

Филиал «Гомельский государственный дорожно-строительный  
колледж имени Ленинского комсомола Белоруссии»  
учреждения образования «Республиканский институт  
профессионального образования»

УТВЕРЖДАЮ

Зам.директора по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.В. Артемова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## **Эксплуатация, содержание и ремонт автомобильных дорог и транспортных объектов**

Задания для контрольных работ  
и рекомендации по их выполнению  
для учащихся заочной формы обучения IV курса  
по специальности 2-70 03 31 01  
«Строительство дорог и транспортных объектов»

Гомель 2024

Автор: Курчич М.М., преподаватель филиала «Гомельский государственный дорожно-строительный колледж имени Ленинского комсомола Белоруссии» Учреждения образования «Республиканский институт профессионального образования»

Переработано и обновлено в соответствии с учебной программой по предмету «Эксплуатация, содержание и ремонт автомобильных дорог и транспортных объектов», утверждённой ректором УО «РИПО» 2022 г.

Обсуждено и одобрено на заседании предметной (цикловой) комиссии преподавателей учебных предметов профессионального компонента специальностей “Строительство и эксплуатация автомобильных дорог” и “Строительство и эксплуатация дорожных сооружений”

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии \_\_\_\_\_ И.Е. Ильина

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Учащиеся должны выполнить по учебному плану домашнюю контрольную работу. Она охватывает весь программный материал курса и состоит из вопросов теоретического материала и задач.

Варианты контрольной работы для каждого учащегося индивидуальны и определяются по прилагаемой таблице №1 в пересечении двух линий: горизонтальная - последняя цифра шифра учащегося и вертикальная - предпоследняя цифра шифра.

Например: Иванов Андрей (шифр 1254) - вариант .25.

Чтобы определить вопросы контрольной работы, в том числе номера задач, согласно своего варианта, следует пользоваться таблицей 2.

Вариант 25 (Иванов Андрей):

вопросы 25, 55, 85, 115, 145;

задачи 25, 55, 85, 115, 145.

В конце работы ставится дата, подпись, указывается наименование и год издания использованной литературы.

После получения проверенной контрольной работы следует изучить все поправки и замечания преподавателя и исправить ошибки, выполнив необходимые записи в виде дополнений на оставшихся чистых листах, которые следует озаглавить «Работа над ошибками».

Контрольная работа не будет проверяться преподавателем, если она выполнена не по своему варианту или в ней отсутствуют ответы на все вопросы.

## Определение номера варианта

Таблица 1

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	В	9	10
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3	1	2	3	4	5	6	7	8	о	10
4	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5	21	22	23	24	25	26	27	28	28	30
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## Определение номеров вопросов и задач (по вариантам)

Таблица 2

№ варианта	№ вопросов и задач	№ варианта	№ вопросов и задач
1	1, 31, 61, 91, 121	16	16, 46, 76, 106, 136
2	2, 32, 62, 92, 122	17	17, 47, 77, 107, 137
3	3, 33, 63, 93, 123	18	18, 48, 78, 108, 138
4	4, 34, 64, 94, 124	19	19, 49, 79, 109, 139
5	5, 35, 65, 95, 125	20	20, 50, 80, 110, 140
6	6, 36, 66, 96, 126	21	21, 51, 81, 111, 141
7	7, 37, 67, 97, 127	22	22, 52, 82, 112, 142
8	8, 38, 68, 98, 128	23	23, 53, 83, 113, 143
9	9, 39, 69, 99, 129	24	24, 54, 84, 114, 144
10	10, 40, 70, 100, 130	25	25, 55, 85, 115, 145
11	11, 41, 71, 101, 131	26	26, 56, 86, 116, 146
12	12, 42, 72, 102, 132	27	27, 57, 87, 117, 147
13	13, 43, 73, 103, 133	28	28, 58, 88, 118, 148
14	14, 44, 74, 104, 134	29	29, 59, 89, 119, 149
15	15, 45, 75, 105, 135	30	30, 60, 90, 120, 150

## **Содержание контрольной работы (теоретическая часть)**

### **Введение**

- 1 Задачи по ремонту и содержанию автомобильных дорог и обеспечению безопасности движения на них.
- 2 Основные направления научно-технического прогресса в области ремонта и содержания автомобильных дорог.
- 3 Задачи по улучшению транспортно-эксплуатационного состояния дорог и повышению уровня движения в соответствии с Программой «Дороги Беларуси» на 2006-2015 годы.
- 4 Организационно-технические мероприятия по улучшению ремонта и содержания автомобильных дорог и транспортных объектов.
- 5 Влияние технического уровня и состояния автомобильных дорог на деятельность и развитие народного хозяйства.
- 6 Требования по охране окружающей среды в процессе ремонта и содержания автомобильных дорог и транспортных объектов.

### **РАЗДЕЛ I Транспортно-эксплуатационное состояние дороги.**

#### **Тема I.1 Воздействие автомобилей и природных факторов на дорогу**

- 7 Взаимодействие автомобиля с дорогой и его влияние на износ и разрушение дорожных одежд.
- 8 Воздействие природных факторов на дорогу. Влияние водно-теплового режима земляного полотна на прочность дорожных одежд в ходе эксплуатации дороги.
- 9 Источники увлажнения земляного полотна и дорожных одежд. Мероприятия по улучшению водно-теплового режима в процессе эксплуатации дороги.
- 10 Деформации и разрушения дорожных одежд. Наиболее вероятные причины деформаций и разрушений дорожных одежд от движения автомобилей, климатических и погодных условий и других причин.

- 11 Деформации и разрушения земляного полотна и водоотводных сооружений. Причины возникновения деформаций.
- 12 Влияние водно-теплового режима земляного полотна на прочность дорожных одежд в ходе эксплуатации дороги. Источники увлажнения земляного полотна и дорожных одежд.
- 13 Виды разрушений и деформаций дорожных покрытий и причины их образования.

### **Тема 1.2 Оценка транспортно-эксплуатационных качеств дороги**

- 14 Оценка состояния дорожных одежд по эксплуатационным коэффициентам.
- 15 Практические способы оценки прочности дорожных одежд.
- 16 Оценка ровности покрытий и их значение для повышения скорости и улучшения условий безопасности движения автомобилей.
- 17 Оценка шероховатости покрытий и их значение для повышения скорости и улучшения условий безопасности движения автомобилей.
- 18 Способы измерений износа дорожных покрытий.
- 19 Оценка безопасности движения по дороге. Методы оценки аварийности и безопасности по коэффициентам аварийности и коэффициентам безопасности.
- 20 Оценка пропускной способности дороги, уровня ее загрузки и выявление мест возникновения заторов.
- 21 Оценка безопасности движения на пересечениях в одном и разных уровнях и на железнодорожных переездах.

### **Тема 1.3 Система мероприятий для обеспечения транспортно-эксплуатационной надежности дороги.**

- 22 Понятие о транспортно-эксплуатационной надежности дорог. Пути повышения надежности автомобильных дорог.

- 23 Значение и содержание мероприятий по обследованию дорог и дорожных сооружений.
- 24 Систематическое проведение осмотров дорог и дорожных сооружений и оперативная ликвидация выявленных при этом дефектов.
- 25 Межремонтные сроки и сроки службы дороги; порядок их назначения и планирования. Пути повышения сроков службы дорог и дорожных сооружений.
- 26 Работоспособность дорог и дорожных сооружений для установления сроков службы дорог.
- 27 Классификация работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог; их цели и задачи.
- 28 Состав работ, выполняемых при содержании автомобильных дорог.
- 29 Состав работ, выполняемых при текущем ремонте автомобильных дорог.
- 30 Состав работ, выполняемых при капитальном ремонте автомобильных дорог.
- 31 Обоснование назначения видов работ по ремонту и содержанию дорог.

## **РАЗДЕЛ 2 Организация и планирование работ по ремонту и содержанию дорог и транспортных объектов.**

### **Тема 2.1 Организация дорожной службы**

- 32 Назначение и задачи дорожной службы.
- 33 Организационная структура КПРСУП «Облдорстрой» или РУП «Автодор» или РУП «Магистральавтодор».
- 34 Организационная структура производственных подразделений (ДЭУ, ДРСУ).
- 35 Организация линейной службы на основе комплексных и специализированных бригад (звеньев), ее задачи и права.
- 36 Патрульно-диспетчерская служба содержания дорог, ее задачи и права.
- 37 Оснащение дорожной службы средствами механизации и по-

стоянной оперативной связью.

38 Служба организации движения, ее задачи и права.

## **Тема 2.2 Организация работ по ремонту и содержанию дорог и транспортных объектов**

39 Методы организации работ по ремонту и содержанию дорог.

40 Подрядный и хозяйственный способ организации работ по ремонту и содержанию дорог, их преимущества и недостатки.

41 Приемка работ по капитальному ремонту автомобильных дорог. Виды приемки, порядок их осуществления и оформления.

42 Приемка работ по текущему ремонту автомобильных дорог. Виды приемки, порядок их осуществления и оформления.

43 Технический контроль и оценка эксплуатационного состояния автомобильных дорог.

44 Технический контроль и оценка качества содержания автомобильных дорог.

45 Операционный контроль. Схемы операционного контроля и правила пользования ими.

46 Организация работ по ремонту и содержанию дорог с привлечением предприятий и хозяйственных организаций.

47 Пути совершенствования организации работ по ремонту и содержанию дорог.

## **Тема 2.3 Планирование работ по ремонту и содержанию дорог и транспортных объектов**

48 Задачи и порядок планирования работ по ремонту и содержанию дорог.

49 Планирование работ по капитальному, текущему ремонтам и содержанию дорог.

50 Разработка проектно-сметной документации на ремонт дорог.

51 Нормы денежных затрат на ремонт и содержание автомобильных дорог.



## **Тема 2.4. Технический учет и паспортизация автомобильных дорог. Порядок пользования дорогами и правила их охраны**

- 52 Технический учет и паспортизация автомобильных дорог, их назначение и содержание. Порядок проведения.
- 53 Технический учет и паспортизация автомобильных дорог. Документация технического учета. Порядок разработки и внесения изменений.
- 54 Объективные методы определения технического состояния дорог. Пути улучшения технического учета автомобильных дорог.
- 55 Порядок пользования дорогами в соответствии с "Законом Республики Беларусь об автомобильных дорогах".
- 56 Правила охраны дорог и дорожных сооружений в соответствии с "Законом Республики Беларусь об автомобильных дорогах".

## **Тема 2.5 Организация работ по обеспечению безопасности движения на дороге**

- 57 Комплекс мероприятий постоянного и кратковременного действия по обеспечению безопасности движения. Порядок назначения этих мероприятий.
- 58 Задачи дорожной службы по обеспечению безопасности движения.
- 59 Учет интенсивности и состава движения на дорогах и его значение.
- 60 Организация учета движения по дороге. Документация, обрабатываемая дорожными организациями по учету движения. Автоматизированный учет движения.
- 61 Организация учета дорожно-транспортных происшествий для разработки мероприятий по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах.
- 62 Обследование дорог с целью разработки мероприятий по повышению безопасности движения. Диагностика дорог.
- 63 Организация и обеспечение безопасности движения при

производстве ремонтных работ.

## **РАЗДЕЛ 3 Содержание и ремонт дорог и транспортных объектов**

### **Тема 3.1 Содержание земляного полотна, водоотводных сооружений и полосы отвода**

- 64 Назначение и необходимость выполнения работ по содержанию земляного полотна, водоотводных сооружений и полосы отвода
- 65 Состав работ и технология содержания земляного полотна, водоотводных сооружений и полосы отвода в весенний, летний и осенний периоды.
- 66 Особенности содержания земляного полотна, подверженного пучению.

### **Тема 3.2 Содержание покрытий дорожных одежд**

- 67 Состав работ и технология содержания покрытий дорожных одежд низших и переходных типов.
- 68 Состав и технология работ по содержанию гравийных покрытий.
- 69 Состав и технология работ по замедлению процессов старения асфальтобетона.
- 70 Состав работ и технология содержания покрытий дорожных одежд облегченных типов.
- 71 Характер разрушений и технология заделки трещин при содержании асфальтобетонных покрытий.
- 72 Технология работ по ремонту выбоин на асфальтобетонном покрытии механическим удалением материала с поврежденного участка покрытия.
- 73 Технология работ по ремонту выбоин на асфальтобетонном покрытии с использованием эмульсионно-минеральных смесей, приготовленных на месте производства.
- 74 Технология работ по ремонту выбоин на асфальтобетонном покрытии с использованием эмульсионно-минеральных

смесей, приготовленных в установке.

- 75 Характер разрушений и технология работ по заделке трещин при содержании цементобетонных покрытий.
- 76 Технология остановки и предупреждения развития трещин, сетки трещин и шелушения цементобетонных покрытий.
- 77 Охрана труда и окружающей среды при содержании покрытий дорожных одежд капитальных типов.

### **Тема 3.3 Содержание элементов и систем инженерного обустройства**

- 78 Дать общие сведения о технических средствах организации дорожного движения. Состав работ по содержанию элементов инженерного оборудования и обустройству автомобильных дорог.
- 79 Содержание элементов инженерного обустройства автомобильных дорог: дорожных знаков, защитных и направляющих устройств.
- 80 Технология удаления разметки, восстановления изношенной и нанесение вновь вертикальной разметки, нанесение и восстановление горизонтальной разметки.
- 81 Контроль качества дорожных знаков и методы их реновации.

### **Тема 3.4 Озеленение дорог**

- 82 Декоративное озеленение дорог, его назначение. Виды посадок и приемов.
- 83 Снегозащитные насаждения, их назначение и виды посадок.
- 84 Противоэрозионное и пескозащитное озеленение назначение и виды посадок.
- 85 Посадочные работы при озеленении дорог. Технология проведения посадочных работ.
- 86 Уход за насаждениями и борьба с вредителями и болезнями растений.
- 87 Назначение и виды рубок ухода. Мероприятия по рубкам ухода в снегозащитных и декоративных насаждениях.

- 88 Учет и охрана насаждений.
- 89 Дорожные питомники: их назначение, виды и организация работ.
- 90 Охрана труда и окружающей среды при содержании автомобильных дорог.

### **Тема 3.5 Содержание дорог в зимний период**

- 91 Требования к состоянию автомобильных дорог в зимний период для обеспечения нормального и безопасного движения на них.
- 92 Подготовительный период в организации зимнего содержания автомобильных дорог.
- 93 Снегозаносимость дорог и мероприятия по ее уменьшению.
- 94 Защита дорог от снежных заносов при помощи снегозащитных насаждений.
- 95 Типы снегозадерживающих устройств и условия их применения.
- 96 Технология и механизация работ по устройству снежных траншей, валов и стенок.
- 97 Типы и конструкции переносных решетчатых щитов. Технология установки и перестановки щитов.
- 98 Защита дорог от снежных заносов с помощью преград из бортовых колец.
- 99 Комплексная защита дорог от снежных заносов.
- 100 Деревянные и железобетонные постоянные заборы снегозадерживающего и снегопередувающего действия, их типы, конструкции и технология устройства.
- 101 Патрульная снегоочистка дорог и ее назначение. Машины и оборудование для патрульной снегоочистки. Технологические схемы работы снегоочистительных машин.
- 102 Очистка дорог от снежных заносов и уборка снежных валов. Машины, применяемые для снегоочистки. Технология расчистки снежных заносов и уборки снежных валов.
- 103 Защита дорог от снежных лавин на лавиноопасных участках.

- 104 Наледи и причины их возникновения. Мероприятия по их устранению.
- 105 Основные виды и характеристики зимней скользкости и способы ее устранения.
- 106 Профилактика образования зимней скользкости.
- 107 Химический способ борьбы со скользкостью покрытий на дороге. Машины и оборудование, предназначенные для распределения противогололедных материалов.
- 108 Фрикционный способ борьбы с зимней скользкостью на дороге. Машины и оборудование, предназначенные для распределения противогололедных материалов.
- 109 Тепловой способ борьбы с зимней скользкостью на дороге с помощью стационарных систем и устройств.
- 110 Современные антигололедные реагенты при зимнем содержании автомобильных дорог.
- 111 Подготовка и проведение зимнего содержания дорог.
- 112 Наблюдения, проводимые дорожными организациями в зимний период.
- 113 Организация баз хранения противогололедных материалов.
- 114 Технический надзор и приемка работ по зимнему содержанию автомобильных дорог.
- 115 Организация диспетчерской службы по содержанию автомобильных дорог в зимний период.
- 116 Метеорологическое обеспечение зимнего содержания дорог.
- 117 Пути повышения эффективности и улучшения качества зимнего содержания автомобильных дорог.
- 118 Охрана труда и обеспечение безопасной работы при зимнем содержании дорог.
- 119 Мероприятия по охране окружающей среды при зимнем содержании автомобильных дорог.

### **Тема 3.6 Ремонт земляного полотна и водоотводных сооружений.**

- 120 Состав и технология работ по текущему ремонту земляного полотна и водоотводных сооружений.

- 121 Состав и технология работ по капитальному ремонту земляного полотна и водоотводных сооружений.
- 122 Организация и содержание производственного контроля качества работ при проведении ремонта земляного полотна и водоотводных сооружений.
- 123 Пути повышения эффективности и улучшения качества работ по ремонту земляного полотна и водоотводных сооружений.
- 124 Охрана труда и окружающей среды при ремонте земляного полотна и водоотводных сооружений.

### **Тема 3.7 Ремонт покрытий переходного и облегченного типов**

- 125 Характер разрушений и технология работ по текущему ремонту покрытий из грунтов и каменных материалов, укрепленных вяжущими материалами.
- 126 Характер разрушений и технология работ по текущему ремонту щебеночных и гравийных покрытий.
- 127 Характер разрушений и технология работ при капитальном ремонте покрытий переходного и облегченного типов.
- 128 Пути повышения эффективности и улучшения качества работ по ремонту покрытий переходного и облегченного типов.
- 129 Охрана труда и окружающей среды при ремонте покрытий переходного и облегченного типов.

### **Тема 3.8 Ремонт асфальтобетонных покрытий**

- 130 Характер разрушений и технология работ по текущему ремонту асфальтобетонных покрытий по восстановлению слоя износа.
- 131 Текущий ремонт асфальтобетонных покрытий по ликвидации колеиности с устранением наплывов и других неровностей покрытия.
- 132 Технология работ по текущему ремонту асфальтобетонных

покрытий с целью создания на них защитного слоя.

- 133 Технология работ по текущему ремонту асфальтобетонных покрытий с целью придания ему шероховатости.
- 134 Технология работ по ремонту асфальтобетонных покрытий методом холодного рециклинга.
- 135 Технология работ по ремонту асфальтобетонных покрытий методом горячей регенерации.
- 136 Состав и технология работ при капитальном ремонте асфальтобетонных покрытий.
- 137 Пути повышения эффективности и улучшения качества ремонта асфальтобетонных покрытий. Передовые методы ремонта покрытий.
- 138 Организация и содержание производственного контроля качества ремонта асфальтобетонных покрытий.
- 139 Охрана труда и окружающей среды при ремонте асфальтобетонных покрытий.

### **Тема 3.10 Ремонт цементобетонных покрытий**

- 140 Технология устранения повреждений и дефектов плит цементобетонных покрытий.
- 141 Технология работ по защите цементобетонных покрытий от поверхностных разрушений.
- 142 Технология работ по герметизации швов цементобетонных покрытий.
- 143 Технология работ по текущему ремонту цементобетонных покрытий способом укладки тонких защитных слоев.
- 144 Особенности устройства поверхностных обработок на цементобетонных покрытиях с целью создания на них шероховатости.
- 145 Технология работ по усилению цементобетонного покрытия слоями асфальтобетона.
- 146 Технология работ по подъему, выравниванию или замене плит цементобетонных покрытий при капитальном ремонте.
- 147 Технология работ по устройству компенсационных швов на дорогах с цементобетонными покрытиями.

- 148 Организация и содержание производственного контроля качества ремонта цементобетонных покрытий.
- 149 Пути повышения эффективности и улучшения качества ремонта цементобетонных покрытий. Передовые технологии ремонта покрытий.
- 150 Охрана труда и окружающей среды при ремонте цементобетонных покрытий.

### **Содержание контрольной работы (по задачам I- 150)**

Задача 1-30 (тема 1.2.)

На основании исходных данных (табл.1.1.) построить график коэффициентов аварийности с выявлением опасных участков на дороге.

Задача 31-60 (тема 1.2.).

На основании исходных данных (табл.,1.2) построить график коэффициентов безопасности с определением опасных участков на дороге.

Задачи 61-90 (тема 3.4).

На основании исходных данных (табл.1.3) определить потребность в снегоочистительных машинах для патрульной снегоочистки участка дороги, обслуживаемого ДРСУ. Задачи 91-120 (тема 3.4)

На основании основных исходных данных (табл.1.4) определить потребность в снегоочистительных машинах для расчистки снежных заносов и уборки валов на участке дороги, обслуживаемой ДРСУ.



Задачи 120-150 (тема 3.4.).

На основании исходных данных (табл.1.5) определить потребность в солераспределителях (пескоразбрасывателях) для распределения химических противогололедных материалов во время зимней скользкости по покрытию участка дороги, обслуживаемого ДРСУ.

Таблица 1.1

№	N <sub>0</sub>	N <sub>n</sub>	в	в <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>	i	R	l	l <sub>0</sub>	+	l+	n	φ <sub>сн</sub>	в <sub>р</sub>
1	11000		15,0		3,75	35	200/400	100	150	в разн. уровн.		4	0,6	5
2	7000		7,5		3,75	40	200/300	150	200	-/-		2	0,7	-
3	5000		7,5		3,75	50	150/200	100	150	-/-		2	0,4	-
4	3000	1000	7,0		2,5	60	150/200	85	100	в одн. уров.	50	2	0,3	-
5	13000		15,0		3,75	40	300/400	150	200	в разн. уровн.		4	0,7	5
6	5400			7,5	3,75	50	200/300	200	250	-/-		2	0,6	-
7	2800	400		7,0	2,5	60	200/250	150	200	в одн. уров.	40	2	0,4	-
8	2500	600		7,0	2,5	65	100/150	100	150	-/-	30	2	0,3	-
9	10000		15,0		3,75	35	300/400	100	150	в разн. уровн.		4	0,6	5
10	6500		7,5		3,75	40	200/300	150	200	-/-		2	0,4	-
11	3500	1000		7,5	3,75	45	200/250	100	150	в одн. уров.	20	2	0,3	-
12	9000		15,0		3,75	50	100/200	150	200	в разн. уровн.		2	0,75	5
13	6800		7,5		3,75	50	300/400	200	150	-/-		4	0,7	-
14	4800		7,5		3,75	60	250/350	100	200	в разн. уров.		2	0,6	-
15	2200	400		7,0	2,5	60	200/250	50	100	в одн. уровне	50	2	0,4	-
16	8500		16,0		3,75	30	200/300	250	200	в разн. уров.		2	0,6	5
17	6100		7,5		3,75	35	150/250	200	150	-/-		4	0,7	-
18	3200	1500		7,5	3,75	40	150/200	150	100	в одн. уровне	35	2	0,3	-
19	8200		15,0		3,75	25	350/600	250	300	в разн. уров.		2	0,4	5
20	5300		7,5		3,75	30	300/350	200	150	-/-		4	0,6	-
21	4900			7,5	3,75	35	150/200	150	200	-/-		2	0,7	-
22	2600	400		7,0	2,5	40	100/150	50	100	в одн.	20	2	0,75	-

№	$N_o$	$N_n$	$b$	$b_o$	$a_o$	$i$	$R$	$l$	$l_o$	$+$	$l_+$	$n$	$\varphi_{сц}$	$B_p$
										уровне				
23	7400		15,0		3,75	20	180/200	200	150	в разн. уров.		4	0,6	5
24	5600		7,5		3,75	30	200/250	180	200	-//-		2	0,7	-
25	3500	1800		7,5	3,75	40	150/200	100	150	в одн. уровне	25	2	0,4	-
26	2400	300		7,0	2,5	50	100/150	85	100	в одн. уровне	30	2	0,3	-
27	5800		7,5		7,5	35	200/350	150	200	в разн. уров.		2	0,6	-
28	2900	500		7,0	2,5	60	200/250	200	150	в одн. уровне	40	2	0,4	-
29	2400	400		7,0	2,5	50	200/150	100	50	-//-	30	2	0,5	-
30	2000	300		7,0	2,5	55	100/150	50	150	-//-	20	2	0,4	-

### Условные обозначения:

$N_o, N_n$  интенсивность движения соответственно по основной и пересекающей дорогам, авт./сут;

$b$  и  $b_o$  ширина проезжей части соответственно при укрепленных и неукрепленных обочинах, м;

$a_o$  ширина обочин, м;

$i$  продольный уклон, ‰;

$R$  радиусы кривых в плане, м;

$l$  и  $l_o$  расстояние видимости, соответственно в плане и профиле, м;

$t$  тип пересечения о примыкающей дорогой;

$l_+$  видимость пересечения в одном уровне с примыкающей дорогой, м;

$n$  число полос движения;

$\varphi_{сц}$  величина коэффициента сцепления, м;

$B_p$  ширина разделительной полосы, м.

Примечание: Недостающие данные принимать самостоятельно.

Таблица 1.2

№ задач	Скорость движения отдельного автомобиля, км/ч по участкам					
	1		2		3	
	$V'_{max}$	$V^p_{max}$	$V'_{max}$	$V^p_{max}$	$V'_{max}$	$V^p_{max}$
31	50	120	45	120	80	120
32	40	100	40	100	70	100
33	45	80	30	80	55	80
34	40	120	30	120	70	120
35	35	100	40	100	65	100
36	40	80	30	80	60	80
37	30	120	40	120	85	120
38	30	100	30	100	75	100
39	40	80	20	80	65	80
40	45	120	45	120	75	120
41	35	100	35	100	65	100
42	45	80	30	80	55	80
43	55	120	45	120	60	120
44	30	100	40	100	70	100
45	30	80	25	80	45	80
46	35	120	45	120	50	120
47	45	100	30	100	60	100
48	30	80	9	80	60	80
49	50	120	40	120	80	120
50	45	100	36	100	70	100
51	30	80	25	80	60	80
52	40	120	35	120	65	120
53	35	100	30	100	70	100
54	45	80	30	80	55	80
55	30	120	25	120	70	120
56	30	100	30	100	65	100
57	45	80	25	80	50	80
58	60	120	35	120	80	120
59	35	100	30	100	60	100
60	40	80	30	80	55	80

$V'_{max}$  – максимальная скорость движения на опасном участке, км/ч;

$V^{\text{в}}_{\text{max}}$  – максимальная скорость въезда автомобиля на этот участок, км/ч.

Таблица 1.3

№ задач	Зона трудности сне-гоборьбы	Кате-гория дороги	Характеристика дороги по значению	Длина обслуживаемого участка, км.	Марка плужного снего-очистителя
61	2	II	Общегосударственного	40/85	ДЗ-208
62	3	III	Республиканского	55/80	ДЭ-209Б
63	4	IV	Областного	65/80	ДЭ-201
64	5	II	Общегосударственного	50/100	ДЭ-214
66	2	III	Республиканского	55/110	ДЭ-208
66	2	IV	Местного	70/105	ДЭ-209Б
67	3	II	Республиканского	75/105	ДЭ-201
68	4	III	Областного	85/105	ДЭ-214
69	5	IV	Местного	125/100	ДЭ-208
70	6	II	Республиканского	45/60	ДЭ-209Б
71	2	III	Общегосударственного	45/75	ДЭ-201
72	3	IV	Областного	55/100	ДЭ-214
73	4	II	Общегосударственного	65/50	ДЭ-208
74	5	III	Республиканского	40/90	ДЭ-209Б
75	6	IV	Местного	60/120	ДЭ-201
76	2	II	республиканского	44/85	ДЗ-214
77	3	III	общегосударственного	80/90	ДЭ-208
76	4	IV	областного	85/100	ДЭ-209Б
79	5	II	общегосударственного	80/80	ДЭ-201
80	6	III	республиканского	55/130	ДЭ-214
81	2	IV	местного	95/100	ДЭ-208
82	3	II	республиканского	75/95	ДЗ-209Б
83	4	III	общегосударственного	105/100	ДЭ-201
84	5	IV	областного	100/140	ДЭ-214
85	6	II	общегосударственного	80/120	ДЭ-208
88	2	III	областного	80/140	ДЭ-209Б
87	3	IV	местного	120/130	ДЭ-201
88	4	II	общегосударственного	110/100	ДЭ-214
89	5	III	областного	120/110	ДЭ-208
90	6	IV	областного	125	ДЭ-209Б

В числителе указана протяженность заносимого участка дороги, в знаменателе – незаносимого.

Таблица 1.4

№ задач	Объем снега, подлежащего уборке за один цикл снегоочистки, м <sup>3</sup>	Плотность убираемого снега, т/м <sup>3</sup>	Марка шнеко-ротерного снегоочистителя
91	18200	0,40	ДЭ-2ПС
92	12500	0,35	ДЭ-210С
93	8000	0,30	ДЭ-213С
94	9400	0,25	ДЭ-210С
95	10800	0,35	ДЭ-2ПС
96	7500	0,20	ДЭ-204А
97	11200	0,30	ДЭ-213С
98	19600	0,35	ДЗ-211С
99	16200	0,40	ДЭ-204А
100	21000	0,30	ДЭ-211С
101	14100	0,35	ДЭ-213С
102	9800	0,40	ДЭ-204А
103	12600	0,25	ДЭ-210С
104	10400	0,30	ДЭ-213С
105	7200	0,20	ДЭ-204А
106	15400	0,25	ДЭ-213С
107	13800	0,30	ДЭ-211С
108	16600	0,40	ДЭ-204А
109	22600	0,35	ДЭ-211С
110	18400	0,30	ДЭ-204С
111	19200	0,35	ДЭ-213С
112	25400	0,40	ДЭ-210С
113	12100	0,20	ДЭ-211С
114	9600	0,25	ДЭ-204А
115	14700	0,30	ДЭ-213С
116	10500	0,25	ДЭ-210С
117	8400	0,20	ДЭ-204А
118	26100	0,35	ДЗ-211С
119	20200	0,30	ДЭ-213С
120	16800	0,4	ДЭ-204А

Примечание:

Характеристику дороги по назначению принять из таблицы 1.3

Таблица 1.5

№ за-дач	Кате-гория дороги	Длина обслужи-ваемого участ-ка,км	Вид зимней скользкости	Химические противогололедные материалы	Расстояние между базами хранения материалов, км	Марка солерас-пределителя (пескораз-брасыват.)
121	II	125	лед	Хлористый натрий в виде технической поваренной соли	35	КДМ-130
122	III	135	лед	хлористый натрий чешуируванный	30	КСА-3
123	IV	145	твердый (уплотненный) снег	Смесь хлористого натрия - и хлористого кальция	38	ЭД-403
124	II	150	лед	Хлористый натрий в виде соли сильвинитовых отвалов	30	К0-104
125	III	165	лед	Хлористый кальций фосфатированный	36	ПР-130
126	IV	175	твердый (уплотненный) снег	Смесь хлористого натрия и хлористого кальция	40	ПР-53
127	II	180	лед	Хлористый натрий чешуируванный	35	КДМ-130
128	III	190	лед	Смесь хлористого натрия и хлористого кальция	42	ПР-53
129	IV	225	твердый (уплотненный) снег	Хлористый натрий в виде соли сильвинитовых отвалов	52	ПР-130
130	II	105	лед	Хлористый кальций фосфатированный	30	КСА-3
131	III	120	лед	Смесь хлористого натрия и хлористого кальция	24	ПР-130
132	IV	155	твердый (уплотненный) снег	Хлористый натрий чешуируванный	34	ПР-53
133	II	115	лед	Смесь хлористого натрия и хлористого кальция	25	ЭД-403
134	III	130	лед	Хлористый натрий в виде технической поваренной соли	28	К0-104
135	IV	180	твердый (уплотненный) снег	Хлористый кальций фосфатированный	38	ПР-53
236	III	170	лед	Смесь хлористого натрия и	33	КСА-3

№ за-дач	Кате-гория дороги	Длина обслужи-ваемого участ-ка, км	Вид зимней скользкости	Химические противогололедные материалы	Расстояние между базами хранения материалов, км	Марка солерас-предела-теля (пескораз-брасыват.)
137	IV	185	твердый (уплотненный) снег	Хлористого кальция Хлористый натрий в виде соли сильвинитовых отвалов	35	ПР-130
139	II	160	лед	Хлористый кальций фосфатированный	38	ЭД-403
140	III	185	лед	Хлористый натрий в виде технической поваренной соли	32	КО-104
141	IV	195	твердый (уплотненный) снег	Хлористый натрий чешуированный	36	ПР-130
142	II	170	лед	Смесь хлористого натрия и хлористого кальция	28	КДМ-130
143	III	205	лед	Хлористый натрий в виде соли сильвинитовых отвалов	38	КО-104
144	IV	240	твердый (уплотненный) снег	Хлористый кальций фосфатированный	42	ПР-53
145	II	200	лед	Хлористый натрий чешуированный	30	КСА-3
146	III	220	лед	Смесь хлористого натрия и хлористого кальция	40	ЭД-403
147	IV	250	твердый (уплотненный) снег	Хлористый натрий в виде соли сильвинитовых отвалов	44	ПР-130
148	II	210	лед	Хлористый кальций фосфатированный	39	КДМ-130
149	III	230	лед	Хлористый натрий чешуированный	45	КСА-3
150	IV	260	твердый (уплотненный) снег	Хлористый натрий в виде технической поваренной соли	46	ПР-53

Примечание:

1. Характеристику дороги по значению принять из табл.1.3.
2. Недостающие данные принимать самостоятельно.

## Приложение

В помощь учащимся при выполнении домашней контрольной работы по решению задач ниже к каждой задаче приведены примеры.

### Пример I (к задачам 1-30)

На основании исходных данных построить график коэффициентов аварийности с выделением опасных участков дороги.

### Исходные данные:

$N_o$ <i>авт/сут</i>	$N_o$ <i>авт/сут</i>	$v, м$	$v_o, м$	$a_o, м$	$i, \%$	$R, м$
1	2	3	4	5	6	7
3500	500	–	7,5	3,75	50	200 и 450

### продолжение

$l, м$	$l_o, м$	+	$lt$	$n$	$\varphi_{сц}$	$v_p, м$
8	9	10	11	12	13	14
100	150	в одном уровне	35	2	0,6	–

Ситуацию, элементы плана и профиля дороги и их расположение принять согласно рис. 1.1. Значение элементов плана и профиля (продольные уклоны, радиусы кривых в плане и др.) принять по своему варианту.

График коэффициентов аварийности строят по значениям итоговых коэффициентов аварийности.

Итоговые коэффициенты аварийности устанавливают на основе плана и элементов профиля участка дороги (продольных уклонов, вертикальных кривых, кривых в плане, мостов, населенных пунктов, пересекающих дорог и др.).

$$K_{\text{авар}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \dots K_{17}$$

где  $K_1, K_2, K_3 \dots K_{17}$  – частные коэффициенты аварийности, учитывающие влияние отдельных элементов плана и профиля [6 глава 1 п.1.4]



При определении частных коэффициентов аварийности для разных участков их значение не интерполируют, а принимают ближайшее из приведенных.

При разработке программ для расчетов на ЭВМ можно пользоваться зависимостями частных коэффициентов аварийности от определяющих их факторов.

При построении графиков коэффициентов аварийности можно пользоваться программами для ЭВМ, разработанными в МАДИ и Гипродорнии.

При построении графика коэффициентов аварийности дорожку анализируют по каждому показателю, выделяя однородные по условиям участки. При этом необходимо учитывать, что влияние опасного места распространяется на прилегающие участки, где возникают ощутимые помехи для движения. Опасными участками являются участки дороги с итоговым коэффициентом аварийности более 10.

Пример построения графиков аварийности дан на рис.1.1.

### Пример 2 (к задачам 31-60)

На основании исходных данных построить график коэффициентов безопасности с определением опасных участков на дороге.

#### Исходные данные:

Скорость движения отдельного автомобиля, км/ч по участкам					
1		2		3	
$V'_{max}$	$V^s_{max}$	$V'_{max}$	$V^s_{max}$	$V'_{max}$	$V^s_{max}$
30	80	25	80	60	80

Для построения графика коэффициентов безопасности следует предварительно определить коэффициенты безопасности на каждом участке дороги [6 глава 1 п.1.4].

Ситуации, элементы плана и профиля дороги и их расположение принять согласно рис.1.2.

Значения элементов принять по своему варианту предыдущей

задачи.

Коэффициент безопасности на опасном участке  $\kappa\sigma = \frac{V'_{\max}}{V^e_{\max}}$

где:  $V'_{\max}$  – максимальная скорость движения на опасном участке, км/ч;

$V^e_{\max}$  – максимальная скорость въезда автомобиля на этот участок, км/ч.

на 1 участке (км.1):  $\kappa_1\sigma = \frac{50}{80} = 0,6$

на 2 участке (км.2 и 3):  $\kappa_2\sigma = \frac{25}{80} = 0,3$

на 2 участке (км.4):  $\kappa_3\sigma = \frac{60}{80} = 0,75$

По данным коэффициентов безопасности на опасных участках строят график коэффициентов безопасности (рис.1.2).

Участки по опасности для движения оценивают исходя из следующих значений коэффициентов безопасности:

Значения коэффициентов	0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8
Характеристика участка	Очень опасный	Опасный	Мало опасный	неопасный

Следовательно, 1 и 3 участки - мало опасны, а 2 - очень опасный

### Пример 3 (к задачам 61-90)

На основании исходных данных определить потребность в снегоочистительных машинах для патрульной снегоочистки участка дороги, обслуживаемого ДРСУ.

### Исходные данные:

Зона трудности снегоборьбы	Категория дороги	Характеристика дороги по значению	Длина обслуживаемого участка:	Марка плужного - снегоочистителя
3	II	Общегосударственного	37 / 41	ДЭ-208

### Решение:

Потребность в плужных снегоочистительных машинах для патрульной снегоочистки дороги определяют по формуле [1 глава 8 п.35]

$$N_{n.c.} = \frac{2l \cdot n}{V_h \cdot K_u \cdot t_p},$$

где:

$l$  – длина обслуживаемого участка дороги, км;

$n$  – количество проходов снегоочистителей, необходимых для полной уборки снега с половины ширины земляного полотна (зависит от категории дороги и составляет: для I категории - 5, для II и III - 3, для IV и V - 2);

$V_p$  – средняя рабочая скорость снегоочистителя, принимаемая порядка 30-40 км/ч (в зависимости от состояния дороги;

$K_u$  – коэффициент использования машин в течение смены,  $K_u = 0,7$ ;

$t_p$  – расчетное время между проходами снегоочистителя, принимаемое по [табл.22] .

Техническая характеристика плужных снегоочистителей приведена в [4табл.100] и [3 табл.93] .

В данном примере для патрульной снегоочистки участка дороги общегосударственного значения, находящегося в 3 зоне по трудности снегоборьбы, который обслуживает ДРСУ, принимают одноотвальные плужные снегоочистители ДЭ-208 на базе автомобиля ЗИЛ-130. Их необходимое количество на заносимых

участках:

$$N_{н.с.} = \frac{2 \cdot 37 \cdot 3}{40 \cdot 0,7 \cdot 4,3} = \frac{222}{120,4} = 1,84$$

на не заносимых участках:

$$N_{н.с.} = \frac{2 \cdot 41 \cdot 3}{40 \cdot 0,7 \cdot 4,8} = \frac{246}{134,4} = 1,83$$

Принимают 4 снегоочистителя ДЭ-208 с коэффициентом загрузки каждого

$$\frac{3,67}{4} = 0,92.$$

Пример 4 (к задачам 91-120)

На основании исходных данных определить потребность в снегоочистительных машинах для расчистки снежных заносов и уборки снежных валов на участке дороги, обслуживаемого ДРСУ.

Исходные данные:

Объем снега, подлежащего уборке за один цикл снегоочистки, м <sup>3</sup>	Плотность убираемого снега, т/м <sup>3</sup>	Марка шнекороторного снегоочистителя
24200	0,3	ДЭ-211С

Решение:

Потребность в шнеко-роторных снегоочистителях для расчистки снежных заносов и уборки снежных валов определяют по формуле [глава 8 п.35]

$$N_c = \frac{W_{уб} \cdot \rho_o}{P_y \cdot T_q},$$

где:

$W_{уб}$  – объем снега, подлежащего уборке за один цикл снего-

очистки  $m^3$ ;

$\rho_0$  – плотность убираемого снега,  $m/m^3$ ;

$\Pi_3$  – эксплуатационная производительность машины,  $m/ч$ ;

$$\Pi_3 = \Pi_T \cdot K_{и}$$

где:

$\Pi_T$  – техническая производительность машины по паспортным данным,  $m/ч$ , принимаемая по [3 табл.9.3] или [4 табл.101]

$K_{и}$  – коэффициент использования машины в течение смены,  $K_{и}=0,7$

$T_q$  – время, в течение которого необходимо произвести очистку дороги от снега, Ч, принимаемое: для автомагистралей - 2-4 ч., для дорог общегосударственного, республиканского и областного значения - 4-6ч., местного значения - 6-8 ч.

Согласно заданию, исходя из возможности подразделений дорожной службы для расчистки участка дороги от снежных заносов и уборки снежных валов, принят шнеко-роторный снегоочиститель ДЭ-2ПС, техническая производительность которого согласно [3 табл.9.3]  $1200m/ч$ .

Эксплуатационная производительность машины

$$\Pi_3 = 1200 \cdot 0,7 = 840 \text{ m/ч}$$

Необходимое количество снегоочистителей ДЭ-2ПС

$$N_c = \frac{24200 \cdot 0,3}{840 \cdot 4} = \frac{7260}{3360} = 2,16$$

Принимаем 2 снегоочистителя ДЭ-2ПС с коэффициентом загрузки каждого

$$\frac{2,16}{2} = 1,08$$

Пример 5 (к задачам 120-150)

На основании исходных данных определить потребность в солераспределителях для распределения химических противогололедных материалов во время зимней скользкости по покрытию участка дороги, обслуживаемого ДРСУ.

Исходные данные:

Категория дороги	Длина обслуживаемого участка, км	Вид зимней скользкости	Химические противогололедные материалы	Расстояние между базами хранения материалов, км	Марка солераспределителя (пескоразбрасыват.)
II	78	лед	Хлористый натрий в виде технической поваренной соли	20	КСА-3

Решение:

Потребность в солераспределителях (пескоразбрасывателях) для борьбы с зимней скользкостью на дороге определяют по формуле [1 глава 8 п.35]

$$N_p = \frac{1 \cdot 0,5l}{Tq} \left[ \frac{a \cdot v}{q} \cdot \left( t_n + \frac{0,5lc}{V_n} \right) + \frac{1}{V_p} \right],$$

где:

- $l$  – длина обслуживаемого участка дороги, км;
- $Tq$  – время, в течение которого необходимо устранить зимнюю скользкость, принимаемое: для дорог I и II категорий - 2 ч, III категории - 4 ч, для остальных категорий – 6 ч.
- $a$  – норма распределения химических противогололедных материалов, т/1000м<sup>2</sup> [2 глава 5 табл. 9].

Так, в данном примере, при удалении на дороге льда хлористым натрием в виде технической поваренной соли норма распределения соли при температуре воздуха - 10°С и толщине ледяного слоя 1 мм равна 40 г/м<sup>2</sup> или 0,04 т/1000 м<sup>2</sup>.

- $b$  – ширина распределения противогололедных материалов, м (равна ширине проезжей части дороги);
- $q$  – грузоподъемность распределителя Т, принимаемая по [I глава 4 п.19] или [5 табл.5].
- $t_n$  – время погрузки распределителя, ч. ( $t_n = 0,07-0,15$ ч - в зависимости от грузоподъемности распределителя);
- $L_c$  – расстояние между базами хранения материалов, км;
- $V_{II}$  – скорость распределителя во время пробега, км/ч, принимаемая по [I глава 4 п.19] или [5 табл.5];
- $V_p$  – скорость распределителя при россыпи, км/ч, принимаемая по [1 глава 4 п.19] или [5 табл.5] .

В данном примере при распределении противогололедных материалов принять солераспределитель КСА-3.

Необходимое количество солераспределителей при распределении хлористого натрия по обслуживаемому участку дороги

$$N_p = \frac{1,05 \cdot 78}{2} \cdot \left[ \frac{0,04 \cdot 7,5}{4} \left( 0,08 + \frac{0,5 \cdot 20}{40} \right) + \frac{1}{30} \right] = 40,95 \cdot 0,06 = 2,46$$

Принимаем 3 распределителя КСА-3 с коэффициентом загрузки каждого  $= \frac{2,46}{3} = 2,46 = 0,82$  .

Приложение I

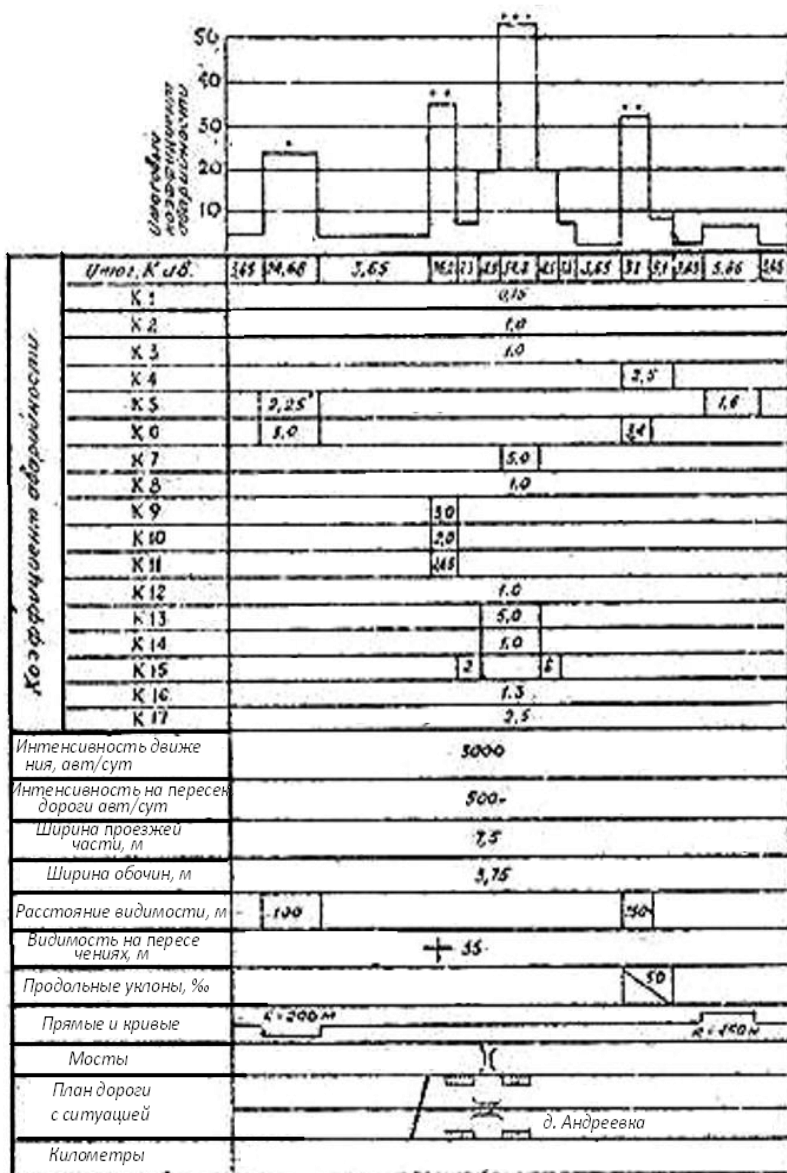


Рис. 1.1



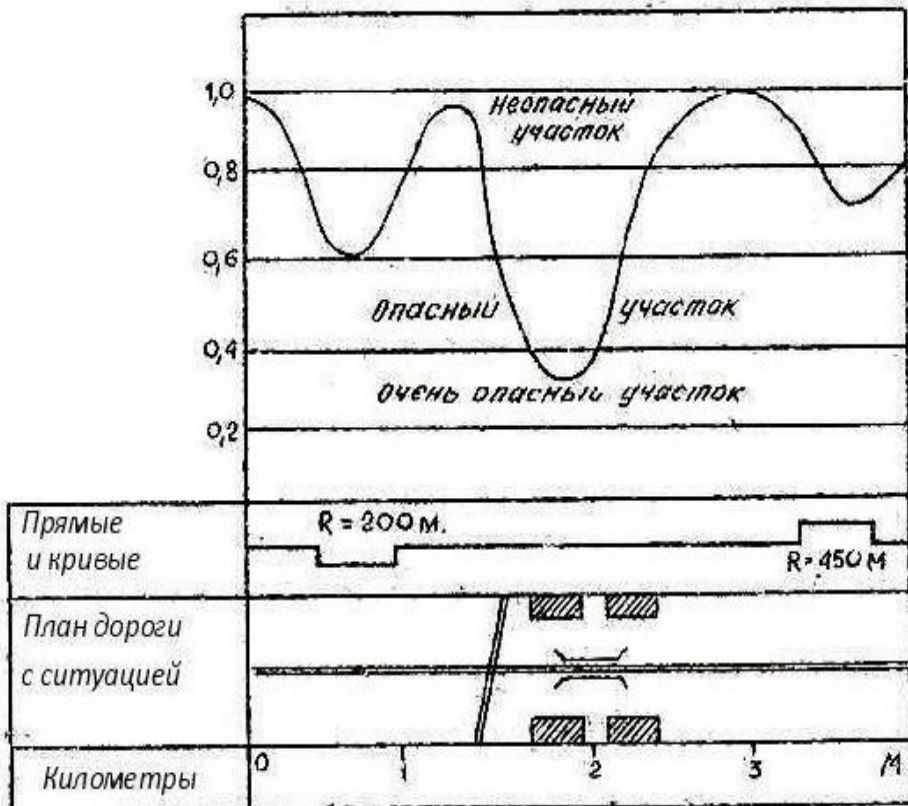


Рис. 1.2

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бялобжеский Г.В. и др. «Зимнее содержание автомобильных дорог.» М., «Транспорт», 1983.
2. Васильев А.А. «Дорожные машины». М., «Машиностроение», 1987.
3. Беспалов Н.А..Шелюбский Б.В. «Дорожные машины и оборудование». Справочник. «Будивельник», 1980.
4. Указания по организации и обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах. ВСН 25-76 Минавтодор РСФСР. М., «Транспорт», 1977.

