	3,83–5,57	5,38–7,16
–	1,72–2,30	2,20–3,00	2,58–3,32	2,65–3,57
3,10–5,34	3,84–6,20	4,57–7,57	5,92–8,26	–
2,70–4,70	3,08–5,86	4,30–6,53	4,85–7,75	–
3,01–6,19	4,09–7,35	4,51–9,49	5,45–10,63	–
3,01–6,19	4,09–7,35	4,51–9,49	5,45–10,63	–
4,13–6,55	5,12–8,16	–	–	–
2,52–3,88	3,18–4,70	3,62–5,82	4,06–6,66	–

Тип покрытия	Ежегодные сивности
	200
IУ. Низшие	
а) грунтовые, улучшенные различными местными материалами	0,96–2,00
б) грунтовые профилированные	1,55–0,85

Примечание. Интенсивность движения и показате дорог с проезжей частью до двух полос движения, для ходов таблицы следует соответственно увеличивать.

Продолжение приложения 3

затраты на 1 км дороги, тыс.руб, при различной интенсивности движения, авт/сутки				
200–500	500–1000	1000–2000	2000–3000	3000–6000
1,06–2,44	1,52–2,80	–	–	–
0,54–1,30	0,92–1,82	1,42–2,54	1,92–3,18	2,28–4,62

ли расходов на ремонт и содержание приведены для дорог с многополосной проезжей частью показатели рас-

Приложение 4

Потери от одного дорожно-транспортного происшествия (ДТП) [x]

Год	Величина средних потерь от одного ДТП, руб.	Год	Величина средних потерь от одного ДТП, руб.
1971	2752	1986	3495
1972	2801	1987	3544
1973	2851	1988	3594
1974	2901	1989	3643
1975	2950	1990	3693
1976	3000	1991	3756
1977	3049	1992	3807
1978	3099	1993	3855
1979	3148	1994	3908
1980	3198	1995	3957
1981	3247	1996	4007
1982	3297	1997	4059
1983	3346	1998	4109
1984	3396	1999	4156
1985	3445	2000	4208

[x] Величина средних потерь проэкстраполирована до 2000-го года по данным, приведенным во "Временных указаниях по учету потерь народного хозяйства от дорожно-транспортных происшествий при проектировании и реконструкции автомобильных дорог" ВСН 3-59 (Минавтодор РСФСР).

Приложение 5

Оценка проектных решений по безопасности движения с использованием коэффициентов относительной безопасности

1 Для оценки проектных решений по степени обеспечения безопасности движения следует применять метод коэффициентов относительной безопасности. При этом совокупность назначаемых на том или ином участке дороги элементов оценивается обобщающим суммарным коэффициентом относительной безопасности движения K_0, принимаемым как произведение частных коэффициентов относительной безопасности движения по основным элементам дорог:

$$K_0 = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \ldots \cdot K_i \quad , \qquad (1)$$

где $K_1, K_2, \ldots, K_i$ – коэффициенты относительной безопасности движения, учитывающие влияние соответственно: интенсивности движения N, числа полос проезжей части n, ширину проезжей части b, ширины обочин ℓ, ширины укрепленной полосы обочин ℓ_1, величины продольных уклонов i, расстояния видимости встречного автомобиля $\mathcal{L}$, величины радиуса кривых в плане R и др. (табл.1–8);

1) коэффициенты K_1 для дорог с разделительной полосой следует принимать по интенсивности движения в одном направлении (табл.1);

2) коэффициенты K_2 для трехполосных дорог допускается принимать до 0,8 при соблюдении необходимых мер по организации движения (разметка проезжей части, переключение третьей полосы на наиболее интенсивное направление в часы "пик" и т.п. табл.2);

Таблица 1

N, авт/сутки	K_1
1000 и менее	0,90
2000	0,80
3000	0,75
4000	0,70
5000	0,65
7000	0,57
9000 и более	0,42

Таблица 2

n, шт.	K_2
2 при N до 6000 авт/сутки	0,4–0,6
3 при N свыше 5000 авт/сутки	0,35
4 без разделительной полосы	0,82
4 и более с разделительной полосой и с пересечением в разных уровнях	1,0

3) коэффициенты K_3 при наличии разделительной полосы следует принимать применительно к ширине проезжей части одного направления (табл.3);

4) значения коэффициентов K_4 надлежит принимать для оценки влияния ширины проезжей части дорог, в том числе и на мостах, в случаях, когда ширина полосы безопасности (предохранительной) соответствует нормам, установленным СНиП II-Д.5-72. При меньшей величине полосы безопасности на мостах следует вводить дополнительные коэффициенты, аналогичные коэффициентам, учитывающим влияние ширины укрепленной полосы обочины (табл.4);

5) значения коэффициентов K_5 (табл.5) приведены для влажных периодов года, когда увлажнение неукрепленной обочины сказывается на условиях движения в другие периоды эти коэффициенты следует принимать равными 1;

6) значения частных коэффициентов не допускается интерполировать, а следует принимать для ближайшей величины влияющего фактора. В отдельных случаях при оценке особо ответственных проектных решений реко-

мендуется учитывать влияние длинных прямых участков, типы пересечений и интенсивность движения на съездах, расстояние от застройки до проезжей части, различия в ширине проезжей части на мостах и дороге, а также ровность и скользкость проезжей части дорог.

Таблица 3

B, м	K_3
4,5	0,41
6,0	0,74
7,0	0,84
7,5	0,88
11,25	0,99

Таблица 4

l, м	K_4
1,75	0,80
2,0	0,83
2,5	0,87
3,75	0,91
4,25	0,92

Таблица 5

l_1, м	K_5
0,5	0,75
0,75	0,85
1,0	0,90
1,5	0,95
2,0	0,97
2,5	0,99

Таблица 6

i,‰	K_6
20	0,89
30	0,79
40	0,68
50	0,59
60	0,53
70	0,49
80	0,47
90	0,45
100	0,45

Таблица 7

$\mathcal{R}$, м	K_7
80	0,34
100	0,40
120	0,44
150	0,50
200	0,57
280	0,65

Таблица 8

R, м	K_8
30	0,09
60	0,16
100	0,25
125	0,29
250	0,45
400	0,57
600	0,67
1000	0,77
3000 и более	0,91

II. Для оценки безопасности движения на существующих автомобильных дорогах, параметры которых отличны от действующих норм проектирования (СНиП II-Д.5-72), следует дополнительно учитывать

коэффициенты относительной безопасности движения $K_9 - K_{14}$, ориентировочные значения которых приведены в табл.9–14.

Таблица 9

Длина прямых участков, км	K_9
3	1,0
5	0,93
10	0,82
15	0,70
20	0,61
25	0,51

Таблица 10

Различие в ширине проезжей части мостов и дороги, м	K_{10}
При ширине проезжей части мостов меньше на	0,17
При равной ширине проезжей части с полосами безопасности шириной 0	0,33
0,5	0,48
1,0	0,67
1,5	0,84
2,0	1,0

Таблица 11

Пересечения в одном уровне при N авт/сутки, движения по основной дороге (на пересекаемой дороге N до 10% от основной)	K_{11}
Менее 1600	0,67
1600–3500	0,50
3500–5000	0,33
Более 5000	0,25

Таблица 12

Видимость пересечения с примыкающей дороги, м	K_{12}
Более 60	1.0
60–40	0,80
40–30	0,60
30–20	0,40
До 20	0,10

Таблица 13

Расстояние от застройки до проезжей части (обеспечение боковой видимости), м	K_{13}
Более 25	1,0
15–20	0,65
5–10	0,26
До 5	0,1

Таблица 14

Коэффициент сцепления	K_{14}
0,2	0,6
0,4	0,92
0,6	0,98
Более 0,7	1,0

III. Для оценки и выбора оптимальных проектных решений на особо сложных участках дорог рекомендуется строить графики обобщающих коэффициентов относительной безопасности движения. При этом следует учитывать, что влияние каждого элемента дороги распространяется за пределы участков с этими элементами на расстояния, приведенные в табл.15.

Таблица 15

Элементы дорог	Зона влияния, м, за пределами элемента в каждую сторону
Участки подъемов	100
Участки спусков	150
Кривые $R < 400$ м с обеспеченной видимостью	50
Кривые в плане с ограниченной видимостью	100

IУ. Наименьшие значения обобщающих коэффициентов относительной безопасности движения при оценке проектных решений для сочетания элементов на дан-

ном участке дороги K_0, установленные в соответствии с приведенными основными положениями, должны быть не менее установленных в табл.16.

Участки дорог с обобщающими коэффициентами K_0, менее приведенных в табл.16, как правило, должны перепроектировать, а для особо сложных условий местности, где изменения проектных решений вызывают значительное увеличение строительных затрат, следует предусматривать специальные меры по повышению безопасности движения (установка указателей, ограничивающих режим движения, ограждений, выполнение разметки и т.п.).

Таблица 16

Категория дороги	Наименьшие допускаемые значения K_0 для местности	
	равнинной	пересеченной
I	0,50	0,40
II	0,40	0,30
III	0,35	0,25
IУ и У	0,25	0,20

Оглавление

	Стр.
Предисловие	3
Общие положения	4
Технико-экономическое обоснование назначения продольных уклонов	4

Приложения:

1. Себестоимость перевозок автомобилями и автопоездами (данные НИАТ)	14
2. Определение уровней загрузки автомобильных дорог	15
3. Средние показатели расходов на ремонт и содержание автомобильных дорог с разными покрытиями в зависимости от размеров движения	24
4. Потери от одного дорожно-транспортного происшествия (ДТП)	28
5. Оценка проектных решений по безопасности движения с использованием коэффициентов относительной безопасности	29

Ответственный за выпуск В.Е.Губанов

Редактор О.А.Ильина
Корректоры Ж.П.Иноземцева, Л.В.Крылова
Технический редактор А.В.Евстигнеева

Подписано к печати 14/X 1975 Формат 60x84/16
Л 50424 1,6уч.-изд.л. Заказ 197-5
Цена 23 коп. 2,3печ.л. Тираж 750
Ротапринт Союздорнии

gost.e-ecolog.ru