

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическим занятиям
по дисциплине «Автомобильные дороги»
для студентов направления подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов
(Направленность (профиль) «Транспортная логистика»)

Ставрополь, 2026

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Автомобильные дороги» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 – Технология транспортных процессов, составлены в соответствии с профессиональной образовательной программой подготовки.

Составитель:

Павленко В. М.

Рецензент:

Шаталов А. И.

СОДЕРЖАНИЕ

Практическая работа 1. Описание экономической характеристики и природных условий района проектирования	4
Практическая работа 2. Установление технической категории дороги и назначение расчетной скорости движения автомобилей.....	11
Практическая работа 3. Обоснование продольных уклонов дороги для смешанного транспортного потока.....	18
Практическая работа 4. Определение минимальных расстояний видимости.....	25
Практическая работа 5. Определение минимальных радиусов кривых в плане и продольном профиле	30
Практическая работа 6. Определение параметров проезжей части и земляного полотна.....	35
Практическая работа 7. Проектирование плана трассы автомобильной дороги.....	40
Практическая работа 8. Проектирование закруглений в плане с переходными кривыми	46
Практическая работа 9. Проектирование виражей и уширений на кривых в плане.....	50
Практическая работа 10 Расчет параметров кольцевых пересечений.....	57
Практическая работа 11 Проектирование оптимальной дорожной сети по методу треугольника транспортных связей.....	62
Практическая работа 12 Определение расчетного снегоприноса к автомобильной дороге.....	66
Практическая работа 13 Расчет потерь от дорожно-транспортных происшествий.....	72
Практическая работа 14 Оценка автомобильных дорог по коэффициенту безопасности.....	76
Практическая работа 15 Оценка автомобильных дорог по пропускной способности.....	82
Практическая работа 16 Оценка автомобильных дорог по линейным графикам коэффициентов аварийности.....	86
Список литературы.....	91
Приложения.....	93

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1.

Описание экономической характеристики и природных условий района проектирования

Теоретическая часть

1. Экономическая характеристика

Экономическая характеристика района проложения трассы включает в себя: краткую характеристику развития народного хозяйства района тяготения; развитие транспорта и дорожной сети на рассматриваемой территории; обоснование роли проектируемого участка автомобильной дороги в общей работе сети дорог района.

Указанные сведения принимаются по энциклопедиям [8, 9].

2. Природные условия

Природные условия существенно влияют на выбор направления, дороги и конструкцию отдельных ее элементов. Природные условия определяют число, размеры и конструкцию дорожных сооружений, влияют на объемы дорожно-транспортных работ и общую стоимость дороги. К местным природным (геофизическим) условиям, оказывающим влияние на проектирование, строительство и эксплуатацию автомобильных дорог, относятся: климат, рельеф, растительность и почвы, инженерно-геологические, грунтовые, гидрологические и гидрогеологические условия. Все эти факторы находятся во взаимосвязи друг с другом, ослабляя или усиливая их действие.

Климатические условия. Особенно большое влияние климатические условия оказывают на условия эксплуатации дорог, а также на количество и режим поверхностных вод, высоту стояния подземных вод, количество, интенсивность и форму атмосферных осадков, водно-тепловой режим земляного полотна, продолжительность строительного сезона.

Климатические условия характеризуются амплитудой и быстротой колебания температуры, максимумами и минимумами температуры,

осадками и испарением, направлением и скоростью ветров (рисунок 1.1), мощностью снегового покрова, глубиной промерзания, числом дней в году с метелями, гололедом, оттепелями, туманами и т. д. Все перечисленные данные принимаются по климатическим справочникам, энциклопедиям и СНиПам [8 – 13]. По климатическим условиям территория РФ делится на пять дорожно-климатических зон (приложение А).

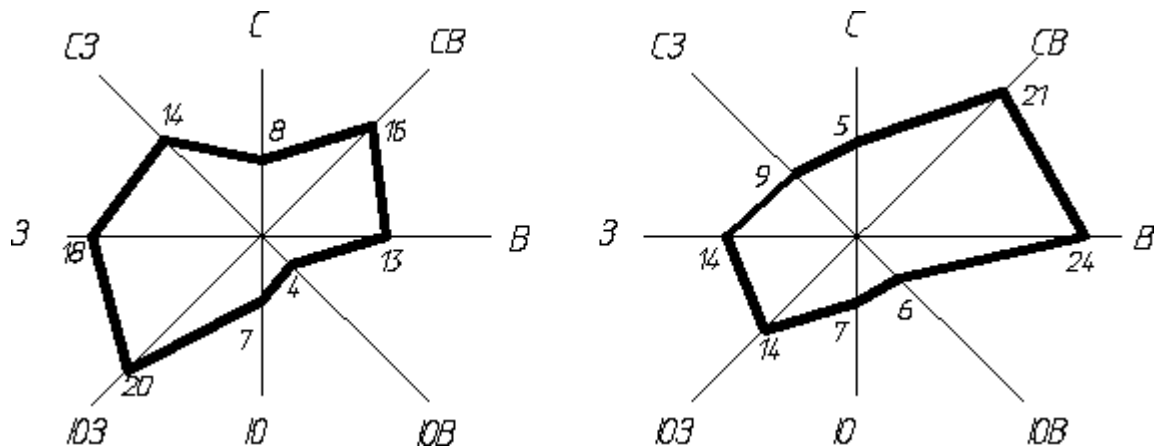


Рисунок 1.1 – Розы ветров в январе и июле: изменение динамики направления ветра в январе и в июле. Цифры на графике показывают долю ветреных дней, % общего числа ветреных дней за период

Для сопоставления климатических условий района проложения дороги в отдельные периоды года строят график климатических характеристик (рисунок 1.2), на котором отмечают годовое изменение температуры, количество выпадающих осадков, глубину промерзания и высоту снегового покрова и другие характеристики, которые могут оказаться полезными при конструировании элементов дороги и при организации строительства.

Рельеф местности определяет величину применяемых при выборе трассы продольных уклонов, обуславливает необходимость обхода возвышенных или пониженных мест, развитие линии по склону. От рельефа зависит количество воды, поступающей к трубам и малым мостам. От экспозиции выбранного для трассы склона зависит водно-тепловой режим земляного полотна. Особенности рельефа сказываются на выборе способов производства земляных работ и месторасположении вариантов трассы. В

процессе эксплуатации дороги условия рельефа отражаются на стоимости автомобильных перевозок.

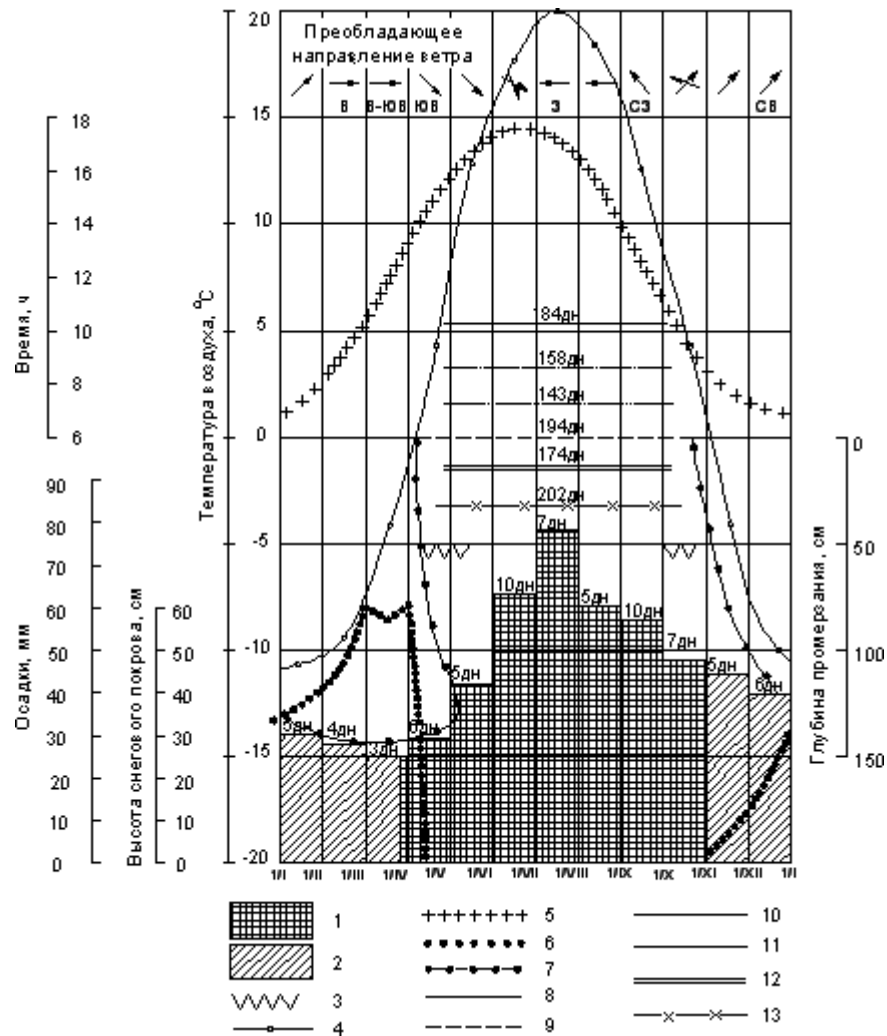


Рисунок 1.2 – График климатических характеристик района проложения дороги: 1 – осадки дождевые; 2 – осадки снеговые; 3 – периоды распутицы на грунтовых дорогах; 4 – температура; 5 – продолжительность светового периода дня; 6 – высота снегового покрова; 7 – глубина промерзания; 8 – период производства земляных работ и устройства оснований; 9 – постройка малых мостов и труб; 10 – постройка асфальтобетонных покрытий; 11 – постройка облегченных усовершенствованных покрытий; 12 – постройка цементобетонных покрытий; 13 – разработка притрассовых карьеров

Изучением и описанием форм земной поверхности занимается специальная наука – геоморфология.

Основные элементы рельефа можно классифицировать следующим образом:

- равнины – участки суши со слабо расчлененным рельефом, отличающиеся сравнительно малыми колебаниями относительных высот отдельных точек. При общей ровности поверхности в отдельных местах возможны местные повышения или понижения (холмы, котловины, овраги и балки);

- холмы – возвышенности, не превышающие 200 м над уровнем их подошвы, плавно переходящие в равнину;

- горы – более высокие возвышенности, обладающие резко очерченной подошвой. Переходя одна в другую горные возвышенности вытянутой формы образуют горные хребты.

Применительно к проектированию дорог могут быть выделены пять категорий рельефа по сложности трассирования (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Классификация рельефа по сложности трассирования

Категория сложности	Наименование рельефа	Характеристика рельефа
1	Равнинный	Равнинный с широкими водоразделами, пологими склонами речных долин
2	Слабохолмистый	Местность с отдельными невысокими холмами и котловинами, пологими водоразделами, расчлененная редкими оврагами и балками
3	Сильно пересеченный	Сильно холмистая местность с пересеченным рельефом, узкими извилистыми водоразделами и большим числом лощин и оврагов. Предгорья и нижние части склонов гор. Места с густо расположенными сопками
4	Гористый	Склоны гор и предгорий с сильно расчлененным рельефом, узкими ущельями и долинами горных рек, большой крутизной склонов и русел водотоков
5	Горный	Чередующиеся хребты, извилистые горные ущелья с очень крутыми обрывистыми, сильно изрезанными горными склонами. Перевальные участки горных хребтов

Почвенно-грунтовые условия также учитываются при выборе направления трассы. Почва или растительный слой грунта оценивается с точки зрения использования его для укрепления откосов земляного полотна и восстановления (рекультивации) нарушенных в процессе строительства

земель. Заболоченные и засоленные участки местности, участки с сыпучими песками обычно обходятся, если это не вызывает значительного удлинения трассы.

От вида грунта зависят величина возвышения бровки земляного полотна и глубина водоотводных канав. При проектировании конструкции дорожной одежды учитывается модуль упругости грунта. От вида грунта зависят трудность его разработки в процессе строительства, условия пучинообразования и размыва водой откосов земляного полотна и водоотводных сооружений. Грунты являются материалом для постройки земляного полотна и влияют на установление формы и размеров земляного, полотна.

В таблице 1.2 приведены основные показатели этих грунтов по данным лабораторных проб и характеристики их теплопроводности, необходимые для расчета морозозащитных противопучинных слоев дорожной конструкции.

Таблица 1.2 – Основные показатели грунтов

Показатели	Пески мелко-зернистые пылеватые	Пески средне- и разно-зернистые	Глины мягко-пластичные	Суглинки легкие пылеватые
Плотность γ , т/м ³	1,50	1,60	1,68	1,55
Естественная влажность W , %	20	20	26,2	27,3
Угол внутреннего трения φ , град	27	32	17	19
Сцепление c , МПа	-	-	0,015	0,018
Коэффициент фильтрации K_f , м/сут	4,1-4,8	8,6-10,0	-	-
Температура льдообразования t_l , °С	0,6	0,4	1,6	0,8
Коэффициент теплопроводности мерзлого грунта λ , Вт/(м·°С)	2,76	3,16	2,79	2,20

Растительность. Отдельные виды растительности встречаются только при определенных сочетаниях местных условий, что используется при проектировании дорог, например, при дешифрировании аэрофотоснимков.

Древесно-кустарниковая растительность, встречающаяся в районе проложения трассы, оценивается, прежде всего, с точки зрения пригодности для строительных целей, а также применения для снегозащитного и

декоративного озеленения.

Инженерно-геологические условия района проложения трассы обуславливают геологическое строение местности, степень устойчивости горных пород в основании и вблизи земляного полотна, образование угрожающих полотну оползней, осыпей, обвалов, степень трудности разработки грунтов для постройки дороги, наличие или отсутствие местных дорожно-строительных материалов (камня, песка, гравия), которым следует отдавать предпочтение перед привозными материалами.

Гидрологические и гидрогеологические условия характеризуются количеством выпадающих осадков, условиями стока и испарения воды, толщиной снегового покрова и интенсивностью весеннего таяния, глубиной залегания грунтовых вод и особенностями их режимов, режимов рек и ручьев.

Гидрологические условия (условия увлажнения поверхностными водами) определяют количество и величину водопропускных сооружений, систему и конструкцию водоотводных сооружений, влияют на форму и размеры земляного полотна.

Гидрогеологические условия (условия увлажнения грунтовыми водами) определяют количество и размеры дренажных сооружений.

Задание

По заданному району (таблица 1.3) выполнить:

1. Описание экономической характеристики района проложения дороги: промышленность, сельское хозяйство, транспорт, протяженность путей сообщения.

2. Описание природных условий района проложения дороги:

– климат: общие климатические параметры теплого и холодного времени года; среднесуточные температуры по месяцам; количество осадков; повторяемость и скорость ветра; высота снегового покрова; глубина промерзания; число дней с метелями и гололедом;

– рельеф: общее описание, высотные препятствия (возвышенности,

овраги, котлованы и т.д.), категория сложности;

- почвенно-грунтовые условия: типы грунтов, наличие оползней, устойчивости склонов;

- инженерно-геологические условия: расположение и мощность грунтовых напластований; наличие полезных ископаемых; пригодность местных грунтов в строительстве и расположение карьеров;

- растительность: наличие лесов, парков и земель, занятых ценными угодьями (фруктовые сады, пашни, питомники); виды низкоросло и высокорослой растительности; озелененность площади территории; пригодность к использованию в качестве защитных насаждений;

- гидрологические и гидрогеологические условия: расположение подпора грунтовых вод, интенсивность испарения.

3. По справочным данным построить: розы ветров для самого холодного и самого теплого месяцев; график климатических характеристик района проложения дороги.

Таблица 1.3 – Варианты заданий

1	Амурская обл.	11	Ставропольский край
2	Калининградская обл.	12	Челябинская обл.
3	Камчатская обл.	13	Хабаровский край
4	Мурманская обл.	14	Тамбовская обл.
5	Республика Коми	15	Тверская обл.
6	Ленинградская обл.	16	Республика Дагестан
7	Омская обл.	17	Республика Татарстан
8	Красноярский край	18	Московская обл.
9	Владимирская обл.	19	Архангельская обл.
10	Республика Бурятия	20	Республика Калмыкия

Вопросы к практической работе

1. Какие параметры характеризуют экономическую направленность района и развитость?

2. Какие параметры характеризуют климатические условия района проложения дороги?

3. В чем особенности дорожно-климатического районирования и классификации рельефа по сложности трассирования?

4. Что отображается на графике климатических характеристик?
5. Какие параметры характеризуют почвенно-геологические, гидрологические и гидрогеологические условия?

Литература [1, 2, 3, 5, 8 – 13].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2.

Установление технической категории дороги и назначение расчетной скорости движения автомобилей

Теоретическая часть

Определение технической категории и соответствующей ей расчетной скорости является начальным этапом проектирования, от которого зависят все геометрические и эксплуатационные параметры дороги.

Величина интенсивности на проектируемой дороге при отсутствии других данных может быть определена по предполагаемым объемам перевозимых грузов и количеству пассажиров.

Общее потребное количество грузовых автомобилей (в т.ч. автопоездов) и пассажирских автомобилей (легковых и автобусов) $\sum N_j$ в прямом и обратном направлениях вычисляют по одной и той же формуле:

$$\sum N_j = \frac{Q_j}{D \cdot q_{срj} \cdot \gamma_j \cdot \beta_j}, \quad (2.1)$$

где D – число дней эксплуатации дороги за год, принимаемое равным 365;

$q_{срj}$ – средняя грузоподъемность (т) или пассажировместимость (пасс.) автомобилей (рассчитывается по формуле (2.2));

γ_j – коэффициент использования грузоподъемности или пассажировместимости грузовыми автомобилями или пассажирским транспортом соответственно;

β_j – коэффициент использования пробега автомобилями на участке автодороги;

Q_j – общий объем грузов или количество пассажиров, перевозимых грузовыми автомобилями разных видов и пассажирским транспортом на перспективу.

Значения средней грузоподъемности и пассажировместимости q_i определяют по формуле:

$$q_{срj} = \sum (q \cdot D_{ij}) / D_i, \quad (2.2)$$

где D_{ij} – доля участия автомобилей в перевозке грузов или пассажиров по видам и типам автомобилей;

q_i – грузоподъемность или пассажировместимость автомобиля.

Потребное количество грузовых автомобилей для перевозки грузов по грузоподъемности и пассажирских автомобилей, в том числе автобусов по пассажировместимости, определяется по формуле:

$$N_j = \sum N_i \cdot D_j, \quad (2.3)$$

где D_i – доля участия данного вида i грузовых автомобилей (по грузоподъемности, пассажировместимости).

Суммарное количество автомобилей:

$$N_{груз} + N_{авт} + N_{лег} = N_{сум}. \quad (2.4)$$

Порядок расчета

1. Вычисляется средняя грузоподъемность грузовых автомобилей с учетом процентного состава потока (по заданию), по формуле 2.2.

2. Вычисляется общее потребное количество автомобилей для перевозки заданных объемов грузов и количества пассажиров в прямом и обратном направлении по формуле 2.1.

3. По формуле 2.3 вычисляется количество автомобилей каждого типа (по грузоподъемности и пассажировместимости).

4. С учетом значений коэффициентов приведения по таблице 2.1 определяется приведенное количество автомобилей каждой группы (по грузоподъемности и пассажировместимости).

Таблица 2.1 – Коэффициенты приведения по СНиП 2.05.02-85

Типы транспортных средств	Коэффициент приведения
Легковые автомобили	1
Мотоциклы с коляской	0,75
Мотоциклы и мопеды	0,5
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:	
2	1,5
6	2
8	2,5
14	3
св. 14	3,5
Автопоезда грузоподъемностью, т:	
12	3,5
20	4
30	5
св. 30	6

Примечания: 1. При промежуточных значениях грузоподъемности транспортных средств коэффициенты приведения следует определять интерполяцией. 2. Коэффициенты приведения для автобусов и специальных автомобилей следует принимать как для базовых автомобилей соответствующей грузоподъемности. 3. Коэффициенты приведения для грузовых автомобилей и автопоездов следует увеличивать в 1,2 раза при пересеченной и горной местности. 5. Вычисляется суммарное количество автомобилей в транспортных единицах и приведенных единицах. 6. По полученным данным по таблицам 3, 4 определяется категория дороги и расчетная скорость движения.

Таблица 2.2 – Категория автомобильной дороги по СНиП 2.05.02-85

Категория дороги	Расчетная интенсивность движения, авт/сут		Народнохозяйственное и административное значение автомобильных дорог
	приведенная к легковому автомобилю	в транспортных единицах	
I-a	Св. 14000	Св. 7000	Магистральные автомобильные дороги общегосударственного значения (в том числе для международного сообщения)
I-б II	Св. 14000 Св. 6000 до 14000	Св. 7000 Св. 3000 до 7000	Автомобильные дороги общегосударственного (не отнесенные к I-a категории), республиканского, областного (краевого) значения
III	Св. 2000 до 6000	Св. 1000 до 3000	Автомобильные дороги общегосударственного, областного (краевого) значения (не отнесенные к I-б, и II категориям), дороги местного значения
IV	Св. 200 до 2000	Св. 100 до 1000	Автомобильные дороги республиканского, областного (краевого) и местного значения (не отнесенные к I-б, II и III категориям)
V	До 200	До 100	Автомобильные дороги местного значения (кроме отнесенных к III и IV категориям)

Таблица 2.3 – Расчетные скорости по СНиП 2.05.02-85

Категория дороги	Расчетные скорости, км/ч		
	основные	допускаемые на трудных участках местности	
		пересеченной	горной
I-a	150	120	80
I-b	120	100	60
II	120	100	60
III	100	80	50
IV	80	60	40
V	60	40	30

Результаты работы представляются в виде таблицы 2.4

Таблица 2.4 – Результаты расчет перспективной интенсивности движения

Наименование	Величина показателя	
Интенсивность движения транспортных средств по типам	Суммарная интенсивность движения в фактических единицах	Суммарная интенсивность движения в приведенных единицах
Грузовые автомобили		
2 т		
6 т		
8 т		
10 т		
12 т		
Легковые		
Автобусы		
42 пасс		
60 пасс		
Всего		
Категория автомобильной дороги		
Народнохозяйственное и административное значение автомобильной дороги		
Расчетная скорость движения		
основная		
пересеченная местность		
горная местность		

Таблица 2.5 – Варианты заданий

№ вар	Q, тыс. тонн		Q, тыс. пасс		γ_j	γ_j	β_j	Состав потока							
	прямо	обратно	прямо	грузовых	грузовых	пассажир		легковые	грузовые					автобусы	
									5 пасс	2 т	6 т	8 т	10 т	12 т	42 пасс
1	253	289	450	500	0,73	0,57	0,44	0,65	0,06	0,02	0,04	0,06	0,02	0,08	0,07
2	836	1002	400	490	0,78	0,45	0,85	0,6	0,01	0,12	0,08	0,08	0,01	0,08	0,02
3	589	656	1000	420	0,9	0,85	0,9	0,7	0,05	0,05	0,07	0,05	0,03	0,03	0,02
4	1400	1222	286	300	0,83	0,68	0,95	0,5	0,1	0,05	0,03	0,2	0,02	0,07	0,03
5	733	621	788	500	0,9	0,95	0,66	0,5	0,09	0,03	0,04	0,02	0,02	0,12	0,18
6	345	286	500	300	0,67	0,58	0,63	0,54	0,08	0,11	0,04	0,01	0,02	0,12	0,08
7	485	236	700	500	0,88	0,68	0,6	0,75	0,04	0,03	0,03	0,07	0,02	0,04	0,02
8	894	673	902	738	0,55	0,55	0,55	0,5	0,04	0,15	0,08	0,07	0,01	0,1	0,05
9	1525	916	256	400	0,89	0,79	0,69	0,45	0,1	0,09	0,1	0,01	0,1	0,05	0,1
10	464	565	545	700	0,56	0,65	0,56	0,56	0,1	0,1	0,02	0,02	0,02	0,09	0,09

Задание

По заданным объемам грузов, количеству пассажиров, перевозимым по участку реконструируемой автодороги и эксплуатационным коэффициентам подвижного состава, определить:

1. По данным таблицы 2.5 – суммарную интенсивность движения в фактических (ед/сут) и приведенных единицах (авт/сут);
2. По СНиП 2.05.05-85 назначить соответствующую интенсивности техническую категорию дороги и расчетную скорость движения для основных и сложных условий рельефа.

Вопросы к практической работе

1. Какие основные показатели определяют эффективность использования автомобиля?
2. В чем суть коэффициентов приведения?
3. Охарактеризуйте расчетную скорость как интегральную характеристику.

Литература [1 – 6, 9, 11, 14, 15].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3.

Обоснование продольных уклонов дороги для смешанного транспортного потока

Теоретическая часть

1. Расчет максимального продольного уклона

Динамический фактор, выражающий удельную силу тяги автомобиля, которая может расходоваться на преодоление дорожных сопротивлений при равномерном движении, определяется по следующей формуле:

$$D = f \pm i, \quad (3.1)$$

где f – коэффициент сопротивления качению;

i – продольный уклон дороги.

Динамический фактор при определении продольного уклона находят по графикам динамических характеристик (рисунок 3.1 – 3.3).

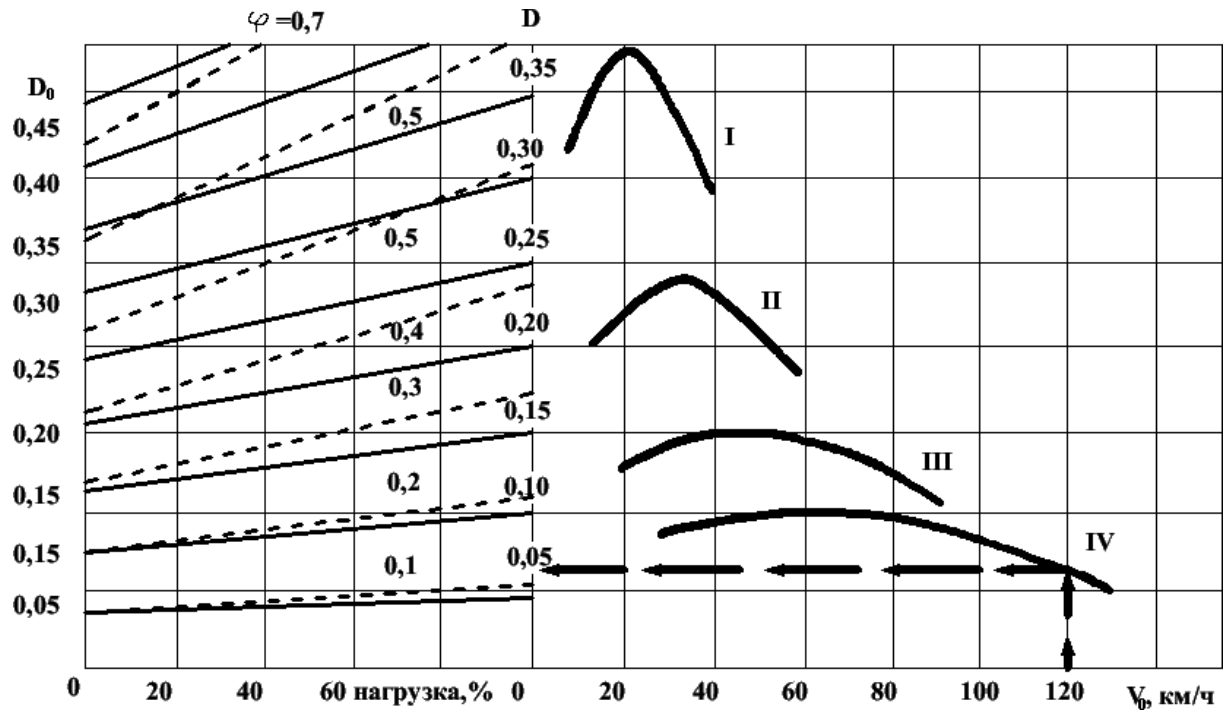


Рисунок 3.1 – Динамические характеристики легковых автомобилей

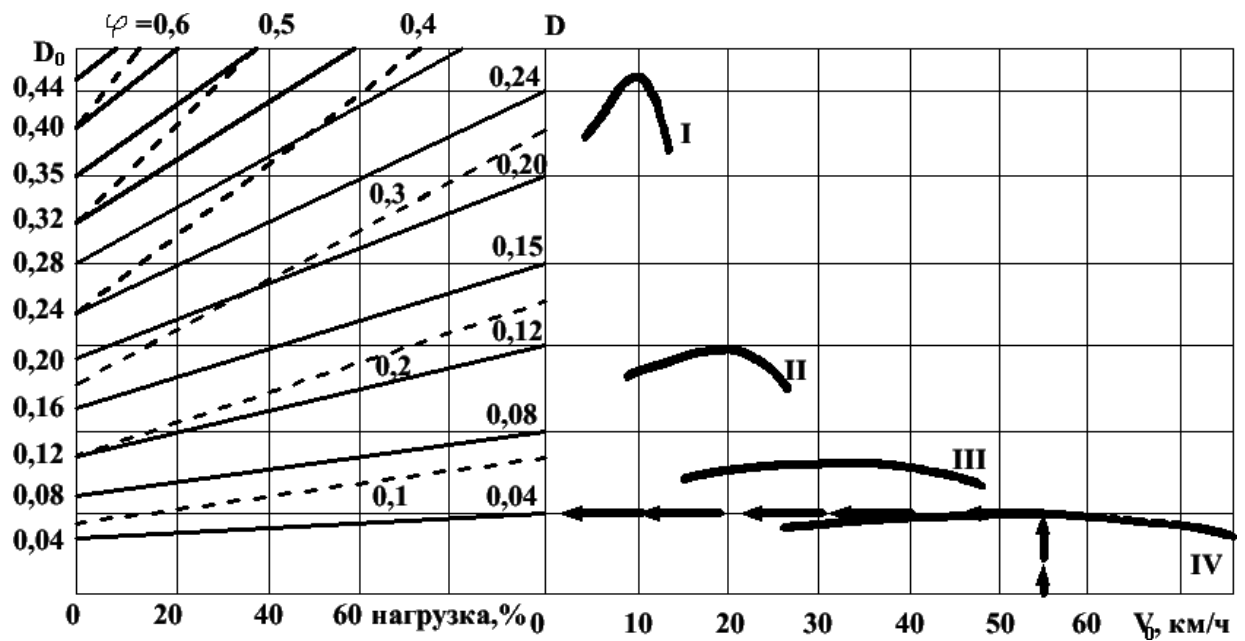


Рисунок 3.2 – Динамические характеристики грузовых автомобилей

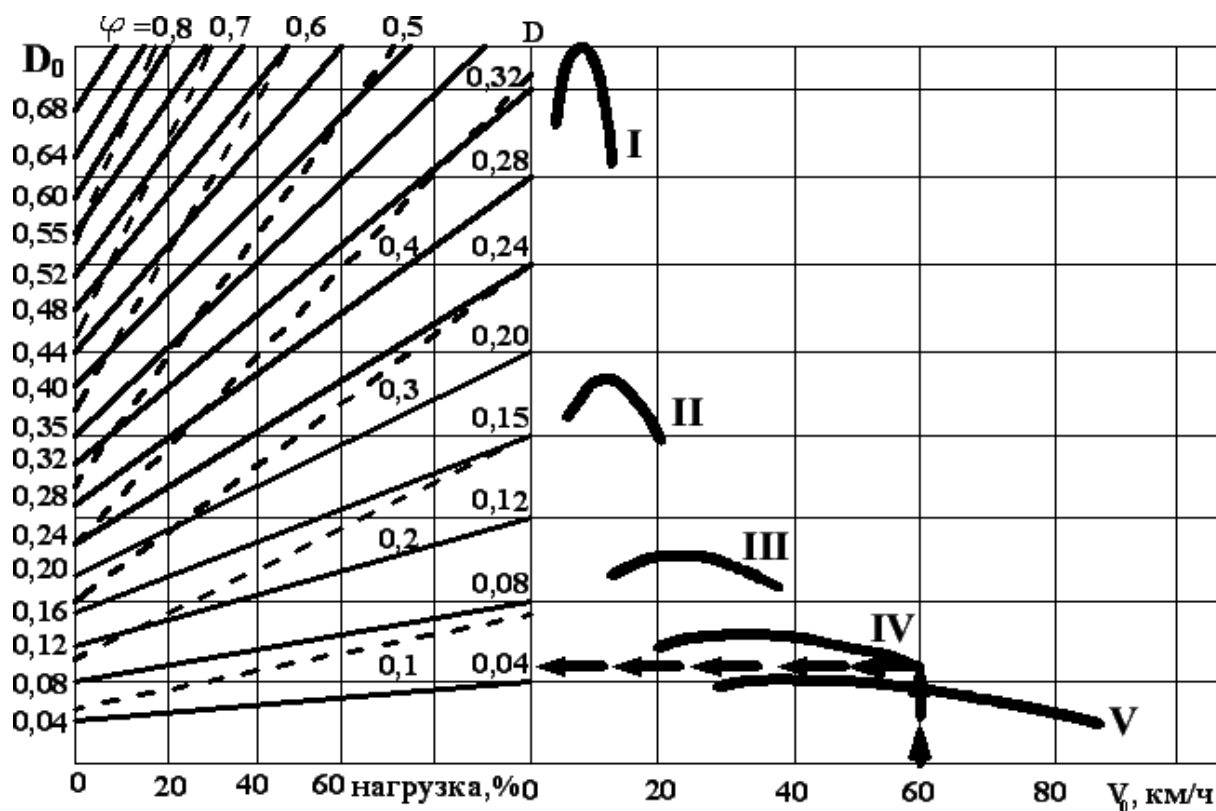


Рисунок 3.3 – Динамические характеристики автобусов

Коэффициент сопротивления качению для усовершенствованных видов покрытий при скоростях движения до 50 км/ч практически не меняется и может быть принят постоянным (при ровном состоянии покрытий), равным 0,007 – 0,012, а при скоростях свыше 50 км/ч необходимо ввести исправленное значение, применяя эмпирическую формулу:

$$f_v = f_0 [1 + 0,01(V - 50)], \quad (3.2)$$

где V – скорость движения автомобиля (таблица 3.1);

f_0 – коэффициент сопротивления качению при скоростях до 50 км/ч принимается для дорог I и II категории 0,01 – 0,02, III и IV категории – 0,015-0,025.

Таблица 3.1 – Расчетные скорости движения автомобилей

Категория дороги		I	II	III	IV	V
Автомобили	Легковые	150	120	100	80	60
	Грузовые	75	60	50	40	30
	Автобусы	75	60	50	40	30

По расчетной скорости и динамическим характеристикам находят значения динамических факторов и вычисляют наибольшие продольные уклоны для автомобилей каждого типа по формуле:

$$i_{max} = D - f_v. \quad (3.3)$$

Результаты расчетов сводятся в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Результаты расчетов

Тип автомобиля	D	V , км/ч	f_v	i_{max} , %	Скорость движения при уклоне 30 ‰
Легковые					
Грузовые					
Автобусы					

2. Определение скоростей движения автомобилей для рекомендуемого продольного уклона

Согласно СНиП 2.05.02-85 везде, где это возможно, следует назначать максимальные продольные уклоны не более 30 ‰.

Исходя из этого условия, для уточнения скоростей движения автомобилей необходимо решить обратную задачу – вычислить динамический фактор – $D = f_v + 0,03$ и определить скорость движения по графикам динамических характеристик (рисунок 3.1 – 3.3).

Результаты расчетов сводятся в таблицу 3.2.

3. Определение максимального продольного уклона по условиям сцепления

Возможность движения автомобилей на подъемах без пробуксовывания будет обеспечена, если принятые при расчете продольного уклона 30 ‰ динамические факторы не будут превышать значений динамических факторов, вычисленных по условиям сцепления $D_{сц}$, которые определяются удельной силой сцепления $F_{сц}$, возникающей в площади контакта ведущих колес автомобиля с покрытием. Так как $F_{\vec{n}\vec{o}} = \varphi \cdot G_{\vec{n}\vec{o}}$, то:

$$D_{cy} = \varphi \frac{G_{cy}}{G} - \frac{P_v}{G}, \quad (3.4)$$

где φ – коэффициент продольного сцепления автомобильной шины с поверхностью дорожного покрытия;

G_{cy} – часть веса, приходящаяся на ведущую ось автомобиля (сцепной вес), Н (в данной работе может быть принят как 0,65% от средней грузоподъемности для грузовых автомобилей, 7,5 кН для легковых; 25 кН для автобусов);

G – полный вес автомобиля, Н (в данной работе может быть принят равен средней грузоподъемности для грузовых автомобилей, 14,0 кН для легковых; 45 кН для автобусов).

При расчетах динамических факторов по сцеплению обычно принимают неблагоприятное для движения мокрое и грязное состояние покрытия, при котором коэффициент сцепления равен 0,18 – 0,20.

Сила сопротивления воздуха:

$$P_v = \frac{K \cdot F \cdot V^2}{13}, \quad (3.5)$$

где F – лобовая площадь автомобиля;

K – коэффициент обтекаемости автомобиля, кг/м³.

Таблица 3.3 – Коэффициенты обтекаемости автомобилей

Типы автомобилей	F , м ²	K , кг/м ³
Легковые	1,6 – 2,6	0,15 – 0,34
Автобусы	3,5 – 7,0	0,42 – 0,5
Грузовые	3,0 – 5,3	0,55 – 0,6

Продольный уклон для движения без пробуксовывания равен:

$$i_{max}^{cy} = D_{cy} - f_v. \quad (3.6)$$

Результаты расчетов сводятся в таблицу 3.4

Таблица 3.4 – Результаты расчетов

Тип автомобиля	$\frac{G_{cy}}{G}$	P_v , Н	$\frac{P_v}{G}$	D_{cy} , %	i_{max}^{cy} , ‰
Легковые					
Грузовые					
Автобусы					

Полученные значения необходимо сравнить с принятыми продольными уклонами для движения на подъем и, исходя из анализа, окончательно назначить расчетный продольный уклон.

4. Определение возможности трогания автопоезда с места на подъем

При *трогании с места автопоезда* должны быть соблюдены два условия:

– сила тяги на ведущих колесах автомобиля тягача должна быть больше суммы сил сопротивлений движению или равна ей:

$$G_{\Pi} \leq \frac{P_{max}}{0,107} - G_a. \quad (3.7)$$

– сила тяги не должна превышать силу сцепления колес с поверхностью дороги, т.е.:

$$G_{\Pi} \leq \frac{\varphi \cdot G_{cy}}{0,107} - G_a, \quad (3.8)$$

где G_{Π} и G_a – соответственно вес брутто прицепа и автомобиля-тягача.

4.1. Проверка первого условия заключается в вычислении силы тяги при движении автомобиля на I передаче, т. е.:

$$P_{amax} = D(G_a + G_{\Pi}). \quad (3.9)$$

Динамический фактор для первой передачи определяется по динамической характеристике для автомобилей тягачей (рисунок 3.4).

Подставляя полученное значение P_{amax} в формулу (3.7), проверяем условие возможности трогания.

4.2. Для проверки второго условия задаемся различными значениями φ и определяем состояние покрытия, при котором возможно трогание с места автопоезда без пробуксовывания, учитывая величину G_{cy} , кН, по формуле (3.8):

$$\varphi=0,1;$$

$$\varphi=0,2;$$

и так далее, пока не выполниться условие (3.8).

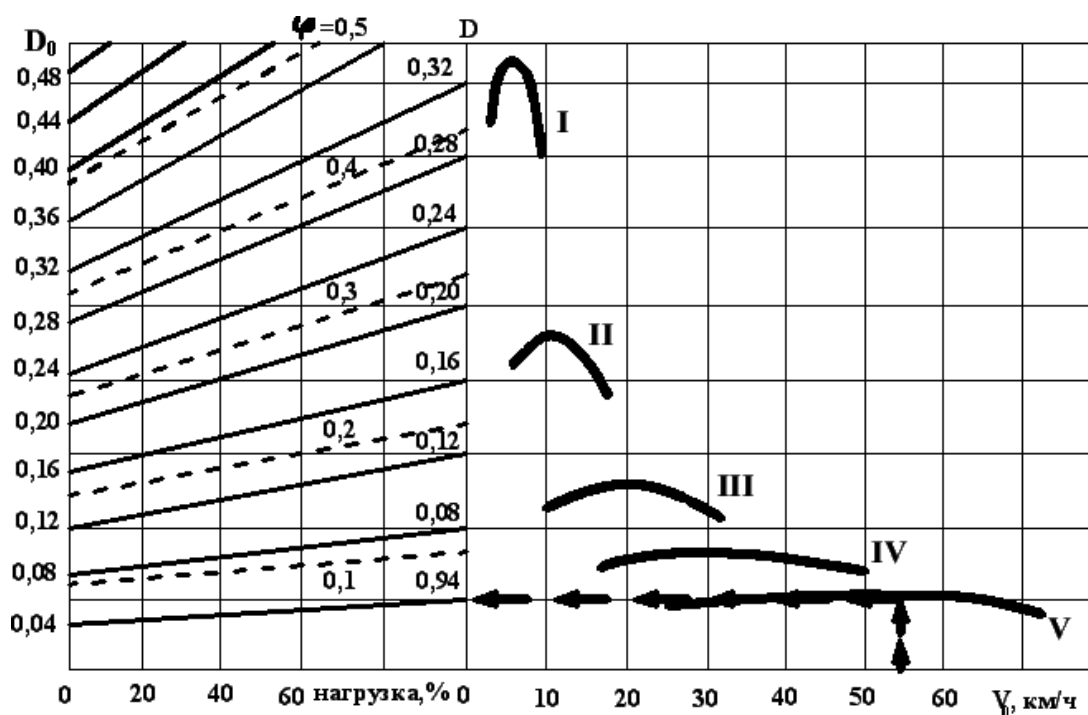


Рисунок 3.4 – Динамические характеристики автомобилей тягачей

Задание

В соответствии с интенсивностью движения и составом транспортного потока, определенными в практической работе 2, установить:

- 1) максимальный продольный уклон графоаналитическим методом;
- 2) скорости движения автомобилей для рекомендуемого в СНиП 2.05.02-85 продольного уклона;
- 3) максимальный продольный уклон по условиям сцепления;
- 4) возможность трогания автопоезда с места на подъеме.

Таблица 3.5 – Варианты заданий к пункту 4 практической работы

№ варианта	G_a , кН	G_{II} , кН	$G_{сц}$, кН
1	138,61	113,46	93,46
2	129,86	100,29	80,29
3	137,77	103,91	83,91
4	129,71	105,17	85,17
5	136,39	100,48	80,48
6	128,11	109,57	89,57
7	142,10	102,07	82,07
8	141,50	103,00	83,00
9	140,14	110,07	90,07
10	129,61	106,53	86,53

Вопросы к практической работе

1. Каков физический смысл понятия – динамический фактор?
2. Как изменяется коэффициент сопротивления качению с ростом скорости?
3. От чего зависит сила сопротивления воздуха?

Литература [1 – 6, 9, 11, 14, 15].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4.

Определение минимальных расстояний видимости

Теоретическая часть

При проектировании отдельных элементов дорог должно обеспечиваться минимально необходимое расстояние прямой видимости – расстояние перед автомобилем, на котором водитель должен видеть перед собой дорогу, чтобы, заметив препятствие, осознать его опасность и успеть его объехать или затормозить и остановиться.

В настоящее время в теории проектирования автомобильных дорог приняты три схемы видимости.

1 Остановка автомобиля перед препятствием. Водитель видит, замечает препятствие на своей полосе движения и должен остановиться не доезжая до него на расстояние безопасности l_0 :

$$S_n = \frac{V}{3,6} + \frac{K \cdot V^2}{254 \cdot (\varphi - i)} + l_0, \quad (4.1)$$

где K – коэффициент, учитывающий эффективности торможения, для легковых 1,2, для грузовых и автобусов – 1,4;

φ – коэффициент продольного сцепления колеса автомобиля с дорогой в продольном направлении (для нормального состояния асфальтобетонных покрытий $\varphi = 0,5$, для увлажненных черных покрытий $\varphi = 0,3 - 0,4$, для шероховатых щебеночных и гравийных покрытий $\varphi = 0,6 - 0,7$);

i – продольный уклон дороги. В расчетах может быть принят равным $i = 0,00 \%$.

Для конкретного участка, расположенного на уклоне, принимается со знаком «минус».

l_0 – зазор безопасности, принимаемый равным 5 – 10 м.

2 Остановка двух однотипных автомобилей, двигающихся навстречу друг другу. Автомобиль встречает другой автомобиль на той же полосе движения, оба должны затормозить, не доезжая друг до друга на расстояние l_0 :

$$S_{\text{с}} = \frac{V}{1,8} + \frac{K_{\text{с}} \cdot V^2}{127 \cdot (\varphi - i)} + l_0. \quad (4.2)$$

3 Обгон легковым автомобилем грузового автомобиля при наличии встречного движения, ведется исходя из предположения, что легковой автомобиль, двигающийся с постоянной скоростью $V_{\text{л}}$, км/ч (равной расчетной V_p для данной категории), обгоняет грузовой автомобиль, двигающийся со скоростью $V_{\text{г}}$, км/ч, с выездом на полосу встречного движения. Скорость движения встречного автомобиля принимается равной крейсерской скорости и определяется как $V_{\text{с}} = (0,7 \div 0,75) \cdot V_p$. Величины скоростей принимаются по таблице 3.1 (практическая работа 3).

Маневр обгона можно рассмотреть в виде трех фаз.

1-я фаза. Обгон начинается, когда легковой автомобиль приближается к грузовому на расстояние, равное разности тормозных путей и пути l_1 , которое пройдет легковой автомобиль за время принятия решения об обгоне. В этом случае расстояние между легковым и грузовым автомобилями в момент начала заезда на полосу встречного движения:

$$l_2 = l_1 + \frac{K_{\text{с}} \cdot (V_{\text{л}}^2 - V_{\text{г}}^2)}{254(\varphi - i)} = \frac{V_{\text{л}}}{1,8} + \frac{K_{\text{с}} \cdot (V_{\text{л}}^2 - V_{\text{г}}^2)}{254 \cdot (\varphi - i)}. \quad (4.3)$$

2-я фаза. Легковой автомобиль нагонит грузовой автомобиль и поравняется с ним, пройдя путь L_1 со скоростью $V_{\text{л}}$ и затратит на это время

$$t_1 = \frac{L_1}{V_{\text{л}}}.$$

За это же время грузовой автомобиль пройдет путь $L_1 - (l_2 + l_a)$ со скоростью $V_{\text{г}}$, где l_a – длина грузового автомобиля (5 м). Учитывая равенство

времени движения после преобразований, получаем:

$$L_1 = \frac{V_l}{V_l - V_2} (l_2 + l_a). \quad (4.4)$$

3-я фаза. Легковой автомобиль должен возвратиться на свою полосу движения, на таком расстоянии перед грузовым автомобилем, чтобы он мог затормозить до полной остановки и при этом осталось некоторое расстояние безопасности ($l_0=5$ м):

$$l_3 = \frac{K_3 \cdot V_2^2}{254(\varphi - i)} + l_0. \quad (4.5)$$

Учитывая равенство времени, необходимого легковому автомобилю для возвращения на свою полосу движения, и времени, за которое пройдет грузовой автомобиль путь по своей полосе (как для фазы 2):

$$L_2 = \frac{V_l}{V_l - V_2} (l_3 + l_a). \quad (4.6)$$

Также необходимо учесть, что легковой автомобиль должен завершить обгон и возвратиться на свою полосу движения до момента встречи со встречным автомобилем, который за период обгона проходит путь:

$$L_3 = \frac{(L_1 - L_2)V_{\bar{a}}}{V_{\bar{e}}}. \quad (4.7)$$

Полное расстояние видимости из условия обгона, составляет:

$$S_{об} = L_1 + L_2 + L_3. \quad (4.8)$$

4. Минимальное необходимое расстояние боковой видимости:

$$S_{бок} = \frac{V_n}{V_1} S_{дор}, \quad (4.9)$$

где V_n – скорость движения пешехода или транспортного средства по пересекающей дороге, км/ч, для пешехода – 7 – 10 км/ч, для транспортного средства – 20 – 30 км/ч.

Расстояния боковой видимости на пересечении дорог сравнивают с расчетными, которые определяют с учетом скоростей движения на пересекающихся дорогах, продолжительности ориентирования водителя и времени его реакции:

$$L_n = V(t_{op} + t_p) + \frac{K_3 V^2}{254(\varphi \pm i)} + \Delta, \quad (4.10)$$

где V – скорость движения;

t_{op} – продолжительность ориентирования водителя, с;

t_p – время реакции водителя, равное 1,5 с;

K_3 – характеристика эксплуатационного состояния тормозной системы автомобиля (принимается не менее 1,4);

φ – коэффициент продольного сцепления;

i – продольный уклон (при спуске – с минусом);

Δ – расстояние от остановившегося автомобиля до кромки проезжей части пересекаемой дороги: $\Delta = 5$ м.

Продолжительность ориентирования рассчитывают с учетом местных условий движения:

$$t_{op} = t_o(1 + K_1 + K_2 + K_3), \quad (4.11)$$

где t_o – наименьшая продолжительность ориентирования в оптимальных условиях (для автомобильных дорог $t_o = 1,4$ с, для населенных пунктов 1,8 с);

K_1 – коэффициент, учитывающий наличие стоящих на обочинах пересекаемой дороги автомобилей (если остановка или стоянка автомобилей в пределах пересечений разрешена, то $K_1=0,32$; при запрещении остановки $K_1=0$);

K_2 – коэффициент, учитывающий плотность движения на пересекаемой дороге:

Интенсивность по пересекаемой дороге, авт./ч	до 50	75	200	500
K_2	0,15	0,22	0,35	0,53

K_3 – коэффициент, учитывающий интенсивность движения на дороге, с которой определяется расстояние боковой видимости:

Интенсивность движения, авт./ч	до 30	50	100	300
K_3	0	0,12	0,20	0,22

Результаты расчетов представить в виде таблицы 4.1

Таблица 4.1 – Расчетные и нормативные данные

Технические нормативы	По расчету	По СНиП 2.05.02-85	Принято для проектирования
Расчетная скорость, км/ч			
Расстояние видимости, м:			
поверхности дороги			
встречного автомобиля			
видимости из условия обгона			
боковой видимости автомобиля			
боковой видимости пешехода			

Задание

По результатам практической работы 2 (техническая категория и расчетная скорость) рассчитать минимально необходимые расстояния видимости из условий:

- видимости поверхности дороги;
- видимости встречного автомобиля;
- видимости из условия обгона;
- боковой видимости (для пересечений и переходов): автомобиля и пешехода.

Проверить вычисленные расстояния видимости на соответствие СНиП 2.05.02-85.

Вопросы к практической работе

1. Как изменяется расчетная формула остановочного пути из условия видимости встречного автомобиля?
2. В каких случаях необходимо обоснование элементов автомобильных дорог?
3. Насколько изменится расстояние видимости из условия обгона, если скорость движения встречного автомобиля принять равной расчетной для легковых автомобилей?

Литература [1, 2, 3, 5, 9, 11, 15].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5.

Определение минимальных радиусов кривых в плане и продольном профиле

Теоретическая часть

Для обеспечения безопасного, удобного и экономичного движения с расчетными скоростями следует назначать соответствующие величины радиусов кривых в плане и продольном профиле исходя из определенных значений коэффициента поперечной силы μ , расстояний видимости, перегрузки рессор и т. п.

1. Радиусы кривых в плане

Радиус кривой в плане, обеспечивающий безопасное движение по кривой с расчетной скоростью без дополнительных мероприятий (виражей, переходных кривых, уширений проезжей части), определяется по условию устойчивости автомобиля при боковом скольжении:

$$R = \frac{V^2}{127 \cdot (\mu - i_n)}, \quad (5.1)$$

где V – расчетная скорость движения автомобиля (основная), км/ч;

μ – коэффициент поперечной силы;

i_n – поперечный уклон проезжей части при двускатном профиле, назначаемый в зависимости от конструкции покрытия (для III климатической зоны следует принимать 20‰, для дорог I – V категорий).

Значение коэффициента поперечной силы μ должно удовлетворять одновременно условиям устойчивости автомобиля против опрокидывания, устойчивости против заноса, удобства пассажиров при проезде по кривой и экономичности работы автомобиля.

Рекомендуется для определения радиуса, не требующего переходных кривых и виража, принимать для дорог I и II категорий $\mu=0,05$ и для дорог III категории (и ниже) – $\mu=0,1$.

При определении наименьшего радиуса, применяемого на трудных участках в зависимости от сложности вписывания кривой, может быть

допущена величина $\mu=0,15 - 0,20$. При сравнительно простых условиях проектирования следует принимать $\mu=0,10$, особенно для дорог высокой категории.

Радиус кривой с устройством виража.

Виraje устраиваются на дорогах I категории при радиусах менее 3000 м, на дорогах остальных категорий – при радиусах менее 2000 м.

Наименьший радиус кривых в плане, который может быть применен на особо сложных участках, определяется по формуле:

$$R_{min} = \frac{V_1^2}{127(\mu + i_g)}, \quad (5.2)$$

где V_1 – расчетная скорость для трудных участков пересеченной местности, км/ч;

i_g – уклон проезжей части на вираже в долях единицы.

Поперечные уклоны проезжей части на виражах следует назначать в зависимости от радиусов кривых в плане по табл. 8. СНиП 2.05.02-85 (таблица 5.1)

Таблица 5.1 – Значения поперечных уклонов проезжей части на виражах в зависимости от радиуса кривой в плане

Радиусы кривых в плане, м	Поперечный уклон проезжей части на виражах, ‰ на дорогах I – V категорий
От 3000 до 1000 для дорог I категории	20-30
От 2000 до 1000 для дорог II-V категорий	20-30
От 1000 до 800	30-40
От 800 до 700	30-40
От 700 до 650	40-50
От 650 до 600	50-60
От 600 до 500	60
От 500 до 450	60
От 450 до 400	60
От 400 и менее	60

Примечание: Меньшие значения поперечных уклонов на виражах соответствуют большим радиусам кривых, а большие – меньшим.

Длина отгона виража определяется в зависимости от ширины проезжей части b , поперечного уклона виража i_g и дополнительного уклона

i_3 , возникающего при подъеме наружной кромки проезжей части над проектным уклоном при отгоне виража ($i_3=10\%$):

$$L_{отг} = \frac{b \cdot i_g}{i_3}. \quad (5.3)$$

Значения радиуса кривой в плане из условия обеспечения *видимости в ночное время* с учетом расчетного расстояния видимости:

$$R \cong \frac{30 \cdot S_n}{\alpha}, \quad (5.4)$$

где S_n – расстояние видимости поверхности дороги;

α – угол расхождения пучка света фар, градусы ($\alpha=2^\circ$).

В случае применения сопряженных обратных круговых кривых наименьших радиусов между концом одной кривой и началом соседней с ней кривой обратного направления необходима прямая вставка, длина которой не должна быть меньше длины отгона виража и длины переходной кривой (из расчета размещения на прямой вставке половины длины отгона или половины длины переходной кривой одного закругления и соответствующих половинок другого закругления).

Переходные кривые предусматриваются при радиусах кривых в плане 2000 м и менее независимо от категории дороги. С учетом требований ландшафтного проектирования на магистральных дорогах I – III категорий рекомендуется для повышения плавности трассы устраивать длинные переходные кривые (не менее $\frac{1}{4}$ длины круговой кривой) при радиусах менее 3000 м.

Длина переходной кривой

$$L_n = \frac{V^3}{47 \cdot I \cdot R}, \quad (5.5)$$

где V – расчетная скорость движения, км/ч;

I – нарастание центробежного ускорения при движении автомобиля на участке переходной кривой ($0,5 \text{ м/с}^2$);

R – наименьший радиус кривой, м.

2. Радиусы кривых в продольном профиле

2.1. Радиусы выпуклых вертикальных кривых определяются:

– из условия обеспечения видимости поверхности дороги:

$$R_{\text{вып}} = \frac{S_n^2}{2a}, \quad (5.6)$$

– из условия обеспечения видимости встречного автомобиля:

$$R_{\text{вып}} = \frac{S_a^2}{8a}, \quad (5.7)$$

где a – возвышение глаза водителя над поверхностью дороги, равное 1,2 м.

Из полученных по этим двум формулам двух величин наименьшего радиуса за нормативную принимается большая.

2.2. Радиусы вогнутых вертикальных кривых определяются из условия обеспечения видимости поверхности дороги в ночное время. При недостаточном радиусе кривой и большой величине алгебраической разности продольных уклонов пучок лучей, отбрасываемый фарами автомобиля, может осветить лишь незначительную по протяжению часть поверхности дороги на восходящей ее части и требуемое расстояние видимости не будет обеспечено. Наименьший радиус вогнутой кривой из этих соображений может быть найден по формуле:

$$R_{\text{вогн}} = \frac{S_n^2}{2(h_{\phi} + S_n \cdot \operatorname{tg}(\alpha / 2))}, \quad (5.8)$$

где S_n – расстояние видимости поверхности дороги, м;

h_{ϕ} – высота фар над поверхностью дороги, применяемая 0,75 м;

α – угол рассеяния фар, обычно 2° .

В некоторых случаях радиус вогнутой вертикальной кривой назначается из условия допустимой перегрузки рессор, возникающей при движении автомобиля по вогнутой кривой вследствие действия центробежной силы в вертикальной плоскости:

$$R_{\text{вогн}} = \frac{V^2}{13a_0}, \quad (5.9)$$

где V – расчетная скорость движения автомобиля (основная), км/ч;

a_0 – допускаемое центробежное ускорение, дающее перегрузку рессор не более 10%, равное $0,5 \text{ м/с}^2$

Результаты расчетов представить в виде таблицы 5.2

Таблица 5.2 – Расчетные и нормативные данные

Технические нормативы	По расчету	По СНиП 2.05.02-85	Принято для проектирования
Наименьшие радиусы кривых в плане, м:			
без устройства виража			
с устройством виража			
из условия видимости в ночное время			
Наименьшие радиусы вертикальных кривых, м:			
выпуклых			
вогнутых, из условия видимости в ночное время			
вогнутых, из условия перегрузки рессор			

Задание

По результатам практических работ 2 и 4 (расчетная скорость, расстояния видимости) рассчитать минимально допустимые радиусы:

- в плане без устройства и с устройством виража;
- в продольном профиле для выпуклых и вогнутых кривых.

Проверить вычисленные радиусы на соответствие СНиП 2.05.02-85.

Вопросы к практической работе

1. Каковы общие рекомендации СНиП 2.05.02-85 для проектирования кривых в плане и продольном профиле?
2. В каких случаях прибегают к проектированию кривых с минимально возможными радиусами?
3. Какие параметры учитываются при расчете радиусов кривых из условия видимости дороги в ночное время?

Литература [1, 2, 3, 5, 9, 11, 15].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 6.

Определение параметров проезжей части и земляного полотна

Теоретическая часть

Во время движения водитель постоянно корректирует направление движения рулевым колесом и фактически автомобиль движется по некоторой синусоидальной траектории. Отклонения этой траектории от прямой тем больше, чем выше скорость движения. Поэтому, чем выше скорость движения автомобиля, тем большая ширина полосы движения ему необходима на проезжей части.

Определение параметров поперечного профиля выполняется в следующей последовательности: определяется пропускная способность одной полосы движения; вычисляется необходимое число полос движения и их взаимное расположение; устанавливается ширина каждой полосы движения, ширина проезжей части и земляного полотна.

1 Определение пропускной способности и уровня загрузки дороги

Пропускная способность одной полосы движения при условии отсутствия обгонов определяется по простейшей динамической модели:

$$P = \frac{1000 \cdot V}{L}, \quad (6.1)$$

где P – пропускная способность одной полосы движения, авт./ч;

L – динамический габарит автомобиля (наименьшее расстояние между движущимися автомобилями), м:

$$L = \frac{V}{3,6} + \frac{k \cdot V^2}{254 \cdot (\varphi_1 \pm i)} + l_0 + l_a, \quad (6.2)$$

где l_a – средняя длина автомобиля, м.

Величина продольного уклона i принимается на спуске со знаком «–» на подъеме со знаком «+». На ровном участке $i = 0$.

Пропускная способность одной полосы движения вычисляется отдельно для грузового и легкового расчетного автомобиля.

Обычно по расчету число полос движения оказывается меньше, чем

требуется по нормам. Для дорог II, III и IV категорий следует принимать две полосы движения.

Количество полос движения (n) определяется по формуле (для I технической категории):

$$n = \frac{a \cdot N_{np} \cdot \varepsilon}{z \cdot P \cdot \gamma}, \quad (6.3)$$

где a – коэффициент перехода от суточной интенсивности к часовой ($a=0,1$);

N – приведенная интенсивность движения, легк. авт./сут, (принимается по результатам практической работы 1);

ε – коэффициент сезонной неравномерности изменения интенсивности движения ($\varepsilon=1$);

z – расчетный коэффициент загрузки дороги движением ($z=0,4$ – для I технической категории);

P – пропускная способность полосы движения, легк.авт/ч ($P=1960$ легк.авт/ч);

γ – коэффициент, учитывающий рельеф местности (при равнинном $\gamma = 1$, при пересеченном $\gamma = 0,8$, при сильно пересеченном $\gamma = 0,6$).

t – коэффициент для приведения суточной интенсивности движения к часовой (принимается по таблице 6.1).

Таблица 6.1 – Значение коэффициента перехода от суточной интенсивности движения к часовой

Категория дорог	I	II	III	IV	V
Значение коэффициента	0,09 – 0,12	0,12 – 0,15	0,15 – 0,18	0,28 – 0,2	0,2

Полная пропускная способность дороги определяется по формуле:

$$P_{дор} = P \cdot n. \quad (6.4)$$

Практическая пропускная способность дороги из-за неравномерности движения автомобилей составляет 0,3 – 0,5 от ее теоретического значения.

Для оценки состояния потока автомобилей, эмоционального напряжения водителей, удобства работы и экономической эффективности работы дороги используют коэффициент загрузки дороги движением, вычисляемый по формуле:

$$Z = \frac{N}{P_{дор}}. \quad (6.5)$$

Определение уровня загрузки дороги движением характеризует ряд показателей включающих уровень удобства, состояние потока, коэффициент обеспеченности скоростью (таблица 6.2).

Таблица 6.2 – Уровни удобства движения

Уровни удобства	Состояние потока	Характеристика движения потока автомобилей	z	c	ρ	Эмоциональная напряженность водителя	Удобство работы водителя	Экономическая эффективность работы дороги
А	Свободное	автомобили движутся в свободных условиях, взаимодействие между автомобилями отсутствует	менее 0,2	более 0,9	менее 0,1	низкая	удобно	неэффективно
Б	Частично связанное	движение автомобилей происходит группами, совершается много обгонов	0,2 – 0,45	0,7 – 0,9	0,1 – 0,3	нормальная	малоудобно	малоэффективно
В	Связанное	в потоке еще существуют большие интервалы между автомобилями, но обгоны уже затруднены	0,45 – 0,7	0,55 – 0,7	0,3 – 0,7	высокая	неудобно	эффективно
Г	Плотное насыщенное	сплошной поток автомобилей, движущихся с малыми скоростями	0,7 – 1,0	0,4 – 0,55	0,7 – 1,0	низкая	очень неудобно	неэффективно
		поток движется с остановками, возникают заторы	0 – 1,0	0 – 0,4	-	очень низкая		

2 Определение ширины полосы движения. Расчет ведется для грузового и легкового автомобилей, преобладающих в составе движения (по практической работе 2).

Необходимая ширина полосы движения складывается из ширины кузова автомобиля, расстояний от кузова до края смежной полосы движения и от колеса до кромки проезжей части.

Вычисления производятся по рисунку 6.1.

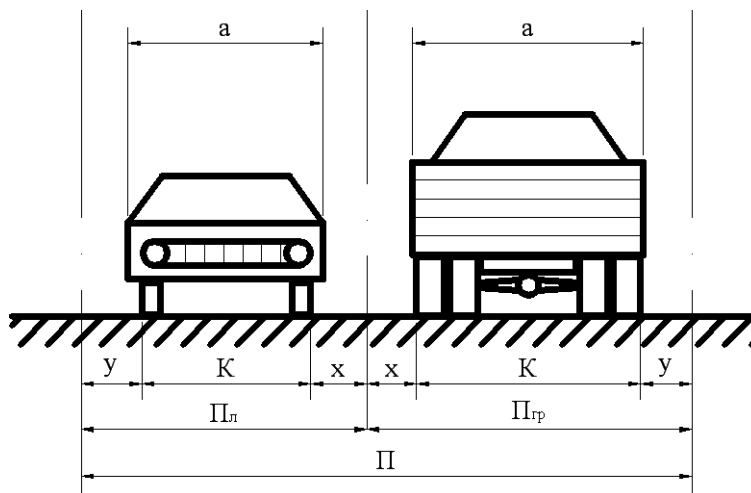


Рисунок 6.1 – Схема к определению ширины полосы движения

Для двухполосной дороги с двухсторонним движением ширина одной полосы определяется по формуле:

$$П = 0,5(a + K) + x + y, \quad (6.6)$$

где a – ширина кузова автомобиля, м;

K – ширина колеи автомобиля, м;

x – расстояние от кузова автомобиля до оси проезжей части, м;

y – ширина предохранительной полосы – расстояние до кромки покрытия, м.

Для двухполосной дороги величина:

$$x = y = 0,5 + 0,05 \cdot V. \quad (6.7)$$

Окончательно формула для расчета имеет вид:

$$П = 0,5(a + K) + 1 + 0,01 \cdot V. \quad (6.8)$$

Для четырехполосной проезжей части расчет производится для одного направления при попутном движении с обгоном. Ширина одной полосы

движения в этом случае определяется по формуле:

$$П = 0,5(a + K) + 0,85 + 0,01. \quad (6.9)$$

Вычисления производятся отдельно для грузовых и легковых автомобилей.

Общая ширина проезжей части одного направления:

$$П_{общ} = П_{гр} + П_{лег}. \quad (6.10)$$

Ширина земляного полотна для двухполосной проезжей части ширина земляного полотна вычисляется по формуле:

$$B = 2П + 2d, \quad (6.11)$$

где d – ширина обочины, м (принимается по СНиП 2.05.02-85).

Для четырехполосной проезжей части:

$$B = 4П + 2d + c, \quad (6.12)$$

где c – ширина разделительной полосы.

Результаты расчетов представить в виде таблицы 6.3.

Таблица 6.3 – Расчетные и нормативные данные

Технические нормативы	По расчету	По СНиП 2.05.02-85	Принято для проектирования
Число полос движения, шт.			
Ширина, м:			
полосы			
проезжей части			
обочин			
Ширина разделительной полосы, м			
Ширина земляного полотна, м			

Задание

По результатам практической работы 2 (техническая категория, интенсивность движения и расчетная скорость) рассчитать параметры проезжей части и земляного полотна.

Работу выполнить в следующем порядке:

- рассчитать пропускную способность полосы движения;
- если дорога I категории – рассчитать количество полос для коэф-

фициента загрузки 0,4;

- дать характеристику режимам движения по уровню загрузки;
- определить минимальную ширину полосы движения, проезжей части и земляного полотна.

Проверить вычисленные расстояния видимости на соответствие СНиП 2.05.02-85.

Вопросы к практической работе

1. Каким образом можно описать траекторию движения автомобиля по полосе движения? Каковы влияющие факторы?
2. Как изменяется величина динамического габарита при увеличении скорости движения?
3. В чем различие расчета ширины полосы движения в попутном и встречном направлениях?

Литература [1 – 5, 9, 11, 15].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 7.

Проектирование плана трассы автомобильной дороги

Теоретическая часть

При проложении трассы дороги необходимо учесть, что нормируемыми элементами трассы в плане являются наименьшие радиусы кривых, наименьшие параметры переходных кривых и длина прямолинейных участков.

Длину прямолинейных участков трассы назначают исходя из условия недопущения притупления внимания водителей и прогрессирующей их усталости при движении по длинным прямым, особенно в условиях монотонного ландшафта. Поэтому прямые участки трассы рекомендуется ограничивать длиной 4 – 6 км.

Между односторонними (направленными в одну сторону) кривыми прямые вставки короче 300 – 450 м допускать не следует, так как короткие вставки в подобных случаях водитель воспринимает как неприятный для взгляда излом, нарушающий плавность дороги, и старается резко снизить скорость движения, хотя этого не требуется по условиям безопасности движения.

Длину прямых в плане следует ограничивать согласно таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наибольшая длина прямой в плане

Категория дороги	Предельная длина прямой в плане, м, на местности	
	равнинной	пересеченной
I	3500 – 5000	2000 – 3000
II, III	2000 – 3500	1500 – 2000
IV, V	1500 – 2000	1500

При проектировании плана и расчете элементов трассы автомобильной дороги, следует выполнить следующую последовательность действий:

1. Принять расчетную скорость, соответствующую заданной категории дороги (таблица 2.4, практическая работа 2).

2. Рассчитать радиусы кривых в плане из условия обеспечения поперечной устойчивости.

$$R = \frac{V^2}{127 \cdot (\mu - i_n)}, \quad (7.1)$$

где V – расчетная скорость движения автомобиля (основная), км/ч;

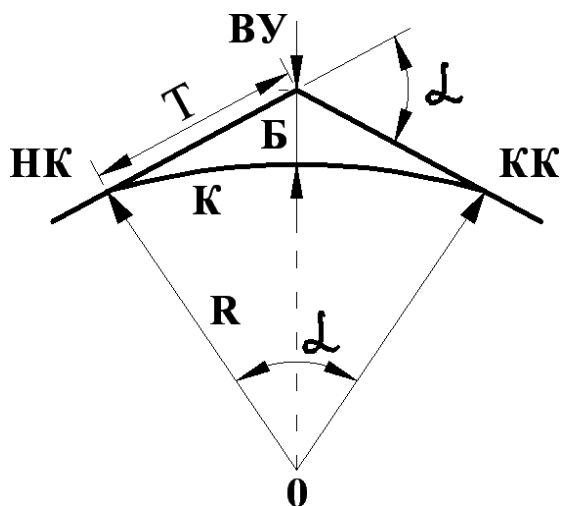
μ – коэффициент поперечной силы (СНиП 2.05.02-85: $\mu=0,12$ для расчетных скоростей 150 и 120 км/ч и $\mu=0,18$ – для скорости 60 км/ч;

i_n – поперечный уклон проезжей части при двускатном профиле, назначаемый в зависимости от конструкции покрытия (таблица 7.2).

Таблица 7.2 – Поперечные уклоны автомобильных дорог

Категория дороги	Поперечный уклон, ‰			
	Дорожно-климатические зоны			
	I	II, III	IV	V
I-а и I-б: а) при двускатном поперечном профиле каждой проезжей части	15	20	25	15
б) при односкатном профиле:				
первая и вторая полосы от разделительной полосы	15	20	20	15
третья и последующие полосы	20	25	25	20
II – IV	15	20	20	15

3. Определить параметры круговых кривых для каждого угла поворота (рисунок 7.1, формулы 7.2 – 7.5).



α – угол поворота (между прежним и новым направлением трассы), градусы;

R – радиус кривой в плане, м;

T – тангенс круговой кривой, м;

B – биссектриса круговой кривой, м;

K – длина круговой кривой, м;

D – домер круговой кривой, м.

Рисунок 7.1 – Элементы круговой кривой

Тангенс круговой кривой:

$$T = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}. \quad (7.2)$$

Биссектриса круговой кривой:

$$B = R \left[\sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right]. \quad (7.3)$$

Длина круговой кривой:

$$K = \pi \cdot R \frac{\alpha}{180}. \quad (7.4)$$

где α – угол поворота в радианах.

Домер круговой кривой:

$$Д = 2T - K . \quad (7.5)$$

4. Определить пикетажное положение точек начала, конца и середин кривых.

Пикетаж начала (HK) и конца кривой (KK) для угла поворота определяем по схеме:

$$- \text{начало кривой} - HK_i = BV_i - T_i ; \quad (7.6)$$

$$- \text{конец кривой} - KK_i = HK_i + K_i . \quad (7.7)$$

По известному пикетажу начала и конца кривых вычисляются длины прямых вставок:

$$П_1 = HK_1 - HT , \quad (7.8)$$

$$П_2 = HK_2 - KK_1 , \quad (7.9)$$

$$П_3 = HK_3 - KK_2 , \quad (7.10)$$

$$П_4 = KT - KK_3 , \quad (7.11)$$

где HT и KT – пикетаж начальной и конечной точек трассы;
 HK_i и KK_i – пикетаж начала и конца кривой угла i .

Пример

Исходные данные:

Начало трассы (НТ) – ПК 250;

$$S_1 = 718,0 \text{ м.}$$

Тангенс $T_1 = 328,46 \text{ м.}$

Длина кривой $K_1 = 634,72 \text{ м.}$

Расчета пикетажа элементов закругления.

Пикетаж начала (НК):

$$HK_1 = ПК 257 + 18,00 - (3 + 28,46) = ПК 253 + 89,54 .$$

Пикетаж конца кривой (КК):

$$KK_1 = ПК 253 + 89,54 + (6 + 34,72) = ПК 260 + 24,26 .$$

5. По данным предыдущих расчетов заполнить ведомость углов поворота, прямых и кривых (таблица 7.3)

Таблица 7.3 – Ведомость углов поворота, прямых и кривых

№	Вершина угла		Значение угла		Элементы закругления, м					Расстояние между вершинами углов, м	Длина прямых вставок, м
	ПК	+	вправо	влево	R	T	B	K	D		
НТ											
1											
2											
3											
КТ											

6. На основании ведомости углов поворота прямых и кривых проектируется план трассы автомобильной дороги (рисунок 7.2)

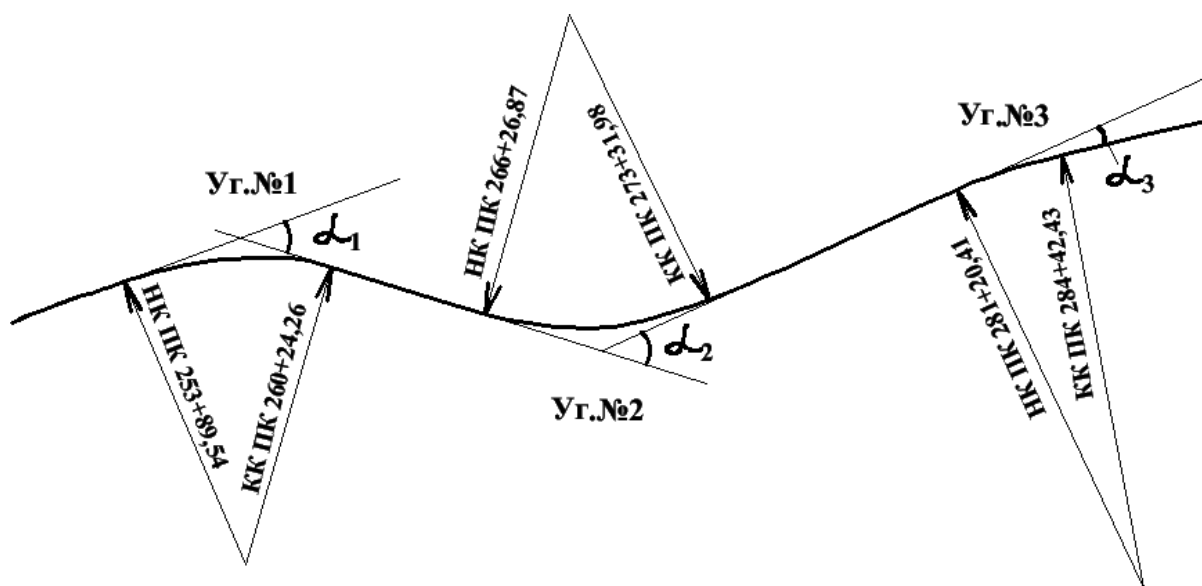


Рисунок 7.2 – Пример оформления плана трассы автомобильной дороги

Задание

1. По данным таблицы 7.4 рассчитать основные элементы углов поворотов.
2. Вычислить пикетажное положение главных точек закруглений.
3. Вычислить длины прямых вставок и установить их соответствие принципам ландшафтного проектирования и требованиям безопасности движения.
4. По вычисленным значениям составить ведомость углов поворотов, прямых и кривых (таблица 7.3) и выполнить схематический чертеж плана

участка автомобильной дороги с указанием пикетажа главных точек закруглений (рисунок 7.2).

Таблица 7.4 – Варианты заданий

№	Кат. дороги	Начало трассы (ПК)	Конец трассы (ПК)	Расстояния, м				Углы поворота, град		
				S_1	S_2	S_3	S_4	1 левый	2 правый	3 левый
1	I	330	416	2205	2622	1833	1940	20	29	38
2	IV	260	374	4720	1980	2667	2033	35	32	36
3	II	280	413	2872	3115	3766	3547	67	52	47
4	IV	350	505	3580	3771	5382	2768	33	55	22
5	V	261	395	2550	3558	4992	2300	53	23	39
6	III	120	228	2713	2618	2640	2829	56	37	29
7	III	195	313	3701	2439	1934	3726	47	41	60
8	I	225	361	1974	5963	3510	2153	51	34	21
9	V	150	280	2785	3995	2600	3620	58	36	31
10	II	300	429	4873	2426	2709	2892	42	26	38

Примечание: S_1 — расстояние от начальной точки трассы до вершины угла поворота № 1; S_2 — расстояние между вершинами углов поворота № 1 и №2; S_3 — расстояние между вершинами углов поворота № 2 и №3 и S_4 — расстояние между вершиной угла поворота № 3 и конечной точкой трассы.

Вопросы к практической работе

1. Каковы основные преимущества нанесения трассы автомобильной дороги по магистральному ходу?
2. Каковы предельные значения коэффициента поперечной силы?
3. Каковы предельные значения прямых участков в плане?
4. Каковы рекомендации ландшафтного проектирования при нанесении трассы автомобильной дороги?

Литература [1, 2, 3, 5, 9, 11].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 8.

Проектирование закруглений в плане с переходными кривыми

Теоретическая часть

В момент въезда автомобиля с прямого участка на кривую в плане условия движения изменяются, поскольку обеспечивается меньшая безопасная скорость движения.

Чтобы изменение условий движения не происходило слишком быстро, между прямым участком и кривой малого радиуса вводят так называемую *переходную кривую*, в пределах которой кривизна оси дороги плавно изменяется от 0 на прямом участке до $1/R$ в начальной точке круговой кривой.

В зависимости от режима движения могут применяться:

Тормозные кривые – соответствуют фактическим траекториям движения автомобилей при въездах на кривые малых радиусов с торможением и выездах с кривых с ускорением. Применяются на дорогах низших категорий.

Клотоидные кривые (радиоидальная спираль, радиоида, спираль Корню) – обеспечивают возможность движения на кривой без снижения скорости. Основные переходные кривые, применяемые на современных автомобильных дорогах I – III категорий.

Кубическая парабола – кривая, у которой радиус кривизны обратно пропорционален абсциссе.

Лемниската Бернулли – кривая, у которой радиус обратно пропорционален длине хорды, стягивающей начало координат с рассматриваемой точкой на кривой.

Длину переходной кривой назначают исходя из условия, чтобы центробежная сила нарастала во время проезда кривой достаточно замедленно, не вызывая неприятных ощущений у пассажиров. Для этого скорость нарастания центробежного ускорения J должна быть ниже

значений, вызывающих неприятные ощущения пассажиров, от 0,3 до 1 м/с³.

Рекомендуется следующая последовательность проектирования переходных кривых:

1. По заданной величине угла поворота (α) и радиуса кривой (R) определяются элементы круговой кривой (T , K , B , D). Студентам использовать параметры, вычисленные в практической работе 7.

2. Определяется длина переходной кривой по формуле:

$$L_{ПК} = \frac{V^3}{47 \cdot J \cdot R}, \quad (8.1)$$

где V – расчетная скорость движения, км/ч;

J – нарастание центробежного ускорения, м/с³.

Переходные кривые на автомобильных дорогах проектируют при радиусах менее 2000 м независимо от категории дороги. Нормативные значения переходных кривых установлены в СНиП 2.05.02-85, (табл. 11), таблица 8.1.

Таблица 8.1 – Нормативные значения переходных кривых

Радиус круговой кривой, м	30	50	60	80	100	150	200	250	300	400	500	600- 1000	1000- 2000
Длина переходной кривой, м	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	110	120	100

Примечание: Приведенные длины переходных кривых минимально допустимые. Нормативную длину переходных кривых целесообразно увеличивать в 1,5 – 2 раза, для придания трассе дороги зрительную плавность, способствующую проезду кривой без снижения скорости.

3. Вычисляется угол β , образованный касательной в конце переходной кривой и осью абсцисс (рисунок 8.1), по формуле:

$$\beta = \frac{L_{ПК}}{2R} \cdot 57,3. \quad (8.2)$$

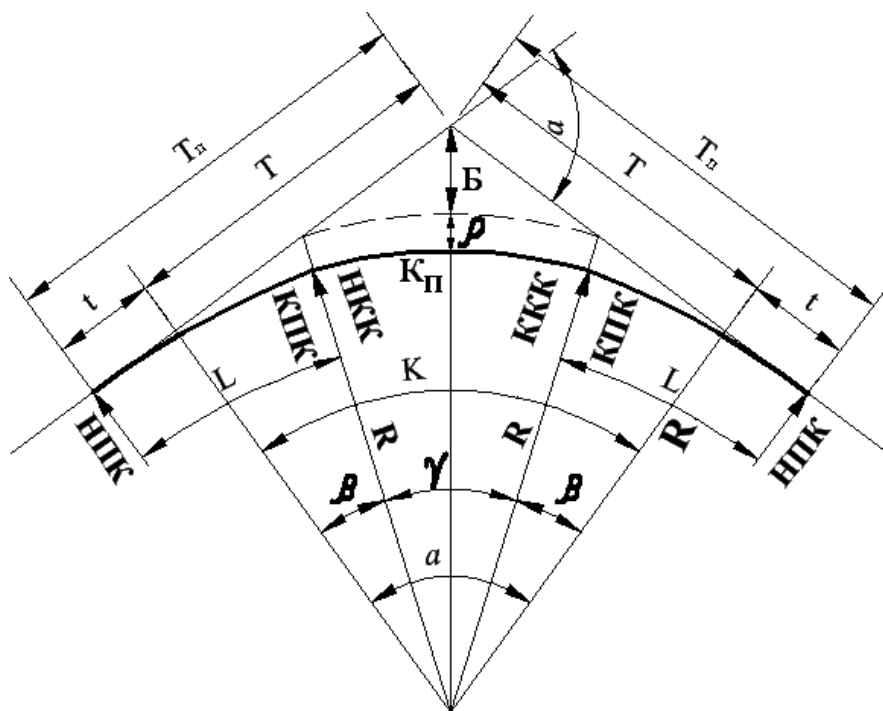


Рисунок 8.1 – Схема закругления с переходными кривыми

4. Определяется возможность разбивки переходных кривых, т. е. соблюдение условия $\alpha \geq 2\beta$, если $\alpha < 2\beta$, то увеличивается радиус кривой R или уменьшается длина переходных кривых $L_{ПК}$.

5. Вычисляются величины основных элементов закругления с переходными кривыми (рисунок 8.1):

– параметр переходной кривой C определяется по формуле:

$$C = L_{ПК} \cdot R; \quad (8.3)$$

– координаты конца переходной кривой X_k, Y_k :

$$\begin{aligned} X_k &= L_{ПК} - \frac{L_{ПК}^3}{40 \cdot C^2}; \\ Y_k &= \frac{L_{ПК}^3}{6 \cdot C} - \frac{L_{ПК}^7}{336 \cdot C^3}; \end{aligned} \quad (8.4)$$

– величина сдвижки:

$$\rho = Y_k - R \cdot (1 - \cos \beta); \quad (8.5)$$

– расстояние от начала переходной кривой до середины круговой кривой:

$$t = X_k - R \cdot \sin \beta; \quad (8.6)$$

– тангенс переходной кривой:

$$T_{ПК} = (R + \rho) \cdot \operatorname{tg}(\alpha / 2) + t; \quad (8.7)$$

– составная длина круговой кривой:

$$K_K = \pi \cdot R(\alpha - 2\beta) / 180; \quad (8.8)$$

– полная длина закругления:

$$K_{ПК} = K_K + 2L_{ПК}; \quad (8.9)$$

– домер переходной кривой:

$$Д_{ПК} = 2T_{ПК} - K_{ПК}; \quad (8.10)$$

– биссектриса переходной кривой:

$$B_{ПК} = B_{KK} + \rho; \quad (8.11)$$

– сокращение трассы за счет вписывания переходных кривых:

$$\Delta S = Д_{ПК} - Д_{KK}. \quad (8.12)$$

6. Устанавливается пикетажное положение характерных точек составной кривой:

$\begin{array}{r} \text{ПК ВУП} \\ \hline T_{ПК} \\ \hline \text{ПК НПК} \\ + \quad L_{ПК} \\ \hline \text{ПК КПК (НKK)} \\ + \quad K_K \\ \hline \text{ПК КKK (НПК)} \\ + \quad L_{ПК} \\ \hline \text{ПК КПК} \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{Пикетажная отметка} \\ \text{середины закругления} \\ \text{ПК КПК (НKK)} \\ + \quad K_K / 2 \\ \hline \text{ПК середины } K_K. \end{array}$
--	--

Разбивка переходных кривых производится способом абсцисс и ординат. Для этого всю длину переходной кривой разделяют на участки и определяют необходимые для разбивки координаты X и Y . Координаты кривой записываются в таблицу 8.2.

Таблица 8.2 – Координаты для разбивки переходных кривых

Номер точек	Пикет +	Расстояние от начала переходной кривой	Координаты для разбивки, м	
			X	Y

Задание

1. По данным практической работы 7 рассчитать основные параметры закругления с переходными кривыми.
2. Вычислить пикетажное положение главных точек закруглений с переходными кривыми.
3. По вычисленным значениям составить таблицу координат для разбивки кривой (таблица 8.2).
4. По полученным данным вычертить схему закругления с переходными кривыми в масштабе 1:200.

Вопросы к практической работе

1. При каких условиях применяют те или иные виды переходных кривых?
2. Сформулируйте условие возможности разбивки переходной кривой?
3. Какова максимальная скорость нарастания центростремительного ускорения, обеспечивающая комфортное движение пассажиров по кривой?

Литература [1, 2, 3, 5, 9, 11].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 9.

Проектирование виражей и уширений на кривых в плане

Теоретическая часть

1. Проектирование виражей

При проезде по кривым автомобили, движущиеся по внешней стороне проезжей части, уклон которой направлен от центра кривой, обладают меньшей устойчивостью, чем автомобили, следующие во встречном направлении. Поэтому для повышения устойчивости автомобиля и большей уверенности управления на кривых устраивают односкатный поперечный профиль – *вираж* – с уклоном проезжей части и обочин к центру кривой.

Виражи устраивают на всех кривых с радиусами меньшими 3000 м на дорогах I категории и 2000 м – на остальных.

По СНиП 2.05.02-85 (табл. 8) уклоны проезжей части на виражах следует назначать в зависимости от радиусов кривых в плане – таблица 9.1.

Таблица 9.1 – Уклоны проезжей части на виражах

Радиусы кривых в плане, м	Поперечный уклон проезжей части на виражах, ‰		
	основной, наиболее распространенный		в районах с частым гололедом
	на дорогах I – V категорий	на подъездных дорогах к промышленным предприятиям	
От 3000 до 1000 для дорог I категории	20-30	-	20-30
От 2000 до 1000 для дорог II-V категорий	20-30	-	20-30
От 1000 до 800	30-40	-	30-40
От 800 до 700	30-40	20	30-40
От 700 до 650	40-50	20	40
От 650 до 600	50-60	20	40
От 600 до 500	60	20-30	40
От 500 до 450	60	30-40	40
От 450 до 400	60	40-60	40
От 400 и менее	60	60	40

Примечание: Меньшие значения поперечных уклонов на виражах соответствуют большим радиусам кривых, а большие – меньшим. Если две соседние кривые в плане, обращенные в одну сторону, расположены близко одна от другой и прямая вставка между ними отсутствует или длина ее незначительна, односкатный поперечный профиль следует принимать непрерывным на всем протяжении.

Вираж состоит из трех частей: средняя на круговой кривой малого радиуса с односкатным уклоном в сторону центра кривой и двух переходных частей от двускатного профиля на прямой к односкатному в средней части. Эти переходные участки называются *отгонами виража*.

При поперечном уклоне виража, равном уклону проезжей части на прямом участке, для перехода к односкатному профилю постепенно поворачивают внешнюю половину проезжей части вокруг оси дороги.

При более сложном и в то же время частом случае разбивки виража с

уклоном, превышающим уклон проезжей части дороги, для перехода к односкатному профилю производят одновременный поворот внутренней половины поперечного профиля около внутренней кромки покрытия, а внешней – около оси проезжей части.

Проектирование виража производится в следующей последовательности:

1. Определяется поперечный уклон виража согласно СНиП 2.05.02-85 или по формуле:

$$i_e = \frac{V^2}{127 \cdot R} - \mu. \quad (9.1)$$

2. Длина отгона виража вычисляется по формуле:

$$L_{отг} = \frac{b \cdot i_e}{i_{дон}}, \quad (9.2)$$

где $L_{отг}$ – длина отгона виража, м;

b – ширина проезжей части, м;

i_e – поперечный уклон виража, ‰;

$i_{дон}$ – дополнительный поперечный уклон наружной кромки проезжей части на участке отгона виража (принимается для дорог I – III технических категорий не более 5‰, для дорог III – IV технических категорий не более 10‰, а в горной местности – не более 20‰).

Как правило, отгон виража устраивают на всей длине переходной кривой, тогда:

$$L_{отг} = L_{ПК}, \quad i_{отг} = \frac{b \cdot i_e}{L_{ПК}}, \quad (9.3)$$

где $i_{отг}$ – продольный уклон наружной кромки проезжей части в пределах отгона виража; $L_{ПК}$ – длина переходной кривой;

3. Вычисляется высота кромок и оси проезжей части относительно бровок земляного полотна (рисунок 9.1):

$$h_1 = a \cdot i_2, \quad h_2 = a \cdot i_2 + \frac{b}{2 \cdot i_1}, \quad (9.4)$$

где a – проектируемая ширина обочин, м;

i_2 – поперечный уклон обочины, ‰;

i_1 – поперечный уклон проезжей части, ‰;

b – ширина проезжей части, м.

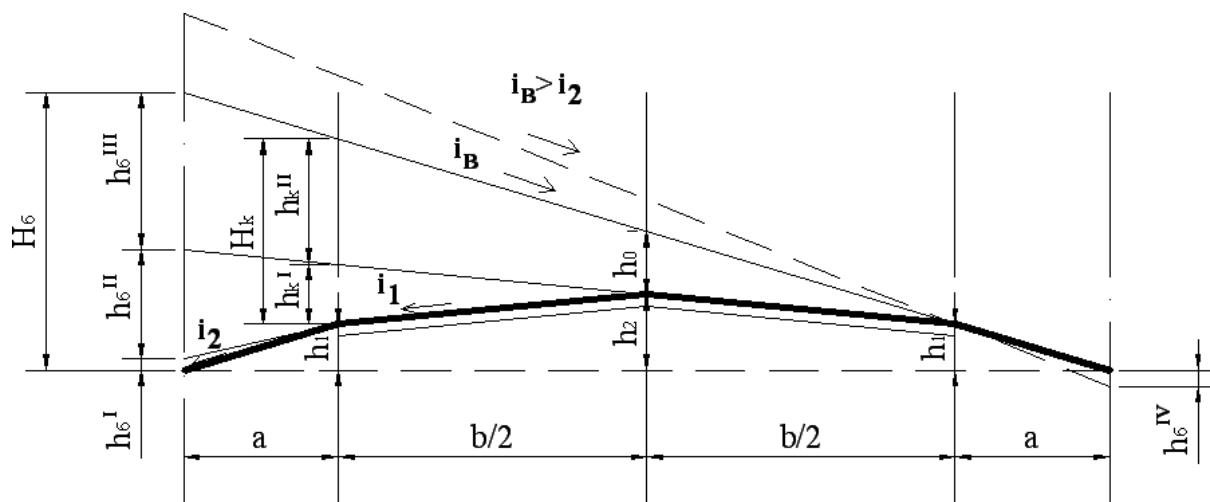


Рисунок 9.1 – Схема изменения поперечного профиля на вираже

4. За 10 м до начала отгона виража внешняя обочина разворачивается вокруг кромки проезжей части до тех пор, пока уклон не будет равен уклону проезжей части (рисунок 9.1). При этом бровка внешней обочины поднимается на высоту:

$$h_{\bar{6}}^I = a \cdot i_2 - i_1. \quad (9.5)$$

5. Внешняя полоса проезжей части и обочина вращением вокруг оси дороги поднимаются до тех пор, пока будет достигнут уклон внутренней полосы проезжей части. Внешняя кромка проезжей части поднимается на высоту:

$$h_{\kappa}^I = \frac{b}{2} (i_2 - i_1). \quad (9.6)$$

Расстояние, на котором внешняя полоса проезжей части принимает уклон внутренней полосы, равно:

$$l_1 = \frac{h_{\kappa}^I}{i_{\text{отг}}}, \quad (9.7)$$

внешняя бровка земляного полотна поднимается на высоту:

$$h_{\bar{6}}^{II} = \left(a + \frac{b}{2}\right) \cdot (i_2 + i_1). \quad (9.8)$$

6. Увеличивается уклон односкатного поперечного профиля дороги за счет вращения вокруг внутренней кромки проезжей части до тех пор, пока не

будет достигнут требуемый уклон виража. При этом внешняя кромка проезжей части поднимается на высоту:

$$h_{\kappa}^{II} = b(i_{\epsilon} - i_1), \quad (9.9)$$

внешняя бровка (h_{ϵ}^{III}) и ось проезжей части (h_0) – на высоту:

$$h_{\epsilon}^{III} = (a + b) \cdot (i_{\epsilon} - i_1), \quad h_0 = \frac{b}{2} (i_{\epsilon} - i_1). \quad (9.10)$$

В том случае, если уклон виража больше, чем уклон обочин ($i_{\epsilon} > i_2$), внутренняя бровка опустится на:

$$h_{\epsilon}^{IV} = a(i_{\epsilon} - i_2), \quad (9.11)$$

расстояние, на котором может опускаться внутренняя бровка земляного полотна:

$$l_2 = \frac{h_{\epsilon}^{IV}}{i_{дон}}. \quad (9.12)$$

Полные превышения характерных точек поперечного профиля в конце отгона виража вычисляются:

- для оси: $H_0 = h_0$;
- для внешней кромки: $H_k = h_k^I + h_k^{II}$;
- для внешней бровки земляного полотна: $H_{\epsilon} = h_{\epsilon}^I + h_{\epsilon}^{II} + h_{\epsilon}^{III}$.

Продольные уклоны, с которыми поднимается в пределах отгона вираж:

- внешняя кромка проезжей части:

$$i_3 = \frac{H_k}{L_{отг}}; \quad (9.13)$$

- внешняя бровка земляного полотна:

$$i_4 = \frac{H_{\epsilon}}{L_{отг}}; \quad (9.14)$$

- ось проезжей части:

$$i_0 = \frac{H_0}{L_{отг} - l_1}. \quad (9.15)$$

7. Вся длина отгона виража $L_{отг}$ делится на несколько равных участков по 10 – 20 м, для каждого сечения определяются превышения характерных

точек поперечного профиля (бровок земляного полотна, кромок проезжей части и оси дороги) относительно нулевого сечения.

8. Расчеты оформляются в табличном виде. Результаты подсчета превышений над уровнем бровок заносятся в таблицу 9.2, а результаты подсчета абсолютных характерных точек отгона виража – в таблицу 9.3.

Таблица 9.2 – Расчет превышений над уровнем бровки

Номера сечений	Пикет, +	Расстояние от начала отгона виража, м	Превышение над уровнем бровки, м				
			внешняя		ось	внутренняя	
			бровка	кромка		кромка	бровка

Таблица 9.3 – Расчет абсолютных отметок отгона виража

Номера сечений	Пикет, +	Отметка бровки без учета виража (абсолютная), м	Абсолютные отметки точек, м					Величина уширения проезжей части
			внешняя		ось	внутренняя		
			бровка	кромка		кромка	бровка	

Примечание: при устройстве отгона виража на дорогах I технической категории вращение следует вести не вокруг внутренней кромки проезжей части, а вокруг оси дороги.

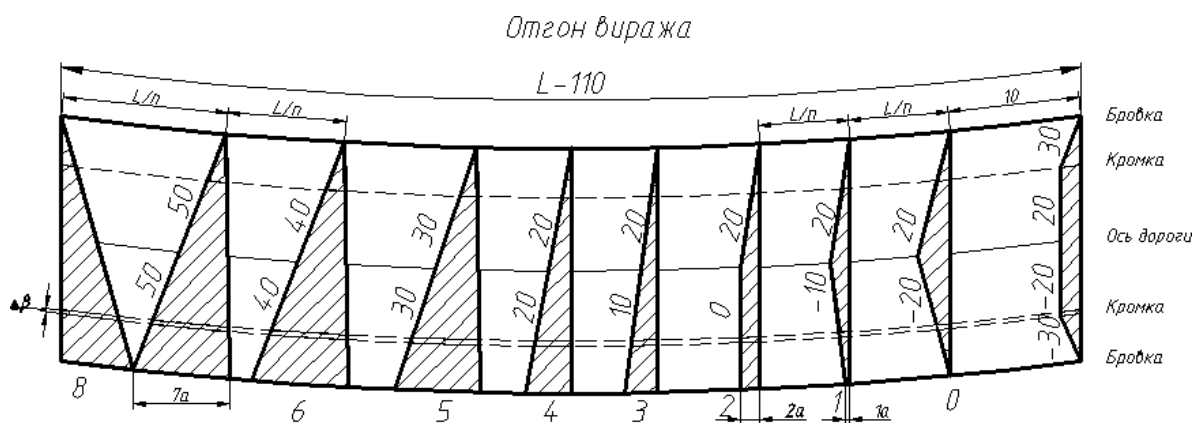


Рисунок 9.2 – Схема отгона виража

9. План отгона виража вычерчивается в произвольном масштабе (рисунок 9.2). Вначале строится переходная кривая на оси дороги, равная длине отгона виража, она делится на n равных участков. На каждом сечении в соответствии с расчетами строятся поперечные профили. Рядом с планом

отгона виража располагается продольный профиль характерных точек отгона виража.

2. Проектирование уширений

При повороте автомобиля каждое колесо его движется по самостоятельной траектории, в результате чего ширина занимаемой автомобилем полосы проезжей части увеличивается. Чтобы условия движения по кривой были аналогичны условиям движения на прямом участке, проезжую часть на кривых малых радиусов необходимо уширять.

Величину необходимого уширения проезжей части на кривых рассчитывают по формуле:

$$\Delta = \frac{l_l^2}{2 \cdot R} + \frac{0,05 \cdot V}{\sqrt{R}}, \quad (9.16)$$

где l_l – длина автомобиля, м;

R – радиус кривой в плане, м;

V – расчетная скорость движения автомобиля для данной категории дороги, км/ч.

СНиП 2.05.02-85 (таблица 9.4) предусматривают при радиусах кривых в плане менее 1000 м, уширение проезжей части с внутренней стороны за счет обочин с тем, чтобы ширина обочин была не менее 1,5 м для дорог I и II категорий и не менее 1 м для дорог остальных категорий.

Отгон уширения устраивают в пределах переходных кривых.

Таблица 9.4 – Параметры уширений проезжей части на кривых

Радиусы кривых в плане, м	Величина уширения, м, для автомобилей и автопоездов с расстоянием от переднего бампера до задней оси автомобиля или автопоезда, м			
	автомобилей и менее, ав- топоездов – 11 и менее	13	15	18
1000	-	-	-	0,4
850	-	0,4	0,4	0,5
650	0,4	0,5	0,5	0,7
575	0,5	0,6	0,6	0,8
425	0,5	0,7	0,7	0,9
325	0,6	0,8	0,9	1,1
225	0,8	1,0	1,0	1,5
140	0,9	1,4	1,5	2,2
95	1,1	1,8	2,0	3,0
80	1,2	2,0	2,3	3,5

Продолжение таблицы 9.4

70	1,3	2,2	2,5	-
60	1,4	2,8	3,0	-
50	1,5	3,0	3,5	-
40	1,8	3,5	-	-
30	2,2	-	-	-

Задание

1. По результатам работы 7 рассчитать параметры отгона виража и уширений.
2. По вычисленным значениям составить таблицы 9.2, 9.3.
3. По полученным данным вычертить схему отгона виража с уширениями в произвольном масштабе.

Вопросы к практической работе

1. Как изменяется поперечный уклон проезжей части при проектировании виражей на дорогах первой технической категории?
2. Из скольких частей состоит вираж? Каковы условия движения на каждой из частей?
3. В какой части виража величина уклона максимальна?

Литература [1, 2, 3, 5, 9, 11].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 10

Расчет параметров кольцевых пересечений

Теоретическая часть

Кольцевые (саморегулируемые) пересечения являются наиболее безопасным типом пересечения в одном уровне, так как на них снижается число наиболее опасных конфликтных точек пересечения потоков.

Однако существенными недостатками кольцевых пересечений являются невысокая пропускная способность и скорость движения. Оптимальных

эксплуатационных характеристик можно добиться только правильно рассчитанными параметрами элементов пересечения: радиусов съездов, длин линий переплетения, диаметра центрального островка.

Для обеспечения необходимого коэффициента безопасности, скорость при въезде на кольцо должна составлять не менее 0,75 – 0,8 от скорости на примыкающем прямом участке.

Для дорог разных категорий можно рекомендуют следующие параметры: расчетные скорости; радиуса сопряжения; число полос движения на кольце; общая ширина полос

Таблица 10.1 – Параметры кольцевых пересечений

Категория дороги	I	II	III	IV
Расчетная скорость, км/ч	45-50	40-45	30-40	25-30
Радиусы примыкания, м	50	40	35	25
Число полос движения на кольце	3	3	3	2
Ширина проезжей части, м	9,5	9,5	9,5	6

Наименьшая длина пути слияния в зависимости от скорости движения принимается по таблице 10.2:

Таблица 10.2 – Параметры линий переплетения потоков

Скорость, км/ч	32	40	48	56	64
Длина пути слияния, м	36	45	54	63	72

Геометрические элементы кольцевых узлов зависят от конструкции кольца. Следует различать два вида кольцевых узлов: с обратными кривыми на правоповоротных съездах, без обратных кривых на правоповоротных съездах.

Более точно внутренний и наружный диаметры кольца можно определить из конструктивных соображений.

Рассмотрим два случая возможного сопряжения дорог с кольцом.

1. Кромка проезжей части дорог сопрягается с наружной окружностью кольца одной круговой кривой (рисунок 10.1). Участок слияния потоков движения отсутствует.

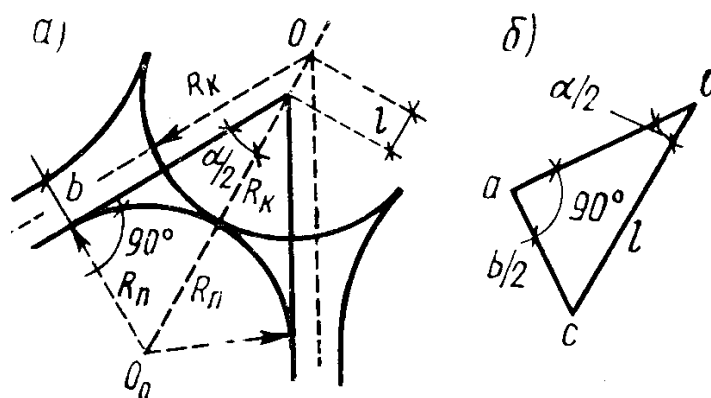


Рисунок 10.1 – Схема сопряжения кромок проезжей части дорог с окружностью кольца одной круговой кривой.

Радиус сопрягающей кривой R_{Π} устанавливают в зависимости от принятой расчетной скорости для правоповоротных потоков движения.

Радиус круга R_K в зависимости от радиуса соединительной кривой R_{Π} и наименьшим углом между примыкающими дорогами α :

$$R_K = \frac{R_{\Pi} \left(\frac{1 - \sin \frac{\alpha}{2}}{2} \right)}{\sin \frac{\alpha}{2}}. \quad (10.1)$$

Наружный радиус кольца R_H определяется по схеме (рисунок 10.1, б), то есть необходимо к радиусу R_K добавить отрезок l .

$$R_H = R_K + \frac{b}{2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}} \alpha. \quad (10.2)$$

Внутренний диаметр кольца, равный диаметру центрального островка, находят по формуле:

$$D = 2(R_H - B), \quad (10.3)$$

где B – ширина проезжей части кольца, м.

Если диаметр D не обеспечит возможности движения по кольцу с данной расчетной скоростью:

$$V = \sqrt{63,5 \cdot D \cdot (\mu - i_n)}, \quad (10.4)$$

где V – расчетная скорость движения автомобиля (основная), км/ч;

μ – коэффициент поперечной силы;

i_n – поперечный уклон проезжей части при двускатном профиле,

то необходимо соответственно увеличить D и сделать пересчет геометрических элементов R_H , R_K и R_{II} :

$$R_H = \frac{D}{2} + B, \quad (10.5)$$

$$R_K = R_H - \frac{b}{2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}}, \quad (10.6)$$

$$R_{II} = \frac{R_K \cdot \sin \frac{\alpha}{2}}{1 - \sin \frac{\alpha}{2}}. \quad (10.7)$$

2. Кромки проезжей части дорог сопрягаются с наружной окружностью кольца двумя круговыми кривыми (рисунок 10.2).

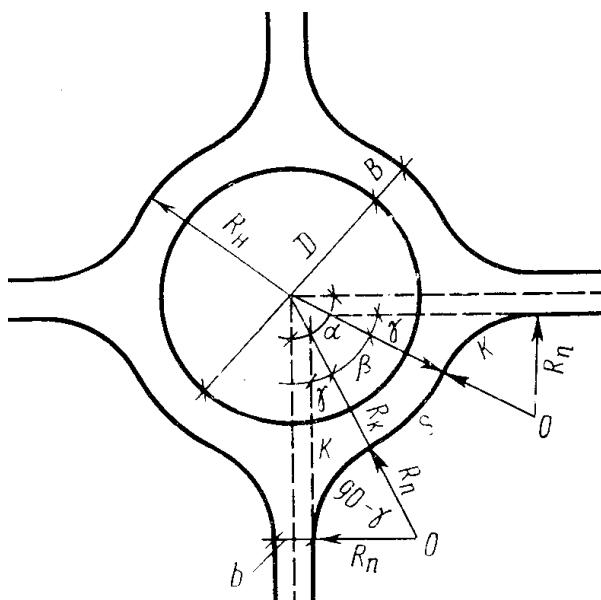


Рисунок 10.2 – Схема сопряжения кромок проезжей части дорог с окружностью кольца двумя круговыми кривыми

В этом случае на кольце будет участок слияния потоков. Между двумя сопрягающими кривыми с радиусами R_{II} имеется обратная кривая S , длина которой устанавливается с учетом размещения участка слияния.

Из рисунка 10.2 видно, что $\gamma = \frac{(\alpha - \beta)}{2}$; $\beta = \frac{S}{R_H} \cdot 57,3^\circ$; $R_H = \frac{D}{2} + B$;

$R_K = R_H - l = R_H - \frac{b}{\sin \gamma}$, откуда:

$$R_{II} = \frac{R_K \cdot \sin \gamma}{1 - \sin \gamma}. \quad (10.8)$$

Увязка геометрических элементов такого кольцевого пересечения сложна и может быть решена подбором.

Задание

1. Рассчитать параметры кольцевых пересечений двухполосных дорог, для случаев сопряжения проезжей части дорог с кольцом:

- одной круговой кривой;
- двумя круговыми кривыми;

2. По полученным данным выполнить чертеж пересечений в произвольном масштабе.

Таблица 10.3 – Исходные данные

Наименование параметра	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Техническая категория пересекающихся дорог	II	III	IV	III	IV	II	III	II	IV	III
Угол пересечения дорог α , град	75	80	65	90	55	70	60	50	85	90

Порядок решения

Для случая 1:

1. По заданной категории по таблице 10.1 задаются расчетной скоростью движения V , км/ч.
2. Задаются радиусом R_{II} , м по таблице 10.1.
3. Дальнейшие расчеты выполняются в соответствии с методикой приведенной в теоретическом обосновании.

Для случая 2:

1. По заданной категории по таблице 10.1 задаются расчетной скоростью движения V , км/ч.
2. Для расчетной скорости V задаются длиной участка слияния S , м по таблице 10.2.
3. Определяют приближенный диаметр островка D по следующей формуле:

$$D = \frac{n \cdot S}{\pi}, \quad (10.9)$$

где n – число примыкающих дорог.

4. Вычисляют: R_H по формуле 10.5; углы β и γ по рисунку 10.2; R_K по формуле 10.6; R_{II} по формуле 10.7;

5. Проверяется возможность въезда и выезда с кольца с расчетной скоростью по значению полученного радиуса:

$$V_{\epsilon} = \sqrt{127 \cdot R_{II} \cdot (\mu - i_n)}. \quad (10.10)$$

Если $V_{\epsilon} < V_{расч}$ делается пересчет по пункту 10.4, задавшись новой (большей) величиной наружного радиуса кольца R_H .

Подбор выполняется, пока не будет выполнено условие $V_{\epsilon} \geq V_{расч}$.

6. Окончательные радиусы траектории съездов:

– правоповоротного: $R_{np} = R_{II} + 2,0$;

– левоповоротного: $R_{лев} = R_H - B + 2,0$.

Вопросы к практической работе

1. Какие параметры учитываются при расчете расхода ливневых вод?
2. Какие параметры учитываются при расчете расхода талых вод?
3. Как влияет тип поверхности на формирование стока?
4. Каков порядок определения отверстия водопропускной трубы?

Литература [1, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 19].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 11

Проектирование оптимальной дорожной сети по методу треугольника транспортных связей

Теоретическая часть

Проектирование дорог по всем направлениям транспортных связей не- рационально, целесообразнее объединить близкие по направлению связи, это

увеличит интенсивность движения, позволит повысить техническую категорию дороги и производительность автомобилей, снизить себестоимость перевозок и общие затраты на строительство.

В разное время были предложены различные методы определения оптимального варианта начертания дорожной сети: линейное программирование (Я.В. Хомяк), направленный отбор (Г.А. Полякова); метод потенциалов, а также другие разработки и методики, учитывающие не только экономические показатели, но и влияние социологических факторов.

Однако наличие современных оптимизационных программ для ЭВМ не исключается необходимость использования известных инженерных методов трассирования дорог.

Проектирование дорожной сети выполним с помощью метода проф. И.А. Романенко, в основу которого положен критерий продолжительности сообщений T_0 , учитывающий протяжение проектируемых дорог, скорость и интенсивность автомобильного движения. Для установления количественного значения критерия T_0 , вначале выявляют положение оптимальной точки O , являющейся узлом сети дорог в пределах построенного треугольника транспортных связей, сторонами которого служат воздушные линии, соединяющие соответствующие начальные и конечные пункты следования грузов.

Так, положение точки O в плоскости треугольника транспортных связей ABB (рисунок 11.1) должно удовлетворять следующему условию – затраты рабочего времени на транспортирование грузов по направлениям дорог AO , BO и BO должны быть минимальными.

Таким образом, если затраты времени на перевозку грузов автомобильным транспортом на 1 км пути по ответвлениям AO , BO и BO выразить соответственно через t_1 , t_2 , t_3 , то их оптимальное значение:

$$T=t_1+t_2+t_3, \quad (11.1)$$

где t_1 , t_2 , t_3 – отношения среднегодовой суточной интенсивности движения N по дороге в обоих направлениях к средней расчетной скорости движения V_0 по ней. Измеряется в автомобиле-часах в сутки на 1 км:

$$t_1 = \frac{N_{AO}}{V_{AO}}; t_2 = \frac{N_{BO}}{V_{BO}}; t_3 = \frac{N_{BO}}{U_{BO}}, \quad (11.2)$$

Эмпирическая формула по определению скорости:

$$V_0 = 5N^{0,249}. \quad (11.3)$$

Для треугольника ABV :

$$\left. \begin{aligned} t &= \frac{N_{AB} + N_{AB}}{5(N_{BA} + N_{BB})^{0,294}} = 0,2N^{0,706}_{AO}; \\ t &= \frac{N_{BA} + N_{BB}}{5(N_{BA} + N_{BB})^{0,294}} = 0,2N^{0,706}_{BO}; \\ t &= \frac{N_{BA} + N_{BB}}{5(N_{BA} + N_{BB})^{0,294}} = 0,2N^{0,706}_{BO}. \end{aligned} \right\}. \quad (11.4)$$

Местоположение точки O можно найти расчетом или графически. Аналитические значения α , β , γ определяют по формулам половинных углов:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} &= \sqrt{\frac{(p-t_1)(p-t_2)}{p(p-t_3)}}; \\ \operatorname{tg} \frac{\beta}{2} &= \sqrt{\frac{(p-t_1)(p-t_3)}{p(p-t_2)}}; \\ \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2} &= \sqrt{\frac{(p-t_2)(p-t_3)}{p(p-t_1)}}; \end{aligned} \quad (11.5)$$

где p – полупериметр:

$$p = \frac{(t_1 + t_2 + t_3)}{2}. \quad (11.6)$$

Проектирование дорожной сети сводится к последовательному рассмотрению треугольников и углов, образуемых направлениями транспортных связей, и установлению местоположения точек разветвления, при которых работа по перевозкам будет минимальной. Исходными данными для этой работы является эпюра интенсивности движения.

Рассчитываем суммарную интенсивность движения по направлениям от вершин до точки O .

$$N_{AB} + N_{BA} = N_{AO},$$

$$N_{BA} + N_{BB} = N_{BO},$$

$$N_{BA} + N_{BB} = N_{BO}.$$

2. Угол между направлениями дорог AO и BO равен $\beta + \gamma$; между AO и $BO - \alpha + \gamma$, между BO и $BO - \alpha + \beta$. Значения α , β и γ определяем по формуле 11.5.

3. Затраты времени на перевозку всех грузов на 1 км, по направлениям AO , BO , BO , определяем по формуле 11.4.

4. Далее определяем полупериметр, по формуле 11.6).

5. Рассчитываем величины углов в точке пересечения транспортных связей, по формуле (25.5) и переводим их в градусы.

6. Проводим проверку расположения точки O внутри треугольника транспортных связей.

Углы разветвления должны быть больше, чем соответствующие углы треугольника транспортных связей:

$$\angle BOB = \alpha + \beta > \angle BAB;$$

$$\angle AOB = \alpha + \gamma > \angle ABB;$$

$$\angle AOB = \beta + \gamma > \angle ABB.$$

Таким образом данное местоположение точки O является оптимальным с точки зрения минимизации затрат времени на перевозки T_0 .

При любом ином положении точки O эти затраты окажутся больше T_0 .

Задание

На территории имеется три грузообразующих и грузопринимающих объекта (рисунок 11.1). Расположение объектов и среднегодовая суточная интенсивность движения между ними установлены с учетом роста перевозок на ближайшие 10 лет (таблица 11.1). Выполнить расчет оптимального расположения точки пересечения автомобильных дорог заданной территории.

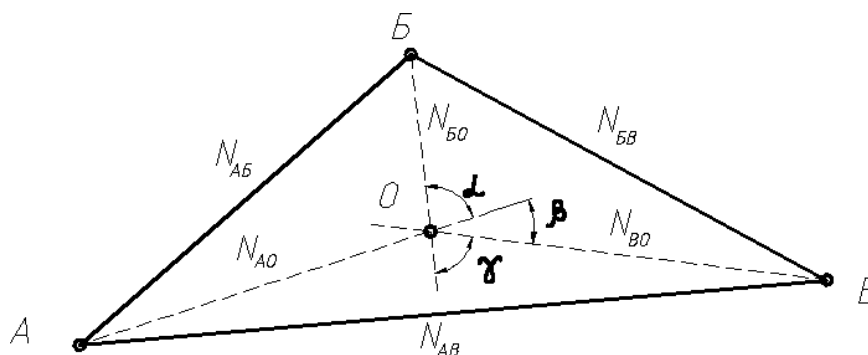


Рисунок 11.1 – Схема определения оптимальной узловой точки сети дорог

Таблица 11.1 – Варианты заданий

№ варианта	Интенсивность движения на 10 летнюю перспективу		
	N_{AB}	N_{BB}	N_{AB}
1	705	726	832
2	983	846	951
3	509	681	713
4	556	613	935
5	900	924	610
6	970	906	988
7	954	983	925
8	770	810	839
9	817	655	590
10	922	927	971

Вопросы к практической работе

1. В чем основная идея оптимального начертания дорожной сети по методу треугольника транспортных связей?
2. Какие данные необходимы или могут быть использованы для выполнения расчетов?

Литература [2, 4, 10, 12].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 12

Определение расчетного снегоприноса к автомобильной дороге

Теоретическая часть

Одной из основных задач зимнего содержания дорог является сниже-

ние снегозаносимости дорог путем применения различных снегозадерживающих устройств и мероприятий (лесные полосы, щиты, заборы; снежные стенки, траншеи, валы; сетки, полотна и ленты из полимерных или нетканых материалов; каменные стены, хворостяные изгороди и др.).

Необходимость и возможность применения вышеперечисленных устройств должна обосновываться расчетом. В частности необходимо знать объемы снегоприноса к дороге от различных направлений ветра.

Количество снега, приносимое метелями к одной стороне дороги в течение зимы, называют объемом снегоприноса. Он составляет лишь некоторую часть от общего объема снега, участвующего в переносе и называемого объемом снегопереноса. Объемы снегоприноса и снегопереноса принято измерять в м³ на 1 м протяжения дороги (м³/м).

Расчеты выполняются в следующей последовательности:

1. По приложению 4, СНиП 2.01.01-82 выбираются значения частот повторяемости ветров (для заданного населенного пункта) по восьми румбам за январь и составляется таблица 12.1.

Таблица 12.1 – Повторяемость направлений ветра, %

Район расположения дороги	Повторяемость направлений ветра P_{vi} , %							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Республика, край, область, пункт								

2. Составляется таблица 12.2, при этом принимается:

$$P_{mi} = \frac{P_{vi}}{100} \cdot P_{общ}, \quad (12.1)$$

где P_{mi} – повторяемость метелевых ветров по i -му направлению, случаи;

P_{vi} – повторяемость ветра за январь по i -му направлению, % (условно принимаем, что все ветры являются метелевыми);

$P_{общ}$ – общее число случаев метелевых ветров (по заданию).

Таблица 12.2 – Повторяемость направлений метелевых ветров в январе

Район расположения дороги	Средняя скорость ветра при метелях, м/с	Число случаев метелевых ветров	Повторяемость метелевых ветров (в случаях), P_{mi}							
			С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Республика, край, область,	по заданию	по заданию								

пункт										
-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

По таблицам повторяемости направлений метелевых ветров, составленной на январь, и таблицам расчетных объемов снегопереноса (таблица 12.4) в зависимости от скорости ветра, измеренной на высоте флюгера, определяют расчетный снегоперенос $W_{январь}$ за январь по основным направлениям метелевого ветра. Для этого в ведомость объемов переноса снега (таблица 12.3) заносятся значения повторяемости метелевых ветров P_{mi} , а по (таблице 12.4) определяют расчетный снегоперенос $W_{январь}$ по основным направлениям ветра.

Таблица 12.3 – Ведомость объемов переноса снега $W_{январь}$ за январь по основным направлениям ветра

Скорость ветра при метелях v , м/с	Объемы переноса снега при метелях $W_{январь}$ по основным направлениям ветра, м ³ /м															
	С		СВ		В		ЮВ		Ю		ЮЗ		З		СЗ	
	$P_{мс}$	W_c	$P_{мсв}$	$W_{св}$	$P_{мв}$	W_v	$P_{мюв}$	$W_{юв}$	$P_{мю}$	$W_{ю}$	$P_{мюз}$	$W_{юз}$	$P_{мз}$	W_z	$P_{мсз}$	$W_{сз}$
По заданию																

Годовой объем снегопереноса $W_{год}$ равен сумме ежемесячных объемов снегопереноса $W_{мес}$ по каждому направлению метелевого потока:

$$W_{год} = \sum_{i=1}^k W_{мeci}, \quad (12.2)$$

где k – продолжительность зимнего периода, мес (принять 5 месяцев).

Таблица 12.4 – Расчетный объем снегопереноса в зависимости от скорости на высоте флюгера и повторяемости метелевых ветров

Повторяемость ветров	Расчетный объем снегопереноса W , м ³ /м, при скорости ветра, м/с										
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25
1	0,2	0,4	0,8	1,3	2,1	3,2	4,5	6,2	8,3	10,8	12,2
5	0,8	2,0	3,9	6,7	10,7	16,0	22,7	31,2	41,5	53,9	60,9
10	1,7	4,0	7,8	13,5	21,4	31,9	45,5	62,4	83,0	107,8	121,9
15	2,5	6,0	11,7	20,2	32,1	47,9	68,2	93,6	124,6	161,7	182,8
20	3,4	8,0	15,6	27,0	42,8	63,9	91,0	124,8	166,1	215,6	243,7
25	4,2	10,0	19,5	33,7	53,5	79,9	113,7	156,0	207,6	269,6	304,7
30	5,0	12,0	23,4	40,4	64,2	95,6	136,5	187,2	-	-	-
35	5,9	14,0	27,3	47,2	74,9	111,8	159,2	-	-	-	-
40	6,7	16,0	31,2	53,9	85,6	127,8	-	-	-	-	-

Примечание: При промежуточных значениях повторяемости (продолжительности) и скорости ветра расчетный объем снегоприноса определяется по линейной интерполяции.

Для упрощения расчетов, годовой объем снегопереноса по i -му

направлению метелевой деятельности, условно принимаем

$$W_{zodi} = (K - 2)W_{яни}. \quad (12.3)$$

Годовые объемы снеготранспорта служат основой для вычисления объемов снеготранспорта W_i^{np} к каждой стороне участка автомобильной дороги. Для этого годовые объемы снеготранспорта по основным направлениям метелевой деятельности умножаются на величину синуса угла между направлением метелевого ветра и осью дороги (α).

$$W_i^{np} = W_{zodi} \cdot \sin \alpha. \quad (12.4)$$

При $\alpha < 10^\circ$, то объем снеготранспорта по данному направлению равен 0. Полученные значения объема снеготранспорта заносим в таблицу 12.5.

Например, для участка дороги (рисунок 12.1) суммарный объем снеготранспорта с левой стороны дороги выразится уравнением:

$$\begin{aligned} \sum W_{\text{сум(слева)}} &= W_{сз} \sin 37^\circ + W_3 \sin 82^\circ + W_{юз} \sin 37^\circ + W_{юз} \sin 8^\circ = \\ &= W_3 \sin 37^\circ + W_3 \sin 82^\circ + W_{юз} \sin 37^\circ, \end{aligned}$$

а с правой

$$\begin{aligned} \sum W_{\text{сум(справа)}} &= W_c \sin 8^\circ + W_{св} \sin 53^\circ + W_6 \sin 82^\circ + W_{юз} \sin 37^\circ = \\ &= W_{св} \sin 53^\circ + W_6 \sin 82^\circ + W_{юз} \sin 37^\circ. \end{aligned}$$

Таблица 12.5 – Расчет годовых объемов снеготранспорта к дороге при различном ее направлении относительно сторон света

Направ- ление участка дороги	Местополо- жение		Сторона	Годовой объем снеготранспорта по i-му направлению $W_{zodi} \sin \alpha_i$, м ³ /м								Суммарный годовой объем снеготранспорта $W_{\text{сум}}^{np}$, м ³ /м
	начало	конец		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
до поворота (начальный румб)	ПК+	ПК+	левая									$\sum_{\text{лев}}$
			правая									$\sum_{\text{прав}}$
кривая	ПК+	ПК+	левая									$\sum_{\text{лев}}$
			правая									$\sum_{\text{прав}}$
после поворота	ПК+	ПК+	левая									$\sum_{\text{лев}}$
			правая									$\sum_{\text{прав}}$

Примечание: объем снеготранспорта на кривой считать равным половине суммы объемов снеготранспорта до кривой и после соответственно отдельно для левой и правой стороны дороги.

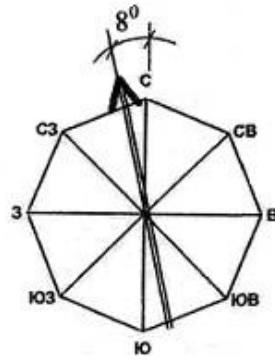


Рисунок 12.1 – Диаграмма для определения снегоприноса по 8 румбам

Задание

1. По исходным данным (таблица 12.6), рассчитать объемы снегоприноса к участку дороги. Уравнения составить по диаграммам определения объема снегоприноса, для своих направлений.

Таблица 12.6 – Исходные данные

Наименование параметра	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Город	Тверь	Тамбов	Омск	Якутск	Орел	Томск	Кемерово	Братск	Кемь	Курган
Скорость ветра при метелях, м/с	15	18	17	14	22	24	19	20	16	21
Число случаев метелевых ветров	15	18	17	14	22	24	19	20	16	21
Начальный румб	СВ 47°	ЮЗ 230°	З 277°	СЗ 320°	С 25°	В 94°	ЮВ 147°	Ю 190°	СЗ 37°	В 99°
Угол поворота	23°	25°	36°	42°	47°	33°	56°	18°	24°	39°

2. Выполнить чертеж картограммы расчетных объемов снегоприноса в произвольном масштабе (рисунок 12.2).



Рисунок 12.2 – Пример представления картограммы расчетных объемов снегоприноса

Вопросы к практической работе

1. Какие мероприятия необходимы для обеспечения снегонезаносимости дороги?
2. Каков порядок определения суммарного объема снегоприноса?
3. Как учитывается снегопринос при углах менее 10°?

Литература [7, 8, 9, 14, 16, 17].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 13

Расчет потерь от дорожно-транспортных происшествий

Теоретическая часть

Определение экономического эффекта от повышения безопасности движения на вновь строящихся или реконструируемых автомобильных дорогах основывается на методе сопоставления потерь от возможных дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с учетом и без учета намеченных мероприятий по повышению безопасности движения.

В зависимости от исходных материалов потери от дорожно-транспортных происшествий можно рассчитывать: методом непосредственного суммирования потерь (если имеется статистика за несколько лет, предшествующих реконструкции и возможность прогнозирования количества происшествий); методом использования графиков коэффициентов аварийности.

Средние потери от ДТП прогнозируемые канд. техн. наук О. А. Дивочкиным (таблица 13.1) в настоящее время являются явно заниженными, и при расчетах их следует увеличивать как минимум в 100 раз.

Таблица 13.1 – Потери от происшествий

Год	Средние потери от одного ДТП, руб., для местности	
	равнинной	горной
1975	5130	10390
1980	5680	11560
1985	6230	12720
1990	6780	13880
1995	7320	15040
2000	7870	16200
2005	8420	17360
2010	8970	18520

1. Определение потерь по графикам коэффициентов аварийности.

Этот метод наиболее эффективно может применяться на стадии выбора оптимального варианта реконструкции дороги или ее отдельных участков при

отсутствии данных о дорожно-транспортных происшествиях или невозможности прогнозирования количества происшествий.

Подсчет потерь от происшествий основан на зависимости их количества (на 1 млн. авт.-км) от размера итогового коэффициента аварийности (рисунок 13.1). При этом рекомендуется подсчитывать потери для участков, где $K_{ИТ} \geq 10$. При значении $K_{ИТ} < 10$ принимают 0,27 происшествий на 1 млн. авт.-км пробега.

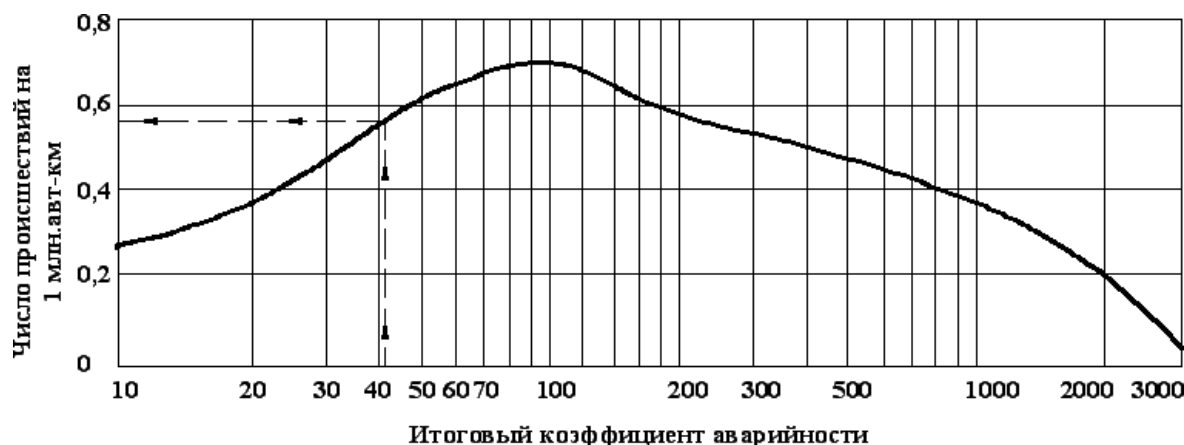


Рисунок 13.1 – Зависимость числа дорожно-транспортных происшествий (на 1 млн. авт.-км) от итогового коэффициента аварийности

При реконструкции дороги экономическую эффективность за счет потерь от происшествий определяют как разность потерь при неизменных дорожных условиях и с учетом изменения дорожных условий после реконструкции дороги на 20 летнюю перспективу.

При подсчете потерь необходимо учесть рост интенсивности движения и изменение в связи с этим частного коэффициента аварийности K_1 и итогового коэффициента аварийности $K_{ИТ}$.

После реконструкции интенсивность движения возрастет и K_1 изменится.

Вероятное число происшествий (z_i) в зависимости от итогового коэффициента аварийности ($K_{ИТ}$), выбираем по рисунку 13.1 до и после реконструкции.

Зная ежегодный пробег для каждого участка:

$$L_{год} = 365 \cdot N \cdot L_i, \quad (13.1)$$

определяем вероятное количество происшествий в год до и после реконструкции:

$$Z = 365 \cdot N \cdot L_i \cdot z_i. \quad (13.2)$$

Далее с учетом средних потерь от одного происшествия (C_i), определяем суммарные потери:

$$C_{ДТП\Sigma} = C_i \cdot Z. \quad (13.3)$$

При технико-экономических расчетах затраты на реконструкцию и ремонты приводят к определенному году (исходному году сдачи в эксплуатацию дороги):

$$C'_{ДТП\Sigma} = \frac{C_{ДТП\Sigma}}{(1 + E_{II})^t}, \quad (13.4)$$

где E_{II} — нормативный коэффициент приведения затрат более поздних лет к исходному году $E_{II}=0,08$ (за исходный принят 2000 г.).

По результатам расчета заполняется таблица 13.2

Таблица 13.3 – Результаты расчетов показателей аварийности

Число лет после реконструкции	Календарный год	N , авт/сут	Пробег, млн. авт.-км	z_i	C , руб	$C_{ДТП\Sigma}$, руб	$C'_{ДТП\Sigma}$, руб
1	2001						
2	2002						
...	...						
20	2020						

Далее подсчитываются суммарные приведенные потери до и после проведения реконструкции. Экономический эффект за счет снижения потерь народного хозяйства от происшествий определяется как разность потерь до и после.

2. Определение потерь методом суммирования. Если имеются данные о дорожно-транспортных происшествиях по годам (до реконструкции) и возможность их прогнозирования из предположения, что реконструкции дороги не будет, то более точные результаты дает определение потерь методом

непосредственного суммирования по кривой прогнозирования.

При наличии данных за ряд лет можно предположить о характере зависимости изменения количества ДТП на перспективу. Зачастую эту зависимость можно аппроксимировать как линейную даже если имеется некоторый разброс данных (рисунок 13.2).

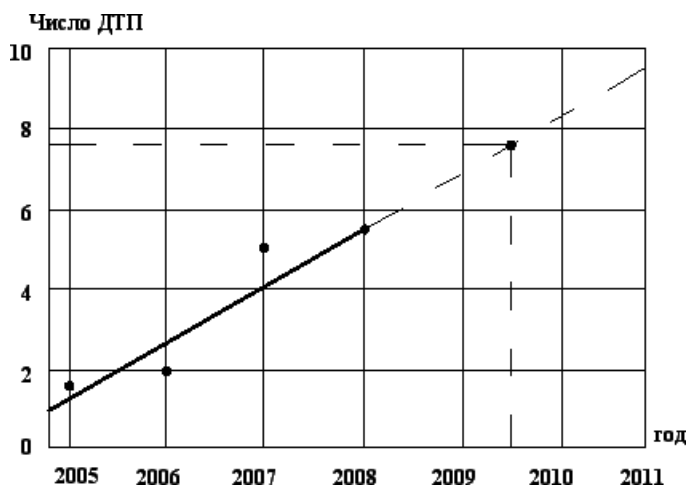


Рисунок 13.2 – Примерный вид зависимости роста числа ДТП на перспективу

Предполагая рост числа ДТП по линейной зависимости можно определить, что к середине 2009 года на участке произойдет 7,7 происшествий.

Зная потери от одного дорожно-транспортного происшествия, можно определить сумму потерь на срок службы дороги:

$$C_{ДТП\Sigma} = \sum_{i=1}^n C_{ДТПi}, \quad (13.5)$$

где $C_{ДТПi}$ – потери за i -й год определенные по графику.

Экономический эффект определяется как разность потерь без проведения реконструкции и при проведении реконструкции.

Задание

Вычислить потери от ДТП по графикам аварийности и методом суммирования.

Вопросы к практической работе

1. Какие методы используют для оценки потерь от ДТП?

2. На каком принципе основан метод учета потерь от ДТП по графикам аварийности?

3. Как учитывается изменение потерь от ДТП с учетом снижения стоимости денег?

Литература [3, 4, 6, 10, 11, 15].

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 14

Оценка автомобильных дорог по коэффициенту безопасности

Теоретическая часть

Анализ дорожно-транспортных происшествий на какой-либо дороге показывает, что наряду с происшествиями, более или менее равномерно распределенными по ее длине, значительная часть их концентрируется на сравнительно коротких участках.

подавляющее большинство водителей проезжает сложные участки дорог с повышенной внимательностью. Как правило, эти участки требуют для безопасности проезда снижения скорости по сравнению со скоростью на предшествующем участке с более благоприятными дорожными условиями. Неосмотрительные и неопытные водители, мало считаясь с особенностями расположенных впереди участков дорог, могут въехать на опасный участок с высокой скоростью, превышающей безопасную для этого участка. Сталкиваясь неожиданно для себя с необходимостью резкого снижения скорости, они попадают в аварийную ситуацию. В аналогичное положение могут попасть и усталые водители, продолжительность времени реакции, которых повышена. Опасным является и период выезда с опасных участков, когда возможность столкновения с встречными автомобилями при попытках обгона в сложных дорожных условиях медленно едущих автомобилей быстрыми.

Опасность возникновения происшествия может быть охарактеризована коэффициентом безопасности:

$$\hat{E}_{\hat{a}\hat{a}\hat{c}} = \frac{V}{V_{\hat{a}\hat{o}}} ; \quad (14.1)$$

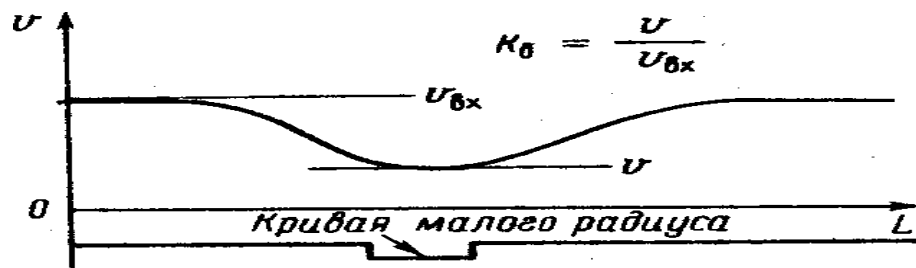


Рисунок 14.1 – Схема для определения коэффициента безопасности

Обычно при въезде на сложные участки дорог водители интуитивно притормаживают, тем более сильно, чем ниже коэффициент безопасности. Для большинства водителей характерны следующие реализуемые при этом отрицательные ускорения:

Коэффициент безопасности	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
Отрицательное ускорение, м/с ² .	1,1	1,0	0,8	0,5	0,2

Коэффициентами безопасности называют отношение максимальной скорости движения на участке к максимальной скорости въезда автомобилей на этот участок (начальная скорость движения).

Для определения коэффициентов безопасности при построении теоретического графика скоростей движения по дороге в обычную методику расчета скоростей (рисунок 14.2) вносят изменения, направленные на учет опасных ситуаций:

а) для реконструируемых дорог не принимают во внимание общие ограничения скорости движения Правилами дорожного движения и местные ограничения скорости (в населенных пунктах, на переездах железных дорог, на пересечениях с другими дорогами, на кривых малых радиусов, в зонах действия дорож-

ных знаков и др.);

б) в случае резкого различия условий движения по дороге в разных направлениях (например, на затяжных подъемах горных дорог) график коэффициентов безопасности можно строить только для того направления, в котором может быть развита наибольшая скорость;

в) не учитывают участки постепенного снижения скорости, необходимые для безопасного въезда на кривые малых радиусов, на пересечения, узкие мосты, т.е. берут соотношение скорости, обеспечиваемой данным участком, и максимально возможной скорости в конце предшествующего участка. Для построения графика коэффициентов безопасности (рисунок 3.2) в конце каждого участка определяют максимальную скорость, которую можно развить без учета условий движения на последующих участках.

Эпюру скорости строят на основе теории движения автомобиля с учетом следующих требований:

- графики скоростей выполняют, как правило, для двух направлений движения;

- местом перепада скорости считается момент достижения критической скорости автомобиля по условиям управляемости для данного типа и состояния покрытия;

- местные ограничения скорости, диктуемые требованиями правил дорожного движения, не учитываются;

- максимальная скорость движения ограничивается безопасной скоростью, диктуемой отдельным элементом плана или профиля. Эта скорость считается скоростью «входа» на следующий участок дороги.

Допустимую скорость движения на кривых в плане определяют: из условия обеспечения боковой устойчивости автомобиля при коэффициенте поперечного сцепления, равного 0,3; из условия расчетной геометрической видимости согласно теории проектирования дорог.

Участки по опасности для движения оценивают исходя из значений коэффициента безопасности. В проектах новых дорог недопустимы участки с

коэффициентами безопасности, меньшими 0,8. Начальные скорости и ускорения определяются наблюдениями или с помощью ходовых лабораторий.

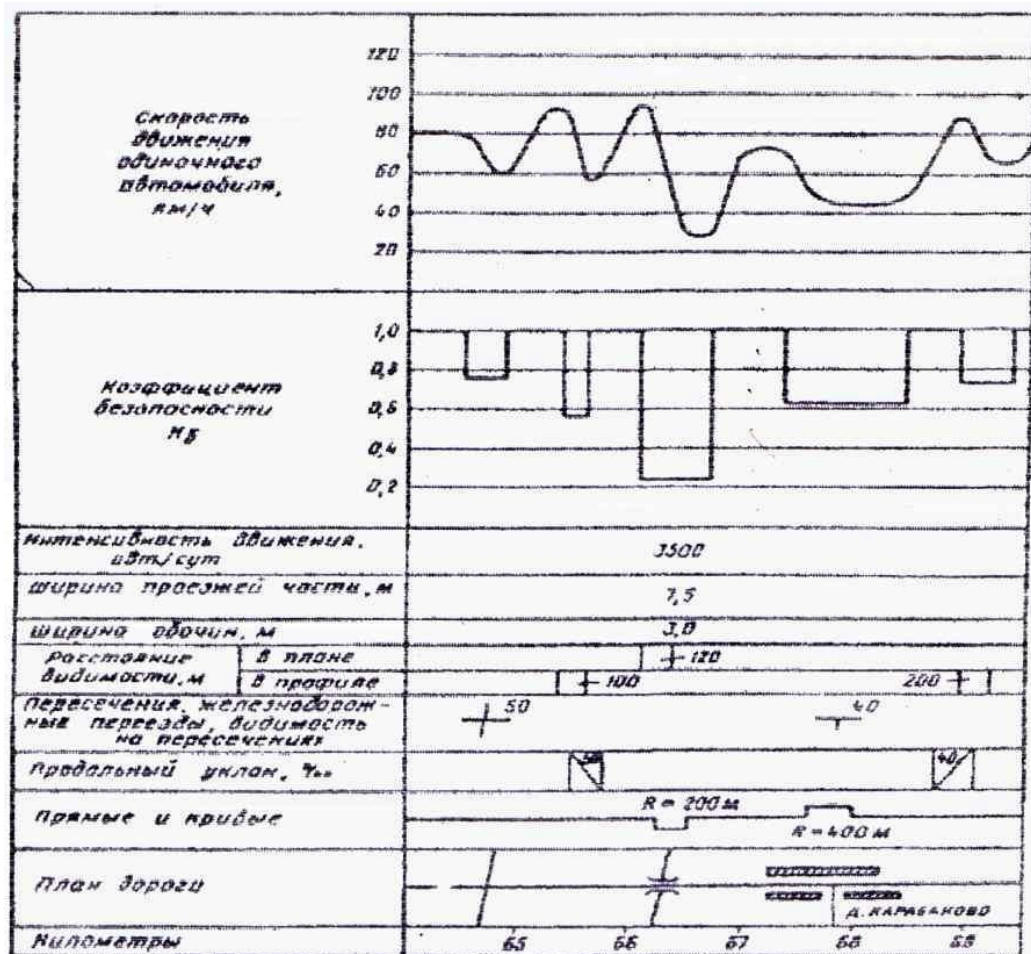


Рисунок 14.2 – Линейный график скоростей движения одного автомобиля и график коэффициентов безопасности

Таблица 14.2 – Степень опасности участка дороги в зависимости от скорости

Степень опасности участка дороги	Коэффициент безопасности при отрицательных ускорениях м/с ²	
	0,5-1,5	1,5-2,5
Начальная скорость движения 60-80 км/ч		
Неопасный	Более 0,6	Более 0,65
Опасный	0,45-0,6	0,5-0,65
Очень опасный	Менее 0,45	Менее 0,5
Начальная скорость движения 85-100 км/ч		
Неопасный	Более 0,7	Более 0,75
Опасный	0,55-0,7	0,5-0,75
Очень опасный	Менее 0,55	Менее 0,6
Начальная скорость движения 105-120 км/ч		

Неопасный	Более 0,8	Более 0,85
Опасный	0,65-0,8	0,7-0,85
Очень опасный	Менее 0,65	Менее 0,7

Из-за уменьшения средней скорости транспортного потока на опасных участках дороги снижается эффективность использования автомобильного транспорта. Считая приближенно, что участок, на котором сказывается влияние опасного места (рисунок), автомобили проходят не со входной скоростью $V_{вх}$ а со средней скоростью $(V_{вх}+v_2)/2$; (v_2 - скорость проезда опасного участка), можно рассчитать, что суммарные потери автомобильного транспорта в результате снижения скорости связаны с коэффициентом безопасности зависимостью

$$T = \frac{(1 - K_{\delta}) * N * L * r}{(K_{\delta})} \quad (14.2)$$

где L - протяженность участка, на котором ощущается снижение скорости, км;

N -интенсивность движения, авт/час

r - стоимость эксплуатации автомобиля, руб/ч.

При высокой интенсивности движения суммарные потери автомобильного транспорта весьма ощутимы. Их учет существенно способствует обоснованию эффективности мероприятий по повышению безопасности движения при перестройке опасных участков.

Таким образом, мероприятия по повышению безопасности движения одновременно увеличивают пропускную способность дороги и повышают производительность автомобильного транспорта Затраты по осуществлению мероприятий по повышению безопасности движения не являются число расходной статьей смета на содержание дорог, а быстро окупаются улучшением условий перевозок.

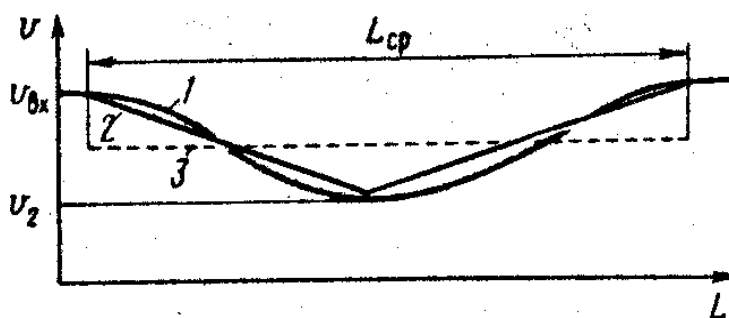


Рисунок 14. 2- Схема для определения потерь автомобильного транспорта от снижения скорости при проезде опасных мест.

- 1 - фактическая эпюра скорости; 2 - схематизированная эпюра скорости;
3 - средняя скорость движения

Задание

Изучить методику и приобрести практические навыки по определению коэффициента безопасности.

1. Определить интенсивность и скорости движения на заданном участке.
2. Рассчитать коэффициенты безопасности и по ним построить график.
3. Определить степень опасности участка дороги.
4. Рассчитать суммарные потери транспорта в результате снижения скорости.
5. Оформить результаты работы и сделать выводы

Вопросы к практической работе

1. От чего зависит коэффициент безопасности?
2. Как определяются значения коэффициента безопасности на отдельном участке?
3. Каким условиям соответствуют оптимальные значения коэффициента безопасности?

Литература [2, 3, 4, 6, 11, 15].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 15

Оценка автомобильных дорог по пропускной способности

Теоретическая часть

Из-за различия в элементах плана и продольного профиля, скорости движения на разных участках дорог существенно различаются, соответственно различается и пропускная способность данных участков.

Для оценки пропускной способности и выявления «узких» мест при планировании мероприятий по повышению безопасности и организации движения применяют метод основанный на использовании опытных коэффициентов, отражающих влияние ухудшения условий на изменение пропускной способности по сравнению с горизонтальным прямым участком.

Пропускная способность, какого либо участка дороги оценивается в приведенном количестве легковых автомобилей:

$$\beta = N_{max} \cdot \beta_1 \cdot \beta_2 \dots \beta_{13}, \quad (15.1)$$

где N_{max} – максимальная практическая пропускная способность;

$\beta_1, \beta_2 \dots \beta_{13}$ – частные коэффициенты снижения пропускной способности, (таблицы Е1 – Е12, Приложение Е).

Максимальная пропускная способность N_{max} соответствует следующим дорожным условиям и составу потока автомобилей:

- прямолинейный и горизонтальный участок дороги; расстояние между пересечениями более 5 км; число полос движения две и более; ширина полосы движения 3,75 м;
- обочины, укрепленные шириной 3 м, расстояние видимости более 350 м; покрытие сухое, ровное и шероховатое; транспортный поток состоит из легковых автомобилей;
- отсутствуют препятствия на обочинах, вызывающие снижение скорости; погодные условия благоприятные.

Таблица 15.1 – Максимальная пропускная способность дорог

На двухполосных дорогах	2200 легк. авт/ч (в оба направления)
На трехполосных	4000 легк авт/ч (в оба направления)
На дорогах, имеющих четыре полосы движения и более	1800 легк авт/ч (по одной полосе)
Шесть полос движения и более	1900 легк. авт/ч (по одной полосе)

Для оценки пропускной способности дороги и выявления участков, на которых в первую очередь возможно возникновение заторов, строят линейные графики пропускной способности (рисунок 15.1). Анализ этих графиков дает возможность разработать комплекс мер по повышению пропускной способности на отдельных участках – устройство дополнительных полос, организационных мероприятий и т.д.

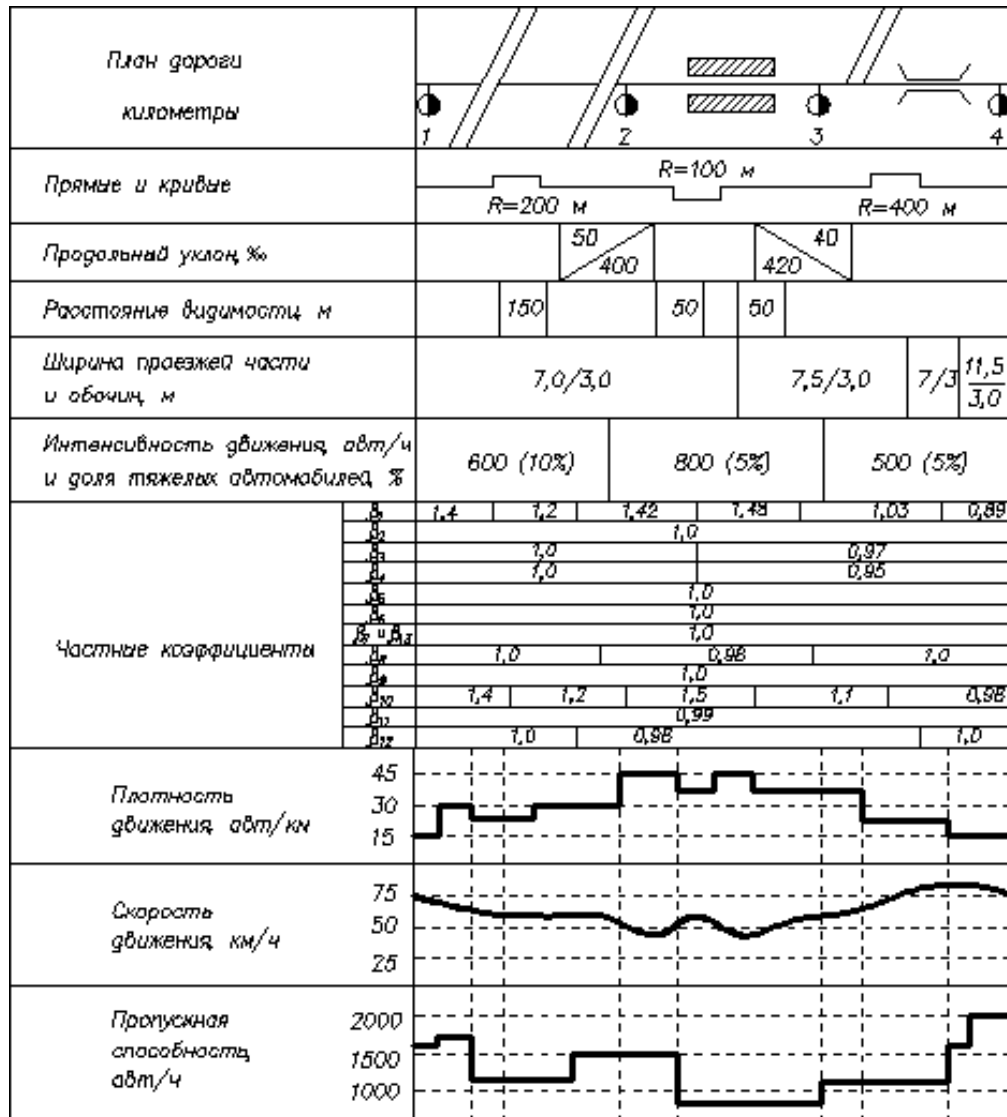


Рисунок 15.1 – График пропускной способности участка дороги

Наиболее точно оценить условия движения на каждом участке совместно с графиком пропускной способности рассматривать график изменения плотности и эпюры скоростей движения.

Общий вид корреляционных уравнений зависимости влияния интенсивности движения транспортного потока на скорость:

$$V_{cpi} = V_0 \cdot (1 - 0,0006 \cdot N_i) \quad (15.2)$$

где V_0 – скорость свободного движения автомобиля на данном участке дороги, км/ч;

N_i – интенсивность движения на i -ом участке дороги.

Взаимосвязь интенсивности, скорости и плотности потока на одной полосе дороги:

$$N_i = V_{cpi} \cdot q_i, \quad (15.3)$$

q_i — плотность транспортного потока.

Задание

1. По исходным данным (приложение В), в произвольном масштабе построить график пропускной способности участка дороги длиной 3 км (рисунок 15.1). На чертеже указать:

- план автомобильной дороги, с пикетажем;
- расположение прямых и кривых;
- величины продольных уклонов и их протяженность;
- расстояний видимости на отдельных участках;
- ширину проезжей части на отдельных участках;
- величину интенсивности движения на отдельных участках.

2. Для построения гистограммы изменения пропускной способности составить лист расчета в виде таблицы 15.2. По результатам расчета итогового коэффициента снижения пропускной способности построить гистограмму изменения пропускной способности.

3. Рассчитать среднюю скорость и плотность движения на участках 1 – 9 с учетом пропускной способности по формулам 15.2, 15.3.

4. Дать анализ изменения пропускной способности на участках 1 – 9.

Таблица 15.2 – Расчет пропускной способности на отдельных участках

	Наименование параметра	Номер участка									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Частные коэффициенты	Ширина полосы движения, м	β_1									
	Расстояние от кромки проезжей части до препятствия, м	β_2									
	Количество автопоездов в составе транспортного потока, %	β_3									
	Продольный уклон, ‰	β_4									
	Расстояние видимости, м	β_5									
	Радиус кривой в плане, м	β_6									
	Скорость, ограничиваемая знаками в населенных пунктах, км/ч	β_7 и β_{13}									
	Доля автомобилей поворачивающих налево, %	β_8									
	Тип обочин	β_9									
	Тип покрытия	β_{10}									
	Участки около автобусных остановок и площадок отдыха	β_{11}									
	Наличие разметки	β_{12}									
Итоговый коэффициент											
Скорость движения, км/ч											
Плотность движения авт/км											

Примечание: значения итогового коэффициента снижения пропускной способности, для каждого участка определяются как:

$$\beta_{итог} = \prod_{i=1}^n (\beta_i) \quad (15.4)$$

Вопросы к практической работе

1. От чего зависит пропускная способность участка автомобильной дороги?
2. Как определяются значения итогового коэффициента пропускной способности на отдельном участке?
3. Каким условиям соответствует максимальная пропускная способность полосы движения?

Литература [2, 3, 4, 6, 11, 15].

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 16

Оценка автомобильных дорог по линейным графикам коэффициентов аварийности

Теоретическая часть

1. Построение графика аварийности

Степень обеспечения безопасности движения определяется не только соблюдением требований к размерам отдельных геометрических элементов трассы дороги, но и взаимным их сочетанием. Поэтому при рассмотрении вариантов дороги обязательна их оценка по степени обеспеченности БД.

Поскольку каждый частный коэффициент аварийности характеризует относительную вероятность возникновения на рассматриваемом участке происшествий из-за влияния ухудшения дорожных условий по одной, не зависящей от других влияющих факторов причине, их совместное влияние можно оценить в соответствии с положением теории вероятностей о вероятности события под действием нескольких независимых друг от друга факторов произведением частных коэффициентов — обобщенным (итоговым) коэффициентом аварийности:

$$K_{авар} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \dots K_n, \quad (16.1)$$

Входящие в эту формулу частные коэффициенты от K_1 до K_n (значения коэффициентов приведены в приложении 3), учитывают влияние интенсивности движения и элементов плана и профиля дороги.

Значения данных коэффициентов уточняются по мере накопления статистических данных по двум направлениям: — уточнение коэффициентов для разных природно-географических районов; — установление коэффициентов, учитывающих неравномерность изменения транспортно-эксплуатационных характеристик по длине дороги при неблагоприятных погодных условиях —

гололедице, тумане, в период осенней распутицы и т. п.

При определении коэффициентов, учитывающих влияние радиусов кривых в плане, необходимо принимать во внимание, что безопасность движения по кривым зависит от суммарного влияния значений радиуса, уклона поперечного профиля и коэффициента поперечного сцепления. Поэтому следует исходить из значений эквивалентных радиусов кривых, допускающих проезд с той же скоростью, что и рассматриваемые кривые, но имеющих уклон виража, равный уклону проезжей части на прямых участках:

$$R_{\text{экв}} = \frac{(\varphi_{\text{кр}} + i_{\text{кр}})}{(\varphi_{\text{пр}} + i_{\text{пр}})} R_{\text{кр}}, \quad (16.2)$$

где R – радиус, м;

φ – коэффициент поперечной силы при расчетах на устойчивость, принимаемый в данном случае, равным коэффициенту поперечного сцепления. Индекс «кр» относится к рассматриваемой кривой, а индекс «пр» к характеристике проезжей части на примыкающем участке;

i – поперечный уклон в десятичных дробях.

Поперечный уклон проезжей части на примыкающем участке при двускатном профиле принимается равным 20 ‰, для дорог I – V категорий (для III климатической зоны).

Поперечные уклоны проезжей части на виражах следует назначать в зависимости от радиусов кривых в плане по таблице 16.1.

Таблица 16.1 – Значения поперечных уклонов проезжей части на виражах в зависимости от радиуса кривой в плане (табл. 8. СНиП 2.05.02 – 85)

Радиусы кривых в плане, м	Поперечный уклон проезжей части на виражах, ‰ на дорогах I-V категорий
От 3000 до 1000 для дорог I категории	20-30
От 2000 до 1000 для дорог II-V категорий	20-30
От 1000 до 800	30-40
От 800 до 700	30-40
От 700 до 650	40-50
От 650 до 600	50-60
От 600 до 500	60
От 500 до 450	60

От 450 до 400	60
От 400 и менее	60

Примечание: Меньше значения поперечных уклонов на виражах соответствуют большим радиусам кривых, а больше – меньшим.

При выделении участков для анализа следует учитывать, что влияние каждого из мест, где возникают те или иные помехи движению, распространяется на некоторое расстояние. Зоны влияния различных дорожных элементов принимают по таблице 16.2.

Таблица 16.2 – Зоны влияния элементов дороги

Элемент дороги	Зона влияния, м
Подъемы и спуски	100 за вершиной подъема, 150 после подошвы спуска
Пересечения в одном уровне	В каждую сторону по 50
Кривые в плане с обеспеченной видимостью при $R > 400$ м	то же 50
То же с необеспеченной видимостью при $R < 400$ м	то же 100
Мосты и путепроводы	то же 75
Населенные пункты	то же 1000
Участки в местах влияния боковых препятствий с глубокими обрывами рядом с дорогой	50
Подходы к тоннелям	150

Итоговый относительный коэффициент аварийности определяют на основе линейного графика исследуемого участка дороги.

На график итогового относительного коэффициента аварийности (рисунок 16.1) необходимо нанести сжатый план и профиль дороги с выявлением на них всех элементов, влияющих на безопасность движения (продольные уклоны, вертикальные кривые, кривые в плане, мосты, населенные пункты, пересекающие дороги и пешеходные тропы, расстояния видимости).

При расчетах значения коэффициентов не интерполируют, а принимают ближайшие в таблице.

Значения итогового коэффициента аварийности, на каждом участке:

$$K_{итог} = \prod_{i=1}^n (K_i) \quad (16.3)$$

При анализе вариантов трассы дорог и отдельных ее элементов в пери-

од разработки новых дорог или ремонте, следует предусматривать:

– разработку новых вариантов участков, в которых итоговый коэффициент аварийности превышает 15 – 20.

– перестройку участков дорог с итоговым коэффициентом коэффициентом аварийности более 25 – 40 в зависимости от местных условий.

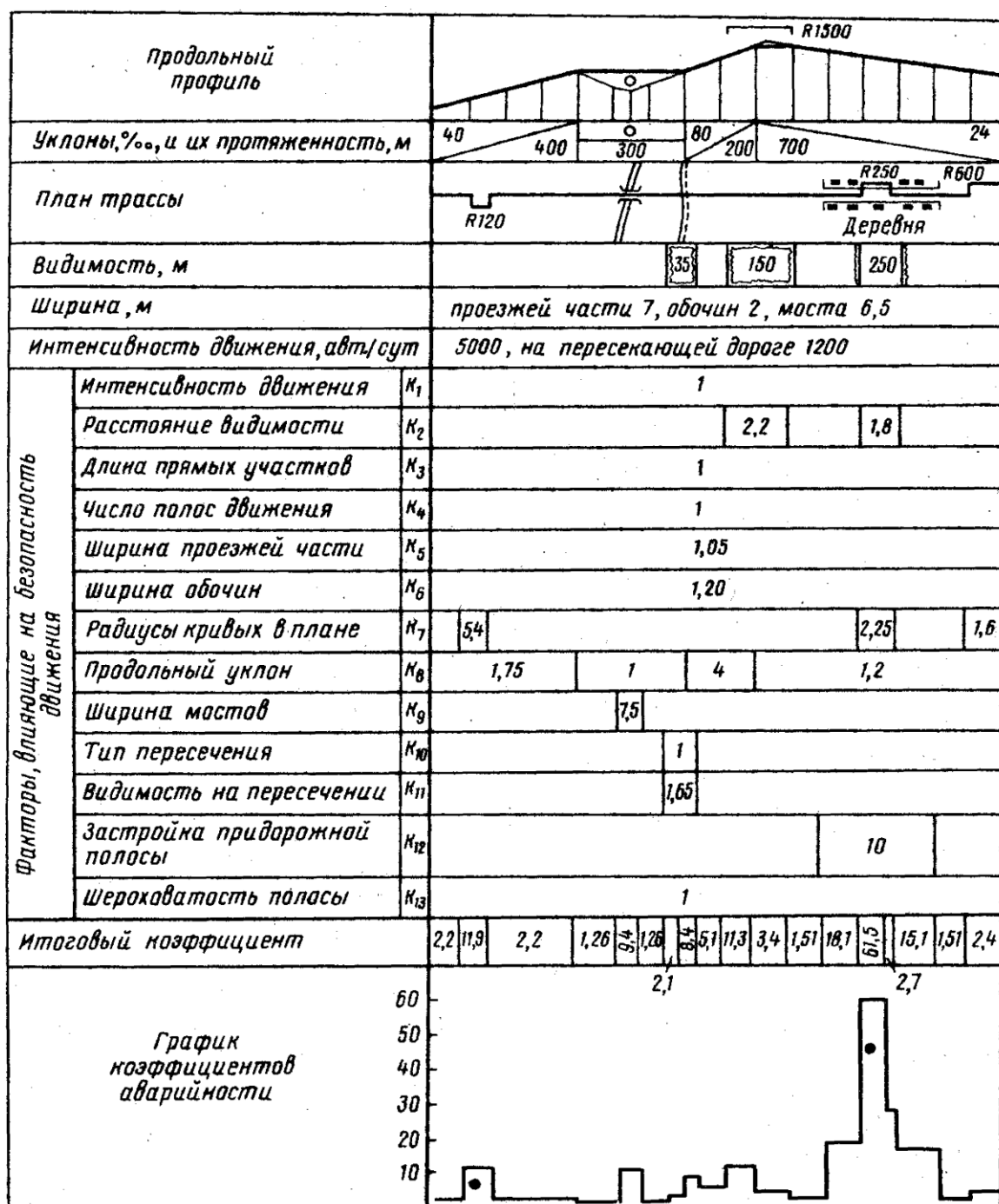


Рисунок 16.1 – График коэффициентов аварийности

2. Прогнозирование количества происшествий по графику коэффициентов аварийности

Существует достаточно устойчивая связь между числом происшествий на 1 млн авт-км и значением итогового коэффициента аварийности $K_{итог}$:

$$Y = 34,5 - 0,27 K_{итог} + 0,009 K_{итог}^2. \quad (16.4)$$

Аналогичная зависимость для участков дорог на подходах к мостам:

$$Y = 20,7 + 3,9 K_{итог} + 0,02 K_{итог}^2. \quad (16.5)$$

Задание

1. По исходным данным (приложение Г, таблица Г 1) в произвольном масштабе построить график коэффициентов аварийности участка автомобильной дороги (рисунок 16.1).

2. Проанализировать участок автомобильной дороги по полученному графику и рассчитать прогнозируемое количество ДТП на особо опасных участках (формулы 16.4, 16.5).

Вопросы к практической работе

1. В чем заключается идея метода коэффициентов аварийности?
2. Как использовать график коэффициентов аварийности для выявления опасных участков?
3. В чем заключается различие методов коэффициентов аварийности и коэффициентов безопасности?

Литература [2, 3, 4, 6, 11, 15].

Список литературы

Список основной литературы

1. Бабков, В. Ф. Проектирование автомобильных дорог. Ч. I [Текст] / В. Ф. Бабков, О. В. Андреев – М. : Транспорт, 1987. – 367 с.
2. Бабков, В. Ф. Автомобильные дороги [Текст] : учебник для вузов / В. Ф. Бабков. – М. : Транспорт, 1983. – 280 с.
3. Автомобильные дороги (примеры проектирования) [Текст] : учебное пособие для вузов / под редакцией В. С. Порожнякова. – М. : Транспорт, 1983. – 301с.

Список дополнительной литературы

4. Сильянов, В. В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения [Текст] / В. В. Сильянов. – М. : Транспорт, 1977. – 308 с.
5. Красильщиков, И. М. Проектирование автомобильных дорог [Текст] : учебное пособие / И. М. Красильщиков. – М. : Минтранс России, федеральный дорожный департамент, 1994. – 216.
6. Литвинов, А. С. Автомобиль. Теория эксплуатационных свойств [Текст] / А. С. Литвинов, Я. Е. Фаробин – М. : Транспорт, 1992.
7. Земляное полотно автомобильных дорог общего пользования. Типовые материалы для проектирования. Серия 503-0-48.87. – М. : Союздорпроект, 1987. – 55 с.
8. Большая Советская энциклопедия [Текст] / под редакцией С. И. Вавилова. – М. : Советская энциклопедия, 1976. – 689 с.
9. Проектирование автомобильных дорог [Текст] : справочник инженера-дорожника / под редакцией Г. А. Федотова. – М. : Транспорт, 1989. – 436 с.
10. Ремонт и содержание автомобильных дорог: [Текст] : справочник инженера-дорожника / под редакцией А. П. Васильева – М. : Транспорт, 1989.

11. СНиП 2.05.02-85. Строительные нормы и правила. Автомобильные дороги [Текст]. – М. : Госстрой СССР, 1985. – 68 с.

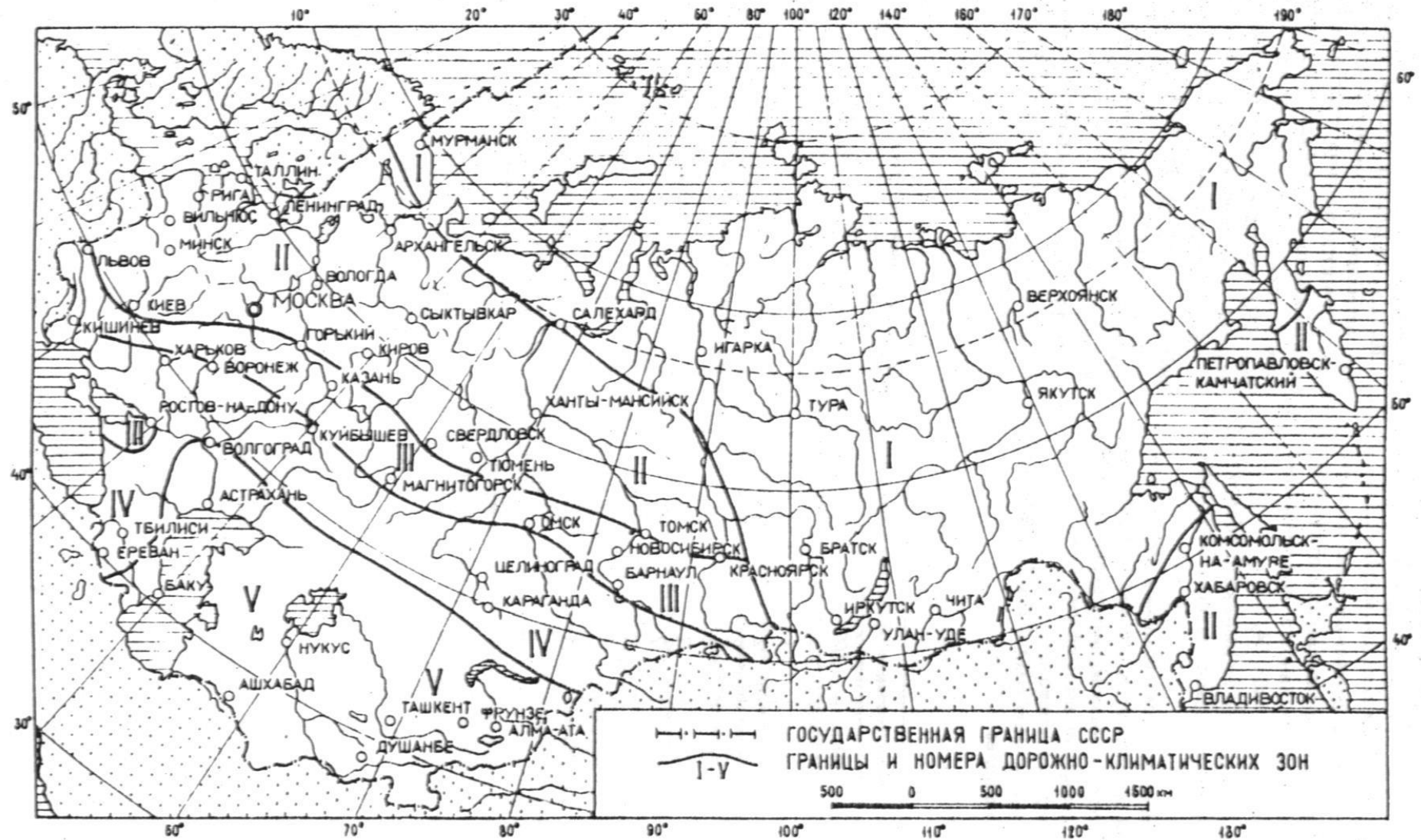
12. СНиП 23.01.99. Строительные нормы и правила. Строительная климатология [Текст]. – М. : Госстрой России, 2001. – 67 с.

13. СНиП 2.01.01-82 Строительные нормы и правила. Строительная климатология и геофизика [Текст]. – М. : Госстрой СССР, 1984. – 140 с.

14. Понизовкин, А. Н. Краткий автомобильный справочник [Текст] / А. Н. Понизовкин, Ю. М. Власко, М. Б. Ляликов. – М. : АО «Трансконсалтинг». НИИАТ, 1994. – 779 с.

15. ГОСТ Р 50597-93. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения [Текст]. – М. : Госстандарт России, 1993. – 8 с.

Приложение А



Приложение Б

Таблица Б 1 – Коэффициенты влияния ширины полосы движения

Ширина полосы движения, м	3,00	3,50	3,75 и более
Коэффициент β_1			
двухполосные дороги	0,85	0,97	1,00
многополосные дороги	0,90	0,96	1,00

Таблица Б 2 – Расстояние от кромки проезжей части до боковых препятствий

Расстояние от кромки проезжей части до боковых препятствий	Коэффициент β_2 при ширине полосы движения			Расстояние от кромки проезжей части до боковых препятствий	Коэффициент β_2 при ширине полосы движения		
	3,75 м	3,5 м	3,0 м		3,75 м	3,5 м	3,0 м
2,5	1,0	1,00	0,98	1,0	0,95	0,90	0,87
2,0	0,99	0,99	0,95	0,5	0,92	0,83	0,80
1,5	0,97	0,95	0,94	0	0,85	0,78	0,75

Таблица Б 3 – Количество автопоездов в составе ТП

Количество тяжелых автомобилей в потоке, %	Коэффициент β_3 , при 20% легких и средних грузовых автомобилей
1	0,98
5	0,96
10	0,93
15	0,90
20	0,87
25	0,84
30	0,81

Таблица Б 4 – Продольный уклон

Продольный уклон, %	Длина подъема, м	Значение коэффициента β_4 при количестве автопоездов в потоках			
		2%	5%	10%	15%
20	200	0,98	0,97	0,94	0,89
	500	0,97	0,94	0,92	0,87
	800	0,96	0,92	0,90	0,84
30	200	0,96	0,95	0,93	0,86
	500	0,95	0,93	0,91	0,83
	800	0,93	0,90	0,88	0,80
40	200	0,93	0,90	0,86	0,80
	500	0,91	0,88	0,83	0,76
	800	0,88	0,85	0,80	0,72
50	200	0,90	0,85	0,80	0,74
	500	0,86	0,80	0,75	0,70
	800	0,82	0,76	0,71	0,64
60	200	0,83	0,77	0,70	0,63
	500	0,77	0,71	0,64	0,55
	800	0,70	0,63	0,53	0,47
70	200	0,75	0,68	0,60	0,55
	300	0,63	0,55	0,48	0,41

Таблица Б 5 – Расстояние видимости

Расстояние видимости, м.	менее 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	250 - 300	более 300
Коэффициент β_5	0,68	0,73	0,84	0,90	0,98	1,00

Таблица Б 6 – Радиус кривой в плане

Радиус кривой в плане, м	менее 100	100 – 250	250 – 500	450 – 600	более 600
Коэффициент β_6	0,85	0,90	0,96	0,99	1,00

Таблица Б 7 – Скорости ограничиваемая дорожными знаками

Ограничение скорости дорожными знаками, км/ч	10	20	30	40	50	60
Коэффициент β_7, β_{13}	0,44	0,76	0,88	0,96	0,98	1,10

Таблица Б 8 – Влияние пересечений

Количество автомобилей, поворачивающих налево, %	Значение коэффициент β_8 при ширине проезжей части главной дороги					
	7,0 м	7,5 м	10,5 м	7,0 м	7,5 м	10,5 м
	Необорудованное Т - образное пересечение			Необорудованное четырехстороннее пересечение		
0	0,97	0,98	1,0	0,94	0,95	0,98
20	0,85	0,87	0,92	0,82	0,83	0,91
40	0,73	0,75	0,83	0,70	0,71	0,82
60	0,60	0,62	0,75	0,57	0,58	0,73
80	0,45	0,47	0,72	0,41	0,41	0,70
	Частично оборудованное Т - образное пересечение (с островками, без шлюзов)			Частично оборудованное четырехстороннее пересечение (с островками, без шлюзов)		
0	1,00	1,00	1,00	0,98	0,99	1,00
20	0,97	0,98	1,00	0,96	0,97	0,99
40	0,93	0,94	0,97	0,91	0,92	0,97
60	0,87	0,88	0,93	0,84	0,85	0,93
80	0,87	0,88	0,92	0,84	0,85	0,92
	Полностью канализированное Т - образное пересечение со шлюзами			Полностью канализированное четырехстороннее пересечение со шлюзами		
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
60	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
80	0,97	0,98	0,99	0,95	0,97	0,98

Таблица Б 9 – Тип обочин

Состояние обочины	Коэффициент β_9
Укрепленные обочины из того же материала, что и проезжая часть	1,0
Обочины, укрепленные щебнем, с краевой полосой из бетонных плит	0,99
Обочины, укрепленные засевом трав	0,95
Неукрепленные обочины в сухом состоянии	0,90
То же, грязные и скользкие	0,45

Таблица Б 10 – Тип покрытия

Дорожные покрытия	Коэффициент β_9
Шероховатое асфальтобетонное, черное щебеночное	1,00
Сборное бетонное	0,98
Асфальтобетонное без поверхностной обработки	0,87
Булыжная мостовая	0,42
Грунтовая дорога:	
сухая без пыли	0,90
влажная	0,1 – 0,3

Таблица Б 11 – Сооружений обслуживания движения

Наличие сооружений обслуживания	Коэффициент β_{11}
Площадки отдыха, бензозаправочные станции или остановочные площадки: с полным отделением от проезжей части основной дороги и наличием специальной полосы для подъезда	1,00
то же, при наличии только отгона ширины	0,98
то же, при отсутствии полосы отгона	0,80
без отделения от основной проезжей части	0,64

Таблица Б 12 – Разметка проезжей части

Вид разметки проезжей части	Коэффициент β_{12}
Разметка отсутствует	1,00
Осевая разметка	1,02
Краевая и осевая разметка	1,05
Двойная осевая разметка	1,12
Разметка полос движения:	
на подъемах с дополнительной полосой	1,50
на четырехполосной дороге	1,23
на трехполосной дороге	1,30

ВАРИАНТ №1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Интенсивность движения, авт/час	320	438			246		586			550
Ширина полосы движения, м	3,6					3,5		3,5		
Расстояние от кромки ПЧ до препятствия, м	2,3				2,4				2,4	
Количество автопоездов в составе потока, %	24			11					18	
Продольный уклон, ‰	28				22		37			
Расстояние видимости, м	219		197						169	
Радиус кривой в плане, м	298					165			263	
Скорость, ограничиваемая знаками, км/ч	58					37				
Доля автомобилей поворачивающих налево, %	64				77			6		
Тип обочин	сухие неукрепленные									
Тип покрытия	сборное бетонное									
Участки около остановок и площадок отдыха	с полным отделением от ПЧ дороги и специальной полосой									
Наличие разметки	двойная осевая разметка									

ВАРИАНТ №2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Интенсивность движения, авт/час	287		481			372			377	
Ширина полосы движения, м	3,4			3,1						3,5
Расстояние от кромки ПЧ до препятствия, м	0,3					0,3		2,0		
Количество автопоездов в составе потока, %	28					4				
Продольный уклон, ‰	53				50				51	
Расстояние видимости, м	275					270				
Радиус кривой в плане, м	600			514				226		
Скорость, ограничиваемая знаками, км/ч	33				19					
Доля автомобилей поворачивающих налево, %	34					43				
Тип обочин	неукрепленные обочины грязные и скользкие									
Тип покрытия	грунтовая дорога:									
Участки около остановок и площадок отдыха	без отделения от основной проезжей части									
Наличие разметки	краевая и осевая разметка									

ВАРИАНТ №3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Интенсивность движения, авт/час	315		481	359			304			
Ширина полосы движения, м	3,2				3,1			3,7		
Расстояние от кромки ПЧ до препятствия, м	2,0			1,8						2,2
Количество автопоездов в составе потока, %	19				17					
Продольный уклон, ‰	30				57					
Расстояние видимости, м	235						234			
Радиус кривой в плане, м	566				628			452		
Скорость, ограничиваемая знаками, км/ч	43				59					
Доля автомобилей поворачивающих налево, %	13				19					
Тип обочин	укрепленные обочины из того же материала, что и ПЧ									
Тип покрытия	асфальтобетонное без поверхностной обработки									
Участки около остановок и площадок отдыха	с полным отделением от ПЧ и специальной полосой									
Наличие разметки	разметка отсутствует									

ВАРИАНТ №4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Интенсивность движения, авт/час	486	453				540			308	
Ширина полосы движения, м	3,75				3,5				3,4	
Расстояние от кромки ПЧ до препятствия, м	2,2					2,1				
Количество автопоездов в составе потока, %	28						22			4
Продольный уклон, %	60					40			37	
Расстояние видимости, м	249			134			316			
Радиус кривой в плане, м	284			594			596			
Скорость, ограничиваемая знаками, км/ч	43						49		56	
Доля автомобилей поворачивающих налево, %	25					35				
Тип обочин	обочины, укрепленные засевом трав									
Тип покрытия	шероховатое асфальтобетонное, черное щебеночное									
Участки около автобусных и площадок отдыха	с полным отделением от ПЧ дороги с отгоном ширины									
Наличие разметки	краевая и осевая разметка									

ВАРИАНТ №5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Интенсивность движения, авт/час	253		430		531			450		
Ширина полосы движения, м	3,7						3,6			
Расстояние от кромки ПЧ до препятствия, м	1,2					2,0			0,9	
Количество автопоездов в составе потока, %	16				11				5	
Продольный уклон, ‰	60					54		39		
Расстояние видимости, м	203								173	
Радиус кривой в плане, м	686			278			500			
Скорость, ограничиваемая знаками, км/ч	50				26				29	
Доля автомобилей поворачивающих налево, %	50				48			74		
Тип обочин	обочины, укрепленные щебнем, бетонная краевая полоса									
Тип покрытия	сборное бетонное									
Участки около остановок и площадок отдыха	с полным отделением от ПЧ основной дороги									
Наличие разметки	на подъемах с дополнительной полосой									

ВАРИАНТ №6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Интенсивность движения, авт/час	428			420				241		
Ширина полосы движения, м	3,7				3,7		3,3			
Расстояние от кромки ПЧ до препятствия, м	2,4					2,2			1,0	
Количество автопоездов в составе потока, %	12						22			
Продольный уклон, %	45							34		
Расстояние видимости, м	219					336				280
Радиус кривой в плане, м	304				339				218	
Скорость, ограничиваемая знаками, км/ч	48							46		
Доля автомобилей поворачивающих налево, %	63				71				16	
Тип обочин	обочины, укрепленные щебнем, бетонная краевая полоса									
Тип покрытия	булыжная мостовая									
Участки около остановок и площадок отдыха	без отделения от основной проезжей части									
Наличие разметки	осевая разметка									

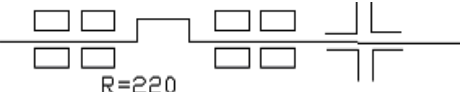
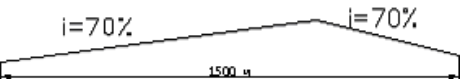
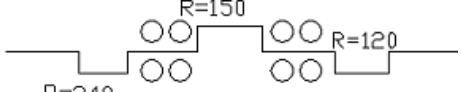
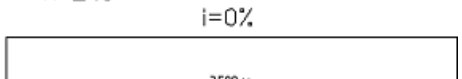
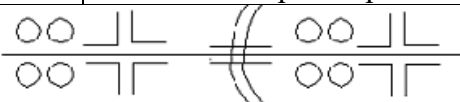
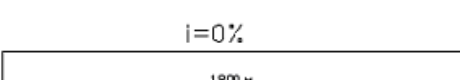
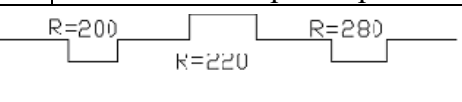
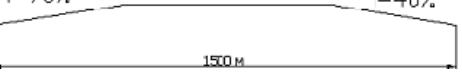
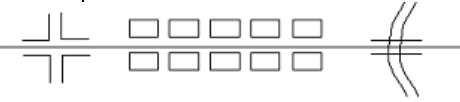
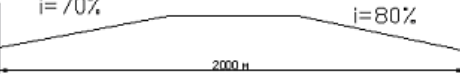
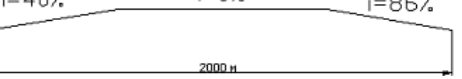
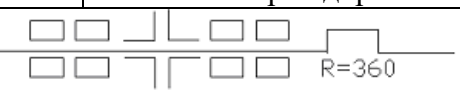
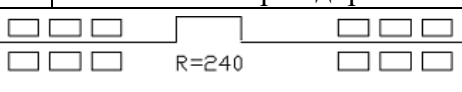
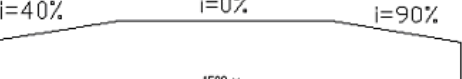
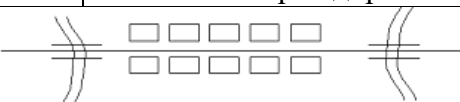
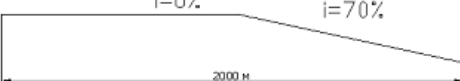
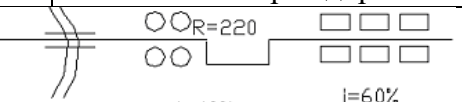
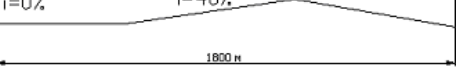
ВАРИАНТ №7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Интенсивность движения, авт/час	579	253						361	561	
Ширина полосы движения, м	3,3					3,1			3,6	
Расстояние от кромки ПЧ до препятствия, м	2,2			1,9			0,4			
Количество автопоездов в составе потока, %	28				20					
Продольный уклон, %	54					49				
Расстояние видимости, м	229							102		
Радиус кривой в плане, м	586					212			665	
Скорость, ограничиваемая знаками, км/ч	56	46				58				
Доля автомобилей поворачивающих налево, %	50						39			
Тип обочин	обочины, укрепленные засевом трав									
Тип покрытия	грунтовая дорога сухая без пыли									
Участки около остановок и площадок отдыха	с полным отделением от ПЧ дороги и наличием полосы									
Наличие разметки	разметка отсутствует									

ВАРИАНТ №8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Интенсивность движения, авт/час	262					356		434		515
Ширина полосы движения, м	3,6				3,3				3,6	
Расстояние от кромки ПЧ до препятствия, м	1,9							2,0		
Количество автопоездов в составе, %	16				4			21		
Продольный уклон, %	59					34			28	
Расстояние видимости, м	203			202				255		
Радиус кривой в плане, м	457				672					361
Скорость, ограничиваемая знаками, км/ч	60			27			15			
Доля автомобилей поворачивающих налево, %	65				23			78		
Тип обочин	обочины, укрепленные засевом трав									
Тип покрытия	сборное бетонное									
Участки около остановок и площадок отдыха	с полным отделением от ПЧ основной дороги									
Наличие разметки	разметка полос движения на трехполосной дороге									

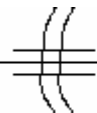
ВАРИАНТ №9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Интенсивность движения, авт/час	324		599	597				299		
Ширина полосы движения, м	3,4					3,3			3,5	
Расстояние от кромки ПЧ до препятствия, м	2,2					2,5				
Количество автопоездов в составе потока, %	28							23		
Продольный уклон, ‰	56						37			48
Расстояние видимости, м	133		182				158			
Радиус кривой в плане, м	570					270				390
Скорость, ограничиваемая знаками, км/ч	60				52				52	
Доля автомобилей поворачивающих налево, %	44					69				
Тип обочин	укрепленные обочины из того же материала, что и ПЧ									
Тип покрытия	асфальтобетонное без поверхностной обработки									
Участки около остановок и площадок отдыха	без отделения от основной проезжей части									
Наличие разметки	разметка полос движения на трехполосной дороге									

Приложение Г

Таблица Г 1 – Варианты заданий к практической работе 16

Вариант 1	категория дороги – III	Вариант 6	категория дороги – III
План трассы  Профиль трассы 		План трассы  Профиль трассы 	
Вариант 2	категория дороги – II	Вариант 7	категория дороги – II
План трассы  Профиль трассы 		План трассы  Профиль трассы 	
Вариант 3	категория дороги – II	Вариант 8	категория дороги – II
План трассы  Профиль трассы 		План трассы  Профиль трассы 	
Вариант 4	категория дороги – III	Вариант 9	категория дороги – III
План трассы  Профиль трассы 		План трассы  Профиль трассы 	
Вариант 5	категория дороги – II	Вариант 10	категория дороги – II
План трассы  Профиль трассы 		План трассы  Профиль трассы 	

Условные обозначения:

-  – населенный пункт;
 – кривая в плане;
 – зона с ограниченной видимостью;
 – пересечение с второстепенной дорогой в одном уровне;
 – пересечение средних и больших водотоков.

Приложение Д

Таблица Д 1 – Частные коэффициенты аварийности

Интенсивность движения, тыс. авт/сут.	3	5	7	9	11	13	15	20
K_1 (двухполосные дороги)	0,75	1,0	1,3	1,7	1,8	1,5	1,0	0,6
K_1 (трехполосные дороги)	0,65	0,75	0,9	0,96	1,25	1,5	1,3	1,0
Интенсивность движения тыс. авт/сут.	10	15	18	20	25	28	30	
K_1 (четыреполосные дороги)	1,0	1,1	1,3	1,7	2,2	2,8	3,4	
Ширина проезжей части	6	7	7,5	9	10,5	14		
K_2 (при укрепленных обочинах)	1,35	1,05	1,0	0,8	0,7	0,6		
K_2 (при неукрепленных обочинах)	2,5	1,75	1,5	1,0	0,9	0,8		
Ширина обочины, м	0,5	1,5	2,0	3,0	4,0			
K_3 (двухполосные дороги)	2,2	1,4	1,2	1,0	0,8			
K_3 (трехполосные дороги)	1,35	0,7	0,65	0,5	0,35			
Продольный уклон, ‰	20	30	50	70	80			
K_4	1,0	1,25	2,5	2,8	3,0			
Радиус кривых в плане, м	100	150	200 – 300	400 – 600	1000 – 2000	> 2000		
K_5	5,4	4,0	2,25	1,6	1,25	1,0		
Видимость, м	50	100	150	200	250	350	400	500
В плане K_6	3,6	3,0	2,7	2,25	2,0	1,45	1,2	1,0
Профиле K_7	5,0	4,0	3,4	2,5	2,4	2,0	1,4	1,0
Ширина проезжей части мостов по отношению к проезжей части дорог	Меньше на 1 м	равна	Шире на 1 м	Шире на 2 м.	Равна ширине земляного полотна			
K_7	6,0	3,0	2,0	1,5	1,0			
Длина прямых участков, км.	3	5	10	15	20	25		
K_8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,9	2,0		
Тип пересечения с пересекающейся дорогой	В разных уровнях	Кольцевое	В одном уровне при интенсивности на пересекаемой дороге, % от суммарной на двух дорогах					
			До 10	10 – 20	> 20			
K_9	0,35	0,7	1,5	3,0	4,0			
Пересечения в одном уровне с второстепенными дорогами при интенсивности движения по основной дороге, авт/сут.	1600 – 3500	3500 – 5000	≥ 5000					
K_{10}	2	3	4					
Видимость пересечения в одном уровне с примыкающей дороги, м	60	60 – 40	40 – 30	30 – 20	20			
K_{11}	1,0	1,1	1,65	2,5	5,0			
Число основных полос движения на проезжей части	2	3 без разметки	3 с разметкой	4 без разделительной полосы	4 с разделительной полосой	4 с пересечениями в разных уровнях		

K_{12}	1,0	1,5	0,9	0,8	0,65	0,35
----------	-----	-----	-----	-----	------	------

продолжение таблицы Д 1

Расстояние от застройки до проезжей части, м	Населенный пункт с одной стороны дороги	Населенный пункт, есть пешеходные дорожки	Населенный пункт с обеих сторон дороги. Есть тротуары и полосы местного движения		Полосы местного движения и тротуары отсутствуют	
	> 50	50 – 20	50 – 20	20 – 10	10	
K_{13}	1,0	1,25	2,5	5,0	10	
Расстояние от застройки до проезжей части, м	Полосы для местного движения отсутствуют, есть тротуары		Полосы местного движения отсутствуют			
	> 10		< 10			
K_{13}	7,5		10			
Длина населенного пункта, км.	0,5	1	2	3	5	6
K_{14}	1	1,2	1,7	2,2	2,7	3,0
Зоны участков на подходах к населенным пунктам, км.			До 0,1	0,1 – 0,2	0,2 – 0,4	
K_{15}			2,9	1,9	1,5	
Характеристика покрытий	Скользкое, покрытое грязью	Скользкое	Чистое, сухое	Шероховатое	Очень шероховатое	
Коэффициент сцепления при скорости 60 км/ч	0,2 – 0,3	0,4	0,6	0,7	0,75	
K_{16}	2,5	2,0	1,3	1,0	0,75	
Ширина разделительной полосы, м	1	2	3	5	10	15
K_{17}	2,5	2,0	1,5	1	0,5	0,4
Расстояние от кромки проезжей части до обрыва глубиной более 5 м.	0,5	1,0	1,5	2	3	5
Без ограждений K_{18}	4,3	3,7	3,2	2,75	2,0	1,0
С ограждениями K_{19}	2,2	2,0	1,85	1,75	1,4	1,0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические указания по организации
самостоятельной работы по дисциплине
«Автомобильные дороги»**

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль) – Транспортная логистика

Ставрополь 2026

В методических указаниях по самостоятельной работе студентов особое внимание уделено рекомендациям по изучению теоретического материала, и правилам подготовки к экзамену.

Составитель:

доцент, к.э.н. кафедры ТЭА Павленко В.М.

Рецензент:

доцент, к.т.н., зав. кафедрой ТЭА Бабич А.Г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	
Общая характеристика самостоятельной работы по дисциплине «Автомобильные дороги»	5
План-график выполнения самостоятельной работы.....	9
Методические рекомендации по изучению теоретического материала.....	14
Методические указания по подготовке к собеседованию	20
Литература.....	

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы, прежде всего в связи с подписанием Болонской конвенции и вступлением России в международное образовательное сообщество, возрастает роль компетентностного подхода в подготовке специалистов, который предусматривает переход от так называемой «знаниевой» парадигмы к системно-деятельностной. Возрастает роль самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и научная работа, выполняемая по заданию преподавателя под его методическим и научным руководством. Это неотъемлемая составляющая образовательного процесса в высшем учебном заведении. Самостоятельная работа – это активные формы и методы обучения, это единство учебно-воспитательной и научно-производственной работы, это сотрудничество студента с преподавателем.

Самостоятельная работа может быть как аудиторной, так и внеаудиторной и включает: подготовку к аудиторным занятиям и выполнение соответствующих заданий; выполнение самостоятельных заданий в лабораторных практикумах и практических заданиях; работу над отдельными темами учебных дисциплин; выполнение контрольных и курсовых работ, написание рефератов; прохождение практик и выполнение предусмотренных ими заданий; подготовку ко всем видам контрольных испытаний; подготовку к итоговой аттестации и выполнение выпускной квалификационной работы; участие в научной и научно-методической работе, в научных и научно-практических конференциях, семинарах.

Цель самостоятельной работы по дисциплине ««Экономика автомобильного транспорта»» – научить студентов самостоятельно решать проблемы в области обеспечения перевозочного процесса с точки зрения безопасности дорожного движения.

Общая характеристика самостоятельной работы по дисциплине «Автомобильные дороги»

Целью преподавания курса является формирование у студентов системы научных знаний и профессиональных навыков, необходимых для анализа и оценки безопасности движения на исследуемом объекте, являющихся объектами инженерной и управленческой деятельности будущего специалиста (автомобили, автотранспортные предприятия, салоны по продаже автомобилей, служба ВАИ и ГИБДД и др.).

Основная задача преподавания курса:

- овладение системными подходами при анализе работы по повышению БДД;
- изучение методов оценки безопасной работы сложных технических систем;
- понимание методов управления БДД в процессе эксплуатации автотранспортных систем.

Изучение курса является основой для успешного освоения последующих специальных дисциплин, обеспечивающих эффективную организацию перевозок и БДД на предприятиях транспорта в процессе практической деятельности бакалавра направления 23.03.01 – «Технология транспортных процессов по профилю «Транспортная логистика».

Основная задача организации самостоятельной работы: получение студентами знаний и практических навыков в области организации и безопасности движения в процессе эксплуатации подвижного состава транспортных систем страны; получение навыков самостоятельно определять средства выполнения практических работ по снижению аварийности и повышению БДД.

Цель самостоятельного решения задач - обучение творчески думать, самостоятельно разбираться в различных вопросах снижения показателей аварийности и изучения методов повышения БДД на исследуемых объектах. Самостоятельное решение задач значительно повышает учебную активность обучающихся, возбуждает их интерес к решению проблем, стимулирует творческую инициативу. Таким образом, повышается эффективность занятия. Самостоятельное решение задач развивает мыслительную деятельность студентов. Не имея возможности копировать решение задачи с доски, обучающийся вынужден сам разбираться в решении задачи, а потому и лучше готовится к занятиям. Самостоятельное решение математических задач часто сокращает время, необходимое для опроса обучающихся на занятиях, так как оценивать успехи учащихся в некоторых случаях можно и по итогам самостоятельного решения задач. Преподаватель получает возможность направлять индивидуальную работу студентов по решению задачи, предотвращать ошибки, указывать пути их исправления.

Цель самостоятельного изучения литературы: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений бакалавров; углубление и расширение теоретических знаний; формирование умений использовать нормативную, научную, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности бакалавров: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Цель подготовки к собеседованию - освоить материал, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с Образова-

тельным стандартом высшего образования Северо-Кавказского федерального университета по дисциплине ««Автомобильные дороги»». В ходе собеседования преподаватель ориентирует студента на успешную сдачу экзамена.

Бакалавр в ходе выполнения самостоятельной работы должен овладеть следующими компетенциями:

ПК-5. Способен использовать знания в области транспортно-дорожного комплекса при планировании и организации транспортно-логистической деятельности предприятия:

ПК-5 ПК-5.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике;

ПК-5 ПК-5.2, ПК-5.3 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей;

ПК-5 ПК-5.4, ПК-5.5 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски.

Вопросы к экзамену

по дисциплине «Автомобильные дороги»

Базовый уровень

- 1 Сеть автомобильных дорог Российской Федерации
- 2 Характеристики движения по автомобильным дорогам
- 3 Классификация автомобильных дорог
- 4 Выбор трассы на местности
- 5 Расчет элементов круговых кривых
- 6 Особенности проектирования плана в кривых
- 7 Основы проектирования виражей
- 8 Обеспечение видимости на кривых в плане
- 9 Элементы и принципы проектирования продольного профиля
- 10 Обоснование предельных продольных уклонов
- 11 Порядок проектирования продольного профиля
- 12 Вертикальные кривые продольного профиля
- 13 Основные принципы ландшафтного проектирования
- 14 Движение автомобиля по дороге
- 15 Динамические характеристики автомобилей
- 16 Торможение автомобиля и тормозной путь
- 17 Основные характеристики транспортного потока
- 18 Пропускная способность полосы движения
- 19 Уровни загрузки, уровни обслуживания, уровни удобства
- 20 Необходимое число полос движения на проезжей части
- 21 Принцип стадийного совершенствования дорог по мере роста интенсивности движения
- 22 Расчетная скорость как характеристика транспортных качеств дороги и обеспеченности безопасности движения
- 23 Технические условия на проектирование дорог
- 24 Классификация грунтов земляного полотна

- 25 Комплекс сооружений обслуживания движения
- 26 Информация водителей об условиях движения
- 27 Ограждение и освещение дорог
- 28 Пересечения в одном уровне
- 29 Транспортные развязки кольцевого типа
- 30 Транспортные развязки типа «клеверный лист»
- 31 Транспортные развязки с прямыми и полупрямыми левоповоротными съездами
- 32 Требования к элементам пересечений в разных уровнях
- 33 Разработка прединвестиционной проектной документации. Техничко-экономическое обоснование строительства и реконструкции дорог. Состав и методы разработки
- 34 Состав проекта при двухстадийном строительстве
- 35 Подготовительные работы при строительстве земполотна
- 36 Грунты земляного полотна, выбор машин для производства земляных работ
- 37 Возведение насыпей и разработка выемок
- 38 Уплотнение грунтов при сооружении земляного полотна
- 39 Контроль качества производства работ и приёмки земполотна
- 40 Устройство конструктивных слоёв дорожной одежды из укреплённых грунтов
- 41 Устройство асфальтобетонных покрытий
- 42 Устройство цементобетонных оснований и покрытий
- 43 Влияние природно-климатических факторов на дорожную конструкцию
- 44 Образование пучин на автомобильных дорогах
- 45 Классификация работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования
- 46 Содержание ремонтных работ дорог и дорожных сооружений
- 47 Содержание дорог летом и осенью
- 48 Технология очистки дорог от снега
- 49 Методы учитывающие взаимное сочетание элементов трассы
- 50 Методы оценки опасности пересечений

Повышенный уровень

- 1 Подвижной состав автомобильных дорог
- 2 Расчет элементов переходных кривых
- 3 Основы проектирования серпантин
- 4 Трасса в равнинной местности
- 5 Трасса в холмистой местности
- 6 Трасса в горной местности
7. Расходные и экономические характеристики
8. Математические модели транспортных потоков
- 9 Схемы обгона и расстояние видимости при обгоне
- 10 Характеристики грунтов и материалов конструктивных слоев дорожной одежды
- 11 Озеленение дорог
- 12 Сложные пересечения в разных уровнях
- 13 Уточнение технико-экономических показателей, определенных при разработке ТЭО и «Обосновывающих материалов»
- 14 Организация работ по строительству монолитных цементобетонных покрытий
- 15 Технология строительства предварительно напряжённых железобетонных монолитных и сборных покрытий
16. Поверхность покрытия и условия движения по периодам года
- 17 Способы защиты дорог от снежных заносов
- 18 Методы борьбы с зимней скользкостью
- 19 Методы основанные на данных статистики. Вероятностные методы
- 20 Весеннее содержание автомобильных дорог

Критерии оценивания компетенции

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Компетенция ПК-5 освоена на повышенном уровне.

Ответ на тестировании – 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Компетенция ПК-5 полностью освоены на базовом уровне.

Ответ на тестировании – 70 %.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Компетенция ПК-5 частично освоена на базовом уровне.

Ответ на тестировании – 50%.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Ответ на тестировании – менее 50 %.

Описание шкалы оценивания

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В билет включаются два вопроса для проверки знаний студента. Вопросы и задания повышенного уровня предполагают углубленное знание предмета и работу студента с основной, а также дополнительной технической и научной литературой. Вопросы и задания базового уровня предполагают твердое знание предмета и работу студента с основной литературой.

Для подготовки по билету отводится 40 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования калькулятором, справочными таблицами, своими конспектами лекций, методическими указаниями.

При проверке задания, оцениваются:

- последовательность ответов на вопросы;
- рациональность выполнения задания;
- умение использовать методическую и техническую литературу;
- инициативность в поиске информации;
- правильность и четкость ответов;
- практические навыки по выполнению расчетно-проектировочной работы;

- практические навыки при разработке конструкторской и технологической документации;
- практические навыки разработки технологических карт, пояснительных записок;
- практические навыки при эксплуатации оснастки;
- правильность построения схем устройств;
- аккуратность оформления.

Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикаторов	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
7 семестр					
ПК-5	Самостоятельное изучение литературы	Опрос, собеседование	10	6	16
ПК-5	Самостоятельное решение задач	Опрос, собеседование	10	6	16
ПК-5	Сбор и анализ информации	Опрос, собеседование	16	6	22
Итого за 8 семестр			36	18	54
Итого			36	18	54

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Перечень основной литературы:

- Сильянов, В. В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц : учебник / В. В. Сильянов, Э. Р. Домке. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 352 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 342-343.

Дополнительная литература:

- Фишельсон, М. С. Городские пути сообщения : учеб. пособие для вузов / М. С. Фишельсон. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1980. - 296 с. : ил. - Гриф: Доп. МО для спец. "Городское строительство", "Автомобильные дороги". - Библиогр.: с. 290

- Бабков, В. Ф. Автомобильные дороги : учебник для вузов / В. Ф. Бабков. - Изд. 3-е перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1983. - 280 с. : ил. - Библиогр.: с. 275. - Пред. указ.: с. 276-280

- Автомобильные дороги : Проектирование и строительство / под ред. В. Ф. Бабкова, В. К. Некрасова, Г. Щилиянова. - М. : Транспорт, 1983. - 239 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 235-237

- Федотов, Г. А. Инженерная геодезия : учебник / Г. А. Федотов. - М. : Высшая школа, 2002. - 463 с. : ил. - Гриф: Доп. УМО для студ., обуч по спец. "Автомобильные дороги и аэродромы", "Мосты и транспортные тоннели". - ISBN 5-06-004156-5

- Толмачев, К. Х. Автомобильные дороги : Специальные сооружения : учеб. пособие / К. Х. Толмачев. - М. : Транспорт, 1986. - 200 с. : ил., табл. - Прил.: с. 181-189. - Библиогр.: с. 190-191. - Предм. указ.: с. 192-199

- Автомобильные дороги : примеры проектирования : учеб. пособие для вузов / [О. В. Андреев и др.]; под ред. В. С. Порожнякова. - М. : Транспорт, 1983. - 303 с. - Гриф: Доп.МО. - Прил.: с. 309-310

- Васильев, М. В. Автомобильные дороги : учебник для вузов / М. В. Васильев, С. М. Дубровицкий. - М. : Транспорт, 1982. - 136 с. : ил. - Гриф: Доп. МО. - Библиогр.: с. 133

- Дегтяренко, В. Н. Автомобильные дороги и автомобильный транспорт промышленных предприятий : учебник / В. Н. Дегтяренко. - М. : Высшая школа, 1981. - 261 с. : ил. - Гриф: Доп. МО. - Библиогр.: с. 258-259

- Проектирование автомобильных дорог : справочник инженера-дорожника / под ред. Г. А. Федотова. - М. : Транспорт, 1989. - 437 с. - Предм. указ.: с. 428-433. - ISBN 5-277-00447-5

- Хархута, Н. Я. Прочность, устойчивость и уплотнение грунтов земляного покрытия автомобильных дорог / Н. Я. Хархута, Ю. М. Васильев. - М. : Транспорт, 1975. - 288 с. - Библиогр.: с. 275-277. - Предм. указ.: с. 278-283

- Слободчиков, Ю. В. Условия эксплуатации и надежность работы автомобильных дорог / Ю. В. Слободчиков. - М. : Транспорт, 1987. - 128 с. - Библиогр.: с. 125-127

- Ремонт и содержание автомобильных дорог : справочник инженера-дорожника / [А. П. Васильев, В. И. Баловнев, М. Б. Корсунский и др.] ; под ред. А. П. Васильева. - М. : Транспорт, 1989. - 287 с. : ил. - Библиогр.: с. 280. - Предм. указ.: с. 282
- Семенов, В. А. Качество и однородность автомобильных дорог / В. А. Семенов. - М. : Транспорт, 1989. - 125 с. - (Продукции высокого качества). - Библиогр.: с. 122-123. - ISBN 5-277-00472-6
- Симонин, С. И. Наглядные изображения при проектировании автомобильных дорог / С. И. Симонин, Ю. В. Котов, А. А. Срулевич. - М. : Транспорт, 1975. - 128 с.
- Канин, А. П. Моделирование производственных процессов строительства и ремонта автомобильных дорог / А. П. Канин, Н. А. Карай. - М. : Транспорт, 1990. - 104 с. - Библиогр.: с. 98-101. - ISBN 5-277-01031-9
- Сильянов, В. В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог / В. В. Сильянов. - М. : Транспорт, 1984. - 287 с.
- Бируля, А. К. Проектирование автомобильных дорог / А. К. Бируля. - М. : Авто-трансиздат, 1962. - 654 с. - Библиогр.: с. 645
- Хомяк, Я. В. Проектирование сетей автомобильных дорог / Я. В. Хомяк. - М. : Транспорт, 1983. - 207 с. - Библиогр.: с. 202-205
- Красников, А. Н. Закономерности движения на многополосных автомобильных дорогах / А. Н. Красников. - М. : Транспорт, 1988. - 111 с. - Библиогр.: с. 108-109. - ISBN 5-277-00127-1
- Зимнее содержание автомобильных дорог / [Г. В. Бялобжеский, А. К. Дюнин, Л. Н. Плакса и др.] ; под ред. А. К. Дюнина. - Изд. 2-е, доп. и перераб. - М. : Транспорт, 1983. - 197 с. - Библиогр.: с. 194-195
- Бялобжеский, Г. В. Очистка автомобильных дорог от снега / Г. В. Бялобжеский, А. Н. Иванов, Д. А. Шалман. - М. : Транспорт, 1972. - 104 с.
- Карабан, Г. Л. Машины для содержания и ремонта автомобильных дорог и аэродромов : конструкция и основы расчета / Г. Л. Карабан, В. И. Баловнев, И. А. Засов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1975. - 369 с. - Гриф: Доп. МО. - Библиогр.: с
- Васильев, А. А. Машины для постройки и содержания автомобильных дорог : учебник / А. А. Васильев, Н. В. Мартынов. - М. : Машиностроение, 1973. - 256 с. : ил. - Гриф: Доп. ОМ строительства и эксплуатации автомобильных дорог
- Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог; ОДН 218.24-2002.
- СНиП 2.05.02 - 85. Автомобильные дороги. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. - 56 с.
- Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог. ВСН 24-75. Минавтодор РСФСР. М.: Транспорт, 1976. - 264 с.
- СНиП 2.07.01-89. Строительные нормы и правила. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. - М.: ЦИТП Гос-строя 1989. - 56 с.
- ОДН 218.046-01. Проектирование нежестких дорожных одежд. - М.: ГС Дорожного хозяйства Минтранса РФ, 2001. - 145 с.
- ГОСТ 21.302-96. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог. - М.: Госстрой России, 1997. - 30с.
- СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. - М.: Госстрой СССР, 1983.-136 с.
- ГОСТ Р 50597-93. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения / Госстандарт России.
- Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог. ВСН 6-90 / Минавтодор РСФСР. - М.: ЦБНТИ Минавтодора РСФСР, 1990. -168с.
- ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. М: Изд-во стандартов. 1991 - 180с.

- Указания по производству изысканий и проектированию лесонасаждений вдоль автомобильных дорог. ВСН 33-87. Министерство автомобильных дорог РСФСР. - М.: Транспорт, 1988. - 95 с.
- Инструкция по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах. ВСН 20-87/Минавтодор РСФСР. - М.: Транспорт, 1988.-163 с.
- Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог; ОДН 218.24-2002.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Электронный курс по выполнению практических работ (практикум)
2. Электронный курс по лекционным занятиям
3. Электронный курс по выполнению практических работ по самостоятельной работе студентов

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. www.uchebniki-online.com.
2. <http://www.iprbookshop.ru/63862.html>

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях студенты представляют комплект практических работ, презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	Ресурс «одного окна» (https://online.edu.ru/ru);
2	http://www.consultant.ru – Официальный сайт Консультант плюс
3	Открытое образование» (https://openedu.ru);
4	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru ;
5	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com .

Программное обеспечение:

1	Операционная система: Microsoft Windows 8: 2013-02(3000). Бессрочная лицензия. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Окончание бесплатной поддержки – 2023-01 ИЛИ Операционная система: Microsoft Windows 10: 2016-08(20), 2017-10(67), 2018-01(18), 2018-04(6), 2018-05(6), 2021-02(7). Бессрочная лицензия. Договоры № 27-эа/16 от 02.08.2016. и № 0321100021117000009_229123 от 10.10.2017. На текущий момент окончания поддержки не анонсировано.
2	Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). MicrosoftOfficeStandard 2013: договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г., Лицензирование Microsoft Office https://support.microsoft.com/ru-ru/lifecycle/search/16674 Дата начала жизненного цикла 09.01.2013г.; набор обновлений Office 2013 Service Pack 1 Дата начала жиз-

	ненного цикла 25.02.2014г., Дата окончания основной фазы поддержки 10.04.2018; Дополнительная дата окончания поддержки 11.04.2023г
--	--

Фонд оценочных средств

Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции	Тип контроля	Вид контроля	Наименование оценочного средства	Количество элементов, шт.
ПК-5.1	1	текущий	письменный	тесты	10
ПК-5.2	1-2	текущий	письменный	тесты	10
ПК-5.2	3	текущий	письменный	тесты	10
ПК-5.3	4	текущий	письменный	тесты	10
ПК-5.3	5	текущий	письменный	тесты	10
ПК-5.4	6	текущий	письменный	тесты	10
ПК-5.5	7	текущий	письменный	тесты	10
ПК-5.5	8	текущий	письменный	тесты	10

Методические рекомендации по изучению теоретического материала

Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).
- Такой перечень должен быть систематизированным.
- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге.
- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.
- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...
- Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).
- Если книга Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).
- Если Вы раньше мало работали с учебно-методической литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обяза-

тельно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...

• «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье (Селье, 1987. – С. 325-326).

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста**:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких **видов чтения**:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от бакалавра целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Практические занятия.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении

Самопроверка

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Методические указания по подготовке к собеседованию.

Подготовка к собеседованию способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к собеседованию, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На собеседовании студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по учебной дисциплине.

Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к собеседованию у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться.

Правила подготовки к собеседованию:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно вопросам к собеседованию. Эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

- Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он на вопросы собеседования отвечать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

Тесты к дисциплине:

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Современная автомобильная дорога, это:

комплекс сооружений, предназначенных обеспечивать непрерывное, удобное и безопасное движение автомобилей с расчетной нагрузкой и установленными скоростями

дорожное полотно, по которому непосредственно происходит движение автомобилей
обустроенная для движения полоса территории с устройством покрытия из прочных материалов

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм)

Факторы, определяющие развитие транспорта

демографический взрыв или увеличение населения;
беспрецедентный рост городов;
увеличение дохода от родных ресурсов;
научно-технический прогресс.

доходы населения

географическое расположение

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм)

Роль транспорта

экономическая
политическая
оборонная
культурная
социальная

географическая
индивидуальная

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

Классификация транспорта по географическому положению

городской
природный
междугородний

речной
морской
трубопроводный
воздушный

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

По характеру среды эксплуатации транспорт подразделяется:

воздушный,
наземный,
водный

подземный
сложный

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

Транспорт подразделяется по виду применяемого топлива

Бензиновый
дизельный

воздушный

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

Элементы транспортной системы делятся на:

пути сообщения
подвижной состав
организации, обслуживающие транспорт
связь и управление транспортом

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Пути сообщений – это:

дороги, по которым движется транспорт

участок дороги по которой движется транспорт
перекресток дорог
сопутствующие инженерные сообщения

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

ЕТС – это:

единая транспортная система

единая транспортная сеть

единственная транспортная система

единый транспорт

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

По определению автомагистраль – это:

многополосная проезжая часть с разделительной полосой

автодорога

автомобильная дорога

участок дороги

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Трасса – это:

ось дороги, проложенная на местности

полоса дороги

участок дороги

2 полосы дороги

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Пикет – это:

разбиение дороги на 100 метров (ПК)

разбиение дороги на 50 метров (ПК)

разбиение дороги на 150 метров (ПК)

разбиение дороги на 1000 метров (ПК)

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м

План трассы – это:

проекция трассы на горизонтальной плоскости

проекция трассы на вертикальной плоскости

топографический план трассы

длина трассы

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м

Продольный профиль – это:

проекция трассы на вертикальной плоскости

проекция трассы на горизонтальной плоскости

поперечный разрез трассы автомобильной дороги

топографический план трассы

длина трассы

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм

Составная часть автомобильной дороги – это:

земляное полотно

проезжая часть

обочина

бровка земляного полотна

транспортные средства

пешеходы

водители

работники ГИБДД

сопутствующие инженерные сооружения

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм

Задачи дорожного хозяйства страны:

повышения скорости сообщения

удобства передвижения

безопасности движения

повышение заработной платы работников ДРСУ

снижение темпов строительства автомобильных дорог

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм

К основным транспортно-эксплуатационным показателям автомобильной дороги и дорожных сооружений относят:

скорость и пропускную способность

непрерывность, удобство и безопасность движения

способность пропускать автомобили и автомобильные поезда с осевой нагрузкой и общей массой, соответствующими категории дороги

длину автомобильной дороги

наименование автомобильной дороги

месторасположение автомобильной дороги

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм

На автомобильных дорогах общего пользования создают дорожную службу, основная задача которой :

осуществлять комплекс работ по ремонту и содержанию дорог и сооружений

осуществлять комплекс работ по организации движения, обеспечивающих требования к транспортно-эксплуатационным показателям дорог

осуществлять комплекс работ по строительству СТО

осуществлять комплекс работ по строительству автовокзалов

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Сколько категорий дорог принято в РФ по технической классификации?

7
3
5
9

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Административная классификация автомобильных дорог предусматривает их деление на:

общего пользования и ведомственные
платные и бесплатные
основные и второстепенные

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Приведенная интенсивность движения рассчитывается с учетом процентного состава потока и....:

коэффициентов приведения
фактической плотности движения
средней скорости движения
динамического габарита

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Какой вид транспорта реализует основной объем перевозок грузов и пассажиров:

автомобильный

авиационный

трубопроводный

железнодорожный

речной и морской

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм)

Для обеспечения устойчивости земляного полотна на косогорах, в местах пересечения автомобильной дороги с реками, оврагами или балками, по которым стекает вода от дождей и таяния снега, а также при пересечении существующих дорог устраивают различного рода искусственные сооружения. К ним относят:

подпорные стенки

трубы

мосты

путепроводы

виадуки

эстакады

остановки

СТО

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м

Путепроводы предназначены для:

пересечения дорог в разных уровнях

пропуска воды

пропуска пассажиров

пропуска больших объемов грузов

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм)

Технология и организация строительства городских улиц и дорог протекает в сложных условиях, отличных от условий строительства загородных автомобильных дорог, и имеет ряд специфических особенностей:

стесненность объектов строительства существующей городской застройкой или строительными площадками застраиваемого района

неравномерность распределения объемов работ по длине улиц, дорог и трамвайных путей

наличие большого количества подземных коммуникаций (как существующих, так и проектируемых)

необходимость ведения работ на улице в условиях интенсивного движения городского транспорта и пешеходов

невозможность организации больших складских территорий для хранения дорожно-строительных материалов, деталей, конструкций

невозможность организации безопасности дорожного движения

необходимость снижения интенсивного движения городского транспорта и пешеходов

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(дн)

В подавляющем большинстве на строительстве автомобильных дорог следует осуществлять организацию работ поточным методом

да

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Методика определения параметров автомобильной дороги состоит в следующем:

в зависимости от интенсивности дорожного движения определяется категория дороги, а затем для данной категории определяются характеристики автомобильной дороги

с учетом административного значения выбирается проектная расчетная скорость, а затем определяется категория дороги и ее характеристики

с учетом климатической зоны выбирается категория дороги и соответствующая ей расчетная скорость, а далее определяются геометрические характеристики

Тема(1)

Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Коэффициент неравномерности трассы, это отношение:

фактической длины дороги к длине ее воздушной линии

суммы длин прямых участков к суммам длин кривых в плане

суммы длин прямых участков к суммам длин кривых в продольном профиле

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Поперечный уклон обочин на виражах по отношению к уклону проезжей части дороги, принимается:

равным

меньше

больше

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Рабочими отметками называются:

разница между отметками бровки земляного полотна и отметками поверхности земли по оси дороги

разница между максимальной отметкой на покрытии по оси дороги и отметками поверхности земли по оси дороги

ширина земляного полотна измеренная между двумя бровками

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Поточным методом организации производства называют способ:

при котором обеспечивается непрерывный и равномерный выпуск продукции, а также непрерывное и равномерное использование трудовых и материально-технических ресурсов

при котором обеспечивается непрерывный объем работ

при котором обеспечивается одновременная работа всех механизмов ДРСУ

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм

Повышению безопасности дорожного движения способствуют:

обеспечение пространства, необходимого для маневров автомобилей и уверенного ведения автомобиля по дороге (видимость в плане, продольном профиле и на придорожной полосе, уширение проезжей части в кривых малого радиуса и в конце спусков; устройство обгонных прямых участков при извилистой трассе)

обозначение трассы дороги для водителей — общего ее направления за пределами непосредственной видимости и разметка на проезжей части полос пути движения

установка стационарного поста ДПС

установка стационарного поста ППС

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм

В зависимости от местных условий для достижения целей по повышению БДД могут предусматриваться следующие мероприятия:

изменение коэффициента безопасности при проведении мероприятий по регулированию скорости движения

перестройка опасных участков дороги — изменение элементов плана, продольного и поперечного профилей, вызывающих снижение скоростей и создающих помехи для движения (увеличение радиусов кривых, расчистка придорожной полосы для увеличения видимости, смягчение продольных уклонов, уширение проезжей части, перестройка узких мостов, постройка объездов населенных пунктов)

разделение транспортного потока на группы, следующие по самостоятельным полосам движения с разными скоростями (местное и транзитное движение в населенных пунктах), когда часть потока в определенном месте дороги изменяет скорость движения (переходно-

скоростные полосы на подходах к пересечениям дорог), а также в местах, где резко проявляется различие в динамических качествах автомобилей разных типов (затяжные подъемы в сильно пересеченной и горной местностях)

использование мер пассивного регулирования движения—разметка проезжей части, устройство пересечений в одном уровне с направляющими островками

изменение коэффициента безопасности при проведении мероприятий по регулированию скорости движения

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм)

При разработке Строительных норм и правил на проектирование дорог учитывают три фактора:

условия строительства
транспортные средства

а динамические характеристики транспортных средств
особенности водителя

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Ширина земляного полотна, это:

расстояние между двумя бровками

расстояние между нижними частями откосов измеренное по поверхности земли
сумма ширины проезжей части и ширины укрепительных полос

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

В каких случаях разрабатываются индивидуальные поперечные профили земляного полотна:

при высоте насыпи и глубине выемки более 12 м

на косогорных участках

на участках дорог проходящих в пределах малых населенных пунктов

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Покрывание дорожной одежды, это:

верхний, наиболее прочный конструктивный слой

несущая часть одежды

рабочий слой земляного полотна

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Основание дорожной одежды, это:

несущая прочная часть конструкции

верхний конструктивный слой

рабочий слой земляного полотна

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Подстилающий грунт земляного полотна, это:

рабочий слой земляного полотна

верхний, конструктивный слой

несущая часть конструкции

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Надежность дорожной одежды, это:

экономически обеспеченная вероятность безотказной работы

определенный срок службы

эквивалентный модуль упругости дорожной одежды

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Дороги как средство регулярных сообщений и перевозки на дальние расстояния возникли в:

в рабовладельческих государствах древнего мира

в капиталистических государствах

в феодальных государствах

в социалистических государствах

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Первое колесо изобрели :

племена шумеров

племена индейцев

римские легионеры

готы

скифы

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Капитальная дорожная одежда должна обеспечить высокую надёжность и требуемые транспортно-эксплуатационные показателями в течение срока службы...лет:

15

6

8

10

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

К жестким дорожным одеждам относятся:

цементобетонные

асфальтобетонные

из щебня обработанного вяжущими

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Для расчета дорожной одежды интенсивность движения приводят к:

оси расчетного автомобиля

легковым автомобилям

тяжелым грузовым автомобилям

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Первые сети дорог из каменных плит и камня были построены в:

Римской империи

Вавилоне

Сирии

Японии

России

Индии

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Первые правила дорожного движения в России ввели:

Екатерина Великая

Петр 1
Петр 3
Александр 1

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(дн)

Наибольшее развитие строительство дорог получило при появлении феодальных государств

нет

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

Важным этапом в развитии дорожного строительства явилась разработка конструкций дорожных одежд, названных по именам внедрявших их в практику инженеров:

француза Жерома Трезаге
шотландца Джона Мак-Адама

француза Зидана
россиянина Кулибина
испанца Рауля
англичанина Бэххема

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)

Тип(1м)

В России первые дороги строились из:

щебня

песка

угля

булыжника

цемента

опилок

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм)

Различают следующие типы дренажных устройств:

открытый дренаж

закрытый дренаж

полузакрытый дренаж

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Опалубок - это:

бетонная смесь в специальных прочных формах из досок

железобетонная смесь в специальных прочных формах из досок

асфальтобетонная смесь в специальных прочных формах из досок

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(дн)

Верно ли, что скорость, развиваемая при движении автомобиля по разным дорогам, зависит от условий взаимодействия его шин с поверхностью покрытия

да

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(дн)

Верно ли, что сопротивление воздушной среды не связано с типом покрытия

да

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм)

Сопротивление качению зависит от:

скорости движения
эластичности шины

мастерства водителя
марки автомобиля

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Сколько основных типов мостов различаю по условиям работы:

4

2

6

8

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Принцип действия дренажа заключается в следующем:

перехвате грунтовых вод и осушении прилегающей части земляного полотна

обеспечении подземного водоотвода поверхностных вод просачивающихся через обочины и откосы
 обеспечении быстрого удаления поверхностных водных осадков из кюветов и резервов

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Резервами называют:

расположенные рядом с дорогой неглубокие выработки

разделительные полосы, резервирующие местность для последующей реконструкции автодороги

параллельные дороге валы грунта из выемок, не потребовавшегося для отсыпки смежных участков насыпей

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Затраты энергии при наездах колеса на неровности дорожной одежды возрастают:

пропорционально квадрату скорости.

пропорционально квадрату ускорения

пропорционально квадрату торможения

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Коэффициенты сопротивления качению для разных покрытий и поверхностей имеют следующие значения:

0-1

0-1,5

0-2

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Сопротивление качению возрастает очень медленно и его можно считать практически постоянным после увеличения скорости транспортного средства более..... (км/час):

50

30

40

60

70

90

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Значения коэффициента сцепления шины транспортного средства с дорожным покрытием будет максимальным при:

сухой и солнечной погоде

мокроем асфальте

гололедице

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

В подсистеме «среда» решающее влияние на информационные процессы в системе ВАДС в целом оказывают:

состояние прозрачности атмосферы и уровень освещенности, определяющий уровень адаптации подсистемы «водитель», а также яркость дороги и объектов на ней;

дальность видимости;

интенсивность движения транспортных средств на автомобильной дороге

Тема(1)

Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Вероятность появления дорожного объекта, в сложных дорожных условиях

$$q = \frac{P_{ош}^P (1 - P_{ош})^{1-P_{ош}} (1 - P_{ош})}{(1 - P)^{1-P} + P_{ош}^P (1 - P)^{1-P_{ош}}},$$

при $1 > P > P_{ош}$, где P :

вероятность обнаружения водителем транспортного средства дорожного объекта

вероятность риска при обгоне автомобиля по встречной полосе

вероятность появления транспортного средства на встречной полосе

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Важнейшие параметры движения, в частности скорость, выбираются водителем в зависимости от условий и дальности видимости дороги и объектов на ней. Условие безопасности движения транспортного средства с учетом видимости:

$$S_{вид} > S_{ост} = K_0 U^2 (254\phi) + T U / (3,6) + S_0, \quad \Sigma$$

где $S_{вид}$:

дальность (расстояние) видимости дорожного объекта, м.

расстояние между двумя движущимися автомобилями, м;

расстояние между двумя встречными автомобилями, м;

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

$$S_{вид} > S_{ост} = K_0 U^2 (254\phi) + T U / (3,6) + S_0,$$

где:

φ — коэффициент сцепления шин с дорогой

φ — коэффициент изношенности шин

φ — коэффициент изношенности тормозов

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Важнейшие параметры движения, в частности скорость, выбираются водителем в зависимости от условий и дальности видимости дороги и объектов на ней. Условие безопасности движения транспортного средства с учетом видимости:

$$S_{вид} > S_{ост} = K_0 U^2 (254\varphi) + T U / (3,6) + S_0, \quad \Sigma$$

где:

S_0 — расстояние между остановившимся автомобилем и препятствием, м;

S_0 — расстояние между встречными автомобилями, м;

S_0 — расстояние тормозного пути, м.

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Исходные данные для расчета расстояния видимости дорожного объекта водителем транспортного средства в сложных метеорологических условиях (где K_0 — коэффициент видимости на дороге)

:

$K_0 = 0,1-0,99$

$$K_{\text{э}} = 2,0-2,99$$

$$K_{\text{э}} = 3,0-3,99,$$

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Чтобы рассчитать дальность видимости дорожного объекта, наблюдаемого в дневном тумане, предлагается формула:

$$S_{\text{вид}} = \ln K / \varepsilon [1 + \frac{1}{k} T / (\gamma / L_{\phi})],$$

где:

k — показатель ослабления атмосферы, м^{-1} ;

k — истинный контраст объекта с фоном (контраст при отсутствии тумана);
порог контрастной чувствительности на границе видимости

k — коэффициент пропускания лобового стекла

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Вычисляя для ориентировочных оценок остановочный путь только с использованием первого слагаемого из выражения по формуле определим коэффициент безопасности движения по условиям видимости:

$$k K, U^2 \quad \varepsilon [1 + L_{CT} / (\gamma L_{\phi})]$$

где K представляет:

относительный контраст

абсолютный контраст

коэффициент безопасности

Тема(1)

Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

К числу опасных воздействий на автомобиль при прохождении поворота малого радиуса относится:

действие всех трех предыдущих предположений

интенсивность движения транспортного потока на данном участке

скорость транспортного потока

действие центробежных сил

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Основными видами ДТП на УДС города являются:

наезд на пешехода и столкновение

опрокидывание

наезд на стоящее транспортное средство и велосипедиста

наезд на домашних животных

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Под единой высокоэффективной транспортной системой следует понимать:

объективную общность отдельных и скоординированных видов транспорта

общие показатели эффективности транспортной системы
субъективную общность отдельных и скоординированных видов транспорта
отдельные виды транспорта

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

Являются ли сопутствующими транспортными сооружениями для автомобильной дороги?

СТО
пассажирская остановка
автовокзал
заправка

дом культуры
универсальный магазин

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Критерием оптимизации комплексной транспортной сети является:

минимизация суммарных транспортно-путевых затрат

суммарные потери времени транспортных средств
скорость доставки грузов и пассажиров
снижение задержек транспортных средств, пешеходов и пассажиров на регулируемых и нерегулируемых перекрестках

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Кавальеры это:

параллельные дороге валы грунта из выемок, не потребовавшегося для отсыпки смежных участков насыпей

неглубокие выработки вдоль дороги, из которых был взят грунт для отсыпки насыпи
участки временной полосы отвода, которые подлежат рекультивации

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

При движении автомобиля на подъем на него действуют следующие силы:

сопротивление движению на подъём
сопротивление качению (трение качения)
инерция автомобиля
сопротивление воздуха

боковая инерционная сила
поперечная сила увода

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Коэффициентом сцепления шин с покрытием называют:

величина отношения максимального тягового усилия к вертикальной нагрузке на колесо,
при превышении которого начинается пробуксовывание ведущего колеса или проскаль-
зывание заторможенного

величина отношения суммы всех сил действующих на автомобиль к силе тяги
величина отношения тормозной силы обеспечиваемой максимальное замедление автомо-
биля к сумме сил сопротивления движению

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Динамическим фактором, называются, разница между:

полной силой тяги на ведущих колесах и сопротивлением воздушной среды, отнесенной к
единице веса автомобиля

силой инерции и силой сопротивления качению, отнесенной к единице веса автомобиля
 величиной крутящего момента и силы инерции, отнесенной к единице веса автомобиля

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Динамической характеристикой называется – график зависимости:

величины динамического фактора от скорости движения при полной нагрузке на автомо-
 биль

скорости движения от величины динамического фактора при полной нагрузке на автомо-
 биль

мощности двигателя от скорости движения при полной нагрузке на автомобиль

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(ч)

**Чему равна величина замедления автомобиля, если коэффициент сцепления шин с
 покрытием равен $\varphi = 0,55$, а поправочный коэффициент эффективности торможения
 $K_{\varphi} = 1,2$.**

4,5

5

6

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Интенсивность движения, это:

число транспортных средств, прошедших через определенное сечение дороги за единицу
 времени

число транспортных средств, приходящихся на 1 км протяженности дороги
 соотношение ТС различного типа (в процентах или в долях от общего числа)

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Плотность транспортного потока, это:

число транспортных средств, приходящихся на 1 км протяженности дороги

число транспортных средств, прошедших через определенное сечение дороги за единицу времени

в) соотношение ТС различного типа (в процентах или в долях от общего числа)

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Состав транспортного потока, это:

соотношение ТС различного типа (в процентах или в долях от общего числа)

число транспортных средств, прошедших через определенное сечение дороги за единицу времени

число транспортных средств, приходящихся на 1 км протяженности дороги

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

При проезде кривых в плане малых радиусов в шинах автомобиля возникает деформация:

поперечная

продольная

вертикальная

горизонтальная

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

При расчете минимально допустимых радиусов кривой в плане уменьшение коэффициента поперечной силы ведет к изменению значения в сторону:

увеличения

уменьшения

значение не изменяется

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Какой моделью транспортного потока пользуются при определении

максимальной пропускной способности:

теории следования за лидером

вероятностной

гидродинамической

упрощенной динамической

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм)

Оптимальность размещения сети инженерных сооружений исходит из следующих критериев:

удобство

минимизация транспортно путевых затрат

эффективность использования сопутствующих транспортных сооружений

минимизация затрат по их размещению

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Чтобы от кратчайшей связывающей сети путей сообщения перейти к оптимальной, необходимо дополнить кратчайшую сеть новыми путями сообщения, которые называются

дополнительными

главными
кратчайшими
важными

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

Для определения габаритов полосы, занимаемой на проезжей части автопоездами во время поворота, используются методы:

аналитические
графо-аналитические методы

топографические
статистические

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Видимость в продольном профиле ограничивается:

выпуклыми переломами уклонов

вогнутыми переломами уклонов
простыми переломами уклонов

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

Необходимая ширина полосы движения складывается из:

ширины кузова автомобиля
расстояний от кузова до края смежной полосы
расстояний от кузова до кромки проезжей части

длины автомобиля
расстоянием между мостами автомобиля

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м

Минимально допустимой является такая ширина обочин:

при которой габариты остановившегося на ней автомобиля не вдаются в пределы проезжей части

при которой габариты остановившегося на ней автомобиля не вдаются в пределы проезжей части не более чем на 0,5 м

при которой габариты остановившегося на ней автомобиля не вдаются в пределы проезжей части не более чем на 1 м

не менее 1,5 м

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м

Пропускной способностью дороги называют:

количество автомобилей, которое может пройти по ней за определенный отрезок времени

количество грузовых автомобилей, которое может пройти по ней за определенный отрезок времени

количество легковых автомобилей, которое может пройти по ней за определенный отрезок времени

количество пассажиров перевезенных транспортными средствами по этой дороге за определенный отрезок времени

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м

Если фактическая интенсивность по дороге меньше пропускной способности, средняя скорость автомобилей:

возрастает

снижается

остается прежней

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(дн

Верно ли выражение, что, типичная пропускная способность полосы движения характеризует максимальную интенсивность при устойчивом движении транспортного потока, но с заметным снижением скорости по сравнению с одиночными автомобилями.

да

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м

На каком расстоянии не рекомендуется строить жилые дома от проезжей части автомобильной дороги:

50 м

20 м

30 м

40 м

60 м

70 м

80 м

90 м

100 м

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм

Причины по которым не рекомендуется строить жилые дома рядом с проезжей частью автомобильной дороги

выброс вредных веществ в отработавших газах транспортных средств

шум

вибрация

стоимость жилья рядом с проезжей частью автомобильной дороги

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м

Проектирование автомобильной дороги происходит на основании методов:

экономико-математических

статистических
математических
экономических

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

Элементы выброса вредных веществ в отработавших газах транспортных средств:

сажа
свинец
бензоперен
углекислый газ
угарный газ
азотные соединения

синильная кислота
кислород
магний

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(дн)

Верно ли выражение - чем выше расчетная скорость движения по дороге, тем больше должны быть на дороге продольные уклоны и меньше радиусы кривых в плане и профиле

нет

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

При движении автомобилей от колес на дорожную одежду передаются усилия:

вертикальные
горизонтальные

параллельные
поперечные
продольные

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

Дорожные одежды должны обладать следующими свойствами:

прочностью
устойчивостью
ровностью
шероховатостью

плотностью
мягкостью

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

Автомобильные дороги усовершенствованного типа покрытия – капи тальные:

цементобетонные
асфальтобетонные покрытия на прочных каменных основаниях

облегченные покрытия из щебня или гравия
из камня
из грунта

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

Дорожная составляющая себестоимости транспортных расходов складывается из расходов:

дорожных организаций на постройку дороги
капитальный ремонт

ежегодных затрат на текущий ремонт и содержание дорог

затрат от ДТП

затрат на содержание передвижных и стационарных постов ГИВДД

содержание сопутствующих транспортных сооружений

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Максимальный срок службы дорожных одежд:

20 лет

5 лет

10 лет

15 лет

25 лет

30 лет

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм)

Все типы дорожных одежд по условиям их работы при действии нагрузок делят на группы:

жесткие

нежесткие

мягкие

твердые

грубые

эксплуатационные

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(дн)

Верно ли выражение, что при равной грузоподъемности трехосные автомобили требуют меньшей толщины дорожных одежд, чем двухосные:

да

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

При проектировании автомобильных дорог различают препятствия:

контурные
высотные

поперечные
продольные
разные

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

При проектировании автодорог к контурным препятствиям относятся:

излучины рек
озера
населенные пункты
 равнинные места с неблагоприятными почвенными и геологическими
 условиями
заповедники

животные
горы
ущелья

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

При проектировании автодорог к высотным препятствиям относятся:

горные хребты
отдельные возвышенности
глубокие и широкие котловины

моря
реки
населенные пункты

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(пп)

Расставить по ранжиру виды транспорта по скорости доставки груза и пассажиров (от минимальной к максимальной):

железнодорожный

автомобильный

авиационный

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм)

Формирование сети автомобильных дорог зависит от следующих факторов:

природных

социальных

экономических

политических

национальных

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм)

Размещение сети автомобильных дорог зависит от следующих условий:

геологических

социальных

демографических

политических

геополитических

нравственных

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(мм)

При районной планировке сети автомобильных дорог выделяют основные типы планирования:

промышленное
сельскохозяйственное
городская агломерация
курортная

районная
частная

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Основная диаграмма транспортного потока обычно строится в следующих координатах (ось абсцисс; ось ординат):

плотность; интенсивность

скорость; интенсивность
скорость; плотность

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Пропускной способностью дороги называется:

количество автомобилей, которое может пройти по ней за определенный отрезок времени

число транспортных средств, приходящихся на 1 км протяженности дороги
соотношение ТС различного типа (в процентах или в долях от общего числа)

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Коэффициентом загрузки дороги называется:

отношение интенсивности движения; к пропускной способности данного участка (или элемента) дороги

отношение скорости движения при каком-либо состоянии потока и уровне удобства движения к желаемой скорости движения в свободных условиях
 отношение плотности транспортных потоков при каком-либо уровне удобства к максимальной плотности
 состояние потока автомобилей, при котором устанавливаются характерные для него типичные условия труда водителей, комфортабельности поездки и экономичности перевозок, а также определенный уровень аварийности
 качество обслуживания проезжающих по дороге

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Коэффициент скорости движения называется:

отношение скорости движения при каком-либо состоянии потока и уровне удобства движения к желаемой скорости движения в свободных условиях

отношение интенсивности движения; к пропускной способности данного участка (или элемента) дороги

отношение плотности транспортных потоков при каком-либо уровне удобства к максимальной плотности

состояние потока автомобилей, при котором устанавливаются характерные для него типичные условия труда водителей, комфортабельности поездки и экономичности перевозок, а также определенный уровень аварийности

качество обслуживания проезжающих по дороге

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Коэффициент насыщения движением называется:

отношение плотности транспортных потоков при каком-либо уровне удобства к максимальной плотности

отношение интенсивности движения; к пропускной способности данного участка (или элемента) дороги

отношение скорости движения при каком-либо состоянии потока и уровне удобства движения к желаемой скорости движения в свободных условиях

состояние потока автомобилей, при котором устанавливаются характерные для него типичные условия труда водителей, комфортабельности поездки и экономичности перевозок, а также определенный уровень аварийности

качество обслуживания проезжающих по дороге

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Уровнем удобства движением называется:

состояние потока автомобилей, при котором устанавливаются характерные для него типичные условия труда водителей, комфортабельности поездки и экономичности перевозок, а также определенный уровень аварийности

отношение интенсивности движения; к пропускной способности данного участка (или элемента) дороги

отношение скорости движения при каком-либо состоянии потока и уровне удобства движения к желаемой скорости движения в свободных условиях

отношение плотности транспортных потоков при каком-либо уровне удобства к максимальной плотности

качество обслуживания проезжающих по дороге

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Уровнем обслуживания движением называется:

состояние потока автомобилей, при котором устанавливаются характерные для него типичные условия труда водителей, комфортабельности поездки и экономичности перевозок, а также определенный уровень аварийности

качество обслуживания проезжающих по дороге

отношение интенсивности движения; к пропускной способности данного участка (или элемента) дороги

отношение скорости движения при каком-либо состоянии потока и уровне удобства движения к желаемой скорости движения в свободных условиях

отношение плотности транспортных потоков при каком-либо уровне удобства к максимальной плотности

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Сколько различают уровней удобства движения:

6
8
10
12

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Строительные нормы и правила предусматривают деление расчетных скоростей:

для основных условий, пересеченной и горной местности

для главных и второстепенных условий движения
для разных уровней удобства движения

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Грузонапряженность автомобильной дороги:

суммарная масса грузов и транспортных средств, прошедших по данному участку автомобильной дороги в обоих направлениях в единицу времени

максимальное количество автомобилей, которое может пропустить данный участок автомобильной дороги или автомобильная дорога в целом в единицу времени

максимальная масса грузов или количество пассажиров, которые могут быть перевезены через данный участок автомобильной дороги в единицу времени

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Провозная способность автомобильной дороги:

максимальная масса грузов или количество пассажиров, которые могут быть перевезены через данный участок автомобильной дороги в единицу времени

суммарная масса грузов и транспортных средств, прошедших по данному участку автомобильной дороги в обоих направлениях в единицу времени

максимальное количество автомобилей, которое может пропустить данный участок автомобильной дороги или автомобильная дорога в целом в единицу времени

Тема(1)

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Мгновенная скорость автомобиля:

скорость, зафиксированная в отдельных типичных сечениях дороги

среднее арифметическое скоростей ТС на определенном участке дороги в данный момент времени

скорость составляющая 75 – 85% от максимальной скорости движения

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Уравнение зависимости влияния интенсивности движения транспортных потоков на скорость имеет следующий характер зависимости:

линейная

логарифмическая

полиномиальная

нормального распределения

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Методы обоснования требований к элементам автомобильных дорог предусматривают следующий режим управления автомобилем:

напряженный (при минимальном времени реакции водителя)

спокойный (при среднем времени реакции водителя 1-2 с)

комфортный (при максимально возможном времени реакции водителя 3-4 с)

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)
Тип(мм)

Какие оценочные критерии эффективности движения автомобиля по кривой могут быть определены при использовании коэффициента поперечной силы:

устойчивость против заноса и опрокидывания
удобство поездок для пассажиров
экономичность автомобильных перевозок

экологичность автомобильных перевозок
безопасность движения по условиям вероятного количества происшествий на кривой

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Плотность дорожной сети это:

отношение протяженности дорог данного района к его территории или населению

площадь сети дорог деленная на общую площадь района
отношение длины дорог района к общему количеству подвижного состава района

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(мм)

На формирование УДС и транспортных сооружений города значительное влияние оказывают:

развитие пригородов
перемещение людей на работу
перемещение людей на учебу

перемещение людей на отдых
погодные условия

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Города- спутники - это города расположенные от главного города на расстоянии:

100-150 км

0-50 км

50-100 км

150-200 км

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Грузонапряженностью дорог называют:

количество груза перевозимого от одного корреспондирующего пункта к другому в обоих направлениях за 1 год

количество груза перевозимого от одного корреспондирующего пункта к другому в обоих направлениях за 1 час

количество груза перевозимого от одного корреспондирующего пункта к другому в обоих направлениях за 1 сутки

количество груза перевозимого от одного корреспондирующего пункта к другому в обоих направлениях за 1 декаду

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Расстояние перевозок, когда себестоимость равна для двух различных видов транспорта, называется:

критическим

оптимальным

равным

минимальным

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Наиболее совершенным методом построения сетей автомобильных дорог является метод:

графо-аналитический

статистический

методический

топографический

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

В каких единицах измеряется тангенс круговой кривой:

метры

промилле

градусы плюс минуты

радианы

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

На дорогах с разделительной полосой нормируется:

видимость из условия остановки перед препятствием

видимость из условия остановки встречно движущихся автомобилей

только боковая видимость

только метеорологическая видимость

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

При встречном движении автомобилей расстояние видимости складывается из:

длины остановочного пути автомобиля и зазора безопасности

суммы тормозных путей двух автомобилей и зазора безопасности

суммы динамических габаритов и средних длин автомобилей

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

При изображении продольного профиля цифры в скобках обозначают:

рабочие отметки

фактические отметки
отметки земли

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Проектная линия продольного профиля соответствует отметкам:

бровки земляного полотна

линии поверхности земли
линии оси дороги

Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

Сколько дорожно-климатических зон предполагает дорожно-климатическое районирование РФ:

5

3

7

9

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

К равнинным ландшафтам относятся:

степной

сильно холмистый
долины горных рек

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

К холмистым ландшафтам относятся:

ландшафт речных долин

заболоченных низменности
предгорья

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

К горным ландшафтам относятся:

высокогорные перевальные участки

лесисто-болотистый
пересечённая лесостепь

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

На пересечениях типа «клеверный лист» отсутствуют конфликтные точки:

пересечения

слияния
разделения

Тема(1)
Тест(1)
Вес(1)
Тип(1м)

При увеличении скорости движения область, охватываемая взглядом водителя:

уменьшается, а точка сосредоточения взгляда удаляется

увеличивается, а точка сосредоточения взгляда удаляется

увеличивается, а точка сосредоточения взгляда приближается

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Коэффициент безопасности равный 0,6-0,8 соответствует следующей характеристике участка:

малоопасный

неопасный

очень опасный

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Критерии оптимальности проектирования сети автомобильных дорог:

единственный

количественный

множественный

Тема(1)

Тест(1)

Вес(1)

Тип(1м)

Строительством сопутствующих инженерных сооружений занимаются следующие организации:

ДРСУ

ДСК

СМУ

ГИБДД

ФСБ

НКВД

