

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ
СОЮЗДОРПРОЕКТ

О Т Ч Е Т

по теме: ИП-86/87-05.03.

"Методы технико-экономического обоснования проектных решений автомобильных дорог"

СССР
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ
СОЮЗДОРПРОЕКТ

О Т Ч Е Т

по теме: ИП-86/87-05.03.

"Методы технико-экономического обоснования
проектных решений автомобильных дорог"

Нормативы и показатели для технико-
экономического проектирования автомобильных
дорог

Директор института



В.Ф.Рогожев

Главный инженер
института



В.Р.Смиков

Руководитель темы



С.А.Беляков

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Нормативы и показатели для технико- экономического проектирования автомобильных дорог	4

Введение

Отчет по теме: ИП-86/87-05.03 "Методы технико-экономического обоснования проектных решений автомобильных дорог", составлен в соответствии с техническим заданием, согласованным Союздорнии 15.10.87.

Целью работы является разработка нормативов и показателей для технико-экономического проектирования автомобильных дорог.

При разработке нормативов и показателей использовались данные из статистического ежегодника "Народное хозяйство СССР", нормативно-методической и технической литературы по вопросам проектирования автомобильных дорог и эксплуатации автотранспорта.

Настоящими нормативами и показателями рекомендуется пользоваться при разработке схем развития сети, ТЭО и ТЭР строительства /реконструкции/ автомобильных дорог.

Сборник составлен сотрудниками отдела ТЭО: главным инженером проекта Корнюховым В.Т., руководителем бригады Лучшевым А.А. и главным специалистом Беляковым С.А.

**НОРМАТИВЫ И ПОКАЗАТЕЛИ
ДЛЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

Таблица 1

Некоторые статистические показатели народного хозяйства и транспорта СССР

Показатели	Единица измерения	Г о д ы					
		1960	1965	1970	1975	1980	1985
I	2	3	4	5	6	7	8
Численность населения	млн. чел.	212,6	229	241,7	253,3	264,5	278,8
Валовой общественный продукт	млрд. руб.	329,4	447,0	635,1	862,6	1078,5	1383,6
Выпуск автомобилей	тыс. шт.	523,6	616,3	916,1	1963,9	2199,3	
в том числе:							
грузовые	—"	362	379,6	524,5	695,8	787,0	
легковые	—"	138,8	201,2	344,2	1201,2	1327	
автобусы	—"	22,8	35,5	47,4	66,9	85,3	
Протяженность автомобильных дорог народного хозяйства	тыс. км	1365,6	1364	1363,9	1275,5	1341,3	1549,3
Протяженность автомобильных дорог общего пользования	—"	1052,3	1069,9	1106,1	1022,0	1001,3	971,5
в том числе:							
с твердым покрытием	—"	258,4	359,9	489,0	617,9	723,5	822,3

I	2	3	4	5	6	7	8
из них с усовершенствованным	тыс. км	73,4	131	205	290	369	459
Грузооборот	млрд. т км	98,5	143,1	220,8	337,9	432,1	476,4
Пассажирооборот	млрд. пасс. км	61	120,5	202,5	303,6	389,8	446,6

Примечание. Пассажирооборот относится к автобусам общего пользования.

Статистические показатели следует использовать для анализа соответствия выпуска автомобилей и грузооборота протяжению сети и прогнозных расчетов при разработке схем развития сети автомобильных дорог региона.

ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ И ПассажиРОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ
ТРАНСПОРТОМ ПО НАСЕЛЕННЫМ ПУНКТАМ СССР в 1985г.

Виды перевозок	по СССР	в том числе			
		по городам		по посел- кам го- родского типа	по сель- ским на- селенным пунктам
		областного и республ- канского подчинения	районного подчине- ния		
Перевезено грузов - всего, млрд.т. в том числе:	25,9	17,8	2	0,9	5,2
промышленных	8,8	7,9	0,7	0,2	-
сельскохозяйственных	3,4	-	-	-	3,4
транспорта и связи	6,3	5	0,6	0,4	0,3
строительства	4,7	2,7	0,5	0,2	1,3
торговых и прочих	2,7	2,2	0,2	0,1	0,2
Перевезено пассажи- ров - всего, млрд.пасс.	47,0	39,5	3,7	1,6	2,2
в том числе:					
внутригородские пере- возки	32,8	29,2	2,4	1,2	-
пригородные перевозки	12,1	8,4	1,1	0,4	2,2
междугородные пере- возки	2,1	1,9	0,2	-	-

В таблице учтены грузовые перевозки автомобильным транспортом народного хозяйства и пассажирские перевозки автобусами общего пользо-
вания.

ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕВОЗИМОСТИ ГРУЗОВ
ПО ОТРАСЛЯМ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Отрасли народного хозяйства	Единица измерения	В целом по СССР	Г о р о д а		Поселки городского типа	Сельские населенные пункты
			областного и республиканского подчинения	районного подчинения		
Промышленность	т/тыс.руб.	16,3	16,7	14,9	10,3	—
Сельское хозяйство	—"	26,1	—	—	—	26,1
Строительство	—"	44,9	45,6	50,0	66,7	38,1
Торговля и прочие	—"	10,6	9,8	13,0	25,0	12,5
в среднем	—"	12,3	17,8	19,5	21,0	27,0
Промышленность	т/чел.	46	80	48	25	—
Сельское хозяйство	—"	13	—	—	—	36,0
Строительство	—"	28	33,5	35	33	17,0
Торговля и прочие	—"	13	19	12,7	17	3,0
Всего	—"	100	132,5	95,7	75,0	56,0

В таблице приводятся показатели, характеризующие перевозки грузов автомобильным транспортом народного хозяйства за 1985 год в расчете на тыс.руб. валового общественного продукта и на 1 человека в год.

Ориентировочные показатели объемов грузовых перевозок внутригородским и внешним автомобильным транспортом по территории регионального (областного) города-центра

Численность населения города, тыс. чел.	Годовой объем перевозок автотранспортом, млн. т		Годовой пробег автомобилей, млн. км	
	внутригородским	внешним	внутригородским	внешним
2000	60-90	40-5	600-900	800-100
1000	30-45	20-2,5	250-350	270-60
500	12-20	9-1	70-130	90-10
250	5-9	3,5-0,5	25-45	30-4
100	2-3	1,5-0,1	8-15	8-1
50	0,8-1,4	0,7-0,1	2,4-4	3,5-0,5

Таблица 5

Нормативы для определения объемов перевозок автомобильным транспортом по видам грузов

№ пп	Виды грузов	Единица измерения	Нормативы перевозок	
			отчетный год	перспектива
1.	Промышленные	тыс. т I млн. руб. товарной продукции	17-18	15-16
2.	Строительные:			
	- промышленное строительство	тыс. т 100 тыс. руб. СМР	4,5	4,2
	- строительный мусор	—	2-2,5	2-1,8
	- гражданское строительство	тыс. т 1 тыс. кв. м. жилой площади	5	4,7
	- культурно-бытовые учреждения	тыс. т 100 тыс. руб. СМР	4	3,7
	- коммунальное строительство	—	5	4,7
	- ремонтные работы	—	4	3,8
3.	Потребительские	т/чел.	1,5	3,2

Укрупненные показатели расхода строительных материалов, конструкций и деталей по промышленному и жилищному строительству на 1 млн.руб.СМР

Наименование конструкций и материалов	Единица измерения	Отрасли промышленности					Жилищное строительство
		энергетика	машиностроение	лесная и деревообраб.	легкая	пищевая	
Металл	т	790	820	370	560	500	290
Сборный железобетон	тыс.м ³	1,48	1,89	1,5	2	2,8	2,72
Сборный бетон	м ³	2 90	670	320	830	530	690
Монолитный бетон и железобетон	м ³	4100	3290	2460	2000	2800	810
Раствор	тыс.м ³	0,25	1,1	0,7	0,7	1,28	1,43
Кирпич	тыс.шт.	120	1010	650	640	1170	350
Щебень и гравий	тыс.м ³	7,5	6,3	5,1	6,2	5,7	4,8
Лес и пиломатериалы	тыс.м ³	0,9	0,48	1,1	0,6	0,5	1,1
Известь и гипс	т	30	60	100	120	220	190
Песок	тыс.м ³	5,7	5,8	5,5	5,4	5,8	-

Таблица 7

Нормативы определения объемов грузовых перевозок для жилищного строительства

/ тыс.т/1000 м² жил.пл./

Этажность строений	Норматив
1. Деревянные дома	1,9
2. Каменные дома:	
2-этажные	6,3
3-этажные	5,6
4 -"-	5,3
5 -"-	4,9
3. Крупнопанельные дома	
3-5 этажей	4
12-15 этажей	4,2

Объемный вес основных грузов, перевозимых
автомобильным транспортом

Наименование груза	Вид упаковки	Объемный вес, т/м ³
Арбузы, дыни	навалом	0,6
Бензин, дизельное топливо	бочки	0,5
Бревна		0,85
Брусья деревянные		0,6
Бумага	рулоны	0,5
Буылки	ящики	0,4
Вещи домашние		0,25
Галантерея	ящики	0,5
Глина	навалом	1,7
Гравий	—"	1,7
Гранит		2,7
Железо, металл		4,0
Коровы, лошади		0,35
Телята, свиньи		0,15
Земля	навалом	1,5
Известняк	—"	2,0
Булыжники	—"	1,8
Картофель	—"	0,7
Комбикорм	мешки	0,5
Асбест	—"	0,48
Блоки известково-песчаные		1,5
Стекловата	тюки	0,15
Алебастр	бочки	1,15
Скобяные изделия	ящики	0,8
Кирпич красный		1,75
Кирпич пустотелый		1,3
Кирпич силикатный		1,65
Краски	бочки	0,6
Линолеум	рулоны	0,75
Обои	—"	0,6
Паркет	пачки	0,3
Песок речной сухой	навалом	1,65
Радиаторы отопления		0,56
Рубероид, толь	рулоны	0,6
Стекло оконное	ящики	0,65
Товарный раствор, бетон		2,0
Железобетон	блоки	2,5

Рациональные нормы потребления и обеспеченности на душу населения в год

Наименование продуктов и предметов потребления	Единица измерения	Нормы
Мясо и мясопродукты	кг	78
Молоко и молочные продукты	"	405
Рыба и рыбопродукты	"	18,2
Картофель	"	110
Фрукты и ягоды	"	91
Хлебные продукты	"	115
Ткани	м ²	51
Трико таж	шт	13,4
Обувь	пар	3,7
Радиотехника	штук/ 100 семей	160
Телевизоры	"	130
Холодильники	"	112
Стиральные машины	"	85
Швейные машины	"	82

ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕВОЗИМОСТИ ПАССАЖИРОВ
ПО ВИДАМ СООБЩЕНИЙ

Виды сообщений	Единица измерения	В целом по СССР	Г о р о д а		Поселки городского типа	Сельские населенные пункты
			областного и республиканского подчинения	районного подчинения		
Внутригородское	пасс/чел	123	212	109	100	-
Пригородное	" "	33	44	34	25	17
Междугородное	" "	9	15	9	-	-
Всего	" "	165	271	152	125	17

В таблице приводятся показатели, характеризующие перевозки пассажиров автобусами общего пользования за 1985 год в расчете на 1 человека в год.

При расчете объемов грузовых и пассажирских перевозок может использоваться показатель, выражающий их взаимосвязь, т.е. отношение числа пассажиров, перевезенных автобусами общего пользования, к объему грузов, перевезенных автомобильным транспортом народного хозяйства (пасс/т). Этот показатель равен: в целом по СССР - 1,6, для городов областного подчинения - 2,1, городов районного подчинения - 1,6, поселков городского типа - 1,7 и сельских населенных пунктов - 0,3.

Таблица 11

ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕВОЗИМОСТИ ГРУЗОВ И ПАССАЖИРОВ ПО
АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМ ЕДИНИЦАМ, КОЛХОЗАМ И СОВХОЗАМ

Виды перевозок	Единица измерения	Область	Район	Сельсоветы	Совхозы	Колхозы
Перевезено грузов	тыс. т	20900	1700	130	140	80
Перевезено пассажиров	тыс. пасс.	346000	500	38	36	30
Перевезено грузов	т чел.	100	56	56	72	42
Перевезено пассажиров	пасс. чел.	165	17	17	18	15

Объемы перевозок грузов приводятся для автомобильного транспорта народного хозяйства, пассажиров — для автобусов общего пользования.

Таблица 12

КОЛИЧЕСТВО ПЕРЕДВИЖЕНИЙ НА 1 ЖИТЕЛЯ В ГОД

Население города, тыс. чел.	50	100	250	500	1000	2500
Количество передвижений	950	1000	1050	1100	1200	1250

Транспортная подвижность на 1 жителя в год

Численность населения города, тыс.чел.	Транспортная подвижность, поездок на 1 жителя в год	
	10-летняя перспектива	20-летняя перспекти- ва
1000-2000	520-630	680-690
500-1000	450-610	520-670
250-500	400-500	460-650
100-250	325-525	380-580
50-100	240-450	300-510

Таблица 14

Уровень автомобилизации (в целом по СССР)
легковых автомобилей на 1000 жителей

Принадлежность легковых автомобилей	1966- 1970	1971- 1975	1976- 1980	1981- 1985	1986- 1990	1991- 1995	1996- 2000	2001- 2005
Индивидуальные	4	16	31	45	57	68	81	96
Ведомственные	1	3	4	4	4	4	4	4
Такси	0,3	1	1,4	1,5	1,5	1,5	1,7	2
Итого	4,3	20	36,4	50,5	62,5	73,5	86,7	102
в том числе:								
в городах	8	24	44	59	71	81	92	109
на селе	3	12	21	35	48	61	75	95

Таблица 15

Количество поездок жителей города-центра и его внешней зоны во внегородском сообщении

Численность населения города-центра, тыс. чел.	Современные показатели						Перспективные показатели					
	Количество поездок жите- лей города-центра во внешнюю зону и обратно в год			Количество поездок жите- лей внешней зоны в город - центр и обратно в год			Количество поездок жите- лей города-центра во внешнюю зону и обратно в год			Количество поездок жителей внешней зоны в город-центр и обратно в год		
	Всего	в т.ч. в %		Всего	в т.ч. в %		Всего	в т.ч. в %		Всего	в т.ч. в %	
		трудо- вые	культур- но-быт- овые и рекре- ационные		трудо- вые	культурно- быт- овые и рекре- ационные		трудо- вые	культурно- быт- овые и рекре- ационные		трудо- вые	культурно- быт- овые и рекре- ационные
более 1000	30-40	15-25	85-80	40-80	45-60	55-40	60-70	15-20	80-85	60-100	40-50	60-50
500-1000	25-30	15-25	85-75	15-30	40-50	60-50	40-50	15-20	80-85	30-50	35-45	65-55
100-500	20-25	15-25	85-75	5-15	30-40	70-60	30-40	15-20	80-85	20-30	25-35	75-65
20-100	15-20	20-25	80-75	5-10	25-35	75-65	25-35	15-25	85-75	15-20	25-30	75-70

Таблица 16

Средние показатели стоимости строительства
I км автомобильных дорог

Категория	I		II	III	IV	V
Число полос движения	6	4	2	2	2	I
Стоимость строительства, тыс. руб.	1800	1350	650	350	200	100

В таблице приводятся стоимости строительства автомобильных дорог различных категорий в первой категории рельефа. Значение показателей не включают затраты на строительство титульных мостов и сложных пересечений в разных уровнях.

Для определения стоимости строительства в пересеченном рельефе показатели таблицы следует увеличить в 1,25–1,3 раза, в горном рельефе – в 1,8 – 2,4 раза.

Средние стоимости строительства участков дорог, расположенных в пределах пригородных зон городов с населением до 500 тыс. человек следует увеличивать в 1,2 раза, 0,5–1 млн. человек – в 1,4 раза, 1–2 млн. человек – в 1,8 раза.

Показатели таблицы 16 нельзя использовать для определения стоимости строительства автомобильных дорог в районах вечной мерзлоты, сплошной заболоченности и пустынь.

Таблица 17

Средние стоимости строительства
мостов длиной более 100 м

/тысяч рублей / кв.м/

Наибольший судовой пролет, м	20	30	40	60	80	100
Стоимость 1м2	0,5	0,56	0,64	0,77	0,95	1,20

Стоимость строительства моста в зависимости от сложности регуляционных сооружений может быть увеличена в 1,2 – 1,3 раза.

Ориентировочную стоимость деревянных мостов можно принимать в размере 100 руб/м², а наплавных – 1100 руб/пог.м.

Таблица 18

Средние стоимости строительства
пересечения в разных уровнях по типу "клеверный
лист"

/тысяч рублей/

Категория основной дороги	Категория пересекаемой дороги		
	I	II	III
I	4000	2900	2300
II	2900	1700	1600
III	2300	1600	1250

Стоимость строительства развязок типа "неполный клеверный лист" и "труба" составляют соответственно 0,6–0,7 и 0,4–0,5 от стоимости пересечений по типу "полный клеверный лист".

Таблица 19

Средние показатели стоимости
реконструкции автомобильных дорог

/тысяч рублей/

Категории дорог до реконструкции	Категории дорог после реконструкции			
	I	II	III	IV
I	1150	700	350	170
IV	900	550	240	–
III	700	320	–	–
II	600	–	–	–

В таблице приводятся стоимости реконструкции автомобильных дорог различных категорий в равнинной местности. Для определения стоимости реконструкции в пересеченной и горной местностях показатели таблицы следует увеличивать соответственно в 1,15 и 1,8 раза.

Таблица 20

Удельные капитальные вложения в подвижной состав и предприятия автомобильного транспорта

/тысяч рублей на 1 автомобиль/

Типы автомобилей		Приобретение автомобилей	Предприятия автомобильного транспорта	Всего
Грузоподъемность	Грузовые:			
	до 2-х тонн	2,8	3,0	5,8
	2,1-5 тонн	4,5	5,0	9,5
	5,1-8 тонн	10,0	8,0	18,0
	8,1-12 тонн	14,0	10,0	24,0
	свыше 12 тонн	16,0	12,0	28,0
Емкость	Автобусы:			
	малые	3,5	6,0	9,5
	средние	8,0	12,0	20,0
	большие	15,0	18,0	33,0
Принадлежность	Легковые:			
	такси	4,0	8,0	12,0
	ведомственные	4,0	9,0	13,0
	индивидуальные	3,0	-	3,0

Капитальные вложения в подвижной состав автомобильного транспорта определяются по формуле:

$$K_{авт.} = K_0 \frac{\sum_1^t \frac{(1+\alpha)^t}{(1+E_{нп})^t}}{\sum_1^{t_{сл.}} \frac{1}{(1+E_{нп})^{t_{сл.}}}} \quad , \text{где}$$

α — коэффициент ежегодного прироста интенсивности движения автомобилей,

K_0 — капитальные вложения в подвижной состав и производственную базу автомобильного транспорта в отчетном году,

t — срок суммирования затрат — 35 лет,

$t_{сл.}$ — срок службы автомобиля, лет,

$E_{нп}$ — норматив приведения разновременных затрат.

Обозначив:

$$E_a = \frac{\sum_1^{35} \frac{(1+\alpha)^{35}}{(1+0.08)^{35}}}{\sum_1^{t_{сл.}} \frac{1}{(1+0.08)^{t_{сл.}}}} \quad ,$$

получим, что E_a зависит от эффективности ежегодного прироста интенсивности движения автомобилей и срока службы автомобилей. Формулу для расчета капитальных вложений в автомобильный транспорт можно представить в виде $K_{авт.} = K_0 \cdot E_a$. Значение показателя E_a для различных α и $t_{сл.}$ приводится в таблице 21:

Таблица 21

$t_{\text{ср}}$ - срок службы автомобиля	α - коэффициент ежегодного прироста интенсивности движения												
	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12
3	4,5	5	5,8	6,8	7,7	9	10,4	12,2	13,6	16,2	19,5	22,6	26,2
5	2,9	3,2	3,8	4,4	5,0	5,8	6,7	7,9	8,8	10,5	12,6	14,6	16,9
7	2,2	2,5	2,9	3,3	3,8	4,5	5,1	6,0	6,7	8,1	9,6	11,2	13,0
9	1,9	2,0	2,4	2,8	3,2	3,7	4,3	5,0	5,6	6,7	8,0	9,3	10,8
11	1,6	1,8	2,1	2,5	2,8	3,3	3,8	4,4	4,9	5,9	7,0	8,2	9,5

Расчеты следует вести отдельно для грузовых автомобилей, легковых автомобилей и автобусов, имеющих различные величины ежегодного прироста интенсивности движения и срока службы подвижного состава.

Таблица 22

Средние значения цен на основные виды грузов,
перевозимых по автомобильным дорогам

Наименование грузов	Цена, руб./т	Наименование грузов	Цена, руб./т
Пиломатериалы	80	Зерновые	200
Прочие лесные грузы	35	Мука ржаная и пше- ничная	300
Цемент	16	Макаронные изделия	500
Кирпич строительный	9	Мясо сырое, мясные продукты	2000
Камень строительный	2	Масло растительные	1400
Строительные изделия	40	Кондитерские изде- лия	2000
Стекло листовое	500	Прочие продукты пищевой промышлен- ности	2500
Изделия из стекла	1500	Ликеро-водочные из- делия	15000
Трубы чугунные	203	Вино	5000
Шины, резинотехнические и асбестовые изделия	200	Пиво, безалкогольные напитки	400
Нефтепродукты	200		
Мотоциклы, велосипеды, культ-и спорттовары	3650		
Предметы радиотехники	10000		
Швейные машины	5000		
Ткани шерстяные и шелковые	20000		
Ткани хлопчатобумаж- ные	8000		
Мебель	1000		
Продукция полиграфи- ческой промышленности	800		

Пояснения к таблице 23.

Текущие затраты расчетного года определяются по формуле:

$$T_p = T_o \frac{\sum_{t=1}^t \frac{(1+\beta)^t}{(1+E_{np})^t}}{\sum_{t=1}^t \frac{1}{(1+E_{np})^t}}, \quad \text{где}$$

β — коэффициент ежегодного прироста текущих затрат,
 T_o — текущие затраты отчетного года,
 t — срок суммирования затрат — 35 лет,
 E_{np} — норматив приведения разновременных затрат.

Обозначим:

$$E_r = \frac{\sum_{t=1}^{35} \frac{(1+\beta)^{35}}{(1+0,08)^{35}}}{\sum_{t=1}^{35} \frac{1}{(1+0,08)^{35}}}.$$

Отметим, что этот показатель зависит только от коэффициента ежегодного прироста текущих затрат β . Таким образом, формулу текущих затрат расчетного года можно представить в виде:

$$T_p = T_o \cdot E_r.$$

Величина E_r в зависимости от процента ежегодного прироста приводится в таблице:

Таблица 23

β	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,11	0,12
E_r	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,6	4,3	5,0	5,8

При определении текущих затрат расчетного года по предложенной формуле $T_p = T_o \cdot E_r$ отпадает необходимость в определении расчетного года эксплуатации. В случае, если

необходимо установить расчетный год, то используется зависимость:

$$t = \frac{C_d E_r}{C_d (1 + \beta)}, \text{ где } E_r \text{ и } \beta \text{ известны.}$$

Таблица 24

Расчетная интенсивность движения
автомобилей

Категория дороги	Число полос движения	Расчетная интенсивность движения, авт/сутки			
		Итого	Грузовые	Легковые	Автобусы
I	2	3	4	5	6
I	8	свыше 40000	свыше 16000	свыше 22000	свыше 2000
I	6	20000-40000	8000-16000	11000-22000	1000-2000
I	4	7000-20000	3100-8000	3500-11000	400-1000
II	2	3000-7000	1500-3100	1350-3500	150-400
III	2	1000-3000	550-1500	400-1350	50-150
IV	2	100-1000	60-150	35-400	5-50
V	1	менее 100	менее 60	менее 35	менее 5

Расчетная интенсивность движения представляет собой интенсивность движения автомобилей, которая соответствует экономически целесообразному уровню загрузки дороги движением и используется для назначения категории дороги и числа полос движения.

Расчетная интенсивность движения для назначения категорий дорог совпадает со среднегодовой суточной интенсивностью движения при условиях:

- число дней работы дороги - 365;
- состав движения: грузовые автомобили - 45%, автобусы - 5% и легковые - 50%;

- коэффициент сезонной неравномерности - 1,0;
- количество автомобилей, проходящих в максимальный час - 10%;

- местность проложения трассы - равнинная;
- расстояние между пересечениями - не менее 5 км.

В этом случае в качестве расчетной можно принимать среднегодовую суточную интенсивность движения последнего года перспективного периода. Отклонение от этих показателей вызывает необходимость определения расчетной интенсивности движения по формуле:

$$N_p = N_{cc} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$$

Коэффициенты K_1, K_2, K_3 учитывают влияние состава потока и средней грузоподъемности автомобилей, сезонной и часовой неравномерности движения, рельефа местности и расстояния между пересечениями.

Значение коэффициентов приводится в таблицах 25, 26, 27.

Таблица 25

Коэффициент K_1 , учитывающий состав движения и среднюю грузоподъемность автомобилей

Средняя грузо- подъем- ность грузово- го авто- мобиля, т	Доли грузовых автомобилей, %										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
до 2	0,63	0,66	0,69	0,72	0,75	0,78	0,81	0,84	0,88	0,91	0,94
2-5	0,63	0,67	0,71	0,76	0,8	0,84	0,89	0,93	0,98	1,02	1,06
5-8	0,63	0,70	0,76	0,85	0,90	1,0	1,08	1,15	1,23	1,3	1,38
8-12	0,63	0,75	0,88	1,0	1,13	1,25	1,38	1,5	1,63	1,75	1,88
свыше 12	0,63	0,84	1,06	1,28	1,5	1,72	1,94	2,16	2,38	2,59	2,81

Таблица 26

Коэффициент K_2 , учитывающий сезонную и часовую неравномерности движения

Месячная неравно- мерность движения	Количество автомобилей, проходящих в максимальный час суток, %%						
	6	8	10	12	14	16	18 и выше
I	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
I,2	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
I,4	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
I,6	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
I,8	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
2 и вы- ше	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9

Таблица 27

Коэффициент K_3 , учитывающий рельеф местности и расстояние между пересечениями дорог

Расстояние между пе- ресечением и примы- канием дорог, км	Рельеф местности		
	Равнинный	Пересеченный	Горный
До 1	1,15	1,2	1,25
1-3	1,1	1,15	1,2
3-5	1,05	1,1	1,15
Свыше 5	1,0	1,05	1,1

Таблица 28

Категория дороги	Число полос движе- ния	Грузона- пряжен- ность млн. т км /км в год	Пассажиронапряженность, млн. пасс. км/км в год		
			Итого	Легковые	Автобусы
I	8	свыше 19,2	свыше 26,2	свыше 13,2	свыше 13,0
I	6	9,6-19,2	13,2-26,2	6,6-13,2	6,5-13
I	4	3,7-9,6	4,7-13,2	2,1-6,6	2,6-6,5
II	2	1,4-3,7	1,7-4,7	0,8-2,1	0,9-2,6
III	2	0,4-1,4	0,5-1,7	0,2-0,8	0,3-0,9
IV	2	0,04-0,4	0,05-0,5	0,02-0,2	0,03-0,3
V	I	менее 0,04	менее 0,05	менее 0,02	менее 0,03

Таблица 29

/в процентах/

Категория дорог	Административная подчиненность дорог								
	Общегосударственного значения			Республиканского значения			Областного и местного значе- ния		
	Состав движения								
	грузо- вые	легко- вые	автобу- сы	грузо- вые	лег- ковые	авто- бусы	грузо- вые	лег- ко- вые	авто- бусы
I	40	50	10						
II	45	48	7	50	44	6			
III	50	45	5	55	40	5	60	35	5
IV				58	37	4	63	33	4
V							65	31	4

Таблица 30

Размеры ежегодного прироста интенсивности
движения на сети дорог

/в процентах/

Адми- нистратив- ная подчинен- ность дорог	Районы	Начального освоения	Слаборазви- тые	Высокоразви- тые
	Общегосударственного значения	5-6	4-5	3-4
	Республиканского значения	6-7	5-6	4-5
	Областного и местно- го значения	7-8	6-7	5-6

Таблица 31

Распределение объема перевозок, грузо-пассажирооборота и
транспортной работы автомобилей

/1985г.; в процентах/

Типы автомобилей	Всего			В пределах городов			На сети дорог		
	Объем перевозок	Грузо- пасса- жиро- оборот	Транспорт- ная ра- бота	Объем перевозок	Грузо- пасса- жиро- оборот	Транс- порт- ная ра- бота	Объем перевозок	Грузо- пасса- жиро- оборот	Транс- портная работа
Грузовые	100	100	100	70	21	30	30	79	70
Пассажирские	100	100	100	86	67	66	14	37	34
в том числе:									
легковые	20	32	80	17	20	53	3	12	27
автобусы	80	68	20	69	43	13	11	25	7

Таблица 32

Распределение состава движения по типам
автомобилей

/в процентах/

Состав движе- ния	Всего	В пределах го- родов	На сети дорог
		<u>1985г.</u>	
Грузовые	51	32	68
Легковые	40	58	23
Автобусы	9	10	9
Итого	100	100	100
		<u>Перспектива</u>	
Грузовые	40	28	50
Легковые	51	62	48
Автобусы	9	10	7
Итого	100	100	100

Таблица 33

Насыщенность автомобильного парка на
1000 жителей на перспективу

Виды автомобилей	Насыщенность авто- мобилями, ед/ тыс. жит.	Годовой пробег, тыс. км
Легковые автомобили	150	11-17
в том числе:		
такси	4-6	60-80
ведомственные	3-4	20-35
индивидуальные	140-143	10-15
Грузовые автомобили	15-20	50-60

Таблица 34

Коэффициенты увеличения интенсивности движения
автомобилей

Ежегодный при- рост, %	Коэффициент увеличения интенсивности движения через t лет			
	5 лет	10 лет	15 лет	20 лет
1	1,05	1,10	1,16	1,22
2	1,10	1,22	1,35	1,49
3	1,16	1,34	1,56	1,80
4	1,22	1,48	1,80	2,19
5	1,28	1,63	2,08	2,65
6	1,34	1,79	2,40	3,21
7	1,40	1,97	2,76	3,87
8	1,47	2,16	3,17	4,66
9	1,53	2,37	3,64	5,60
10	1,61	2,59	4,18	6,73
11	1,69	2,84	4,79	8,06
12	1,76	3,11	5,47	9,65

В таблице приводятся коэффициенты увеличения интенсивности движения в зависимости от процента ежегодного прироста при возрастании интенсивности движения по формуле:

$$N_t = N_0 (1 + \alpha)^t,$$

где

N_t — интенсивность движения в t год,

N_0 — интенсивность движения в отчетном году,

α — ежегодный прирост.

Пояснения к таблицам 35, 36, 37, 38.

Установление среднегодовой суточной интенсивности движения автомобилей по данным выборочного контрольного учета движения

При проведении экономических изысканий на стадии разработки технико-экономического обоснования возникает необходимость проведения контрольного учета движения для установления фактической среднегодовой суточной интенсивности движения автомобилей. Проведение круглосуточного учета движения связано с значительными трудовыми и материальными затратами. С достаточной степенью точности можно ограничиться проведением выборочного учета движения в течение нескольких часов. Интенсивность движения автомобилей по дороге подвержена колебаниям по часам суток, дням недели и месяцам года. Для перехода от интенсивности движения, выявленной при проведении учета, к среднегодовой суточной, следует использовать закономерности изменения интенсивности движения во времени. Расчет среднегодовой суточной интенсивности движения производится по формуле:

$$N_{cc} = N_{t,T} \cdot K_{t,T} \cdot K_H \cdot K_r, \text{ где}$$

N_{cc} – среднегодовая суточная интенсивность движения, авт/сут.;

$N_{t,T}$ – количество автомобилей, зафиксированных при проведении контрольного учета в течение T часов начиная с t часа суток;

$K_{t,T}$ – коэффициент перехода к суточной интенсивности движения;

K_H – коэффициент перехода к средненедельной суточной интенсивности движения;

K_r – коэффициент перехода к среднегодовой суточной интенсивности движения.

Значения коэффициентов $K_{t,T}$; K_H ; K_r приведены в таблицах 35, 36, 37, 38.

Таблица 35

**Коэффициент перехода к средненедельной суточной
интенсивности движения**

Администра- тивное значе- ние дорог	Дни проведения учета движения						
	Поне- дель- ник	Втор- ник	Среда	Чет- верг	Пятни- ца	Суббо- та	Воскре- сенье
Общегосудар- ственного и республиканс- кого значения	1,06	0,96	0,88	0,84	0,93	1,14	1,35
Областного и местного зна- чения	1,25	0,89	0,8	0,8	0,89	1,25	1,52

Таблица 36

Коэффициент перехода к среднегодовой суточной интенсивности движения

Административное значение дорог	Месяцы проведения учета движения											
	ян-варь	фев-раль	март	апр-ель	май	июнь	июль	ав-густ	сен-тябрь	ок-тябрь	ноябрь	де-кабрь
Общегосударственного и республиканского значения	1,67	1,61	1,43	1,22	0,98	0,79	0,69	0,68	0,72	0,87	1,16	1,56
Областного и местного значения	1,92	1,82	1,64	1,41	1,16	0,91	0,7	0,6	0,56	0,71	1,32	1,82

Таблица 37

Коэффициент перехода к суточной интенсивности движения на автомобильных дорогах общегосударственного и республиканского значения

Время начала проведения учета движения, час.	Продолжительность проведения учета движения, час.									
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
8	13,33	6,06	3,85	2,84	2,31	1,97	1,73	1,53	1,38	1,26
9	11,11	5,41	3,61	2,8	2,31	1,99	1,73	1,53	1,4	-

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I0	10,53	5,35	3,74	2,93	2,42	2,05	1,78	1,6	-	-
I1	10,86	5,88	4,06	3,14	2,55	2,14	1,88	-	-	-
I2	12,5	6,49	4,42	3,33	2,67	2,3	-	-	-	-
I3	13,51	6,84	4,55	3,4	2,78	-	-	-	-	-
I4	13,89	6,84	4,55	3,51	-	-	-	-	-	-
I5	13,51	6,76	4,69	-	-	-	-	-	-	-
I6	13,51	7,19	-	-	-	-	-	-	-	-
I7	15,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Коэффициент перехода к суточной интенсивности движения на
автомобильных дорогах областного и местного значения

Время начала проведения учета движения, час.	Продолжительность проведения учета движения, час.									
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	18,18	7,14	3,97	2,63	1,97	1,6	1,38	1,23	1,14	1,1
9	11,76	5,08	3,08	2,21	1,75	1,49	1,32	1,22	1,16	-
10	8,93	4,17	2,72	2,06	1,7	1,49	1,36	1,29	-	-
11	7,81	3,91	2,67	2,11	1,79	1,61	1,51	-	-	-
12	7,81	4,07	2,8	2,27	1,98	1,83	-	-	-	-
13	8,47	4,57	3,29	2,73	2,46	-	-	-	-	-
14	9,9	5,38	4,03	3,46	-	-	-	-	-	-
15	11,76	6,8	5,32	-	-	-	-	-	-	-
16	16,13	9,71	-	-	-	-	-	-	-	-
17	24,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 39

Пропускная способность автомобильных дорог
при различном составе движения

Расчетная скорость дороги, км/час	Пропускная способность одной полосы движения, авт/час								
	100% легковых автомо- билей			50% грузовых и 50% легковых автомоби- лей			100% грузовых авто- мобилей		
	Число полос движе- ния			Число полос движе- ния			Число полос движе- ния		
	4	3	2	4	3	2	4	3	2
150	2000	1340	1100	1200	870	750	600	500	430
120	1900	1200	1000	1120	780	660	540	460	380
100	1700	1120	920	1050	720	600	500	420	350
80	1460	960	820	930	640	540	440	380	320
60	1140	820	700	750	560	480	380	330	300

Таблица 40

Скорость потока автомобилей при различном
составе движения

Расчетная скорость дороги, км/час	Максимальная скорость потока автомобилей, км/час								
	100% легковых авто- мобилей			50% грузовых и 50% легковых автомоби- лей			100% грузовых авто- мобилей		
	4	3	2	4	3	2	4	3	2
	4	3	2	4	3	2	4	3	2
150	100	67	55	80	58	50	60	50	43
120	95	60	50	75	52	44	54	46	38
100	85	56	46	70	48	40	50	42	35
80	73	48	41	62	43	36	44	38	32
60	57	41	35	50	37	32	38	33	30

Максимальная безопасная скорость потока автомобилей опре-
делена при экономически целесообразном уровне загрузки дороги
движением.

Таблица 4I

Скорость потока автомобилей для различных
категорий дорог

Категория дороги	Расчетная скорость, км/час	Скорость потока автомобилей, км/час			
		грузовых	легковых	автобусов	средняя
I	150	60	100	80	80
II	120	38	50	40	44
III	100	35	46	37	40
IV	80	32	41	34	36
V	60	24	31	28	27

Скорости потока автомобилей указаны для экономически целесообразного уровня загрузки дорог движением применительно к составу потока, приведенному в таблице 29.

Таблица 42

Технико-эксплуатационные показатели работы автомобильного транспорта

Категория доро- ги	Грузовые автомобили					Легковые автомобили					Автобусы				
	q	β	γ	К	П	q	β	γ	К	П	q	β	γ	К	П
I	6,8	0,65	0,93	0,80	1200	4	0,6	0,9	0,76	600	40	0,92	0,65	0,75	6500
II	6,2	0,62	0,90	0,75	950	4	0,57	0,9	0,75	560	35	0,9	0,67	0,78	6000
III	5,8	0,60	0,87	0,70	770	4	0,55	0,9	0,73	530	30	0,9	0,70	0,81	5600
IV	5,4	0,55	0,83	0,65	580	4	0,52	0,9	0,72	490	25	0,9	0,72	0,85	5000
V	5,0	0,5	0,80	0,60	440	4	0,50	0,9	0,7	460	20	0,9	0,75	0,9	4400

Условные обозначения:

Д — число дней в году — 365;

q — средняя грузоподъемность /т/, вместимость /пасс./;

β — коэффициент использования пробега;

γ — коэффициент использования грузоподъемности, вместимости;

К — коэффициент, учитывающий специальные автомобили;

П — производительность автомобиля на 1 км пробега /т.пасс./ в год:

$$П = Д \cdot q \cdot \beta \cdot \gamma \cdot К.$$

Таблица 43

Экономические показатели работы автомобилей

№ п/п	Показатели	Единица измере- ния	Типы автомобилей		
			Грузовые	Легковые	Автобусы
1	Расход топлива на 100 км пробега	л	22	8,5	35
2	Расход топлива: на 1ткм /1пасс.км/	—"	0,06	0,045	0,018
	на 1тчас /1пасс.час/	—"	3,6	4,5	1,4
	на 1авт.км	—"	0,22	0,085	0,36
	на 1 авт.час	—"	13,2	8,5	28,0
3	Себестоимость:				
	1ткм /1пасс.км/	коп.	4,4	2,0	1,1
	1тчас /1пасс.час/	—"	264	200	88
	1авт.км	—"	18,0	4,2	26,4
	1авт.час	—"	1080	420	2110
4	Скорость потока авто- мобилей	км/час	60	100	80
5	Производительность автомобиля на 1 км пробега	т/пасс./	4,1	2,1	24

Показатели рассчитаны для дорог I категории в равнинной местности при экономически целесообразном уровне загрузки дорог движением.

Таблица 44

Себестоимость перевозок в зависимости
от грузоподъемности автомобиля

Показатели	Единица измерения	Грузоподъемность автомобиля, т				
		До 2	2,1-5	5,1-8	8,1-12	свыше 12
Переменные расходы	коп./авт. км	5	9	13,2	19	25
Постоянные расходы	коп./авт. час	163	217	288	348	440
Скорость потока	км/час	65	62	60	58	55
Производительность автомобиля на 1 км пробега	т	0,6	1,8	4,1	6,3	8,9
Себестоимость перевозок	коп./ткм	12,5	6,9	4,4	4,0	3,7
—"	коп./авт. км	7,5	12,5	18	25	33
—"	коп./авт. час	480	770	1080	1450	1810

Значения показателей рассчитаны для I категории дороги при экономически целесообразном уровне загрузки дороги движением.

Таблица 45

Себестоимость автомобильных перевозок в зависимости
от уровня загрузки дороги движением /коп./авт.км/

Расчетная скорость дороги, км/час	Число полос движе- ния	Уровни загрузки дороги					
		0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1
150	4	8	5,2	4,2	4,9	8	10,8
120	4	9	6,3	4,8	5,8	9	12
120	2	11,5	7,8	6,0	7,2	11,5	16
100	2	13,5	9,8	7,0	8,7	13,5	18
80	2	17	11,5	8,0	10,3	17,0	21
60	1	20	13,4	10,0	12,8	20	25

Стоимости перевозок указаны для легковые автомобилей.

Зависимость себестоимости от числа полос движения и уровней загрузки дороги движением построена для легкового автомобиля при расчетной скорости дороги 150 км/час. При переходе к смешанному потоку себестоимость пробега автомобиля корректируется с учетом коэффициента перехода по таблице 46 .

Таблица 46

Коэффициенты перехода от потока легковых
автомобилей к смешанному для расчета геометрических
параметров дороги и себестоимости пробега автомобилей

Типы автомобилей	Для расчета геометрических параметров дорог /пропускной способности/	Для расчета себестоимости пробега автомобилей
I	2	3
Легковые	1,0	1,0
Грузовые, в том числе: до 2-х тонн	1,5	1,6

I	2	3
2,1-5 тонн	2,0	2,4
5,1-8 тонн	2,5	3,1
8,1-12 тонн	3,0	3,6
свыше 12 тонн	3,5	4,0
Автобусы	3,5	4,0

Значение коэффициентов перехода приводится для равнинной местности, для пересеченной и горной местности значение коэффициентов следует увеличивать в 1,2 раза.

Таблица 47

Относительная зависимость себестоимости перевозок от средней дальности ездки

Типы автомобилей	Средняя дальность ездки, км				
	До 10	10-20	20-60	50-100	свыше 100
Грузовые	1,7	1,3	1	0,8	0,7
Легковые	1,3	1,2	1	0,95	0,9
Автобусы	1,4	1,2	1	0,85	0,8

Таблица 48

Относительная зависимость себестоимости автомобильных перевозок от высоты над уровнем моря

Типы автомобилей	Высота над уровнем моря, м			
	0-500	500-1000	1000-2000	2000-3000
Грузовые	1	1,05	1,15	1,25
Легковые	1	1,02	1,1	1,15
Автобусы	1	1,04	1,13	1,20

Таблица 49

Примерное соотношение затрат на развитие
сети автомобильных дорог

/в процентах/

	Всего	в том числе				
		строи- тельст- во и реконст- рукция	эксплуа- тация	из них		
				капи- тальный ремонт	сред- ний ре- монт	текущий ремонт и содер- жание
Затраты на развитие се- ти автомо- бильных до- рог	100	43	57	37	9	11

Таблица 50

Дорожно-эксплуатационные затраты

Категория дороги	Срок службы дороги, лет	Межремонтные сро- ки, лет		Стоимость строитель- ства доро- ги, руб./км ²	Затраты на прове- дение одного ре- монта	
		капи- тальный ремонт	средний ремонт		капиталь- ного	средне- го
I	60	30	10	1100	162	21
II	45	18	6	650	97	12
III	30	15	5	350	75	10
IV	24	12	4	200	53	8
V	20	10	3	80	20	3

Таблица 51

Удельные дорожно-эксплуатационные
затраты

Категория дороги	Ежегодные затраты, тыс.руб./км				
	ренова- ция	капиталь- ный ремонт	средний ремонт	текущий ремонт и содер- жание	Итого
I	18,3	5,4	2,1	2,2	28,0
II	14,4	5,3	2	2,0	23,7
III	11,7	5,0	2	1,5	20,2
IV	8,3	4,4	1,9	1,0	15,6
V	4,0	2,0	1,0	0,5	7,5

Таблица 52

Себестоимость перевозок по категориям дорог

Категория дороги	Себестоимость пробега, коп/авт.км				Себестоимость перевозок, коп/т км /коп.пасс.км/		
	Грузо- вые	Легковые	Автобусы	Сред- няя	Грузо- вые	Легко- вые	Автобу- сы
I	2	3	4	5	6	7	8
Транспортная составляющая							
I	18	4,2	26,4	11,9	4,4	2,0	1,1
II	23,4	6,0	29,0	15,4	6,7	3,0	1,4
III	25,2	7,0	31,7	17,3	8,4	3,5	1,7
IV	27,0	8,0	34,3	20,1	10,8	4,3	2,1
V	32,0	10,0	37,0	25,4	16,0	5,6	2,8

I	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Дорожная составляющая

I	0,8	0,3	1,1	0,6	0,2	0,1	0,1
II	1,9	0,6	2,2	1,3	0,5	0,3	0,1
III	3,7	1,5	4,6	2,8	1,2	0,8	0,2
IV	8,9	4,0	10,1	7,1	3,6	2,1	0,6
V	24,7	12,4	30,9	21,0	12,4	6,9	2,4

Полная себестоимость

I	18,8	4,5	27,5	12,5	4,6	2,1	1,2
II	25,3	6,6	31,2	18,3	7,2	3,3	1,5
III	28,9	8,5	36,3	23,9	9,6	4,3	1,9
IV	35,9	12,0	44,4	34,3	14,4	6,4	2,7
V	56,7	22,4	67,9	46,4	28,4	12,5	5,2