ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия 3.503.1-93

ДОРОЖНЫЕ ОДЕЖДЫ С ПОКРЫТИЯМИ ИЗ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ ДЛЯ ВРЕМЕННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Выпуск 0

Материалы для проектирования

Разработаны институтом Промтрансниипроект
Главный инженер института В.И.Поляков
Главный инженер проекта В.Е.Дашкевич

Утверждены Главоргпроектом Госстроя СССР
Протокол №26 от 20 октября 1989 г.
Введены в действие с 15.07.90 институтом
Промтрансниипроект Приказ №9 от 07.02.1990г.

© ЦИТП Госстроя СССР, 1990

gost.e-ecolog.ru

Обозначение документа	Наименование	Стр.
3.503.1-93.0 - ПЗ	Пояснительная записка	2
- НИ	Номенклатура изделий	7
- 1СМ	Поперечный профиль и параметры системы	
	осушения основания дорожной одежды	8
- 2СМ	Конструкции дорожной одежды проезжей	
	части	18
- 3СМ	Конструкция укрепления обочин	42
- 4СМ	Пример проектирования конструкций	
	дорожных одежд со сборным покрытием	42

Подпись и дата | Взам. инв. №

Разраб.	Порожняков	
Пров.	Петрова	
Рук.темы	Петрова	
Н. контр.	Порожняков	
Нач. отд.	Порожняков	

3.503.1-93.0

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ

1. Основные положения

1.1. Серия „Дорожные одежды с покрытиями из сборных железобетонных плит для временных автомобильных дорог промышленных предприятий" выполнена по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1987 год, Т5.1.34, утвержденного постановлением Госстроя СССР от 20 ноября 1986 г. № 27.

1.2. Серия разработана в следующем составе:

Выпуск 0. Материалы для проектирования.

Выпуск 1. Сборные железобетонные плиты. Технические условия. Рабочие чертежи.

Выпуск 2. Арматурные изделия. Рабочие чертежи

1.3. Серия разработана на основе следующих нормативных документов: СНиП 2.05.07-85* „Промышленный транспорт", СНиП 2.05.03-84 „Мосты и трубы", СНиП 2.05.08-85 „Аэродромы", ГОСТ 21924.0-84*... ГОСТ 21924.3-84* „Плиты железобетонные для покрытий городских дорог" и других действующих нормативных документов и стандартов. Использованы результаты научных исследований института „Союздорнии" и разработанные им инструктивные и методические материалы по осушению дорожных одежд, а также разработки Промтрансниипроекта по проектированию конструкций дорожных одежд с покрытием из сборных железобетонных плит под транспортные средства особо большой грузоподъемности. Обобщен и использован многолетний опыт проектирования дорожных одежд со сборным покрытием на автомобильных дорогах промышленных предприятий, а также опыт эксплуатации этих дорог.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Разраб.	Порожняков	
Пров.	Петрова	
Рук.темы	Петрова	
Н. контр.	Порожняков	
Нач. отд.	Порожняков	

3.503.1-93.0-ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
Р	1	9

ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Настоящая серия применяется при проектировании или строительстве конструкций дорожных одежд с покрытием из сборных железобетонных плит временных автомобильных дорог строящихся и действующих промышленных предприятий.

2.2. Применение настоящей серии обеспечивает методическое единство проектирования одежд с покрытиями из сборных железобетонных плит различными проектными организациями, сокращение трудоемкости процесса проектирования и требуемую полноту проектной документации.

2.3. Серией предусматривается проектирование дорожных одежд со сборным покрытием в комплексе с проектированием поперечного профиля временных дорог, конструкций системы осушения верхней части земляного полотна и параметров основания дорожной одежды при обеспечении необходимых транспортно-эксплуатационных качеств покрытия в течение всего срока службы дороги.

3. ТИПЫ ПЛИТ. ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

3.1. В настоящей серии приведены конструкции железобетонных плит сборных покрытий, которые могут быть применены в I...V дорожно-климатических зонах территории СССР.

3.2. Железобетонные плиты ПД20.15-6 и ПДС20.15-6, разработанные под расчетную нагрузку на колесо 5,5 тс, имеют геометрические размеры 1990×1490×170мм. Остальные плиты имеют геометрические размеры 1990×1490×210мм, из которых ПД20.15-17 и ПДС20.15-17 разработаны под расчетную нагрузку А6-51, а плиты ПД20.15-25 и ПДС20.15-25 - под нагрузку А6-74 (СНиП 2.05.03-84).

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Геометрические размеры плит определены с таким расчетом, чтобы их стороны были кратны нормативным значениям ширины проезжей части внутриплощадочных, межплощадочных и карьерных автомобильных дорог промышленных предприятий согласно СНиП 2.05.07-85.

Марки обозначения плит приняты в соответствии с ГОСТ 23009-78.

Марка плиты состоит из условного буквенного обозначения наименования изделия, геометрических размеров плиты по длине и ширине в дециметрах и нагрузки на колесо в тс.

Для плит, предназначенных для эксплуатации в районах со средней температурой воздуха наиболее холодной пятидневки (СНиП 2.01.01-82) ниже минус 40°С в условное буквенное обозначение наименования изделия включен индекс «С».

Так, например: ПД 20.15-6 - плита дорожная длиной 1990 мм, шириной 1490 мм, рассчитанная под транспортное средство с нагрузкой на колесо 5,5 тс.

3.3. Расчет плит выполнен на ЭВМ в соответствии с теорией плит на упругом основании методом конечных элементов с использованием программы "RPEND" Днепропетровского Государственного университета.

Конструкция плит запроектирована в соответствии с требованиями СНиП 2.05.03-84 и СНиП 2.05.08-85.

В расчете приняты следующие значения расчетных параметров:

коэффициент постели грунтового основания - 40 мн/м³;

класс бетона по прочности на сжатие В30.

Расчетные коэффициенты при расчете на прочность:

коэффициент динамичности приложения нагрузки- 1,3;

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

коэффициент перегрузки - 1,2.

Значения этих расчетных коэффициентов при расчете на раскрытие трещин приняты равными 1,0.

3.4. Дорожные одежды со сборным покрытием включают следующие конструктивные слои: покрытие из железобетонных плит, выравнивающий слой, искусственное основание и дополнительный слой основания, выполняющий функции дренирующего или морозозащитного слоя.

3.5. Схему укладки плит сборных покрытий в пределах проезжей части следует принимать из условия кратности их геометрических размеров требуемым значениям ширины проезжей части дороги. При этом, во всех случаях следует стремиться укладывать плиты длинной стороной по направлению движения таким образом, чтобы монтажные петли соседних плит располагались в одной плоскости поперечного сечения проезжей части и обеспечивали возможность их соединения. Конструкции соединений монтажных петель смежных плит должны препятствовать перемещениям плит в плоскости поперечного сечения проезжей части под воздействием колес транспортных средств, обеспечивать сохранность петель в процессе всего срока эксплуатации дороги и не обуславливать дополнительных трудностей при последующем демонтаже сборного покрытия.

Простейшей конструкцией соединения монтажных петель смежных плит является связывание их проволокой диаметром 5 мм.

3.6. Выравнивающий слой из сухой пескоцементной смеси толщиной 5 см с расходом цемента 260 кг/м^3 следует предусматривать при устройстве сборных покрытий на искусственных основаниях из щебеночных или гравийных смесей, а также грунтов, обработанных неорганическими вяжущими.

При благоприятных грунтово-гидрогеологических и нагрузочных условиях, когда не требуется устройство искусственного основания,

сборное покрытие допускается укладывать непосредственно на песчаный дренирующий слой.

В I-й дорожно-климатической зоне, а также во II-й зоне при 2 типе местности по условиям увлажнения на участках дорог, устраиваемых на основаниях из песка или песчано-гравийных смесей между сборным покрытием и основанием следует предусматривать прослойку из геотекстильного материала на всю ширину покрытия с запасом по 0,5 м с каждой стороны.

3.7. В качестве искусственного основания одежд со сборными покрытиями следует использовать местные дорожно-строительные материалы, отходы промышленности и грунты, обработанные минеральными вяжущими материалами.

Ширину искусственного основания следует предусматривать на 0,4 м шире ширины проезжей части с целью обеспечения благоприятных условий работы прикромочных плит покрытия.

Толщину слоя искусственного основания следует назначать не менее значений, приведенных в таблице.

Наименование материала конструктивных слоев оснований	Толщина слоя, см
Каменные материалы и грунты, обработанные неорганическими вяжущими	10
Щебеночные, гравийные, грунтощебеночные и грунтогравийные материалы не обработанные вяжущими:	
на песчаном основании	15
на прочном основании (каменном или из укрепленного грунта)	8

4. Особенности проектирования конструкций дорожных одежд в районах распространения вечномерзлых грунтов

4.1. В процессе проектирования конструкций одежд необходимо учитывать опыт строительства и эксплуатации автомобильных дорог в рассматриваемом районе или в аналогичных условиях других районов, где возведение транспортных сооружений в зоне вечной мерзлоты нарушает существовавший в естественном залегании грунтового массива водно-тепловой режим сезонно оттаивающего слоя.

4.2. Проектирование конструкций дорожных одежд следует осуществлять в комплексе с проектированием земляного полотна в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85, руководствуясь одним из следующих принципов:

первый - обеспечение поднятия верхнего горизонта вечномерзлых грунтов (ВГВМГ) не ниже подошвы насыпи и сохраняя его на этом уровне в течение всего срока службы дороги;

второй - допущение оттаивания грунта деятельного слоя в основании насыпи в период эксплуатации дороги при условии ограничения величины осадок;

третий – обеспечение предварительного оттаивания вечномерзлых грунтов и осушения дорожной полосы до возведения земляного полотна.

4.3. Первый принцип следует, как правило, применять при проектировании дорог со сроком службы 3 года и более с годовым объемом перевозок не менее 5 млн. т нетто на участках низкотемпературной вечной мерзлоты, сложенной сильнопросадочными грунтами и глинистыми грунтами с влажностью выше границы текучести в деятельном слое. При этом требуемую высоту насыпи и толщину специальных прослоек из теплоизолирующих материалов (торфа, шлака и т.п.) определяют на основе теплотехнических расчетов по ВСН 46-83.

4.4. Второй принцип следует применять в качестве основного при проектировании участков временных дорог в сложных по мерзлотно-грунтовым условиям с низкотемпературной вечной мерзлотой на глинистых и песчаных просадочных грунтах. Требуемая высота насыпи, обеспечивающая суммарную осадку основания и нестабильных слоев насыпи в процессе эксплуатации дороги не превышающую допустимых значений СНиП 2.05.02-85 определяется по результатам теплотехнических расчетов по ВСН 84-75.

4.5. Проектирование по третьему принципу следует осуществлять при легкоосушимых просадочных грунтах с влажностью менее предела текучести на участках высокотемпературной сплошной и островной вечной мерзлоты. Его применяют главным образом на сырых участках местности, когда принятая технология строительства временных дорог обеспечивает заблаговременное оттаивание вечномерзлых грунтов, осушение дорожной полосы и упрочнение грунтов основания за счет их предпостроечной осадки или оттаивания.

4.6. Приведенные в настоящей серии конструкции дорожных одежд применимы при использовании первого и третьего принципов проектирования. При использовании второго принципа, проектирование конструкции дорожной одежды следует осуществлять индивидуально в комплексе с проектированием земляного полотна, предусматривая двухстадийное строительство дорожной одежды. На первой стадии покрытие из сборных плит укладывается непосредственно на грунт земляного полотна. На второй – при затухании неравномерных осадок земполотна его поверхность выравнивается (после демонтажа покрытия), осуществляется сооружение слоев основания и выполняется монтаж сборного покрытия.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

5. Исходные данные. Последовательность проектирования дорожных одежд со сборным покрытием

5.1. Для проектирования конструкции дорожной одежды необходимы следующие исходные данные:

1) назначение проектируемой временной автомобильной дороги, и ее ожидаемый срок службы;

2) расчетный объем перевозок в течение года по наиболее характерным участкам дороги;

3) состав движения по участкам дороги и распределение объемов перевозок по типам транспортных средств;

4) данные о грунтах земляного полотна с гидрогеологической характеристикой наиболее характерных участков дороги;

5) климатические условия района проектирования (дорожно-климатическая зона),

6) данные о наличии местных дорожно-строительных материалов с характеристиками их физико-механических свойств, каталоги единичных расценок и цен.

5.2. Проектирование конструкции дорожной одежды должно осуществляться в следующей последовательности:

1) на основе анализа исходных данных устанавливаются параметры поперечного профиля проезжей части;

2) выбирается тип поперечного профиля и определяются параметры системы осушения основания дорожной одежды для каждого характерного участка дороги;

3) определяется расчетный объем перевозок в течение года по каждому участку дороги;

4) устанавливаются толщины конструктивных слоев основания по каждому возможному варианту дорожной одежды;

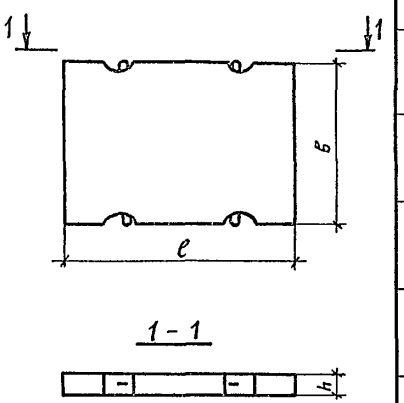
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

5) для дорог со сроком службы 3 и более лет осуществляется проверка каждого выбранного варианта дорожной одежды на морозоустойчивость и корректировка их;

6) производится окончательный выбор конструкции дорожной одежды на основе сопоставления технико-экономических показателей вариантов;

7) устанавливается тип и конструкция укрепления обочин.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Обозначение документа	Эскиз	Марка	Основные размеры, мм			Расход материалов		Масса, кг
			ℓ	$в$	h	Бетон класса В 30, м³	Сталь, кг	
3.503.1-93.1-1		ПД 20.15-6	1990	1490	170	0,49	37,6	1225
3.503.1-93.1-2		ПДС 20.15-6	1990	1490	170	0,49	54,5	1225
3.503.1-93.1-3		ПД 20.15-17	1990	1490	210	0,61	60,3	1525
3.503.1-93.1-4		ПДС 20.15-17	1990	1490	210	0,61	65,9	1525
3.503.1-93.1-3-01		ПД 20.15-25	1990	1490	210	0,61	81,4	1525
3.503.1-93.1-4-01		ПДС 20.15-25	1990	1490	210	0,61	84,8	1525

Разраб.	Митина	
Пров.	Кадриянова	
Гл.инж.пр.	Дашкевич	
Н.контр.	Дашкевич	
Нач.отд.	Катышев	

3.503.1-93.0-НИ

Номенклатура изделий

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель (для импортного оборудования - страна, фирма)	Тип, марка оборудования, обозначение документа и номер опросного листа	Един. измер. наименование	Един. измер. код	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Количество	Масса единицы оборудования, кг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Оборудование и материалы, поставляемые заказчиком								
	Ящик распределительный, 63А, с плавкими вставками предохранителей на ток 40А. Октябрьское предприятие ПО „Ивановоторф"	ЯРВ-6122 ТУ16-536.149-70	шт.	796		34 3423		1	
	Плита электрическая бытовая; ~220В; 8,0 кВт. Нововятский механический завод	Электра-1001 ГОСТ 14919-76	шт.	796				1	
	Звонок электрический бытовой с кнопкой; ~220В. Раменский филиал Московского электрозавода им. Куйбышева.	ЗП-220 ГОСТ 7220-80Е	шт.	796		34 6427		1	
	Светильник с лампой накаливания мощностью:					34 6111			
	до 60 Вт	ПСХ-60МУ3	шт.	796				3	
	до 100 Вт	НБ006-100/Р26-УХЛ4	шт.	796				4	
	до 100 Вт	НПО20-100/Р26-УХЛ4	шт.	796				2	
	до 100 Вт	НПП03-100-001 МУ3	шт.	796				6	
	Провод 380В сечением:	ГОСТ 6323-79*				35 5333 0100			
	2×2,5 мм²	АПП.В	м	006				150	
	3×2,5 мм²	АППВ	м	006				45	
	6,0 мм²	АПВ	м	006				60	
	10,0 мм²	АПВ	м	006				20	
	Кабель 660В сечением:	ГОСТ 16442-80				35 2222 1100			
	2×2,5 мм²	АВВГ	м	006				35	
	3×2,5 мм²	АВВГ	м	006				10	
	Выключатель автоматический однополюсный с расцепителем на ток 16А. ПО „Электроаппарат г. Уфа.	ВА-16УХЛ4 ТУ16-641.023-84	шт.	796		34 2114		1	

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

НТЦ 5.93 -ЭО.СО

Исполн.	Борсников		11/93	Одноквартирный двухэтажный 4-х комнатный жилой дом с гаражом и подвалом.
Гл. инж.	Галюта В.И.			
Директор	Галюта В.И.			Эл. оборудование и эл. освещение. Спецификация оборудования.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Научно-технический центр „Дитас"

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель (для импортного оборудования – страна, фирма)	Тип, марка оборудования, обозначение документа и номер опросного листа	Един. измер. наименование	Един. измер. код	Код завода-изготовителя	Код оборудования, материала	Цена единицы оборудования тыс. руб.	Количество	Масса единицы оборудования, кг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Оборудование и материалы, поставляемые подрядчиком								
ЩК	Щиток квартирный осветительный с расце-	ЩК 2101 УХЛ4	шт.	796		34 3433 5141		1	
	пителями автоматических выключателей на ток	ТУ36-2226-84							
	2х16А+1х25А; пакетным выключателем ПВ2-25;								
	счетчиком СО-И-449 на ток 10А. Заводы ГЭМ.								
	Фонарь милицейский		шт.	796				1	
	Ящик с понижающим трансформатором 220/36 В.	ЯТП-0,25-2Э43	шт.	796				1	
	Выключатель для открытой установки; 220В; 6,3А	О-4-ТР14-01-6/220	шт.	796		34 6421		8	
	ПО „Мосэлектроконструкция"	ГОСТ 7397-76							
	Выключатель для скрытой установки; 220В; 6,3А	С-1-11-6/220 УХЛ4	шт.	796		34 6421		9	
	ГОСТ 7397-76. Ленинградский завод „Электропульт"								
	То же, сдвоенный	С-2-05-6/220 УХЛ4	шт.	796		34 6421		3	
	Розетка штепсельная для скрытой установки, 220В,	РШ-2-С-68-6/2-С УХЛ4	шт.	796		34 6435		21	
	6,3А. ПО „Мосэлектроприбор"	ГОСТ 7396-76							
	То же, с третьим заземляющим контактом, 220В,	РШ-П-20-С-04-10/220	шт.	796		34 6435		1	
	10А. Рижский опытный завод средств механизации.	ТУ16-526.463-79							
	Патрон пластмассовый подвесной, 220В, 4А.	Е27Ц10П-01 УХЛ4	шт.	796		34 6410		3	
	ПО „Мосэлектроприбор"	ГОСТ 2746.1-88							
	Колодка клеммная, 220В. ГОСТ 17557-86.	СО-2-2,5/220 У3	шт.	796		34 6400		4	
	То же	СО-3-2,5/220 У3	шт.	796		34 6400		3	
	Коробка ответвительная для открытых кабельных	КОР-73	шт.	796				6	
	проводок.	КОР-74	шт.	796				8	
	То же, для скрытых проводок плоскими проводами	У197 УХЛ3	шт.	796				30	
	Коробка для скрытой установки выключателей	У196 УХЛ3	шт.	796				35	
	и штепсельных розеток								
	Крюк для подвески светильников	У628 УХЛ4	шт.	796				7	
	Розетка потолочная	РПУХЛ4	шт.	796				7	
	Труба винипластовая ПВХ В Р Э П 20 У	ТУ6-19-215-83	м	006				18	
	Металлорукав Р3-Ц-Х-25		м	006				6	
	Сталь полосовая 4-4х25	ГОСТ 103-76	м	006				20	0,79

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

НТЦ 5.93 -ЭО.СО

Лист 2

1. Выбор типа и назначение параметров поперечного профиля

1.1. Тип поперечного профиля следует выбирать в зависимости от назначения дороги, инженерно-геологических условий района строительства, ожидаемого объема перевозок, состава движения и типа расчетного автомобиля в соответствии с рекомендациями табл. 1.

1.2. Во всех случаях, когда это возможно по проектно-планировочным условиям и требованиям технологии производства работ, следует принимать поперечный профиль типа "насыпь" с открытым водоотводом.

1.3. Геометрические параметры поперечного профиля проезжей части и земляного полотна временных автомобильных дорог промышленных предприятий следует назначать в зависимости от ширины расчетного автомобиля в соответствии со СНиП2.05.02-85.

1.4. В качестве расчетного автомобиля следует принимать автотранспортные средства с наибольшими габаритами, которыми перевозится не менее 50% грузов, или интенсивность движения которых составляет не менее 25% общей интенсивности движения по дороге.

При наличии в составе движения транспортных средств особо большой грузоподъемности с габаритами по ширине, превышающими на 1,5м и более ширину расчетных автомобилей, элементы поперечного профиля дорог следует проектировать на транспортное средство с наибольшими габаритами по ширине.

2. Определение параметров системы осушения основания дорожной одежды

2.1. Необходимость дренирующего слоя и системы осушения устанавливается в зависимости от климатических и грунтово-гидрологических условий объекта.

Дренирующие слои основания дорожной одежды, устраиваемые на всю ширину земляного полотна, предусматриваются на участках дорог с земляным полотном из глинистых грунтов и пылеватых песков и при дорожных одеждах, основания и дополнительные слои которых выполнены из традиционных зернистых (пористых) материалов, в следующих случаях:

1) в I и II дорожно-климатической зоне при всех типах местности по характеру поверхностного стока и степени увлажнения;

2) в III дорожно-климатической зоне при 2 и 3 типах местности по характеру поверхностного стока и степени увлажнения, а также и при 1 типе местности в выемках, местах с нулевыми отметками, при наличии полос зеленых насаждений и газонов, примыкающих к проезжей части;

3) в IV и V дорожно-климатических зонах при 3 типе местности по характеру и степени увлажнения.

Деление территории СССР на дорожно-климатические зоны и типы местности по характеру поверхностного стока и степени увлажнения приведены на рис. 1 и в табл. 2 (СНиП 2.05.02-85).

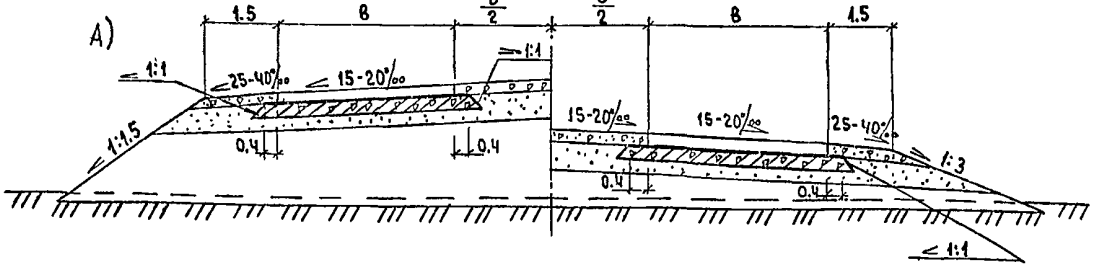
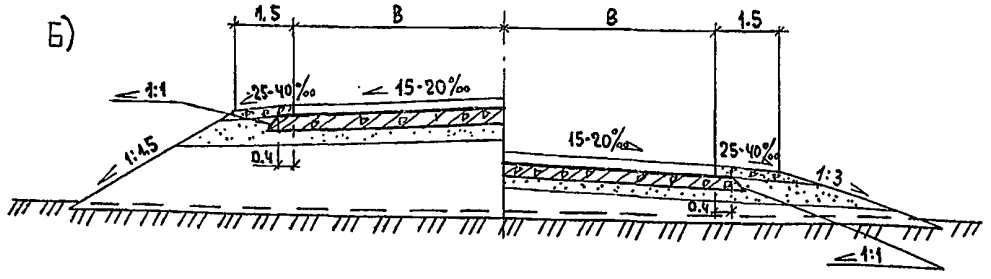
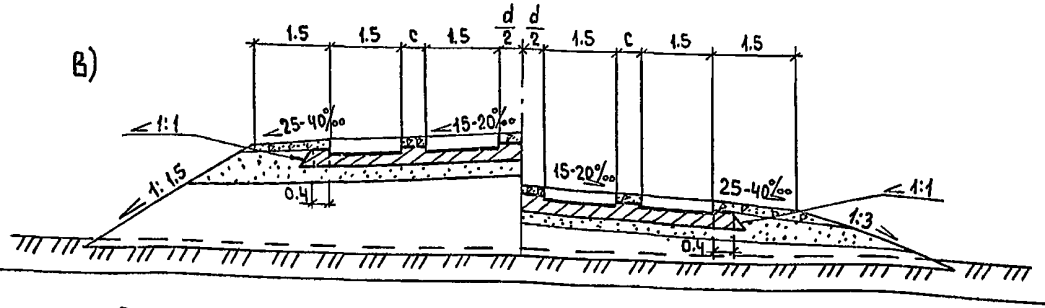
2.2. Для определения параметров системы осушения дорога разбивается на участки одинаковые по: особенностям продольного профиля (насыпь, места с нулевыми отметками т.д.) типу местности по характеру и степени увлажнения, грунтам земляного полотна и т.п. Для каждого такого участка по табл. 3 и 4 определяется расчетная

Разраб.	Петрова М.С.		3.503.1-93.0-1СМ		
Пров.	Осипова Л.Я				
Рук.темы	Петрова М.С.				
Н.контр.	Порожняков В.Г.		Поперечный профиль и параметры системы осушения основания дорожной одежды	Стадия	Лист	Листов
Нач.отд.	Порожняков В.С.			Р	1	15
				ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ		

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

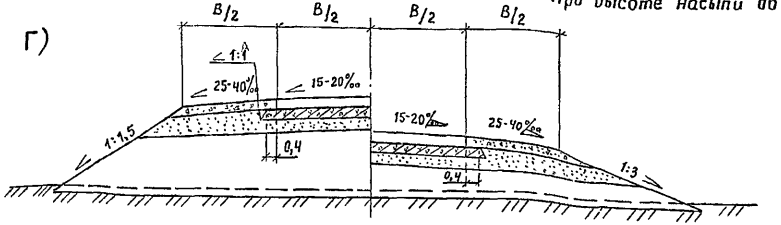
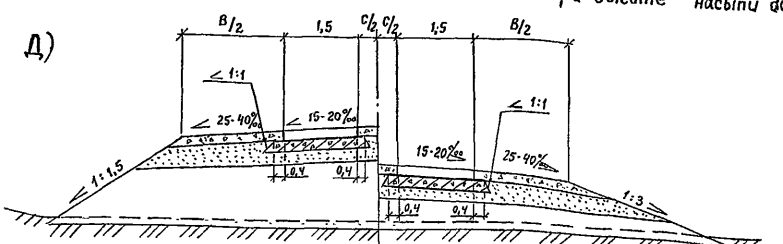
Таблица 1

Тип поперечного профиля	Область применения
При высоте насыпи более 1 м / При высоте насыпи до 1 м А)  	Внутриплощадочные, межплощадочные и карьерные дороги при расчетном объеме перевозок более 5 млн.т нетто в год.
При высоте насыпи более 1 м / При высоте насыпи до 1 м Б)  	Внутриплощадочные, межплощадочные и карьерные дороги при расчетном объеме перевозок от 0,5 до 5 млн.т нетто в год и разнотипном подвижном составе движения.
При высоте насыпи более 1 м / При высоте насыпи до 1 м В)  	Внутриплощадочные, межплощадочные и карьерные дороги при расчетном объеме перевозок от 0,5 до 5 млн.т нетто в год и однотипном подвижном составе движения

Принятые условные обозначения приведены на листе 4

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Продолжение таблицы 1

ТИП ПОПЕРЕЧНОГО ПРОФИЛЯ	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
При высоте насыпи более 1 м / При высоте насыпи до 1 м Г)  	Внутриплощадочные, межплощадочные и карьерные дороги при кольцевом движении и отсутствии возможности встречного движения и обгонов.
При высоте насыпи более 1 м / При высоте насыпи до 1 м Д)  	Внутриплощадочные, межплощадочные и карьерные дороги при кольцевом движении и отсутствии возможности встречного движения и обгонов при расчетном объеме перевозок не более 0,5 млн. т нетто в год.

1. B - ширина проезжей части.
2. C - расстояние между колесопроводами в пределах одной полосы движения для нагрузки 5,5тс на колесо, C = 0,4 м; АБ-51 - 0,9 м; АБ-74 - 1,0 м.
3. c - расстояние между колесопроводами соседних полос движения для нагрузки 5,5тс на колесо c = 0,7 м; АБ-51 - 2,2 м; АБ-74 - 3,5 м

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Карта дорожно-климатических зон

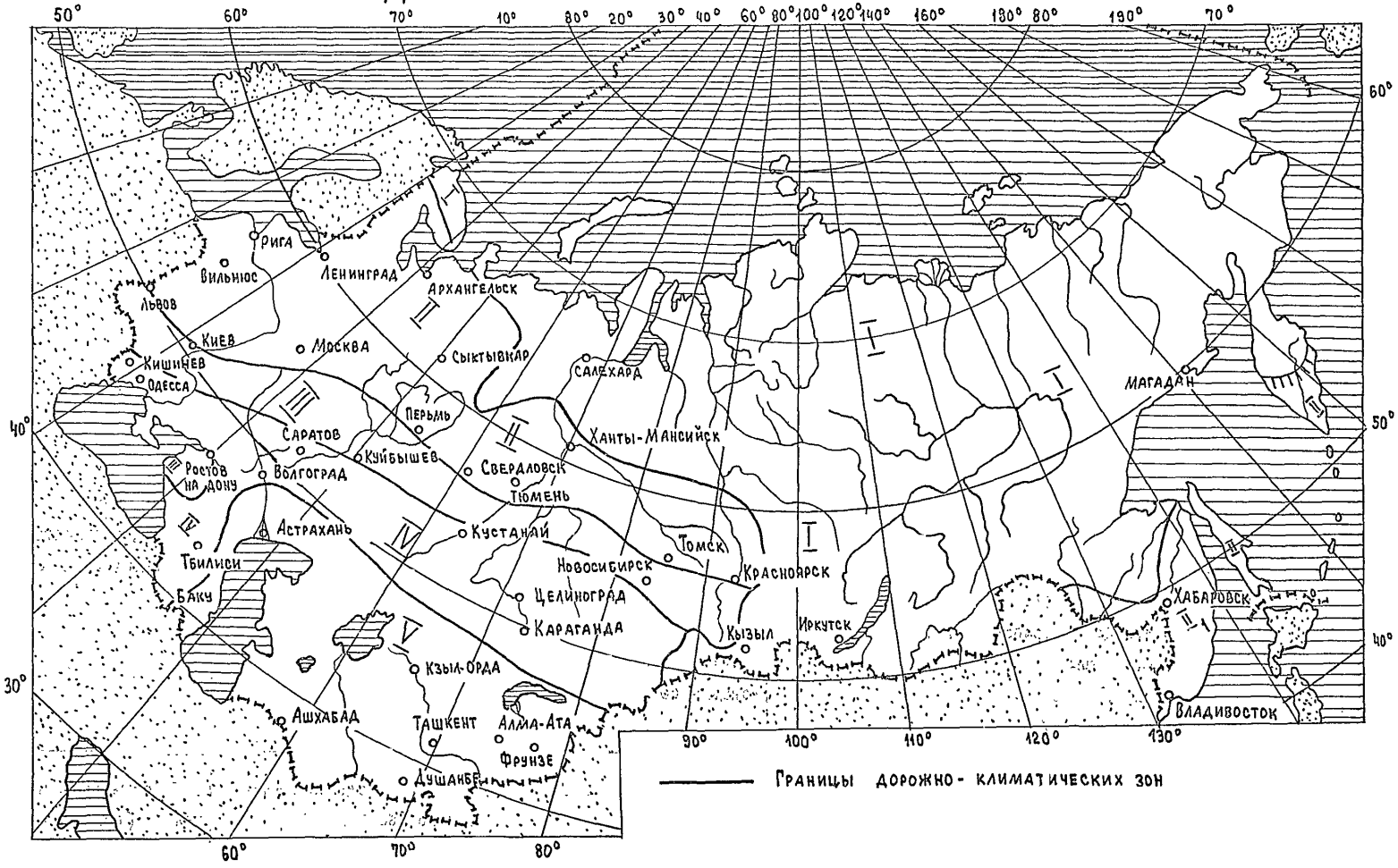


Рис. 1

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Таблица 2

Типы местности по характеру и степени увлажнения

Тип местности	Признаки в зависимости от дорожно-климатических зон				
	I	II	III	IV	V
1-й	Поверхностный сток обеспечен; грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи грунтов; мощность деятельного слоя более 2,5 м при непросадочных грунтах влажностью менее 0.7	Поверхностный сток обеспечен; грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи; почвы слабо- и среднеподзолистые или дерново-подзолистые без признаков заболачивания	Поверхностный сток обеспечен; грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи; почвы серые, лесные слабоподзолистые, в северной части зоны - темно-серые лесные и черноземы оподзоленные и выщелоченные	Поверхностный сток обеспечен; грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи; почвы - черноземы тучные или мощные, в южной части зоны - южные черноземы, темно-каштановые и каштановые почвы	Грунтовые воды не влияют на увлажнение; почвы в северной части бурые, в южной - светлобурые и серозем ы
2-й	Поверхностный сток не обеспечен; грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи; почвы тундровые с резко выраженными признаками заболачивания; мощность сезонноттаивающего слоя от 1,0 до 2,5 м при наличии глинистых просадочных грунтов влажностью более 0,8	Поверхностный сток не обеспечен; грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи; почвы средне- и сильноподзолистые и полуболотные с признаками заболачивания	Поверхностный сток не обеспечен; грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи; почвы подзолистые или полуболотные с признаками оглеения, в южной части - лугово-черноземные, солонцы и солоди	Поверхностный сток не обеспечен; грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи; почвы - сильносолонцеватые черноземы, каштановые, солонцы и солоди	Грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи: почвы - солонцы, такыры, солончаковатые солонцы и реже солончаки
3-й	Грунтовые или длительно (более 30 сут.) стоящие поверхностные воды оказывают влияние на увлажнение верхней	Грунтовые воды или длительно (более 30 сут.) стоящие поверхностные воды влияют на увлажнение	То же, что для II зоны	Грунтовые воды или длительно (более 30 сут.) стоящие поверхностные воды влияют на увлажне-	Грунтовые воды или длительно (более 30 сут.) стоящие поверхностные воды влияют на увлажне-

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Продолжение таблицы 2.

Тип местности	Признаки в зависимости от дорожно-климатических зон				
	I	II	III	IV	V
3-й	толщи грунтов; почвы тундровые и болотные, торфяники; мощность сезонноттаивающего слоя до 1 м при наличии глинистых сильнопросадочных грунтов, содержащих в пределах двойной мощности сезонного оттаивания линзы льда толщиной более 10 см	верхней толщи; почвы торфяноболотные или полуболотные		ние верхней толщи; почвы полуболотные или болотные, солончаки и солончаковатые солонцы	ние верхней толщи; почвы - солончаки, солончаковатые солонцы: постоянно орошаемые территории

1. Участки, где залегают песчано-гравийные или песчаные грунты (за исключением мелких пылеватых песков) мощностью более 5 м при расположении уровня грунтовых вод на глубине более 3 м во II, III зонах и более 2 м в IV, V зонах, относятся к 1-му типу независимо от наличия поверхностного стока (при отсутствии длительного подтопления).

2. Грунтовые воды не оказывают влияния на увлажнение верхней толщи грунтов в случае, если их уровень в предморозный период залегает ниже глубины промерзания не менее чем на 2,0 м при глинах, суглинках тяжелых пылеватых и тяжелых; на 1,5 м в суглинках легких пылеватых и легких, супесях тяжелых пылеватых и пылеватых; на 1,0 м в супесях легких, легких крупных и песках пылеватых.

3. Поверхностный сток считается обеспеченным при уклонах поверхности грунта в пределах полосы отвода более 2‰.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

величина ожидаемого притока воды в основание дорожной одежды (q).

Таблица 3

Расчетные значения[x)] притока воды в основание дорожной одежды за сутки q, $л/м^2$

Дорожно-климатическая зона	Тип местности по условиям увлажнения	Вид грунта земляного полотна			
		песок пылеватый, супесь легкая (непылеватая	глина, суглинок тяжелый (непылеватый)	суглинок пылеватый	супесь пылеватая
II	1	3,8	3,0	4,5	5,2
	2	4,5	4,5	7,7	8,7
	3	5,6	6,4	10,0	11,0
III	1	2,1	2,1	3,0	4,5
	2	2,8	2,8	4,1	5,8
	3	3,8	3,8	6,7	7,7
IV и V	3	2,0	2,0	3,6	4,3

x) Расчетные значения q приведены с учетом неустановившегося режима поступления воды из-за неравномерного оттаивания и атмосферных осадков и гидрологического запаса на снижение фильтрационной способности дренирующего слоя в процессе эксплуатации дороги.

Расчетные значения притока воды в основание дорожной одежды в I дорожно-климатической зоне определяются после установления зна-

чений минимального возвышения поверхности сборного покрытия над расчетным уровнем грунтовых вод деятельного слоя на основе теплотехнических расчетов, которые должны приниматься не менее соответствующих норм для II дорожно-климатической зоны.

Для дорог со сроком службы менее 1 года, когда их эксплуатация исключается в весенний период, а также для дорог со сроком службы 1 год и более в насыпях, возведенных из непылеватых грунтов, высотой более чем требуется по СНиП 2.05.02-85, во II дорожно-климатической зоне расчетное значение q допускается принимать равным 1,5 $л/м^2$.

Для дорог со сроком службы 1 год и более с нулевыми отметками земляного полотна и в насыпях, высотой менее требуемых СНиП 2.05.02-85, во II дорожно-климатической зоне, а также при расположении объектов проектирования в республиках Прибалтики расчетные значения q (табл. 3) увеличиваются на 20%.

Для дорог, проектируемых в восточных районах страны, расчетные значения q (табл. 3) уменьшаются на 20%.

2.3. Для устройства дренирующих слоев основания дорожных одежд применяются зернистые материалы (щебень, гравий, песок, шлак и др.) обладающие физико-механическими свойствами не ниже указанных в табл. 7.

2.4. Требуемая толщина дренирующего слоя $h_д$ определяется по номограммам (рис. 2-5) в зависимости от значений коэффициентов фильтрации Кф материалов, использованных для его сооружения.

При применении материалов с Кф:

менее 4 м/сут. по номограмме рис. 2 и 3.

Таблица 4

Снижение расчетных значений притока воды в основание одежд за счет специальных мероприятий[x], %

Тип местности по условиям увлажнения	Водонепроницаемые обочины и их надлежащий поперечный уклон	Безопасное расстояние от бровки земляного полотна до уреза воды[xx]		Монолитные слои основания (цементогрунт, битумоминеральные материалы)		Теплоизолирующие слои основания
		при оптимальной влажности грунта земляного полотна	при влажности грунта земляного полотна выше оптимальной	свободная пористость материала до 5%	свободная пористость материала св. 5 до 10%	
1	20	—	—	20	10	—
2	15	20	10	20	10	20
3	12	15	7	20	10	20

[x] Если проектом предусмотрено два или несколько мероприятий, то соответствующие данные, приведенные в табл.2, суммируются.

[xx] Безопасное расстояние от бровки земляного полотна до уреза воды, застаивающейся осенью в придорожной полосе, принимается при супесчаных грунтах - 4-10 м, легких и пылеватых суглинках - 2-3 м, тяжелых суглинках и глинах - не менее 2 м.

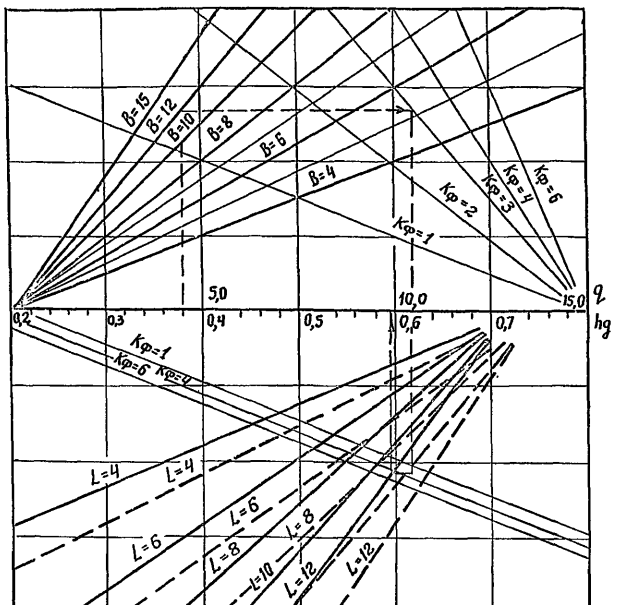
Таблица 5

Физико-механические свойства материалов дренирующих слоев

Наименование материала дренирующего слоя (пористость)	Значения показателей			
	коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сутки	высота капиллярного поднятия $h_к$, см	полная влагоемкость W, %	степень неоднородности $V = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ [x]
Щебень, гравий, песок крупный	более 10	15 и менее	не более 18 16	более 3
Песок средней крупности (n = 0,28-0,32)	6-10	25 и менее	не более 18	более 3
Песок мелкий (n = 0,4-0,36)	3-6	40 и менее	не более 21	2,5-4
Песок очень мелкий (n = 0,4)	1-3	50 и более	не более 23	менее 2

[x] d_{60}, d_{10} - диаметры частиц материала дренирующего слоя, мельче которых имеется соответственно 60, 10% (по весу).

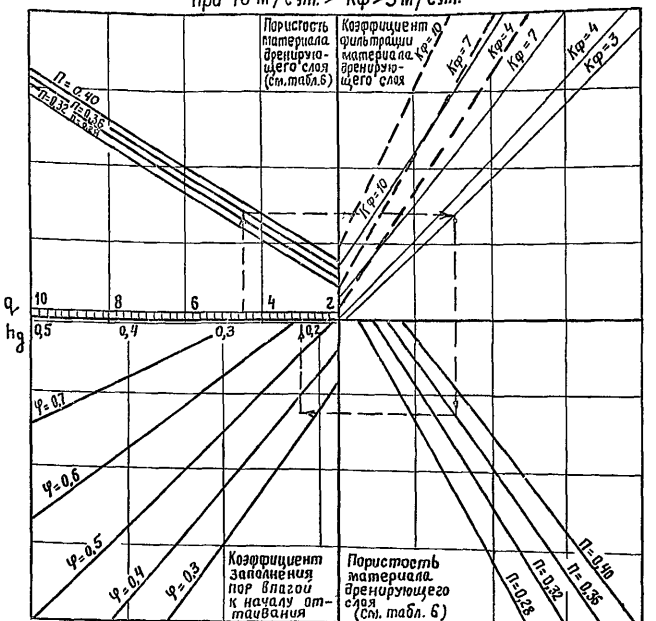
Номограмма для определения толщины дренирующего слоя при $K_ф \leq 6$ м/сут.



h_g – толщина дренирующего слоя, см; q – расчетный приток воды, л/м^2; B – ширина проезжей части, м; L – длина пути фильтрации, м; $K_ф$ – коэффициент фильтрации материала дренирующего слоя, м/сут.; (сплошные линии соответствуют уклону поверхности земляного полотна 0,02, пунктирные – 0,04)

Рис. 2

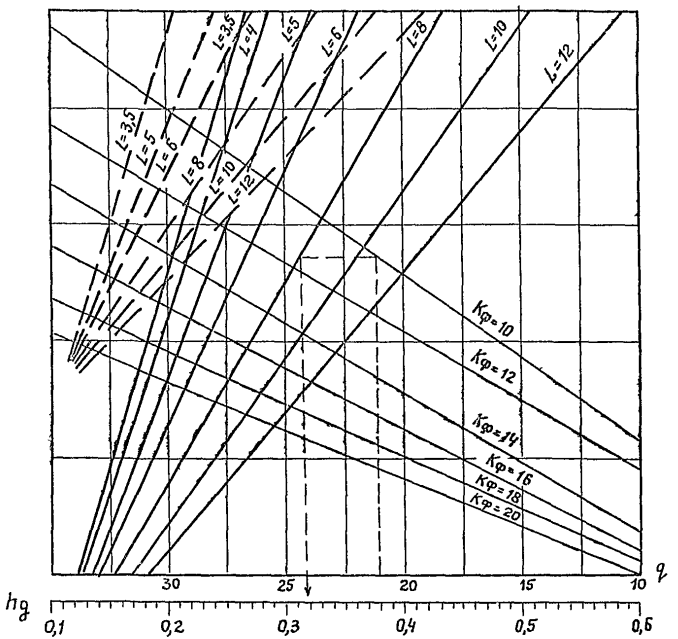
Номограмма для определения толщины дренирующего слоя (при расчете на временное размещение воды) при 10 м/сут. > Кф > 3 м/сут.



Условные обозначения те же, что и на рис. 2

Рис. 3.

Номограмма для определения толщины дренирующего слоя при $K_ф \geq 10$ м/сут



Условные обозначения те же, что и на рис. 2.

Рис. 4

равном 4-5 м/сут. - сначала по номограмме рис. 2, а затем по номограмме рис. 3. При этом принимаются большее из полученных значений h_g;

более 5 м/сут - по номограмме рис. 3 и табл. 6;

более 10 м/сут. по номограмме рис. 4.

Таблица 6

Значение коэффициента заполнения пор влагой к началу оттаивания Ψ во II дорожно-климатической зоне x)

Толщина дренирующего слоя, см.	Пористость материала n, доли единицы			
	0,4	0,36	0,32	0,28
до 20	0,4	0,5	0,6	0,7
св. 20 до 40	0,35	0,4	0,5	0,6
св. 40	0,3	0,35	0,45	0,55

x) В III дорожно-климатической зоне значения коэффициента Ψ следует принимать равными 0,8 значений, указанных в табл. 6

Во всех случаях толщина дренирующего слоя принимается не менее 0,2 м.

Длина пути фильтрации L в дренирующем слое при пользовании номограммами рис. 2 и 4 определяется по формуле

$$L = B K_{пф}$$

где: B - половина ширины земляного полотна по его границе с дренирующим слоем;

$K_{пф}$ - коэффициент удлинения пути фильтрации принимаемый по табл. 7.

Таблица 7

Значения коэффициента удлинения пути фильтрации

Продольный уклон дороги, ‰	Значения Кпф при поперечном уклоне земляного полотна, ‰				
	15	20	25	30	40
0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
20	1,7	1,4	1,3	1,2	1,1
30	2,2	1,8	1,6	1,4	1,2
40	2,9	2,2	1,9	1,7	1,4
50	3,5	2,7	2,2	1,9	1,6
60	–	3,2	2,6	2,2	1,8
70	–	–	3,0	2,2	2,0
80	–	–	–	2,8	2,2

2.5. При применении в качестве дренирующего слоя очень мелкого песка с $K_ф$ = 1-2 м/сут. и земляном полотне из супесчаных и глинистых грунтов $h_д$ назначается не менее 40 см, а при земляном полотне из пылеватых грунтов - не менее 60 см.

2.6. При сопряжении соседних участков с отличающимися толщинами дренирующих слоев изменение их толщины производится постепенно с уклоном не более 1:25.

2.7. Окончательная оптимальная толщина $h_д$ для временных дорог со сроком службы 3 года и более устанавливается на заключительной стадии проектирования конструкции дорожной одежды по ее минимальной стоимости в целом с учетом требований обеспечения морозоустойчивости.

1. Требования к материалам для изготовления железобетонных плит дорожного покрытия

1.1. Для изготовления плит следует применять тяжелый бетон класса по прочности на сжатие В30 по ГОСТ 25192-82 и ГОСТ 26633-85.

Марки бетона по морозостойкости F и водонепроницаемости W в зависимости от климатических условий зоны строительства необходимо принимать по табл. 8.

Таблица 8

Климатические условия, характеризуемые среднемесячной температурой наиболее холодного месяца согласно СНиП 2.01.01-82, °С	Марка бетона плит	
	по морозостойкости F	по водонепроницаемости, W
Умеренные: минус 10 и выше	200	W4
Суровые и особо суровые: ниже минус 10 до минус 20 и ниже	300	W4

Морозостойкость бетона определяют по ГОСТ 10060-87. При этом бетонные образцы перед испытанием должны быть насыщены 5% ным раствором хлористого натрия и в таком же растворе должны оттаивать после каждого цикла замораживания.

1.2. В качестве продольной и поперечной арматуры плит, предназначенных для эксплуатации в районах с расчетной температурой минус 40°С и выше, следует использовать стержни периодического

Разраб.	Баранова И.В.		3.503.1-93.0-2СМ	
Пров.	Осипова Л.А.			
Рук.темы	Петрова М.С.			
Н.контр.	Пороженяков В.С.		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 33	
Нач.отд.	Пороженяков В.С.		Конструкции дорожной одежды проезжей части	ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

профиля из низколегированной мартеновской горячекатаной стали класса А-III, а для плит, эксплуатация которых предусматривается в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С, следует использовать стержни периодического профиля из углеродистой горячекатаной стали класса Ас-II.

Для изготовления монтажных петель используются гладкие стержни из углеродистой горячекатаной стали класса А-I.

Марки стали, которые следует применять при изготовлении сварных или вязаных арматурных изделий в зависимости от района эксплуатации плит, приведены в табл.10.

Таблица 9

Назначение арматуры	Класс стали	Расчетная температура (средняя температура наиболее холодной пятидневки) по СНиП 2.01.01-82, °С				
		минус 30 и выше	ниже минус 30 до минус 40 включительно		ниже минус 40	
		сетки				
		сварные и вязаные	сварные и вязаные	только вязаные	сварные и вязаные	только вязаные
Строповочные петли	А-I	ВСт3сп2 ВСт3пс2 ВСт3Гпс2 по ГОСТ 5781-82*	ВСт3сп2 по ГОСТ 5781-82*			

Продолжение таблицы 9

Назначение арматуры	Класс стали	Расчетная температура (средняя температура наиболее холодной пятидневки) по СНиП 2.01.01-82, °С				
		минус 30 и выше	ниже минус 30 до минус 40 включительно		ниже минус 40	
		сетки				
		сварные и вязаные	сварные и вязаные	только вязаные	сварные и вязаные	только вязаные
Продольная и поперечная рабочая арматура	Ас-II	—	—	—	10ГТ по ГОСТ 5781-82*	—
	А-III	25Г2С 35ГС по ГОСТ 5781-82*	25Г2С по ГОСТ 5781-82*	35ГС по ГОСТ 5781-82*	—	25Г2С по ГОСТ 5781-82*

Химический состав арматурных углеродистых сталей должен соответствовать ГОСТ 380-71**

2. РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

2.1. Расчетные характеристики грунтов земляного полотна должны определяться на основании материалов изыскательских работ. На каждый вид грунта, характерный для данного участка дороги, должны иметься подробные характеристики, установленные по результатам лабораторных испытаний образцов (коэффициенты фильтрации $K_ф$, гранулометрические составы, капилярное поднятие, модуль упругости E).

2.2. Приведенные в настоящей серии решения по конструкциям дорожных одежд справедливы в случае, когда расчетные характеристики грунтов превышают или равны значениям в табл. 10.

Таблица 10

Прочностные характеристики грунтов земляного полотна

Дорожно-климатические зоны	Тип местности по условиям увлажнения	Значение модуля упругости грунтов земляного полотна, МПа		
		Супеси и суглинки пылеватые	Суглинки тяжелые пылеватые, глины	Супеси легкие непылеватые, пески пылеватые
I	1	16	22	44
	2	13	17	40
II	1	46	50	56
	2	41	46	50
III	1	61	72	60
	2	51	59	56
IV-V	1	72	83	65
	2	57	72	60

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

В противном случае проектирование конструкций дорожных одежд следует выполнять индивидуально на основе действующих нормативных и методических документов.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

3.1. Элементы конструкций дорожных одежд назначаются в зависимости от типа расчетной нагрузки, расчетного объема перевозок по дороге в течение года, грунтово-гидрогеологических условий трассы, срока службы дороги и обеспеченности объекта проектирования дорожно-строительными материалами по табл. 11, 12, 13.

3.2. При проектировании конструкций дорожных одежд за расчетные нагрузки приняты 5,5тс на колесо, А6-51и А6-74(СНиП 2.05.03-84), составляющие часть полного веса, приходящегося на наиболее нагруженную ось автотранспортного средства и равные соответственно 108 (11), 333 (34) и 490 (50) кН (тс).

Выбор расчетной нагрузки следует осуществлять из условия, что осевая нагрузка наиболее тяжелого автотранспортного средства в составе движения по дороге не превышает соответствующих значений данной расчетной нагрузки.

3.3. За расчетный (Q) следует принимать объем перевозок, осуществляемый в течение года всеми транспортными средствами, находящимися в составе движения по дороге, разрушающее действие от колес которых приведено к соответствующим воздействиям от расчетной нагрузки.

Значение расчетного объема перевозок определяется по формуле:

$$Q_p = \sum_{i=1}^{i=n} Q_i \cdot k_i, \qquad (1)$$

где: Q_i – годовой объем перевозок осуществляемый i-тым транспортным средством, млн. т;

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Таблица 11

Конструкции дорожных одежд под нагрузку 5,5 тс на колесо

Дорожно-климатическая зона	№ слоев дорожной одежды	Наименование материалов конструктивных слоев дорожной одежды	Средние модули упругости материала слоя, МПа	Толщины конструктивных слоев дорожной одежды, см, в зависимости от срока службы дороги, годы и расчетного годового объема перевозок, млн.т нетто/год									Грунт земполотна
				1			3			5			
				до 1	5	10	до 1	5	10	до 1	5	10	супеси и супеси пылеватые; суглинки и тяжелые глины; супеси легкие и пылеватые; пески пылеватые
I	I	Сборный железобетон (плиты ПД 20.15-6, ПДС 20.15-6)	—	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
	II	Пескоцемент с классом прочности на сжатие 60 по ГОСТ 23558-79	—	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	III	Грунтоцемент из песчаных и суглинистых грунтов с классом прочности на сжатие 40 по ГОСТ 23558-79	1500	⊖	⊖/10*	⊖/10*	10*/10	10*/14	10*/13	10*/15	11/18	12/19	
				0	0/⊖	0/⊖	⊖	⊖	⊖	⊖/10*	⊖/10*	10*	
		Грунтоцемент из пылеватых супесей и суглинков с классом прочности на сжатие 40 по ГОСТ 23558-79	1400	⊖	⊖/10*	⊖/10*	10*/11	10*/14	10*/14	10*/16	12/19	13/20	
				0	0/⊖	0/⊖	⊖	⊖	⊖	⊖/10*	⊖/10*	10*	
		Щебень из природного камня, уложенный способом расклинцовки с пределом прочности при сжатии 100 МПа, основные металлургические шлаки подобранного гранулометрического состава по СНиП 2.05.08-85	400	⊖/15	15*/19	15*/21	21/39	26/51	29/53	34/57	42/(68)	44/(70)	
				0	0/⊖	⊖/17	⊖/15*	15*/16	15*/17	15*/21	16/27	19/28	
				0	0	0	0/⊖	0/15*	0/15*	⊖/15*	⊖/16	15*/17	
		Нефракционированный щебень, гравий с пределом прочности при сжатии не менее 60 МПа по СНиП 2.05.08-85, содержащие частиц: крупнее 2 мм св. 85%, мельче 0,05 мм до 3 %	270	⊖/21	15*/28	15*/31	30/57	38/(74)	43/(76)	50/84	(61)/⊖	⊖	
				0	0/⊖	0/⊖	15*/17	15*/23	15*/26	19/31	24/39	27/42	
				0	0	0	0/15*	0/15*	0/15*	⊖/17	15*/23	16/38	
		Грунтогравийные, грунтощебеночные, песчано-гравийные, пескощебеночные смеси по СНиП 2.05.08-85: – крупнозернистые (частиц крупнее 10 мм св. 50%)	280	⊖/21	15*/27	15*/30	29/55	37/(73)	41/(73)	49/(81)	59/⊖	(63)/⊖	
				0	0/⊖	0/⊖	15*/19	15*/23	15*/25	18/30	23/38	26/40	
				0	0	0	0/15*	0/15*	0/15*	⊖/17	15*/22	15*/24	
		– среднезернистые (частиц крупнее 2 мм св. 50%)	250	⊖/23	15*/31	15*/34	33/(62)	42/(82)	46/(80)	54/⊖	(66)/⊖	(70)/⊖	
				0	0/⊖	0/⊖	15*/19	15*/25	15/28	20/34	26/42	30/45	
				0	0	0	0/15*	0/15*	0/15*	⊖/19	15*/25	15*/27	
		– мелкозернистые (частиц крупнее 2 мм от 25% до 50%)	180	15*/32	16/43	19/47	46/⊖	58/⊖	(64)/⊖	(76)/⊖	⊖	⊖	
				0	0/⊖	0/⊖	15*/26	18/35	21/39	28/48	36/59	41/(63)	
				0	0	0	0/15*	0/17	0/20	15*/26	15*/35	16/38	
	IV	Песок мелкий по ГОСТ 8736-85	100	40	40	40	50	50	50	50	50	50	
				30	30	30	35	35	35	35	35	35	
				20	20	20	25	25	25	25	25	25	

Продолжение таблицы 11

Дорожно-климатическая зона	№ слоев дорожной одежды	Наименование материалов конструктивных слоев дорожной одежды	Средние модули упругости материала слоя, МПа	Толщины конструктивных слоев дорожной одежды, см, в зависимости от срока службы дороги, годы									Грунт земляного полотна		
				1			3			5			суглинки и супеси пылеватые	суглинки и тяжелые глины	супеси легкие пылеватые, пески
				расчетного годового объема перевозок, млн. т. нетто/год											
				до 1	5	10	до 1	5	10	до 1	5	10			
II	I	Сборный железобетон (плиты ПД 20.15-6, ПДС 20.15-6)	—	17	17	17	17	17	17	17	17	17			
	II	Пескоцемент с классом прочности на сжатие 60 по ГОСТ 23558-79	—	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
	III	Грунтоцемент из песчаных и суглинистых грунтов с классом прочности на сжатие 40 по ГОСТ 23558-79	1500	⊖	⊖	⊖	10*	10*	10*/11	10*/12	11/14	11/15			
				0	0	0	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖/10*	10*			
		Грунтоцемент из пылеватых супесей и суглинков с классом прочности на сжатие 40 по ГОСТ 23558-79	1400	⊖	⊖	⊖/10*	10*	10*/10	10*/11	10*/13	11/15	12/16			
				0	0	0	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖/10*	10*			
		Основные металлургические шлаки подобранного гранулометрического состава; щебень из природного камня, уложенный способом расклинцовки с пределом прочности при сжатии 100 МПа по СНиП 2.05.08-85	400	⊖/15*	15*/17	15*/18	20/30	25/36	28/39	33/46	40/54	42/58			
				0	⊖	⊖	⊖/15*	⊖/15*	15*	15*/17	15*/22	15*/24			
				0	0	0	0	0/⊖	0/⊖	⊖	⊖/15*	16/18			
		Нефракционированный щебень, гравий с пределом прочности при сжатии не менее 60 МПа по СНиП 2.05.08-85 содержащие частиц: крупнее 2 мм св. 85% мельче 0.05 мм до 3%	270	15*/19	15*/25	16/27	29/44	37/54	41/58	48/(67)	58/(80)	(62)/⊖			
				⊖	⊖	⊖	⊖/15*	15*/18	15*/20	15*/26	21/33	21/36			
				0	0	0	0	0/⊖	0/⊖	⊖	15*	15*			
		Грунтогравийные, грунтощебеночные, песчано-гравийные, пескощебеночные смеси по СНиП 2.05.08-85; крупнозернистые (частиц крупнее 10 мм св. 50%)	280	15*/19	15*/24	15/26	28/42	36/52	33/56	46/(65)	56/(77)	60/(82)			
				⊖	⊖	⊖	⊖/15*	15*/18	15*/20	15*/25	19/31	19/34			
				0	0	0	0	0/⊖	0/⊖	⊖	15*	15*			
		Среднезернистые (частиц крупнее 2 мм св. 50%)	250	15*/21	15/27	17/29	32/47	40/58	44/(62)	52/⊖	(63)/⊖	(68)/⊖			
				⊖	⊖	⊖	⊖/15*	15*/20	15*/22	16/28	22/35	21/38			
				0	0	0	0	0/⊖	0/⊖	⊖/15*	15*	15*			
		Мелкозернистые (частиц крупнее 2 мм от 25% до 50%)	180	15*/29	21/38	24/41	44/(66)	56/(82)	(62)/(87)	(73)/⊖	(88)/⊖	⊖			
				⊖	⊖	⊖	⊖/19	15*/27	16/31	22/39	31/49	30/54			
				0	0	0	0	0/⊖	0	⊖/15*	15*	16/19			
	IV	Песок мелкий по ГОСТ 8736-85	100	20/25	20/25	20/25	40/50	40/50	40/50	40/50	40/50	40/50			
				15/20	15/20	15/20	30/35	30/35	30/35	30/35	30/35	30/35			
				0/10	0/10	0/10	15/20	15/20	15/20	15/20	15/20	15/20			

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Дорожно-климатическая зона	№ слоев дорожной одежды	Наименование материалов конструктивных слоев дорожной одежды	Средние модули упругости материала слоя, МПа	Толщины конструктивных слоев дорожной одежды, см, в зависимости от срока службы дороги, годы и расчетного годового объема перевозки, млн т нетто/год									Грунт земполотна		
				1			3			5			суглинки и супеси пылеватые	суглинки и тяжелые глины	супеси легкие пылеватые пески
				до 1	5	10	до 1	5	10	до 1	5	10			
III	I	Сборный железобетон (плиты ПД 20.15-6)	—	17	17	17	17	17	17	17	17	17			
	II	Пескоцемент с классом прочности на сжатие по ГОСТ 23558-79	—	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
	III	Грунтоцемент, класс прочности на сжатие 40 по ГОСТ 23558-79 – из песчаных суглинистых грунтов – из пылеватых супесей и суглинков	1500	0/⊖	0/⊖	0/⊖	⊖	⊖	⊖	⊖/10*	⊖/10*	10*			
			1400	0/⊖	0/⊖	0/⊖	⊖	⊖	⊖	⊖/10*	10*	10*			
		Щебень из природного камня, уложенный способом расклинцовки по СНиП 2.05.08-85 с пределом прочности при сжатии, МПа 100	450	0/⊖	0/⊖	0/⊖	⊖/15*	15*	15*/17	15*/20	16/25	17/27			
				0	0	0	0	0	0	⊖	⊖	15*			
		80	350	0/⊖	0/⊖	0/⊖	⊖/15	15*/20	15*/22	15/26	21/33	22/36			
				0	0	0	0	0	0	⊖	⊖/15*	15*			
		60	300	0/⊖	0/⊖	0/⊖	⊖/17	15*/22	15*/25	18/30	23/37	26/40			
				0	0	0	0	0	0	⊖/15*	15*	15*			
		Основные металлургические шлаки подобранного гранулометрического состава активные по СНиП 23558-79	400	0/⊖	0/⊖	0/⊖	⊖/15*	15*/17	15*/19	15*/23	18/28	20/31			
				0	0	0	0	0	0	⊖	⊖/15*	15*			
		Нефракционированный щебень, гравий с пределом прочности при сжатии не менее 60 МПа, частиц крупнее 2 мм св. 85% и мельче 0,05 мм до 3% (по СНиП 23558-79).	270	0/⊖	0/⊖	0/⊖	15*/19	15*/25	15/28	20/34	26/42	29/45			
				0	0	0	0	0	0	⊖	15*	15			
		Грунтогравийные, грунтощебеночные, песчано-гравийные, пескощебеночные смеси по СНиП 23558-79. крупнозернистые (частиц крупнее 10 мм св. 50%)	280	0/⊖	0/⊖	0/⊖	15/18	15/25	15/27	19/33	25/40	28/44			
				0	0	0	0	0	0	⊖	15*	15*			
		среднезернистые (частиц крупнее 2 мм св. 50%)	250	0/⊖	0/⊖	0/⊖	15/20	15/27	16/30	21/36	28/45	31/49			
				0	0	0	0	0	0	⊖	15*	15*			
		мелкозернистые (частиц крупнее 2 мм от 25 до 50%)	180	0/15*	0/15*	0/15*	15*/29	19/38	24/42	30/51	40/(63)	44/(69)			
				0	0	0	0	0	0	⊖/15*	15*/16	15/18			
	IV	Песок мелкий по ГОСТ 8736-85	100	15/20	15/20	15/20	30/35	30/35	30/35	30/35	30/35	30/35			
				10/15	10/15	10/15	20/25	20/25	20/25	20/25	20/25	20/25			
				0/10	0/10	0/10	10/15	10/15	10/15	10/15	10/15	10/15			

Продолжение таблицы 11

Дорожно-климатическая зона	№№ слоев дорожной одежды	Наименование материалов конструктивных слоев дорожной одежды	Средние модули упругости материала слоя МПа	Толщины конструктивных слоев дорожной одежды, см, в зависимости от срока службы дороги, годы									Грунт земполотна		
				1			3			5					
				расчетного годового объема перевозок, млн т нетто / год											
				до 1	5	10	до 1	5	10	до 1	5	10	супеси и суглинки пылеватые	суглинки и тяжелые глины	супеси легкие пылеватые и пески
IV-V	I	Сборный железобетон (плиты ПД 20.15-6)	—	17	17	17	17	17	17	17	17	17			
	II	Пескоцемент с классом прочности на сжатие 60 по ГОСТ 23558-79	—	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
	III	Щебень из природного камня, уложенный способом расклинцовки по СНиП 2.05.08-85, с пределом прочности при сжатии: 100 МПа	450	0	0	0	0	0 / ⊖	⊖	⊖	⊖	⊖ / 15*			
		80 МПа	350	0	0	0	0	0 / ⊖	⊖	⊖	⊖ / 15*	15*			
		60 МПа	300	0	0	0	0	0 / ⊖	⊖	⊖	15*	15*			
		Основные металлургические шлаки гранулометрического состава: (СНиП 2.05.08-85) подобранного: активные	400	0	0	0	0	0 / ⊖	0 / ⊖	⊖	⊖	⊖ / 15*			
		малоактивные	250	0	0	0	0	0 / ⊖	0 / ⊖	⊖ 15*	15*	15*			
		неподобранного	170	0	0	0	0	0 / ⊖	⊖	⊖ / 15*	15* / 19	15* / 20			
		Грунтогравийные, грунтощебеночные, песчано-гравийные, песчано-щебеночные смеси по СНиП 2.05-08-85: – крупнозернистые	280	0	0	0	0	0 / ⊖	0 / ⊖	⊖ / 15*	15*	15*			
		– среднезернистые	180	0	0	0	0	0 / ⊖	0 / ⊖	⊖ / 15*	15* / 15	15* / 18			
		Нефракционированный щебень, гравий с пределом прочности при сжатии не менее 60 МПа, содержащие частицы, %: – крупнее 2 мм св. 85, мельче 0,05 мм до 3	270	0	0	0	0	0 / ⊖	0 / ⊖	⊖ / 15*	15*	15*			
		– крупнее 2 мм св. 70 до 85, мельче 0,05 св. 3 до 7	210	0	0	0	0	0 / ⊖	0 / ⊖	⊖ / 15*	15*	15* / 16			
	IV	Песок мелкий по ГОСТ 8736-85	100	0 / 10	0 / 10	0 / 10	15 / 20	15 / 20	15 / 20	15 / 20	15 / 20	15 / 20			
				0	0	0	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15			

1. Перед чертой приведены значения толщин оснований для 1-го типа местности по характеру и степени увлажнения, после черты – для 2-го типа местности по характеру и степени увлажнения.
2. Звездочкой отмечены значения толщин оснований, принятых конструктивно, как минимально допустимые по СНиП 2.05.02-85.
3. В случае, если срок службы дороги, годовой объем перевозок, вид и характеристики материалов конструктивных слоев отличаются от значений приведенных в таблице, требуемую толщину основания определяют интерполяцией.
4. В скобках указаны значения толщин оснований, необходимые для интерполяции, в случае применения материалов, неприведенных в таблице.
5. Кругом с чертой обозначены условия, когда применение данного материала нецелесообразно.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Конструкции дорожных одежд под нагрузку АБ-51

Таблица 12

Дорожно-климатическая зона	№ слоев дорожной одежды	Наименование материалов конструктивных слоев дорожной одежды	Средние модули упругости материала слоя, МПа	Толщины конструктивных слоев дорожной одежды, см в зависимости от срока службы дороги, годы и расчетного годового объема перевозок, млн. т нетто/год									Грунт земполотна		
				1			3			5					
				до 1	5	10	до 1	5	10	до 1	5	10	суглинки и супеси пылеватые	суглинки и тяжелые глины	супеси легкие пески пылеватые
I	I	Сборный железобетон (плиты ПД 20.15-17, ПДС 20.15-17)	—	21	21	21	21	21	21	21	21	21			
	II	Пескоцемент с классом прочности на сжатие 60 по ГОСТ 23558-79	—	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
	III	Грунтоцемент из супесчаных и суглинистых грунтов, класс по прочности на сжатие по ГОСТ 23558-79: 60	2200	⊖/10*	⊖/10*	⊖/10*	10*/12	10*/15	10/16	11/17	13/20	14/22			
				⊖	⊖	⊖	⊖	⊖/10*	⊖/10*	10*	10*	10*/10			
		40	1500	⊖/10*	10*/11	10*/11	11/18	14/22	15/23	17/25	19/31	21/32			
				⊖	⊖	⊖	⊖/10*	10*	10*/10	10*/11	10*/14	11/14			
				0/⊖	⊖	⊖	⊖/10*	10*	10*	10*	10*/12	10*/13			
		Грунтоцемент из пылеватых супесей и суглинков, класс прочности на сжатие по ГОСТ 23558-79: 60	1900	⊖/10*	⊖/10*	10*	10*/15	11/17	12/18	13/20	15/24	17/25			
				⊖	⊖	⊖	⊖/10*	10*	10*	10*	10*/11	10*/12			
		40	1400	10*	10*/11	10*/12	12/20	15/23	16/25	18/27	21/32	22/34			
				⊖	⊖	⊖	10*	10*/10	10*/11	10*/12	10/14	11/15			
				0/⊖	⊖	⊖	⊖/10*	10*	10*/10	10*/11	10*/13	10*/14			
		Щебень из природного камня, уложенный способом расклинцовки, с пределом прочности при сжатии 100 МПа, по СНиП 2.05.08-85	450	15/28	18/35	21/36	37/60	46/(72)	49/(77)	54/(83)	(63)/(100)	(70)/(105)			
				⊖/15*	⊖/15*	⊖/15*	15/24	20/30	22/34	25/36	31/44	34/47			
				0/15*	⊖/15*	⊖/15*	15*/22	16/27	17/30	20/32	25/40	27/43			
		Основные металлургические шлаки подобранного гранулометрического состава активные	400	16/32	21/40	24/41	42/(69)	52/⊖	56/⊖	(62)/⊖	⊖	⊖			
				⊖/15*	⊖/15*	⊖/15*	17/27	23/35	25/38	28/41	36/51	39/54			
				0/15*	⊖/15*	⊖/15*	15*/25	18/31	20/33	22/37	29/45	31/48			
		Нефракционированный щебень, гравий по СНиП 2.05.08-85 с пределом прочности при сжатии не менее 60 МПа, частиц: крупнее 2 мм св. 85%, мельче 0,05 мм до 3%	270	15*	15*	15/20	25/40	34/51	37/57	42/(61)	53/(75)	58/(80)			
				0/15*	⊖/17	⊖/19	19/36	26/46	29/50	33/54	42/(67)	46/(71)			
	IV	Песок мелкий по ГОСТ 8736-85	100	40	40	40	50	50	50	50	50	50			
				30	30	30	35	35	35	35	35	35			
				20	20	20	25	25	25	25	25	25			

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Продолжение таблицы 12

Дорожно-климатическая зона	№ № слоев дорожной одежды	Наименование материалов конструктивных слоев дорожной одежды	Средние модули упругости материала слоя, мпа	Толщины конструктивных слоев дорожной одежды, см. в зависимости от срока службы дороги, годы: 1			3			5			Грунт земполотна: Суглинки и супеси пылеватые	Суглинки и тяжелые глины	Супеси легкие пески пылеватые
				расчетного годового объема перевозок, млн. т нетто/год											
				до 1	5	10	до 1	5	10	до 1	5	10			
II	I	Сборный железобетон (плиты ПД 20.15-17, ПДС 20.15-17)	—	21	21	21	21	21	21	21	21	21			
	II	Пескоцемент с классом прочности на сжатие 60 по ГОСТ 23558-79	—	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
	III	Грунтоцемент из супесчаных и суглинистых грунтов, класс прочности на сжатие по ГОСТ 23558-79: 60	2200	⊖	⊖/10*	⊖/10*	10*	10*	10*/10	10*/10	10/12	10/14			
				⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖/10*	⊖/10*			
		40	1500	10*	10*	10*/10	11/15	14/18	15/19	16/21	19/25	21/27			
				⊖	⊖	⊖	⊖/10*	10*	10*	10*/10	10*/12	10/13			
		Грунтоцемент из пылеватых супесей и суглинков, класс прочности на сжатие по ГОСТ 23558-79: 60	1900	⊖/10*	10*	10*	10*/12	11/14	12/15	13/17	15/20	16/21			
				⊖	⊖	⊖	⊖/10*	⊖/10*	10*	10*	10*	10*/10			
		40	1400	10*	10*/10	10*/11	12/16	14/19	15/21	17/22	21/27	22/29			
				⊖	⊖	⊖	⊖/10*	10*	10*	10*/10	10*/13	10/14			
				0	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	10*	10*			
		Щебень из природного камня, уложенный способом расклинцовки по СНиП 2.05.08-85 с пределом прочности при сжатии 100 мпа	450	16/24	21/31	23/33	36/49	44/59	48/(64)	52/(69)	(63)/(83)	(67)/(88)			
				⊖/15*	⊖/15*	⊖/15*	15*/20	18/26	20/28	22/31	29/39	32/42			
				0	⊖	⊖	⊖	15*	15*	15*	17/18	18/20			
		Основные металлургические шлаки активные подобранного гранулометрического состава	400	18/28	24/35	26/38	41/55	50/(68)	54/(72)	59/⊖	⊖	⊖			
				⊖/15*	⊖/15*	15*	15/23	20/29	23/32	26/36	33/44	36/48			
				0	⊖	⊖	⊖/15*	15*	15*	15*/15	19/20	20/22			
		Нефракционированный щебень, гравий с пределом прочности при сжатии 60 мпа, по СНиП 2.05.08-85, содержащие частицы крупнее 2 мм св. 85%, мельче 0,05 мм до 3%	270	27/41	36/51	39/56	60/(82)	(74)/⊖	(80)/⊖	(88)/⊖	⊖	⊖			
				15*	15*/17	15*/20	22/34	30/43	33/47	38/53	49/(65)	53/(70)			
				0	15*	15*	15*	15/17	17/19	20/23	28/30	30/33			
	IV	Песок мелкий по ГОСТ 8736-85	100	20/25	20/25	20/25	40/50	40/50	40/50	40/50	40/50	40/50			
				15/20	15/20	15/20	30/35	30/35	30/35	30/35	30/35	30/35			
				0/10	0/10	0/10	15/20	15/20	15/20	15/20	15/20	15/20			

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Продолжение таблицы 12

Дорожно-климатическая зона	№ слоев дорожной одежды	Наименование материалов конструктивных слоев дорожной одежды	Средние модули упругости материала слоя, МПа	Толщины конструктивных слоев дорожной одежды, см, в зависимости от срока службы дороги, годы и расчетного годового объема перевозок, млн.т нетто/год									Грунт земполотна		
				1			3			5			Суглинки и супеси пылеватые	Суглинки и тяжелые глины	Супеси легкие, пески пылеватые
				До 1	5	10	До 1	5	10	До 1	5	10			
III	I	Сборный железобетон (плиты ПД 20.15-17)	—	21	21	21	21	21	21	21	21	21			
	II	Пескоцемент с классом прочности на сжатие 60 по ГОСТ 23558-79	—	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
	III	Щебень из природного камня, уложенный способом расклинцовки, по СНиП 2.05.08-85 с пределом прочности при сжатии, МПа: 100	450	⊖/15	15*	15*/17	16/26	21/32	24/35	27/39	34/48	36/51			
				0	0	0	⊖	15*	15*	15*	17/19	18/20			
				0	0	0	0/⊖	0/⊖	0/⊖	0/⊖	0/15*	0/20			
		80	350	⊖/15*	15*/18	15*/20	21/34	28/43	31/46	35/51	45/(63)	48/(67)			
				0	0	0	15*	15*	15*/16	16/18	22/24	24/26			
				0	0	0	0/⊖	0/⊖	0/⊖	0/15*	0/15*	0/27			
		Основные металлургические шлаки активные подобранного гранулометрического состава	400	⊖/15*	15*/16	15*/20	18/29	25/37	27/40	31/44	39/54	41/58			
				0	0	0	⊖/15*	15*	15*	15*/16	19/21	21/23			
				0	0	0	0/⊖	0/⊖	0/⊖	0/⊖	0/15*	0/23			
		Нефракционированный щебень, гравий с пределом прочности при сжатии не менее 60 МПа по СНиП 2.05.08-85, содержащие частицы: крупнее 2 мм св. 85%, мельче 0,05 мм до 3%	270	15*/17	15*/23	15*/29	27/43	36/54	40/59	45/(65)	57/⊖	(61)/⊖			
				0	0	0	15*	15*/17	17/20	20/23	28/31	31/34			
				0	0	0	0/⊖	0/⊖	0/15*	0/15*	0/15	0/34			
		Грунтогравийные, грунтощебеночные, песчано-гравийные, пескощебеночные смеси: — среднезернистые	250	15*/18	15*/24	15/32	29/46	39/59	43/(64)	49/(70)	(62)/⊖	(66)/⊖			
				0	0	0	15*	16/19	18/21	22/25	30/34	33/36			
				0	0	0	0/⊖	0/⊖	0/15*	0/15*	0/16	0/37			
		— мелкозернистые	180	15*/25	19/35	21/44	41/(65)	55/(82)	(61)/(90)	(68)/⊖	⊖	⊖			
				0	0	0	15*/17	22/26	26/30	30/35	42/47	47/51			
				0	0	0	0/15*	0/15*	0/15*	0/15*	0/23	0/52			
	IV	Песок мелкий по ГОСТ 8736-85	100	15/20	15/20	15/20	30/35	30/35	30/35	30/35	30/35	30/35			
				10/15	10/15	10/15	20/25	20/25	20/25	20/25	20/25	20/25			
				0/10	0/10	0/10	10/15	10/15	10/15	10/15	10/15	10/15			

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Продолжение таблицы 12

Дорожно-климатическая зона	№ слоя дорожной одежды	Наименование материалов конструктивных слоев дорожной одежды	Средние модули упругости материала слоя, МПа	Толщины конструктивных слоев дорожной одежды, см, в зависимости от срока службы дороги, годы и расчетного годового объема перевозок, млн т нетто/год									Грунт земполотна: суглинки и супеси пылеватые	Грунт земполотна: супеси легкие, пески пылеватые	Грунт земполотна: суглинки и тяжелые глины
				1			3			5					
				до 1	5	10	до 1	5	10	до 1	5	10			
IV-V	I	Сборный железобетон (плиты ПД 20.15-17)	–	21	21	21	21	21	21	21	21	21			
	II	Пескоцемент с классом прочности на сжатие 60 по ГОСТ 23558-79	–	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
	III	Щебень из природного камня, уложенный способом расклинцовки по СНиП 2.05.08-85, с пределом прочности при сжатии, МПа: 100	450	0	0 / ⊖	15*	⊖	15*	15*	15*	15 / 17	17 / 19			
				0	0	0 / ⊖	0	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / 15*			
		80	350	0	0 / ⊖	15*	15*	15*	15*/15	15 / 17	20 / 23	23 / 25			
				0	0	0 / ⊖	0	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / 15*	0 / 15*			
		60	300	0	0 / ⊖	15*	15*	15*/15	15*/17	17 / 20	23 / 26	26 / 29			
				0	0	0 / ⊖	0	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / 15*	0 / 15*			
		Основные металлургические шлаки подобранного гранулометрического состава: – активные	400	0	0 / ⊖	15*	⊖ / 15*	15*	15*	15*/15	18 / 20	20 / 22			
				0	0	0 / ⊖	0	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / 15	0 / 15			
		– малоактивные	250	0	0 / ⊖	15*	15*	15 / 18	17 / 20	20 / 24	28 / 32	31 / 35			
				0	0	0 / ⊖	0	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / 15*	0 / 15*			
		Грунтогравийные, грунтощебеночные, песчано-гравийные, пескощебеночные смеси крупнозернистые по СНиП 2.05.08-85	280	0	0 / ⊖	15*	15*	15*/16	15 / 18	18 / 21	25 / 28	28 / 31			
				0	0	0 / ⊖	0	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / 15*	0 / 15*			
		Нефракционированный щебень, гравий с пределом прочности при сжатии не менее 60 МПа по СНиП 2.05.08-85, содержащие частицы, %:	270	0	0 / ⊖	15*	15*	15*/16	16 / 19	19 / 22	26 / 29	29 / 32			
				0	0	0 / ⊖	0	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / 15*	0 / 15*			
		– крупнее 2 мм св. 85, мельче 0,05 мм до 3	180	0	0 / ⊖	17 / 18	15*/16	21 / 25	24 / 28	29 / 33	39 / 44	44 / 49			
		– крупнее 2 мм св. 70 до 85, мельче 0,05 мм св. 3 до 7		0	0	0 / ⊖	0	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / 15*	0 / 16	0 / 20			
	IV	Песок мелкий по ГОСТ 8736-85	100	0 / 10	0 / 10	0 / 10	15 / 20	15 / 20	15 / 20	15 / 20	15 / 20	15 / 20			
				0	0	0	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15			

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Конструкции дорожных одежд под нагрузку АБ-74

Таблица 13

Дорожно-климатическая зона	№ слоев дорожной одежды	Наименование материалов конструктивных слоев дорожной одежды	Средние модули упругости материала слоя, МПа	Толщины конструктивных слоев дорожной одежды, см, в зависимости от срока службы дороги, годы и расчетного годового объема перевозок, млн.т нетто/год									Грунт земполотна
				1			3			5			Суглинки и супеси пылеватые
				до 1	5	10	до 1	5	10	до 1	5	10	Суглинки и тяжелые пылеватые
I	I	Сборный железобетон (плиты ПД 20.15-25, ПДС 20.15-25)	—	21	21	21	21	21	21	21	21	21	Супеси легкие, пески пылеватые
	II	Пескоцемент с классом прочности на сжатие 60 по ГОСТ 23558-79	—	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	III	Пескоцемент и грунтоцемент, приготовленный из оптимальной грунтовой смеси, класс прочности на сжатие 40 по ГОСТ 23558-79	2900	⊖ /10*	10*	10*	10*/ 12	10*/ 15	11 / 16	11 / 17	14 / 20	15 / 22	
				⊖	⊖	⊖	⊖ /10*	10*	10*	10*	10*	10*/ 10	
		Грунтоцемент из супесчаных и суглинистых грунтов класс прочности на сжатие по ГОСТ 23558-79: 60	2200	10*	10*/ 10	10*/ 11	11 / 16	13 / 20	14 / 21	15 / 23	18 / 27	20 / 29	
				⊖	⊖	⊖	10*	10*	10*/ 10	10*/ 10	10*/ 12	10 / 13	
		40	1500	10*/ 12	10*/ 15	10*/ 16	16 / 24	20 / 29	21 / 32	21 / 34	27 / 40	29 / 43	
				⊖	⊖ /10*	⊖ /10*	10* / 11	10*/ 13	10 / 14	11 / 15	14 / 18	15 / 20	
				0 /⊖	⊖	⊖	⊖ /10*	⊖ /10*	10*	10*/ 10	10*/ 12	10*/ 13	
		Грунтоцемент из пылеватых супесей и суглинков класс прочности на сжатие по ГОСТ 23558-79: 60	1900	10*/ 10	10*/ 12	10*/ 13	13 / 19	15 / 23	17 / 25	18 / 27	21 / 32	23 / 34	
				⊖	⊖	⊖ /10*	10*	10*/ 10	10*/ 11	10*/ 12	11 / 15	12 / 16	
				0 / ⊖	⊖	⊖	⊖ /10*	⊖ /10*	⊖ /10*	10 *	10*/ 10	10*/ 11	
		40	1400	10*/ 13	10 / 16	11 / 17	17 / 26	21 / 31	22 / 33	23 / 36	29 / 42	31 / 45	
				⊖	⊖ /10*	⊖ / 10*	10*/ 11	10 / 14	11 / 15	12 / 16	15 / 20	16 / 21	
				0 / ⊖	⊖	⊖	⊖ /10 *	⊖ / 10*	10*/ 10	10*/ 11	10*/ 13	10*/ 14	
		Щебень из природного камня, уложенный способом расклинцовки с пределом прочности при сжатии 100 МПа по СНиП 2.05.08-85	450	23 / 40	30 / 49	33 / 53	52 /(80)	(64) /(100)	(68) /(104)	(73) /(110)	(89) / (131)	(96)/(141)	
				15 *	15*/18	15*/ 20	24 / 34	31 / 43	33 / 46	36 / 50	45 /(61)	48 / (65)	
				0 /15*	⊖ /15*	⊖ /15*	15*/ 22	15 */ 28	18 / 30	20 / 33	26 / 41	28 / 44	
		Основные металлургические шлаки активные подобранного гранулометрического состава по СНиП 2.05.08-85	400	15*/ 15	15 / 21	15*/ 23	27 / 39	35 / 49	38 / 53	41 / 56	51 /(69)	55 /(74)	
				0 / 15*	⊖ /15*	15 *	15*/ 25	15*/ 32	21 / 35	22 / 37	29 / 46	32 / 50	
	IV	Песок мелкий по ГОСТ 8736-85	100	40	40	40	50	50	50	50	50	50	
				30	30	30	35	35	35	35	35	35	
				20	20	20	25	25	25	25	25	25	

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Продолжение таблицы 13

Дорожно-климатическая зона	№ слоев дорожной одежды	Наименование материалов конструктивных слоев дорожной одежды	Средние модули упругости материала слоя, МПа	Толщины конструктивных слоев дорожной одежды, см, в зависимости от срока службы дороги, годы и расчетного годового объема перевозок, млн. т нетто/год									Грунт земполотна
				1			3			5			
				до 1	5	10	до 1	5	10	до 1	5	10	
II	I	Сборный железобетон (плиты ПД 20.15-25, ПДС 20.15-25)	—	21	21	21	21	21	21	21	21	21	Суглинки и супеси пылеватые
	II	Пескоцемент с классом прочности на сжатие 60 по ГОСТ 23558-79	—	5	5	5	5	5	5	5	5		Суглинки и тяжелые глины
	III	Пескоцемент и грунтоцемент, приготовленный из оптимальной грунтовой смеси, класс прочности на сжатие 40 по ГОСТ 23558-79	2900	⊖/10*	10*	10*	10*/10	10/13	10/13	11/14	13/17	14/18	Супеси легкие, пески пылеватые
				⊖	⊖	⊖	⊖/10*	⊖/10	10*	10*	10*	10*	
		Грунтоцемент из супесчаных и суглинистых грунтов, класс прочности на сжатие по ГОСТ 23558-79; 60	2200	10*	10*	10*	10/14	13/17	14/18	14/19	17/23	19/24	
				⊖	⊖	⊖	⊖/10*	10*	10*	10*	10*/11	10*/12	
		40	1500	10*/11	10*/10	10/14	15/20	19/25	20/26	21/28	26/34	28/36	
				⊖	⊖/10*	⊖/10*	10*	10*/12	10*/13	10/13	13/17	14/18	
				⊖	⊖	⊖	⊖	10*	10*	10*	10*	10*/10*	
		Грунтоцемент из пылеватых супесей суглинков класс прочности на сжатие по ГОСТ 23558-79; 60	1900	10*	10*/10	10*/11	12/16	15/20	16/21	17/22	20/27	22/28	
				⊖	⊖	⊖	10*	10*	10*/10	10*/11	10/13	11/14	
				⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖/10*	10*	10*	10*	
		40	1400	10*/11	10/14	11/15	16/22	20/26	21/28	22/30	27/36	30/38	
				⊖	⊖/10*	⊖/10*	10*	10*/12	10/13	11/14	14/18	15/19	
				⊖	⊖	⊖	⊖	10*	10*	10*	10*	10*/11	
		Щебень из природного камня, уложенный способом расклинцовки с пределом прочности при сжатии 100 МПа по СНиП 2.05.08-85	450	24/35	31/43	34/46	50/(67)	(61)/(81)	(66)/(86)	(70)/(92)	(85)/(112)	(91)/(117)	
				15*	15*/17	15*/19	21/30	28/38	31/41	33/44	42/54	46/58	
				⊖	⊖	⊖	15*	16/17	18/19	19/21	25/27	28/33	
		Основные металлургические шлаки активные подобранного гранулометрического состава по СНиП 2.05.08-85	400	15*	15*/20	15*/22	23/34	32/43	35/47	38/50	48/62	52/66	
				15*	15*	15*	15*	18/20	20/22	22/24	29/30	32/37	
	IV	Песок мелкий по ГОСТ 8736-85	100	20/25	20/25	20/25	40/50	40/50	40/50	40/50	40/50	40/50	
				15/20	15/20	15/20	30/35	30/35	30/35	30/35	30/35	30/35	
				0/10	0/10	0/10	15/20	15/20	15/20	15/20	15/20	15/20	

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Продолжение таблицы 13

Дорожно-климатическая зона	№ слоев дорожной одежды	Наименование материалов конструктивных слоев дорожной одежды	Средние модули упругости материала слоя, МПа	Толщины конструктивных слоев дорожной одежды, см, в зависимости от срока службы дороги, годы и расчетного годового объема перевозок, млн. т нетто/год									Грунт земполотна		
				1			3			5			Суглинки и супеси пылеватые	Суглинки и тяжелые глины	Супеси легкие, пески пылеватые
				до 1	5	10	до 1	5	10	до 1	5	10			
III	I	Сборный железобетон (плиты ПД 20.15-25)	—	21	21	21	21	21	21	21	21	21			
	II	Пескоцемент с классом прочности на сжатие 60 по ГОСТ 23558-79	—	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
	III	Грунтоцемент из пылеватых супесей и суглинков, класс по прочности на сжание 40 по ГОСТ 23558-79	1400	⊖	⊖	⊖	10 *	10 *	10 *	10*/10	12 / 13	13 / 14			
				⊖	⊖	⊖	⊖	10 *	10 *	10 *	10*/10	10 / 11			
				0	0	0	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / 10*	0 / 10*			
		Щебень из природного камня, уложенный способом расклинцовки, по СНиП 2.05.08-85 с пределом прочности при сжатии, МПа: 100	450	⊖	⊖ / 15*	⊖ / 15*	18 / 20	24 / 27	26 / 29	29 / 32	37 / 40	40 / 43			
				⊖	⊖	⊖	15*	17 / 20	19 / 22	21 / 24	27 / 30	30 / 33			
				0	0	0	0 / ⊖	0 / 15*	0 / 15*	0 / 15*	0 / 17	0 / 19			
		80	300	15 *	15*/18	15 / 18	27 / 30	36 / 40	40 / 44	43 / 48	55 / 59	59 / (64)			
				⊖	⊖ / 15*	15*	18 / 21	25 / 29	28 / 32	31 / 35	41 / 45	45 / 50			
				0	0	0	0 / 15*	0 / 15*	0 / 16	0 / 19	0 / 25	0 / 28			
		Основные металлургические шлаки подобранного гранулометрического состава по СНиП 2.05.08-85: - активные	400	⊖ / 15*	15*	15*	20 / 23	27 / 30	30 / 33	33 / 36	42 / 45	45 / 49			
				⊖	⊖	⊖ / 15*	15*/16	19 / 22	22 / 25	24 / 27	31 / 34	34 / 38			
				0	0	0	0 / ⊖	0 / 15*	0 / 15*	0 / 15*	0 / 19	0 / 21			
		- малоактивные	250	15*	16 / 19	18 / 21	32 / 36	44 / 48	48 / 53	52 / 58	(66) / (72)	(72) / (78)			
				⊖	15*	15*	22 / 26	31 / 36	34 / 39	38 / 43	50 / 54	54 / 60			
				0	0	0	0 / 15*	0 / 17	0 / 20	0 / 22	0 / 30	0 / 34			
		Нефракционированный щебень, гравий с пределом прочности при сжатии 60 МПа по СНиП 2.05.08-85, содержащие частицы: крупнее 2 мм св. 85%, мельче 0,05 мм до 3%	270	15*	15*/17	17 / 20	30 / 34	40 / 45	44 / 49	49 / 54	(61) / (67)	(67) / (72)			
				⊖	⊖ / 15*	15*	20 / 24	29 / 33	32 / 36	35 / 40	46 / 50	50 / 56			
				0	0	0	0 / 15*	0 / 16	0 / 18	0 / 21	0 / 28	0 / 32			
	IV	Песок мелкий по ГОСТ 8736-85	100	15 / 20	15 / 20	15 / 20	30 / 35	30 / 35	30 / 35	30 / 35	30 / 35	30 / 35			
				10 / 15	10 / 15	10 / 15	20 / 25	20 / 25	20 / 25	20 / 25	20 / 25	20 / 25			
				0 / 10	0 / 10	0 / 10	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15			

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Продолжение таблицы 13

Дорожно-климатическая зона	№ слоев дорожной одежды	Наименование материалов конструктивных слоев дорожной одежды	Средние модули упругости материала слоя, МПа	Толщины конструктивных слоев дорожной одежды, см, в зависимости от срока службы дороги, годы и расчетного годового объема перевозок, млн. т нетто / год									Грунт земполотна: суглинки и супеси пылеватые	Грунт земполотна: суглинки и тяжелые глины	Грунт земполотна: супеси легкие и пески пылеватые
				1			3			5					
				до 1	5	10	до 1	5	10	до 1	5	10			
IV-V	I	Сборный железобетон (плиты ПД 20.15-25)	—	21	21	21	21	21	21	21	21	21			
	II	Пескацемент с классом прочности на сжатие 60 по ГОСТ 23558-79	—	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
	III	Грунтоцемент из пылеватых супесей и суглинков, класс прочности на сжатие 40 по ГОСТ 23558-79	1400	0 / ⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	10 *	10 *			
				0	0	0	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / 10 *			
		Щебень из природного камня, уложенный способом расклинцовки, по СНиП 2.05.08-85, с пределом прочности при сжатии, МПа: 100	450	0 / ⊖	⊖	⊖	15*	15* / 17	17 / 19	19 / 21	23 / 26	26 / 29			
				0	0	0	0 / ⊖	0 / ⊖	0 / 15*	0 / 15*	0 / 15*	0 / 15*			
		80	350	0 / ⊖	⊖	15*	15* / 16	20 / 22	22 / 25	24 / 27	31 / 35	35 / 38			
				0	0	0	0 / ⊖	0 / 15*	0 / 15*	0 / 15*	0 / 17	0 / 19			
		60	300	0 / ⊖	⊖ / 15*	15*	16 / 18	22 / 25	25 / 28	28 / 31	35 / 40	40 / 43			
				0	0	0	0 / ⊖	0 / 15	0 / 15*	0 / 15*	0 / 19	0 / 21			
		Основные металлургические шлаки подобранного гранулометрического состава: активные	400	0 / ⊖	⊖	⊖	15*	17 / 19	19 / 21	21 / 23	27 / 30	30 / 33			
				0	0	0	0 / ⊖	0 / 15*	0 / 15*	0 / 15*	0 / 15*	0 / 16			
		малоактивные	250	0 / ⊖	15 *	15 *	19 / 22	27 / 30	30 / 34	34 / 37	42 / 48	48 / 52			
				0	0	0	0 / ⊖	0 / 15*	0 / 15*	0 / 16	0 / 23	0 / 26			
		Нефракционированный щебень, гравий с пределом прочности при сжатии не менее 60 МПа по СНиП 2.05.08-85, содержащие частицы %: - крупнее 2мм св.85, мельче 0,05 мм до 3,	270	0 / ⊖	15 *	15 *	17 / 20	25 / 28	28 / 32	31 / 34	39 / 44	44 / 48			
				0	0	0	0 / ⊖	0 / 15*	0 / 15*	0 / 15*	0 / 21	0 / 24			
		- крупнее 2мм св.70 до 85, мельче 0,05 мм св. 3 до 7	180	0 / ⊖	15 *	15* / 15	26 / 31	27 / 43	42 / 48	47 / 52	59 / (67)	(67) / (73)			
				0	0	0	0 / 15*	0 / 16	0 / 18	0 / 22	0 / 32	0 / 36			
	IV	Песок мелкий по ГОСТ 8736-85	100	0 / 10	0 / 10	0 / 10	15 / 20	15 / 20	15 / 20	15 / 20	15 / 20	15 / 20			
				0	0	0	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15			

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

K_i - коэффициент приведения i-того транспортного средства, определяемый в зависимости от соотношения $\frac{P_i}{P_P}$ по графику рис. 5;

P - часть полной массы i-того транспортного средства, приходящегося на его наиболее нагруженную ось, кН;

P_p - расчетная нагрузка, кН;

n - количество типов транспортных средств в составе движения

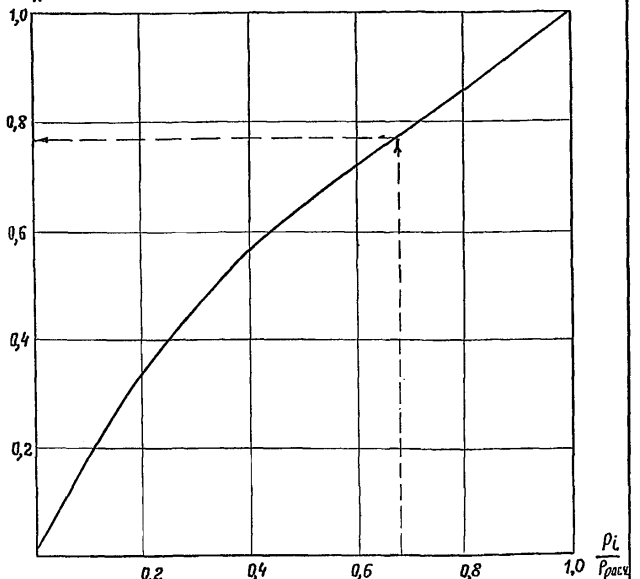


Рис.5.

3.4. Выбор дорожно-строительных материалов, которые могут быть использованы в основании конструкции дорожной одежды, необходимо осуществлять с учетом возможностей и степени технической оснащенности строительных организаций, выполняющих работы по сооружению временных автомобильных дорог на данном предприятии.

3.5. Приведенные в табл.11,12,13 значения толщин искусственных оснований справедливы лишь при соответствующих им толщинах дополнительного слоя основания, выполненного из мелких песков для осредненных гидрогеологических условий проектирования.

При использовании в качестве материала дренирующего слоя среднезернистых и крупнозернистых песков их необходимая толщина устанавливается расчетом, при этом на каждые 10 см уменьшения толщины дренирующего слоя (против значений, указанных в таблице) толщину слоев искусственного основания следует увеличивать соответственно на 5%, 10% для среднезернистых и крупнозернистых песков.

4. Морозоустойчивость дорожных одежд

4.1. Конструкции одежд временных автомобильных дорог со сроком службы 3 года и более надлежит проверять на морозоустойчивость во всех случаях, за исключением:

1) районов с глубиной промерзания менее 0,6 м;

2) участков дорог, земляное полотно которых сложено на всю глубину промерзания из непучинистых или слабопучинистых грунтов (см. табл. 15);

3) участков дорог, земляное полотно которых сложено на всю глубину промерзания непылеватыми грунтами, а гидрогеологические условия характеризуются 1 и 2 типами местности по условиям увлажнения;

4) случаев, когда общая толщина дорожной одежды превышает 2/3 глубины промерзания.

Таблица 14

Классификация грунтов по степени пучинистости

Пучинистость грунта	Характеристика грунта	Тип местности по условиям увлажнения	Среднее относительное морозное пучение $\varepsilon_{пуч}$ при глубине промерзания 1,5 м, %	Группа грунта по степени пучинистости
Непучинистый	Песок гравелистый, крупный и средней крупности, с содержанием частиц менее 0,05 мм меньше 2%	2-3	Менее 1 [x]	I
	Песок гравелистый, крупный и средней крупности, с содержанием частиц менее 0,05 мм меньше 15%, песок мелкий с содержанием частиц менее 0,05 мм меньше 2%	1	Менее 1 [x]	I
Слабопучинистый	Песок гравелистый крупный и средней крупности, с содержанием частиц менее 0,05 мм меньше 15%, песок мелкий с содержанием частиц менее 0,05 мм меньше 2%	2-3	1-2 [x]	II

Продолжение таблицы 14

Пучинистость грунта	Характеристика грунта	Тип местности по условиям увлажнения	Среднее относительное морозное пучение $\varepsilon_{пуч}$ при глубине промерзания 1,5м, %	Группа грунта по степени пучинистости
	Песок мелкий с содержанием частиц менее 0,05 мм меньше 15%, супесь легкая и легкая крупная	1	1-2 [x]	II
	Песок мелкий с содержанием частиц менее 0,05 мм меньше 15%, супесь легкая крупная	2-3	2-4	III
	Песок пылеватый, супесь пылеватая, суглинок легкий, тяжелый, пылеватый, глины	1	2-4	III
		1		
Пучинистый	Супесь легкая, суглинки легкие и тяжелые, глины	2-3	4-7	IV
	Супесь тяжелая пылеватая, суглинок легкий пылеватый	1	4-7	IV

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Продолжение таблицы 14

Пучинистость грунта	Характеристика грунта	Тип местности по условиям увлажнения	Среднее относительное морозное пучение $\ell_{пуч}$ при глубине промерзания 1,5 м, %	Группа грунта по степени пучинистости
Очень пучинистый	Песок пылеватый, супеси пылеватые, суглинок тяжелый пылеватый	2-3	7-10	V
Чрезмерно пучинистый	Супесь тяжелая пылеватая, суглинок легкий пылеватый	2-3	10-15 и более	VI

X Относительное пучение щебенистых, гравелистых, дресвяных песков при содержании более 15% частиц размером мельче 0,05мм ориентировочно может быть принято как для пылеватого песка, но с проверкой данных в лаборатории.

4.2. Проверка дорожной одежды на морозоустойчивость производится на характерных участках, имеющих один и тот же тип земляного полотна и покрытия (как правило, на тех же, которые были приняты для проектирования мероприятий по осушению оснований).

4.3. Конструкция достаточно морозоустойчива, если удовлетворяется условие:

$$(\ell_{пуч.} + \ell_{мз}) < \ell_{доп}, \qquad (2)$$

где: $\ell_{пуч}$ - расчетное (ожидаемое) пучение грунта земляного полотна;

$\ell_{мз}$ - расчетное пучение морозозащитного слоя или верхней части земляного полотна, устроенной из слабопучинистых грунтов, в том числе укрепленных малыми дозами вяжущего

$$\ell_{мз} = z_i \cdot K_{пуч};$$

$K_{пуч}$ - коэффициент пучения грунта, $K_{пуч} = \frac{1,86 \cdot B}{\alpha_0}$;

B - комплексная характеристика грунта по степени пучинистости, $см^2/сут$, определяемая по табл. 16;

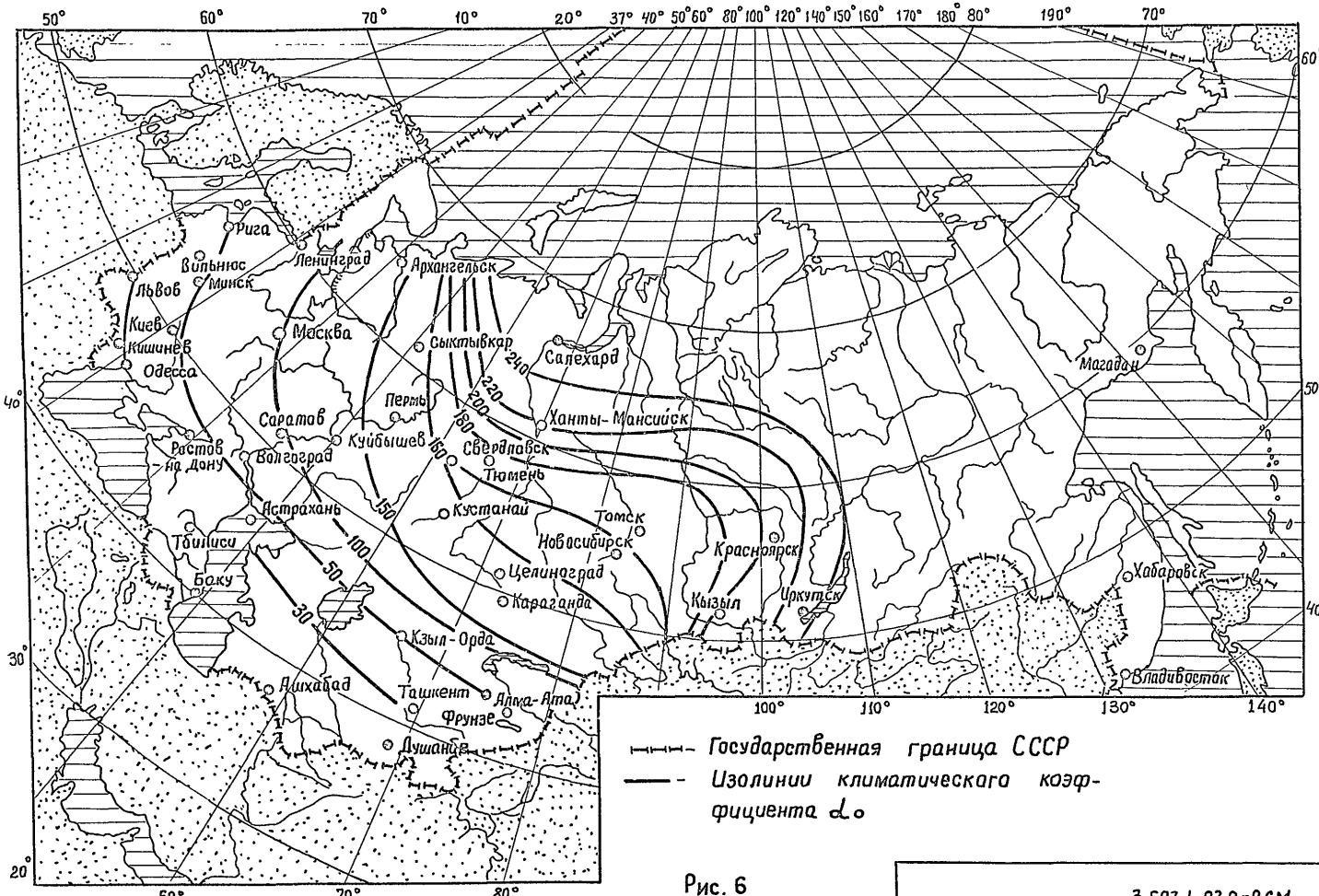
α_0 - климатический показатель, определяется по карте изолиний, $см^2/сут$, определяемый по рис. 6;

$\ell_{доп}$ - допускаемое зимнее вспучивание покрытий, принимаемое равным 10 см;

При устройстве морозозащитных слоев из грунтов, характеризующихся $K_{пуч} < 1\%$, характеристику $\ell_{мз}$ не следует учитывать.

Общее поднятие проезжей части в процессе промерзания конструкции не должно превышать значений $\ell_{доп}$.

Карта изолиний климатического коэффициента α_0



— — — Государственная граница СССР

—— Изолинии климатического коэффициента α_0

Рис. 6

3.503.1-93.0-2СМ

Лист 24

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Таблица 15

Значения комплексной характеристики грунтов В

Грунт	Показатель В, $см^2/сут$	Степень пучинистости в условиях 3 типа местности
Песок (непылеватый) с содержанием частиц мельче 0,05 мм в пределах 2-15%, супесь легкая крупная	1,5-2.0	Слабопучинистые
Глины, суглинки легкие и тяжелые (непылеватые), супеси легкие	3,0-3.5	Пучинистые
Супеси пылеватые, суглинки тяжелые пылеватые, пески пылеватые	4,0-4,5	Сильнопучинистые
Супеси тяжелые пылеватые, суглинки легкие пылеватые	5,0	Чрезмерно пучинистые

4.4. Проверка дорожной одежды на морозоустойчивость при залегании уровня грунтовых вод УГВ ниже расчетной глубины промерзания Z ($Z/H \leq 1,0$) осуществляется в следующей последовательности:

1) устанавливаются значения следующих расчетных параметров:

Z - расчетная глубина промерзания см, которая при отсутствии точных данных определяется по рис. 7. При этом следует учитывать поправку, добавляемую к значениям Z (получен-

ным по рис. 7) и определяемую по табл. 16.

Z_1 - толщина стабильных слоев дорожной одежды, в том числе и дополнительного морозозащитного слоя (суммарная толщина дорожной одежды), см;

H - расчетная глубина залегания уровня грунтовых вод (УГВ), см;

B - комплексная характеристика грунта по степени пучинистости, определяемая по табл. 17, $см^2/сут$;

α_0 - климатический показатель определяется по карте изолиний рис. 6, $см^2/сут$.

Таблица 16

Величина поправок к значениям глубины промерзания

Значения глубины промерзания, см	80	100	120	140	160	200	220	240
Величина поправки, см	30	40	50	57	68	72	75	77

2) По номограмме (рис. 8), зная отношение Z_1/Z, и Z/H определяется $l_{пуч.} \cdot \alpha_0 / B \cdot Z$. Из этого выражения устанавливается величина $l_{пуч}$ и сопоставляется с $l_{доп.}$. В том случае, если $l_{пуч} > l_{доп.}$, конструкция неморозоустойчива, нужно увеличивать толщину стабильных слоев. Для этого $l_{пуч.}$ принимается равным $l_{доп}$ и обратным ходом определяется величина Z_1, необходимая для морозоустойчивости конструкции.

4.5. Проверка дорожной одежды на морозоустойчивость при залегании уровня грунтовых вод выше расчетной глубины промерзания ($Z/H > 1,0$) осуществляется в следующей последовательности:

Карта изолиний глубины промерзания грунтов на территории СССР

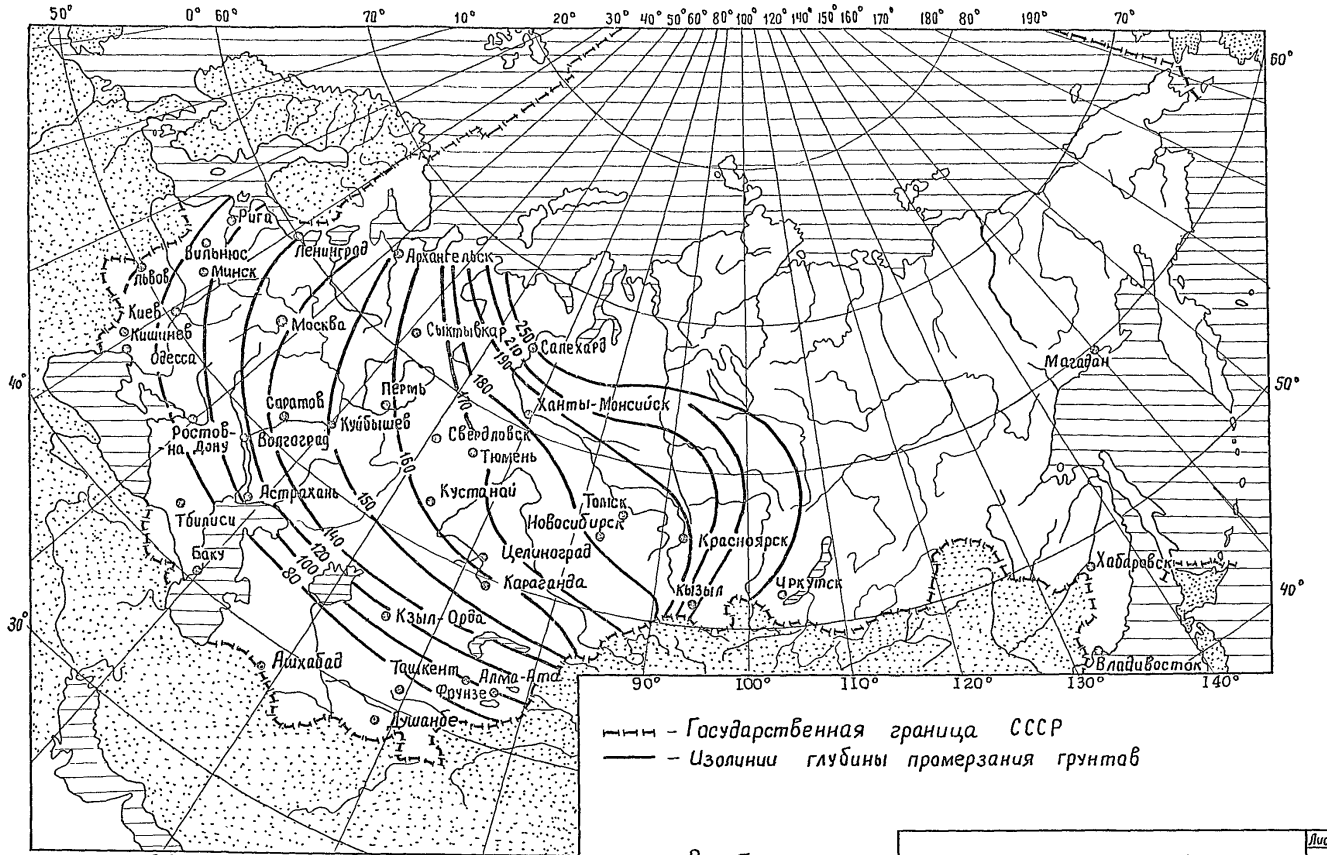
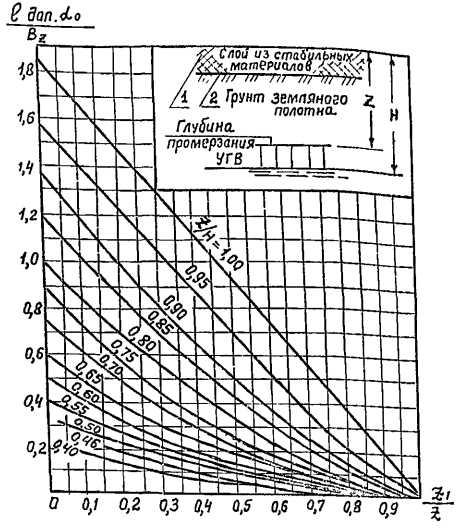


Рис. 7

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Номограмма для расчета конструкции на морозоустойчивость



1 - слои из стабильных материалов; 2 - грунт земляного полотна

Рис. 8

1) Определяют для существующей дорожной конструкции возможное поднятие поверхности покрытия по формуле

$$\ell_{пуч} = \ell_{пуч.ср} \cdot K_{угв} \cdot K_{пл} \cdot K_{ст} \cdot K_{в} \cdot K_{нагр}, \qquad (3)$$

где $\ell_{пуч.ср}$ - расчетное морозное поднятие, определяемое по данным табл. 14 и по графику рис. 9 при известной толщине морозозащитного слоя;

$K_{угв}$ - коэффициент, учитывающий глубину залегания УГВ, определяемый по рис. 10;

$K_{пл}$ - коэффициент, зависящий от степени уплотнения грунта, определяемый по табл. 17;

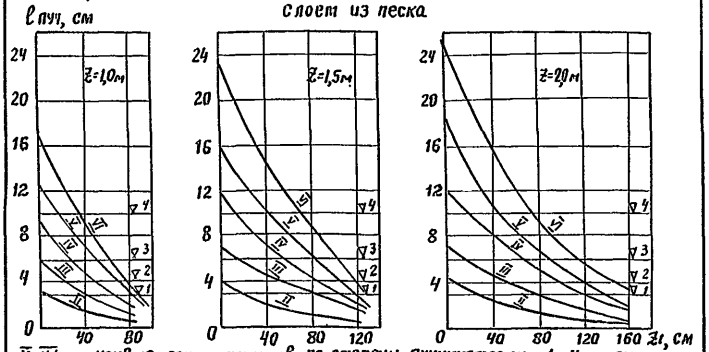
$K_{нагр.}$ - коэффициент, учитывающий влияние нагрузки от собственного веса вышележащей конструкции на грунт в промерзающем слое и зависящий от глубины промерзания (см. рис. 11);

$K_{ст}$ - коэффициент, учитывающий влияние структуры грунта естественного сложения (для песка равен 1,0; супесей - 1,1; суглинка - 1,2; глины - 1,3);

$K_{в}$ - коэффициент, зависящий от расчетной влажности грунта, принимаемый равным 1,0; 1,1; 1,2 и 1,3 при относительной влажности - соответственно равной 0,6; 0,7; 0,8 и 0,9, значения которой определяются по ВСН 46-83.

2) Сопоставляют вычисленную по формуле (3) величину $\ell_{пуч}$ с значением $\ell_{доп}$. Если $\ell_{пуч} < \ell_{доп}$ - конструкция морозоустойчива. В противном случае - определяют требуемую величину морозозащитного слоя. С этой целью для заданного вида грунта и типа местности по условиям увлажнения назначают группу грунта по степени пучинистости при замерзании по табл. 15. Затем по точке пересечения кривой графика рис. 9 для данной группы грунтов с ограничительной прямой, соответствующей принятому типу покрытия, находят

Номограммы для определения требуемой (по условию обеспечения морозоустойчивости) толщины дорожной одежды с морозозащитным слоем из песка

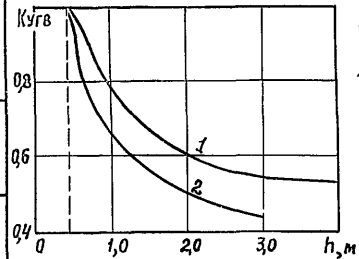


II-IV - кривые групп грунтов по степени пучинистости, 1-4 - линии, ограничивающие морозное поднятие покрытий различной капитальности;

Z - глубина промерзания, Z_1 - требуемая толщина стабильных слоев.

Рис. 9

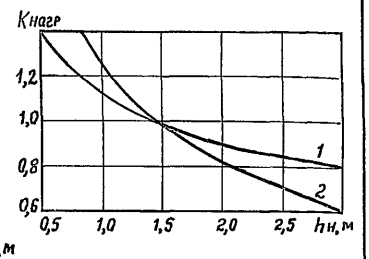
Изменение коэффициента Кугв от расстояния низа дорожной одежды до УГВ



1- супесь тяжелая и пылеватая, суглинок, глина; 2- песок, супесь

Рис. 10

Зависимость коэффициента Кнагр от глубины промерзания от поверхности покрытия



1- супесь тяжелая и пылеватая, суглинок, глина; 2- песок, супесь

Рис. 11

необходимую толщину $Z_{1\,ср}$ слоев стабильных материалов.

Общая требуемая толщина $Z_{1\,ср}$ дорожной одежды определяют по формуле:

$$Z_1 = Z_{1\,ср} \cdot Кугв \cdot Кпл \cdot Кнагр \cdot Кст \cdot Кв. \qquad (4)$$

При глубине промерзания $Z > 2,0$ м рассчитывают тоже по номограмме (рис. 9) для $Z = 2,0$ м и установленное значение увеличивают на 8% при глубине промерзания 2,5 м и на 12% - при глубине 3,0 м.

Таблица 17

Коэффициент уплотнения грунта $К_{упл}$	Коэффициент Кпл для грунтов		Коэффициент уплотнения грунта $К_{упл}$	Коэффициент Кпл для грунтов	
	Глина, суглинок, супесь легкая и пылеватая, песок пылеватый	Супесь легкая, крупная песок непылеватый		Глина, суглинок, супесь легкая и пылеватая, песок пылеватый	Супесь легкая, крупная, песок непылеватый
1,01-1,03	0,8	1,0	0,94-0,90	1,3	1,2
1,00-0,98	1,0	1,0	Менее 0,90	1,5	1,3
0,97-0,95	1,2	1,1			

4.6. Основными мероприятиями, способствующими обеспечению требуемой морозоустойчивости одежды и земляного полотна, являются:

1) использование непучинистых или слабопучинистых грунтов (табл. 15) для сооружения верхней части земляного полотна, находящегося в зоне промерзания;

2) обеспечение достаточного возвышения покрытия над уровнем грунтовых или поверхностных вод;

3) устройство морозозащитных слоев из стабильных не изменяю-

щих своего объема при промерзании в увлажненном состоянии материалов, или теплоизоляционных слоев, задерживающих ход и снижающих глубину промерзания земляного полотна;

4) применение специальных устройств, предохраняющих земляное полотно от неблагоприятного воздействия отрицательных температур воздуха;

5) понижение уровня грунтовых вод;

6) устройство капилляропрерывающих и водоизоляционных прослоек.

4.7. В районах, не обеспеченных кондиционными зернистыми материалами, следует шире применять для устройства морозозащитных слоев грунты, укрепленные вяжущими и гидрофобизированные.

Грунты, укрепленные цементом, должны отвечать следующим требованиям:

1) коэффициент морозного пучения не должен превышать 2%;

2) коэффициент морозостойкости не должен быть ниже 0,65 при температуре замораживания минус 5°С;

Пределы прочности при сжатии и изгибе стандартных лабораторных образцов из укрепленных цементом грунтов должны находиться в диапазоне, указанном в табл.

Теплоизоляционные слои следует устраивать из материалов с более эффективными теплозащитными свойствами, чем у грунтов и обычных дорожно-строительных материалов. К ним относятся: золошлаковые смеси как обработанные цементом, битумом или битумной эмульсией, так и не обработанные; металлургические шлаки, композиции из местных материалов или грунтов, легких заполнителей и вяжущих, приготовленные способом смешения в установке; битумоминеральные смеси – обычные и с легкими заполнителями.

Перечисленные смеси и исходные материалы должны удовлетворять требованиям к дорожностроительным материалам по соответствующим ГОСТам и СНиПам.

Необходимую толщину теплоизоляционных слоев надлежит определять на основании теплотехнических расчетов конструкции дорожной одежды и земляного полотна по ВСН 46-83.

Таблица 19

Требования к прочностным характеристикам грунтов, укрепленных цементам, при их использовании в качестве морозозащитных слоев

Группа исходного грунта по степени пучинистости (по табл. 12)	Пределы прочности укрепленного цементом грунта МПа	
	$R_{сж}$	$R_{изг}$
II	0,7- 1,0	0,1 - 0,2
III	1,0 - 1,5	0,2 - 0,3
IV	1,6 - 2,0	0,4 - 0,5
V, VI	2,0	0,5

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

1.1. Для дорог со сроком службы более 1 года и грузооборотом свыше 1 млн. т брутто в год следует предусматривать укрепление обочин.

1.2. Конструкции укрепления обочин следует принимать в соответствии с требованиями СНиП 2.05.07-85*.

1.3. Для укрепления обочин рекомендуется отдавать предпочтение грунтощебеночным слоям.

1.4. Укрепленные обочины, в зависимости от объема перевозок и состава движения, по своей прочности должны допускать систематические выезды транспортных средств без их существенных деформаций. Поэтому их толщина назначается расчетом, но не менее толщины железобетонной плиты покрытия.

Разраб.	Петрова М.С.		3.503.1-93.0-3 см
Пров.	Осипова Л.А.		
Рук.темы	Петрова М.С.		
Н. контр.	Порожняков В.С.		КОНСТРУКЦИЯ УКРЕПЛЕНИЯ ОБОЧИН
Нач.отд.	Порожняков В.С.		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
			ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1. Дорога является временной выездной траншеей, предназначенной для транспортировки руды из карьера, относится к категории II-к и имеет расчетный срок службы 3 года.

1.2. Расчетный годовой объем перевозок составляет 6 млн. т/нетто год. Дорога имеет одностороннюю направленность грузопотока.

1.3. Состав движения по дороге представлен автомобилями-самосвалами: БелАЗ-548А грузоподъемностью 40 т с нагрузкой на ось 490 кН (50 тс), перевозящим 4 млн. т. нетто руды в год; БелАЗ-540А, грузоподъемностью 27 т с нагрузкой на ось 333 кН (34 тс), перевозящим 2 млн. т. нетто руды в год.

1.4. Дорога запроектирована насыпями высотой 1-1.5 м, поперечный уклон земляного полотна составляет 20 ‰, грунтовые воды залегают на глубине 4 м, 2-ой тип местности по характеру и степени увлажнения, грунты земляного полотна - супеси легкие.

По проекту элементы поперечного профиля имеют следующие размеры: ширина проезжей части 12 м, ширина обочины 1,5 м, обочины на всю ширину укреплены слоем грунтощебня толщиной 21 см.

1.5. Объект расположен во II дорожно-климатической зоне, в Эстонской ССР.

1.6. Местные дорожно-строительные материалы: грунтощебеночные смеси, песок мелкий Кф= 3 м/сут, пористость - 0,36.

1.7. Строительная организация, ведущая строительно-дорожные работы, в районе проектируемого объекта оснащена необходимым оборудованием и техникой для сооружения сборных железобетонных покрытий.

Разраб.	Осипова Л.А.		3.503.1-93.0-4см
Пров.	Петрова М.С.		
Рук.темы	Петрова М.С.		
Н.контр.	Порожняков В.С.		ПРИМЕР ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД СО СБОРНЫМ ПОКРЫТИЕМ
Нач.отд.	Порожняков В.С.		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 3
			ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

2. Выбор типа поперечного профиля и параметров системы осушения основания дорожной одежды

2.1. По таблице 1 документа 1 л. 3 выбираем тип поперечного профиля с индексом «А» с резервной полосой шириною 6 м.

2.2. В соответствии с п. 2.1. документа 1 необходимо устройство дренирующего слоя.

Расчетное значение притока воды в основание дорожной одежды за сутки по табл. 3,4 документа 3 для данных условий проектирования составит:

$$4,5 + 4,5 \times 0,2 - 4,5 \times 0,2 = 4,5 \text{ л/м}^2$$

В соответствии с п. 2.4. документа 1 определяем путь фильтрации:

$$\left(\frac{1}{2} \cdot 12 + 3 + 1,5 + 1,5\right) \cdot 1 = 12 \text{ м}$$

По номограмме рис. 2 документа 1 определяем толщину дренирующего слоя ($h_д$), которая равняется 60 см (последовательность определения показана пунктирной линией).

По номограмме на рис. 3 и табл. 6 документа 1 проверяем достаточна ли полученная толщина дренирующего слоя для временного размещения в нем воды. Получаем 23 см (последовательность определения показана пунктирной линией). Следовательно, для заданных условий проектирования дороги на участке необходимо предусмотреть дренирующий слой на всю ширину земляного полотна толщиной 60 см.

3. Определение элементов конструкции дорожной одежды

3.1. В соответствии с п. 1.4 документа 1 и п. 3.2 документа 3 за расчетный автомобиль принят БелАЗ-548А, за расчетную нагрузку - А6-74

3.2. Значение расчетного годового объема перевозок по п. 3.3 и документа 3 составит $Q_р = 4,1 + 2 \times 0,77 = 5,36$ млн.т нетто/год.

Последовательность определения коэффициента приведения показана на рис. 5 пунктирной линией.

3.3. В соответствии с расчетным годовым объемом перевозок, сроком службы дороги, климатическими и грунтогидрологическими условиями проектирования по табл. 15 документа 3 назначается конструкция дорожной одежды.

3.4. Обеспеченность проектируемой дороги местными строительными материалами и степень технической оснащенности строительной организации обусловили выбор конструкции дорожной одежды с основанием из щебня из природного камня, уложенного способом расклинцовки.

Интерполируя значения толщин основания в зависимости от расчетного годового объема перевозок, получаем конструкцию дорожной одежды, приведенную в табл. 19.

Таблица 19

Конструкция дорожной одежды

Наименование конструктивного слоя	Материалы конструктивного слоя	Толщина конструктивного слоя, см
Покрытие сборное железобетонное	Плиты ПД20.15-25	21
Монтажный (выравнивающий) слой	Пескоцемент с классом прочности на сжатие 60 по ГОСТ 23558-79	5
Основание	Щебень из природного камня, уложенный способом расклинцовки с пределом прочности при сжатии 100 МПа по СНиП 2.05.08-85	18
Дополнительный слой основания	Песок мелкий по ГОСТ 8736-85	60[x]

[x] Принято в соответствии с п. 2.2 документа 4 вместо 20 см приведенных в табл. 13 документа 3.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

gost.e-ecolog.ru