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"

gost.e-ecolog.ru

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.Силков

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	Годы					
		1960	1965	1970	1975	1980	1985
1	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	822,9

I	2	3	4	5	6	7	8
из них с усовершенствованным	тыс.км	73,4	I3I	205	290	369	459
Грузооборот	млрд.ткм	98,5	I43,I	220,8	337,9	432,I	476,4
Пассажирооборот	млрд.пасс. км	6I	I20,5	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.

Таблица 2

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

Виды перевозок	по СССР	в том числе			
		по городам		по поселкам городского типа	по сельским населенным пунктам
		областного и республиканского подчинения	районного подчинения		
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 пассажиров - всего, млрд.пасс.	47,0	39,5	3,7	1,6	2,2
в том числе:					
внутригородские перевозки	32,8	29,2	2,4	1,2	-
пригородные перевозки	12,1	8,4	1,1	0,4	2,2
междугородные перевозки	2,1	1,9	0,2	-	-

В таблице учтены грузовые перевозки автомобильным транспортом народного хозяйства и пассажирские перевозки автобусами общего пользования.

ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕВОЗИМОСТИ ГРУЗОВ
ПО ОТРАСЛЯМ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Отрасли народного хозяйства	Единица измерения	В целом по СССР	Города		Поселки городского типа	Сельские населенные пункты
			областного и республиканского подчинения	районного подчинения		
Промышленность	т/тыс.руб.	I6,3	I6,7	I4,9	I0,3	-
Сельское хозяйство	-"-	26,I	-	-	-	26,I
Строительство	-"-	44,9	45,6	50,0	66,7	38,I
Торговля и прочие	-"-	I0,6	9,8	I3,0	25,0	I2,5
в среднем	-"-	I2,3	I7,8	I9,5	2I,0	27,0
Промышленность	т/чел.	46	80	48	25	-
Сельское хозяйство	-"-	I3	-	-	-	36,0
Строительство	-"-	28	33,5	35	33	I7,0
Торговля и прочие	-"-	I3	I9	I2,7	I7	3,0
Всего	-"-	I00	I32,5	95,7	75,0	56,0

В таблице приводятся показатели, характеризующие перевозки грузов автомобильным транспортом народного хозяйства за I985 год в расчете на тыс.руб. валового общественного продукта и на I человека в год.

Таблица 4

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-I00
I000	30-45	20-2,5	250-350	270-60
500	I2-20	9-I	70-I30	90-I0
250	5-9	3,5-0,5	25-45	30-4
I00	2-3	I,5-0,I	8-I5	8-I
50	0,8-I,4	0,7-0,I	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
I.	Промышленные	тыс.т / I млн.руб.товарной продукции	I7-I8	I5-I6
2.	Строительные:			
	- промышленное строительство	тыс.т / I00 тыс.руб. СМР	4,5	4,2
	- строительный мусор	-"-	2-2,5	2-I,8
	- гражданское строительство	тыс.т / Iтыс.кв.м.жилой площади	5	4,7
	- культурно-бытовые учреждения	тыс.т / I00 тыс.руб. СМР	4	3,7
	- коммунальное строительство	-"-	5	4,7
	- ремонтные работы	-"-	4	3,8
3.	Потребительские	т/чел.	I,5	3,2

Таблица 6

Укрупненные показатели расхода строительных материалов, конструкций и деталей по промышленному и жилищному строительству на I 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	I,48	I,89	I,5	2	2,8	2,72
Сборный бетон	м^3	2 90	670	320	830	530	690
Монолитный бетон и железобетон	м^3	4I00	3290	2460	2000	2800	8I0
Раствор	тыс.м^3	0,25	I,I	0,7	0,7	I,28	I,43
Кирпич	тыс.шт.	I20	I0I0	650	640	II70	350
Щебень и гравий	тыс.м^3	7,5	6,3	5,I	6,2	5,7	4,8
Лес и пиломатериалы	тыс.м^3	0,9	0,48	I,I	0,6	0,5	I,I
Известь и гипс	т	30	60	I00	I20	220	I90
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/I000 м^{2}жил.пл./

Этажность строений	Норматив
I. Деревянные дома	I,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
I2-I5 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
Бутылки	ящики	0,4
Вещи домашние		0,25
Галантерея	ящики	0,5
Глина	навалом	I,7
Гравий	-"-	I,7
Гранит		2,7
Железо, металл		4,0
Коровы, лошади		0,35
Телята, свиньи		0,I5
Земля	навалом	I,5
Известняк	-"-	2,0
Булыжник	-"-	I,8
Картофель	-"-	0,7
Комбикорм	мешки	0,5
Асбест	-"-	0,48
Блоки известково-песчаные		I,5
Стекловата	тюки	0,I5
Алебастр	бочки	I,I5
Скобяные изделия	ящики	0,8
Кирпич красный		I,75
Кирпич пустотелый		I,3
Кирпич силикатный		I,65
Краски	бочки	0,6
Линолеум	рулоны	0,75
Обои	-"-	0,6
Паркет	пачки	0,3
Песок речной сухой	навалом	I,65
Радиаторы отопления		0,56
Рубероид, толь	рулоны	0,6
Стекло оконное	ящики	0,65
Товарный раствор, бетон		2,0
Железобетон	блоки	2,5

Таблица 9

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	"	I8,2
Картофель	"	II0
Фрукты и ягоды	"	9I
Хлебные продукты	"	II5
Ткани	$м^2$	5I
Трикотаж	шт	I3,4
Обувь	пар	3,7
Радиотехника	штук/ /I00 семей	I60
Телевизоры	-"-	I30
Холодильники	-"-	II2
Стиральные машины	-"-	85
Швейные машины	-"-	82

Таблица 10

ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕВОЗИМОСТИ ПАССАЖИРОВ ПО ВИДАМ СООБЩЕНИЙ

Виды сообщений	Единица измерения	В целом по СССР	Города		Поселки городского типа	Сельские населенные пункты
			областного и республиканского подчинения	районного подчинения		
Внутригородское	пасс/чел	I23	2I2	I09	I00	-
Пригородное	-"-	33	44	34	25	I7
Междугородное	-"-	9	I5	9	-	-
Всего	-"-	I65	27I	I52	I25	I7

В таблице приводятся показатели, характеризующие перевозки пассажиров автобусами общего пользования за 1985 год в расчете на I 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 - I,6, для городов областного подчинения - 2,I, городов районного подчинения - I,6, поселков городского типа - I,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	I700	I30	I40	80
Перевезено пассажиров	тыс.пасс.	346000	500	38	36	30
Перевезено грузов	$\frac{т}{чел.}$	I00	56	56	72	42
Перевезено пассажиров	$\frac{пасс.}{чел.}$	I65	I7	I7	I8	I5

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

Таблица I2

КОЛИЧЕСТВО ПЕРЕДВИЖЕНИЙ НА I ЖИТЕЛЯ В ГОД

Население города, тыс.чел.	50	I00	250	500	I000	2500
Количество передвижений	950	I000	I050	III0	I200	I250

Таблица I3

Транспортная подвижность на I жителя в год

Численность населения города, тыс.чел.	Транспортная подвижность, поездок на I жителя в год	
	I0-летняя перспектива	20-летняя перспектива
I000-2000	520-630	580-690
500-I000	450-6I0	520-670
250-500	400-500	460-650
I00-250	325-525	380-580
50-I00	240-450	300-5I0

Таблица I4

Уровень автомобилизации (в целом по СССР) легковых автомобилей на I000 жителей

Принадлежность легковых автомобилей	I966-I970	I97I-I975	I976-I980	I98I-I985	I986-I990	I99I-I995	I996-2000	200I-2005
Индивидуальные	4	I6	3I	45	57	68	8I	96
Ведомственные	I	3	4	4	4	4	4	4
Такси	0,3	I	I,4	I,5	I,5	I,5	I,7	2
Итого	4,3	20	36,4	50,5	62,5	73,5	86,7	I02
в том числе:								
в городах	8	24	44	59	7I	8I	92	I09
на селе	3	I2	2I	35	48	6I	75	95

Таблица I5

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

Численность населения города-центра, тыс.чел.	Современные показатели						Перспективные показатели					
	Количество поездок жителей города-центра во внешнюю зону и обратно в год			Количество поездок жителей внешней зоны в город - центр и обратно в год			Количество поездок жителей 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 %	
		трудовые, деловые	культурно-бытовые и рекреационные		трудовые, деловые	культурно-бытовые и рекреационные		трудовые, деловые	культурно-бытовые и рекреационные		трудовые, деловые	культурно-бытовые и рекреационные
более I000	30-40	I5-25	85-80	40-80	45-60	55-40	60-70	I5-20	80-85	60-I00	40-50	60-50
500-I000	25-30	I5-25	85-75	I5-30	40-50	60-50	40-50	I5-20	80-85	30-50	35-45	65-55
I00-500	20-25	I5-25	85-75	5-I5	30-40	70-60	30-40	I5-20	80-85	20-30	25-35	75-65
20-I00	I5-20	20-25	80-75	5-I0	25-35	75- 65	25-35	I5-25	85-75	I5-20	25-30	75-70

Таблица 16

Средние показатели стоимости строительства
I км автомобильных дорог

Категория	I		II	III	IУ	У
Число полос движения	6	4	2	2	2	I
Стоимость строительства, тыс.руб.	I800	I350	650	350	200	I00

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 I,25–I,3 раза, в горном рельефе – в I,8 – 2,4 раза.

Средние стоимости строительства участков дорог, расположенных в пределах пригородных зон городов с населением до 500 тыс.человек следует увеличивать в I,2 раза, 0,5–I млн.человек – в I,4 раза, I–2млн.человек – в I,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 I00м

/тысяч рублей / кв.м/

Наибольший судоходный пролет, м	20	30	40	60	80	100
Стоимость Iм2	0,5	0,56	0,64	0,77	0,95	I,20

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

Ориентировочную стоимость деревянных мостов можно принимать в размере I00 руб/м2, а наплавных - II00руб/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	I700	I600
III	2300	I600	I250

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	IУ
I	II50	700	350	I70
IУ	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 I,I5 и I,8 раза.

Таблица 20

Удельные капитальные вложения в подвижной состав и предприятия автомобильного транспорта

/тысяч рублей на I автомобиль/

Типы автомобилей		Приобретение автомобилей	Предприятия автомобильного транспорта	Всего
Грузоподъемность	Грузовые:			
	до 2-х тонн	2,8	3,0	5,8
	2,I-5 тонн	4,5	5,0	9,5
	5,I-8 тонн	I0,0	8,0	I8,0
	8,I-I2 тонн	I4,0	I0,0	24,0
	свыше I2тонн	I6,0	I2,0	28,0
Вместимость	Автобусы:			
	малые	3,5	6,0	9,5
	средние	8,0	I2,0	20,0
	большие	I5,0	I8,0	33,0
Принадлежность	Легковые:			
	такси	4,0	8,0	I2,0
	ведомственные	4,0	9,0	I3,0
	индивидуальные	3,0	-	3,0

Пояснения к таблице 21

Капитальные вложения в подвижной состав автомобильного транспорта определяются по формуле:

$$K_{авт.} = K_0 \frac{\sum_{1}^{t} \frac{(1+\alpha)^t}{(1+E_{нп})^t}}{\sum_{1}^{t_{сл.}} \frac{1}{(1+E_{нп})^{t_{сл.}}}}$$,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:

$$Ea = \frac{\sum_{1}^{35} \frac{(I + \alpha)^{35}}{(I + 0{,}08)^{35}}}{\sum_{1}^{t_{сл.}} \frac{I}{(I + 0{,}08)^{t_{сл.}}}},$$

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

Таблица 21

$t_{сл}$ - 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 пшеничная	300
Цемент	I6	Макаронные изделия	500
Кирпич строительный	9	Мясо сырое, мясные продукты	2000
Камень строительный	2	Маслофрастительные	I400
Строительные изделия	40	Кондитерские изделия	2000
Стекло листовое	500	Прочие продукты пищевой промышленности	2500
Изделия из стекла	I500	Ликеро-водочные изделия	I5000
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	I0000		
Швейные машины	5000		
Ткани шерстяные и шелковые	20000		
Ткани хлопчатобумажные	8000		
Мебель	I000		
Продукция полиграфической промышленности	800		

Пояснения к таблице 23 .

Текущие затраты расчетного года определяются по формуле:

$$З_р = З_о \frac{\sum_{1}^{t} \frac{(1+\beta)^t}{(1+E_{нп})^t}}{\sum_{1}^{t} \frac{1}{(1+E_{нп})^t}},$$ где

β – коэффициент ежегодного прироста текущих затрат,

$З_о$ – текущие затраты отчетного года,

t – срок суммирования затрат – 35 лет,

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

Обозначим:

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

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

$$З_р = З_о \cdot E_т .$$

Величина $E_т$ 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
$E_т$	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 $З_р = З_о \cdot E_т$ отпадает необходимость в определении расчетного года эксплуатации. В случае, если

необходимо установить расчетный год, то используется зависимость:

$$t = \frac{\ell g\, E_T}{\ell g\,(1+\beta)}$$, где E_T и β 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 I6000	свыше 22000	свыше 2000
I	6	20000–40000	8000–I6000	II000–22000	I000–2000
I	4	7000–20000	3I00–8000	3500–II000	400–I000
II	2	3000–7000	I500–3I00	I350–3500	I50–400
III	2	I000–3000	550–I500	400–I350	50–I50
IУ	2	I00–I000	60–I50	35–400	5–50
У	I	менее I00	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 - I,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 грузоподъемность грузового автомобиля, т	Доли грузовых автомобилей, %										
	0	I0	20	30	40	50	60	70	80	90	I00
до 2	0,63	0,66	0,69	0,72	0,75	0,78	0,8I	0,84	0,88	0,9I	0,94
2-5	0,63	0,67	0,7I	0,76	0,8	0,84	0,89	0,93	0,98	I,02	I,06
5-8	0,63	0,70	0,76	0,85	0,90	I,0	I,08	I,I5	I,23	I,3	I,38
8-12	0,63	0,75	0,88	I,0	I,I3	I,25	I,38	I,5	I,63	I,75	I,88
свыше I2	0,63	0,84	I,06	I,28	I,5	I,72	I,94	2,I6	2,38	2,59	2,8I

Таблица 26

Коэффициент K_2, учитывающий сезонную и часовую неравномерности движения

Месячная неравномерность движения	Количество автомобилей, проходящих в максимальный час суток, %						
	6	8	I0	I2	I4	I6	I8 и свыше
I	0,8	0,9	I,0	I,I	I,2	I,3	I,4
I,2	0,9	I,0	I,I	I,2	I,3	I,4	I,5
I,4	I,0	I,I	I,2	I,3	I,4	I,5	I,6
I,6	I,I	I,2	I,3	I,4	I,5	I,6	I,7
I,8	I,2	I,3	I,4	I,5	I,6	I,7	I,8
2 и выше	I,3	I,4	I,5	I,6	I,7	I,8	I,9

Таблица 27

Коэффициент K_3, учитывающий рельеф местности и расстояние между пересечениями дорог

Расстояние между пересечением и примыканием дорог, км	Рельеф местности		
	Равнинный	Пересеченный	Горный
До I	I,I5	I,2	I,25
I-3	I,I	I,I5	I,2
3-5	I,05	I,I	I,I5
Свыше 5	I,0	I,05	I,I

Таблица 28

Грузо-пассажиронапряженность по категориям дорог на перспективу

Категория дороги	Число полос движения	Грузонапряженность 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
IУ	2	0,04-0,4	0,05-0,5	0,02-0,2	0,03-0,3
У	I	менее 0,04	менее 0,05	менее 0,02	менее 0,03

Таблица 29

Перспективный состав движения на сети дорог

/в процентах/

Категория дорог	Административная подчиненность дорог								
	Общегосударственного значения			Республиканского значения			Областного и местного значения		
	Состав движения								
	грузовые	легковые	автобусы	грузовые	легковые	автобусы	грузовые	легковые	автобусы
I	40	50	10						
II	45	48	7	50	44	6			
III	50	45	5	55	40	5	60	35	5
IУ				58	37	4	63	33	4
У							65	31	4

Таблица 30

Размеры ежегодного прироста интенсивности движения на сети дорог

/в процентах/

Районы / Административная подчиненность дорог	Начального освоения	Слаборазвитые	Высокоразвитые
Общегосударственного значения	5–6	4–5	3–4
Республиканского значения	6–7	5–6	4–5
Областного и местного 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-пассажирооборот	Транспортная работа	Объем перевозок	Грузо-пассажирооборот	Транспортная работа	Объем перевозок	Грузо-пассажирооборот	Транспортная работа
Грузовые	I00	I00	I00	70	2I	30	30	79	70
Пассажирские	I00	I00	I00	86	67	66	I4	37	34
в том числе:									
легковые	20	32	80	I7	20	53	3	I2	27
автобусы	80	68	20	69	43	I3	II	25	7

Таблица 32

Распределение состава движения по типам автомобилей

/в процентах/

Состав движения	Всего	В пределах городов	На сети дорог
		1985г.	
Грузовые	51	32	68
Легковые	40	58	23
Автобусы	9	10	9
Итого	100	100	100
		Перспектива	
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 автомобилями, 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 прирост, %	Коэффициент увеличения интенсивности движения через t лет			
	5 лет	I0 лет	I5 лет	20 лет
I	I,05	I,I0	I,I6	I,22
2	I,I0	I,22	I,35	I,49
3	I,I6	I,34	I,56	I,80
4	I,22	I,48	I,80	2,I9
5	I,28	I,63	2,08	2,65
6	I,34	I,79	2,40	3,2I
7	I,40	I,97	2,76	3,87
8	I,47	2,I6	3,I7	4,66
9	I,53	2,37	3,64	5,60
I0	I,6I	2,59	4,I8	6,73
II	I,69	2,84	4,79	8,06
I2	I,76	3,II	5,47	9,65

В таблице приводится 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:

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

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_N – коэффициент перехода к среднедельной суточной интенсивности движения;

K_r – коэффициент перехода к среднегодовой суточной интенсивности движения.

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

Таблица 35

Коэффициент перехода к среднедельной суточной интенсивности движения

Административное значение дорог	Дни проведения учета движения						
	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Воскресенье
Общегосударственного и республиканского значения	I,06	0,96	0,88	0,84	0,93	I,I4	I,35
Областного и местного значения	I,25	0,89	0,8	0,8	0,89	I,25	I,52

Таблица 36

Коэффициент перехода к среднегодовой суточной интенсивности движения

Административное значение дорог	Месяцы проведения учета движения											
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Общегосударственного и республиканского значения	I,67	I,6I	I,43	I,22	0,98	0,79	0,69	0,68	0,72	0,87	I,I6	I,56
Областного и местного значения	I,92	I,82	I,64	I,4I	I,I6	0,9I	0,7	0,6	0,56	0,7I	I,32	I,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	I0
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
8	I3,33	6,06	3,85	2,84	2,3I	I,97	I,73	I,53	I,38	I,26
9	II,II	5,4I	3,6I	2,8	2,3I	I,99	I,73	I,53	I,4	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
I0	I0,53	5,35	3,74	2,93	2,42	2,05	I,78	I,6	-	-
II	I0,86	5,88	4,06	3,I4	2,55	2,I4	I,88	-	-	-
I2	I2,5	6,49	4,42	3,33	2,67	2,3	-	-	-	-
I3	I3,5I	6,84	4,55	3,4	2,78	-	-	-	-	-
I4	I3,89	6,84	4,55	3,5I	-	-	-	-	-	-
I5	I3,5I	6,76	4,69	-	-	-	-	-	-	-
I6	I3,5I	7,I9	-	-	-	-	-	-	-	-
I7	I5,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 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	I0
8	I8,I8	7,I4	3,97	2,63	I,97	I,6	I,38	I,23	I,I4	I,I
9	II,76	5,08	3,08	2,2I	I,75	I,49	I,32	I,22	I,I6	-
I0	8,93	4,I7	2,72	2,06	I,7	I,49	I,36	I,29	-	-
II	7,8I	3,9I	2,67	2,II	I,79	I,6I	I,5I	-	-	-
I2	7,8I	4,07	2,8	2,27	I,98	I,83	-	-	-	-
I3	8,47	4,57	3,29	2,73	2,46	-	-	-	-	-
I4	9,9	5,38	4,03	3,46	-	-	-	-	-	-
I5	II,76	6,8	5,32	-	-	-	-	-	-	-
I6	I6,I3	9,7I	-	-	-	-	-	-	-	-
I7	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 автомобилей			50% грузовых и 50% легковых автомобилей			100% грузовых автомобилей		
	Число полос движения			Число полос движения			Число полос движения		
	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 автомобилей			50% грузовых и 50% легковых автомобилей			100% грузовых автомобилей		
	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 определена при экономически целесообразном уровне загрузке дороги движением.

Таблица 41

Скорость потока автомобилей для различных категорий дорог

Категория дороги	Расчетная скорость, км/час	Скорость потока автомобилей, км/час			
		грузовых	легковых	автобусов	средняя
I	I50	60	I00	80	80
II	I20	38	50	40	44
III	I00	35	46	37	40
IУ	80	32	4I	34	36
У	60	24	3I	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 дороги	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
IУ	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
У	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 I км пробега /т,пасс./ в год:

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

Таблица 43

Экономические показатели работы автомобилей

№№ пп	Показатели	Единица измерения	Типы автомобилей		
			Грузовые	Легковые	Автобусы
I	Расход топлива на I00 км пробега	л	22	8,5	35
2	Расход топлива: на Iткм /Iпасс.км/	-"-	0,06	0,045	0,0I8
	на Iтчас /Iпасс.час/	-"-	3,6	4,5	I,4
	на Iавт.км	-"-	0,22	0,085	0,36
	на I авт.час	-"-	I3,2	8,5	28,0
3	Себестоимость:				
	Iткм /Iпасс.км/	коп.	4,4	2,0	I,I
	Iтчас /Iпасс.час/	-"-	264	200	88
	Iавт.км	-"-	I8,0	4,2	26,4
	Iавт.час	-"-	I080	420	2II0
4	Скорость потока автомобилей	км/час	60	I00	80
5	Производительность автомобиля на I км пробега	т/пасс./	4,I	2,I	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 1км 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 движения	Уровни загрузки дороги					
		0,I	0,3	0,5	0,7	0,9	I
I50	4	8	5,2	4,2	4,9	8	I0,8
I20	4	9	6,3	4,8	5,8	9	I2
I20	2	II,5	7,8	6,0	7,2	II,5	I6
I00	2	I3,5	9,8	7,0	8,7	I3,5	I8
80	2	I7	II,5	8,0	I0,3	I7,0	2I
60	I	20	I3,4	I0,0	I2,8	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 I50 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	I,0	I,0
Грузовые, в том числе:		
до 2-х тонн	I,5	I,6

I	2	3
2,I-5 тонн	2,0	2,4
5,I-8 тонн	2,5	3,I
8,I-I2 тонн	3,0	3,6
свыше I2 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 I,2 раза.

Таблица 47

Относительная зависимость себестоимости перевозок от средней дальности ездки

Типы автомобилей	Средняя дальность ездки,км				
	До I0	I0-20	20-60	50-I00	свыше I00
Грузовые	I,7	I,3	I	0,8	0,7
Легковые	I,3	I,2	I	0,95	0,9
Автобусы	I,4	I,2	I	0,85	0,8

Таблица 48

Относительная зависимость себестоимости автомобильных перевозок от высоты над уровней моря

Типы автомобилей	Высота над уровнем моря,м			
	0-500	500-I000	I000-2000	2000-3000
Грузовые	I	I,05	I,I5	I,25
Легковые	I	I,02	I,I	I,I5
Автобусы	I	I,04	I,I3	I,20

Таблица 49

Примерное соотношение затрат на развитие сети автомобильных дорог

/в процентах/

	Всего	в том числе				
		строительство и реконструкция	эксплуатация	из них		
				капитальный ремонт	средний ремонт	текущий ремонт и содержание
Затраты на развитие сети автомобильных дорог	100	43	57	37	9	11

Таблица 50

Дорожно-эксплуатационные затраты

Категория дороги	Срок службы дороги, лет	Межремонтные сроки, лет		Стоимость строительства дороги тыс.руб./км	Затраты на проведение одного ремонта	
		капитальный ремонт	средний ремонт		капитального	среднего
I	60	30	10	1100	162	21
II	45	18	6	650	97	12
III	30	15	5	350	75	10
IУ	24	12	4	200	53	8
У	20	10	3	80	20	3

Таблица 5I

Удельные дорожно-эксплуатационные затраты

Категория дороги	Ежегодные затраты, тыс.руб./км				
	реновация	капитальный ремонт	средний ремонт	текущий ремонт и содержание	Итого
I	I8,3	5,4	2,I	2,2	28,0
II	I4,4	5,3	2	2,0	23,7
III	II,7	5,0	2	I,5	20,2
IУ	8,3	4,4	I,9	I,0	I5,6
У	4,0	2,0	I,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/		
	Грузовые	Легковые	Автобусы	Средняя	Грузовые	Легковые	Автобусы
I	2	3	4	5	6	7	8
	Транспортная составляющая						
I	I8	4,2	26,4	II,9	4,4	2,0	I,I
II	23,4	6,0	29,0	I5,4	6,7	3,0	I,4
III	25,2	7,0	3I,7	I7,3	8,4	3,5	I,7
IУ	27,0	8,0	34,3	20,I	I0,8	4,3	2,I
У	32,0	I0,0	37,0	25,4	I6,0	5,6	2,8

I	2	3	4	5	6	7	8
	Дорожная составляющая						
I	0,8	0,3	I,I	0,6	0,2	0,I	0,I
II	I,9	0,6	2,2	I,3	0,5	0,3	0,I
III	3,7	I,5	4,6	2,8	I,2	0,8	0,2
IУ	8,9	4,0	I0,I	7,I	3,6	2,I	0,6
У	24,7	I2,4	30,9	2I,0	I2,4	6,9	2,4
	Полная себестоимость						
I	I8,8	4,5	27,5	I2,5	4,6	2,I	I,2
II	25,3	6,6	3I,2	I8,3	7,2	3,3	I,5
III	28,9	8,5	36,3	23,9	9,6	4,3	I,9
IУ	35,9	I2,0	44,4	34,3	I4,4	6,4	2,7
У	56,7	22,4	67,9	46,4	28,4	I2,5	5,2

gost.e-ecolog.ru