

ГПИ СОЮЗДОРПРОЕКТ
г. Москва

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

Инженер

ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА

ГПИ „СОЮЗДОРПРОЕКТ“

г. Москва

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА СССР
(МИНТРАНССТРОЙ СССР)

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.503-21

ДРЕНАЖНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

РАЗРАБОТАНЫ
ГПИ „СОЮЗДОРПРОЕКТ“
ГЛАВТРАНСПРОЕКТА
МИНТРАНССТРОЯ СССР

УТВЕРЖДЕНЫ
И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
с 1. I. 1972 г.

Распоряжение Минтрансстроя СССР
от 22. XII. 1971 г. № Р-1537

ИМВ 822-2

ГИСОЮЗПРОФЭКТ	г. Москва	Нач. дорожного отдела	Гл. специалист	М.Ю.Борисов	Детали	Гл. инж. проекта	Проверил	Справки	Листов	Смирнова
---------------	-----------	-----------------------	----------------	-------------	--------	------------------	----------	---------	--------	----------

Наименование	№ листа	Ин. схем.	Наименование	№ листа	Ин. схем.
Пояснительная записка	3		Поглощающий колодец	42	18
Капилляропрерывающие прослойки	4	7	Выпускное сооружение	43	19
Откосный траншейный дренаж	5	8	Круглый колодец диаметром 1600 мм из сборного железобетона	44	20
Откосный присыпной многослойный дренаж	6	9	Прямоугольный колодец размером 1000x2200мм с высотой грунтового на откос	45	21
Откосный врезной дренаж	7	10	Плита перекрытия П-95-15	46	22
Совершенный дренаж основания насыпи	8	11	Асбестоцементные дренажные трубы	47	23
Несовершенный дренаж основания насыпи	9	12	Трубофильтры	48	24
Совершенный дренаж в выемке	10	13	ПРИЛОЖЕНИЯ:		
Несовершенный дренаж в выемке	11	14	Гидрогеологические расчеты	25	
Дренаж для перехвата грунтовых вод на откосе выемки	12	15	Расчеты поглощающих колодцев	26	
Совершенный закрытый трубчатый дренаж	13	16	Гидравлические расчеты	27	
Несовершенный закрытый трубчатый дренаж	14	17	ТАБЛИЦА ПРОПУСКНОЙ способности круглых труб	28	

Инв. № 822-3

ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия 3. 503-21
1971	Содержание	-

Пояснительная записка

Смирнова	Смирнова
Проверил	Смирнова Борисов
Составил	Смирнова
Кронрод	
НаЧ. Бюро земледелия отдела:	Борисов
г. специалист автомобилей	Борисов
НИИ СОЮЗДОРПРОЕКТ	
г. Москва	

Конструкции дренажных устройств предназначены для использования при проектировании и строительстве земляного полотна автомобильных дорог.

Дренажные устройства разработаны на основе имеющегося опыта по проектированию земляного полотна автомобильных дорог в соответствии с требованиями СНиП II-Д.5-62, СНиП II-К.3-62, СНиП I-Д.2-70, СНиП III-Д.2-70, "Инструкции по сооружению земляного полотна автомобильных дорог" (ВСН-97-63) и проекта "Указаний по проектированию земляного полотна железных и автомобильных дорог" (Союздорнии).

При разработке проекта использованы: "Методические указания по оценке местной устойчивости откосов и выбору способов их укрепления в различных природных условиях", ЦНИИС, 1970 г; "Предложения по совершенствованию дrenaажа автомобильных дорог в выемках", Союздорнии, 1969 г; "Рекомендации по осушению дорожных одежд и верхней части земляного полотна автомобильных дорог", Технического Управления Министерства строительства и эксплуатации автомобильных дорог РСФСР, 1970 г, "Временные технические указания на устройство дренажа из пористых бетонитобетонных трубофильтров" (ВСН-7-67).

В проекте представлены апробированные решения конструкций дренажных устройств, а также конструкции, внедряемые в строительство в последние годы.

Назначение дренажных устройств

Дренажные устройства предназначаются для защиты земляного полотна от действия грунтовых и поверхностных вод. Они служат для прерывания и преграждения доступа воды к земляному полотну снизу, свора и отвода воды с откосов выемки, понижения уровня грунтовых вод в основании земляного полотна, перехвата и отвода грунтовой воды, поступающей к дороге со стороны, а также сброса поверхностной воды в местах с необеспеченным

стоком.

Дренажные устройства способствуют обеспечению прочности и устойчивости земляного полотна.

Область применения дренажных устройств

Дренажные устройства применяются в случаях недостаточного базирования низа дорожной одежды над расчетным уровнем грунтовых вод или над поверхностью земли на участках с необеспеченным стоком, а также в случаях, когда грунтовые воды могут нарушить прочность и устойчивость земляного полотна автомобильной дороги.

Необходимость применения дренажных устройств устанавливается путем комплексной оценки грунтовых, гидрогеологических, климатических условий, рельефа местности и их влияния на прочность и устойчивость земляного полотна.

Расположение дренажных устройств относительно земляного полотна определяется, прежде всего, их назначением.

Капилляропрерывающие прослойки располагают в основании насыпей. Откосный траншейный дренаж, откосный присыпной многослойный дренаж, врезной откосный дренаж располагают на откосах земляного полотна.

Продольный закрытый трубчатый дренаж глубокого заложения как совершенного, так и несовершенного типа располагают со стороны притока грунтовых вод. При этом дренажи глубокого заложения располагают с одной или двух сторон дороги (односторонний или двухсторонний дренаж). Двухсторонний дренаж устраивают в случае необеспечения нормы понижения уровня грунтовой воды от низа дорожной одежды или недостаточного ее перехвата с помощью одностороннего дренажа.

ПИМОВ	Смирнова	Лихонова
Генер.	Смирнова	Лихонова
Гл. инж. проекта	Проверил	Составил
ОСОКИН	КРЮКОВ	
НАЧ. дорожного отдела	Гл. специалист дорожного отдела	
ГПИ СОЮЗДОРПРОЕКТ	Г. Москва	

Совершенный дренаж (с затылованием в водогазор) и несовершенный (выемочный) дренаж основания насыпи, устраиваемые для перехвата грунтовых вод или понижения их уровня в основании земляного полотна, располагают под откосом насыпи, у подошвы насыпи или в кювете. При расположении дренажей под откосом насыпи или в кювете достигается уменьшение ширины полотна занимаемых земель. При расположении несовершенного дренажа под откосом насыпи достигается также более эффективное понижение грунтовой воды.

Совершенный и несовершенный дренажи в выемке, устраиваемые для перехвата грунтовых вод или понижения их уровня в основании земляного полотна, располагают в кювете, на бровке или на откосе кювета.

Расположение дренажа на бровке предусматривается в случае, когда в кювете намечено устройство поверхностных водоотводных сооружений, а также при уровне грунтовой воды вблизи к поверхности дна кювета. При наличии подкюветного дренажа упрощаются конструктивные решения по сбросу воды из дренажа мелкого заложения дорожной одежды.

Дренаж для перехвата грунтовых вод водонасного слоя, выходящего в откос выемки, располагают в зависимости от положения и мощности водонасного слоя у бровки, на бровке или откосе. Для обеспечения полного перехвата грунтовой воды водонасного слоя на откосе устраивается экран из глины или суглинка.

Поглощающие колодцы, устраиваемые для сброса поверхностной воды при необеспеченному отводе, располагают в канавах.

Рекомендации по применению отдельных конструкций дренажных устройств приведены в пояснительном тексте на соответствующих чертежах.

Конструкции дренажных устройств

В настоящем альбоме представлены следующие конструкции дренажных устройств:

- капилляропрерывающие прослойки;
- откосные присыпные и врезные дренажи;
- закрытые пружчевые дренажи;
- поглощающий колодец;
- выпускное сооружение;
- стоковые колодцы.

Капилляропрерывающие прослойки в основании насыпи представлены тремя видами:

- поглощающие прослойки;
- дренирующие прослойки;
- изолирующие прослойки.

Устройство поглощающих и дренирующих прослоек предусматривается из леска, щебня и гравия; при устройстве прослоек из щебня или гравия должны предусматриваться противозадиравающие слои.

Устройство изолирующих прослоек предусматривается из грунта обработанного битумом или полизтиленовой пленки.

Перед устройством прослоек дерн или растительный грунт в основании насыпи срезается, поверхность планируется и тщательно зпломняется. При устройстве поглощающих прослоек поверхности срезается продольный уклон не менее 3%.

Откосные дренажные устройства разработаны трех видов:

- траншеинный дренаж;
- присыпной многослойный дренаж;
- врезной дренаж.

Закрытые пружчевые дренажи грунтового заложения рабоче-вершеннного так и несовершенного типа

Генеральный подрядчик	Мосводоканалстрой
Проектный институт	ЛГИС
Проверка	Составлен
Контроль	
Гл. специалист	Л.Н. Соловьев
Генеральный подрядчик	Г.Москва

ДОКАЗАТЕЛЬНЫЕ на чертежах с асбестоцементными трубами или с трубофильтрами, которые практически равнозначны по назначению и действию в зависимости от наличия труб и фильтрующих материалов.

В качестве дренажных труб могут применяться также и другие трубы: перфорированные, керамические, бетонные и другие.

Наименьшие склоны дренажа принимают при глинистых грунтах - 2‰, при песчаных грунтах - 3‰.

Наибольшие склоны принимают исходя из максимально допустимой скорости - 1 м/сек.

В случае необходимости дренаж проектируется с перепадами высотой от 0,3 до 0,9 м, устраиваемыми в смотровых колодцах.

Для приема грунтовых вод в асбестоцементных безнапорных трубах устраивают водоприемные отверстия. Размеры асбестоцементных труб и трубофильтров, заделка стыков, устройство водоприемных отверстий в асбестоцементных трубах и способы их соединения приведены на чертежах.

Для перфорированных труб дренажная обсыпка устраивается из щебня или травяя, а для трубофильтров из крупного песка.

Дренажные обсыпки подбираются таким образом, чтобы частицы зернистого грунта не вымывались, обсыпки не колышатся, а трубы не засорялись. Для фильтрующего заполнения траншей используются природные пески.

Смотровые колодцы на дренажах устанавливаются на прямых участках, в местах поворотов и перепадов дренажа, изменения диаметров и склонов труб. Расстояния между колодцами на прямых участках назначают через 50 м.

Наименьший диаметр дренажных труб для дренажей глубокого заложения - 150 мм, наибольший - 300 мм.

Дренажные трубы укладывают на тщательно подготовленное основание. Укладку трубофильтров рекомендуют производить снизу вверх по склону дренажа пазом вперед.

При этом гребень фальца трубофильтра вставляют в паз ранее уложенного. Соединяют трубофильтры вчетверть "насухо" с обмазкой цементным раствором верхней и боковых граней стыков. Соединение между собой асбестоцементных труб выполняется с помощью муфт. При отсутствии муфт стыки труб заделываются цементным раствором.

Уклоны труб проверяются нивелированием. Одновременно с укладкой труб сквозь них пропускают 2-3 мм оцинкованную проволоку для их прочистки; концы которой закрепляют в колодце.

Стенки траншей надлежит крепить готовыми щитами, опускаемыми сверху, не допуская рабочих в траншеею без креплений (СНиП III-А. II-70). В необходимых случаях на дне траншеи, в приямках, устраивается рабочий дренаж.

Конструкция поглощающего колодца представлена в виде скважины, в которую опущена перфорированная асбестоцементная труба или трубофильтр с некоторым заглублением в водопроницаемый грунт. Люк с решеткой устанавливается на бетонное основание.

ВЫПУСКНОЕ СООРУЖЕНИЕ

Вода из дренажа отводится в низины и другие естественные водоприемники. В местах сброса воды устраиваются выпускные сооружения. Конструкция выпускного сооружения приведена на чертеже.

Теплоизоляция труб на участках выхода в канаву может устраиваться из шлака или других теплоизоляционных материалов (СНиП II-А.7-62).

СМОТРОВЫЕ КОЛОДЦЫ

Колодцы разработаны для труб диаметром 150-300 мм с использованием железобетонных изделий для смотровых колодцев водопроводных инсталляционных сетей серии 3.900-2 включенных в каталог сборных железобетонных конструкций и изделий для строительства, раздел I, 1970г, утвержденный Минтрансстром 23 июня 1969г.(N 3002/1)

в 28 августа 1970 г. (Н С-1642). Колодцы предназначены для строительства в сухих непросадочных грунтах с расчетным сопротивлением на глубине 2 м не менее $1 \text{ кг}/\text{см}^2$. При строительстве колодцев в мокрых грунтах дополнительным мероприятием является обмазка наружной поверхности стен горячим битумом за 2 раза на высоту равную уровню грунтовых вод + 500 мм.

Глубина колодцев определяется глубиной заложения дренажа. При строительстве колодцев большей или меньшей глубины чем принята на чертежах конструкция колодца выполняется с использованием унифицированных стальных железнодорожных изделий серии 3-900-2, приведенных в каталоге для транспортировки строительства.

Гидрогеологические и гидравлические расчеты

Гидрогеологические расчеты выполняют для установления дебита и построения депрессионных кривых на дренажемой полосе, а также для определения поглощающей способности колодцев. Эти расчеты выполняют также для определения скоростей течения воды в дренажных трубах и заполнителях, диаметра труб и пропускной способности пружинчатых дрен. Напорный режим работы дрен не допускается.

Скорость течения воды в пружинчатых дренажах опускают в пределах от 0.15 до 1 м/сек. Наименьшая до-

пустимая скорость для дренажей в глинистых грунтах 0.15-0.2 м/сек, в песчаных 0.3-0.35 м/сек. Оптимальная скорость 0.5-0.7 м/сек.

В приложениях к проекту приведена методология гидрогеологических и гидравлических расчетов.

Чицов
Смирнова
Михонова

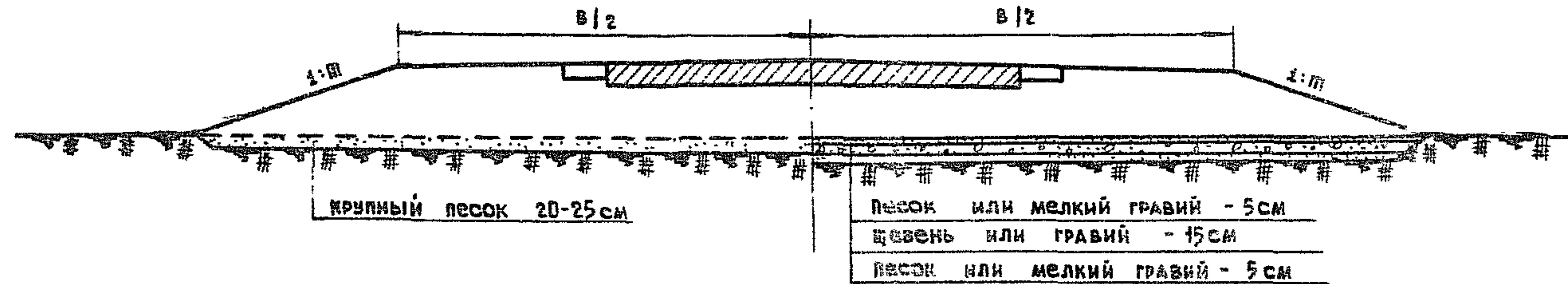
Г. инженер
проекта
Проверил
Составил

Чицов
Кроцов

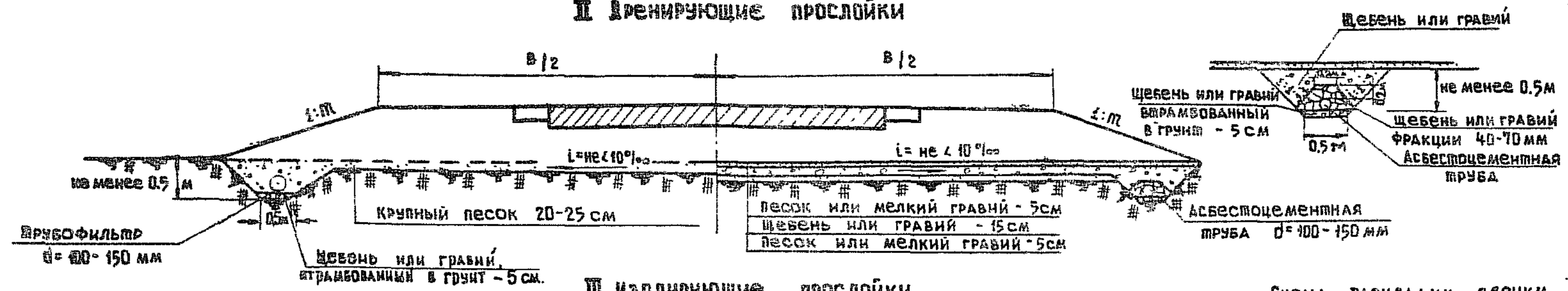
Инж. дорожного
дела
Гл. специалист
дорожного отдела

ГИИ
Союздорстрой
Р. Москва

I Поглощающие прослойки



II Дренирующие прослойки



III Изолирующие прослойки

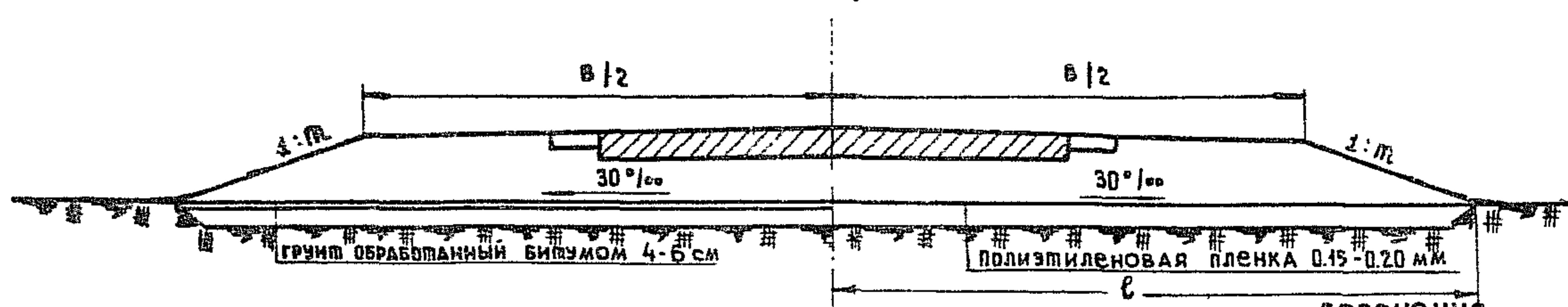
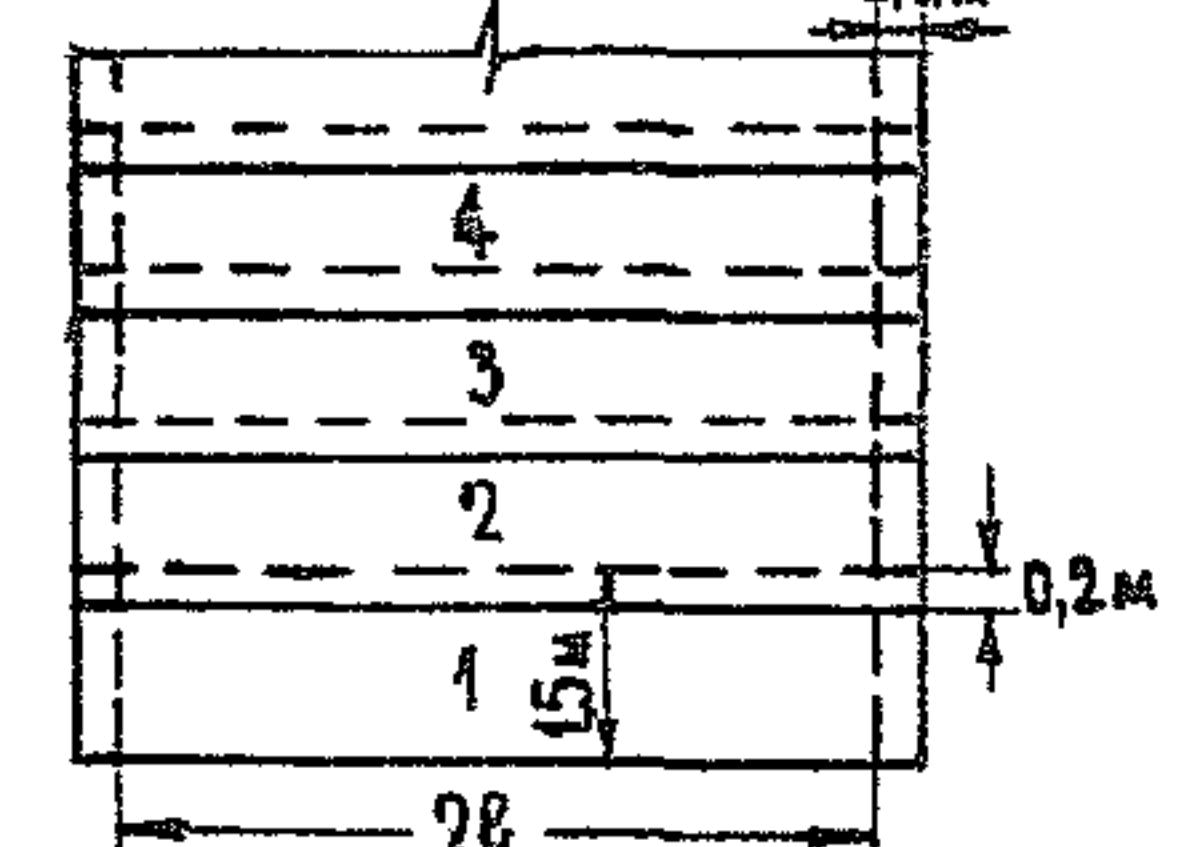


Схема раскладки пленки



Пояснения.

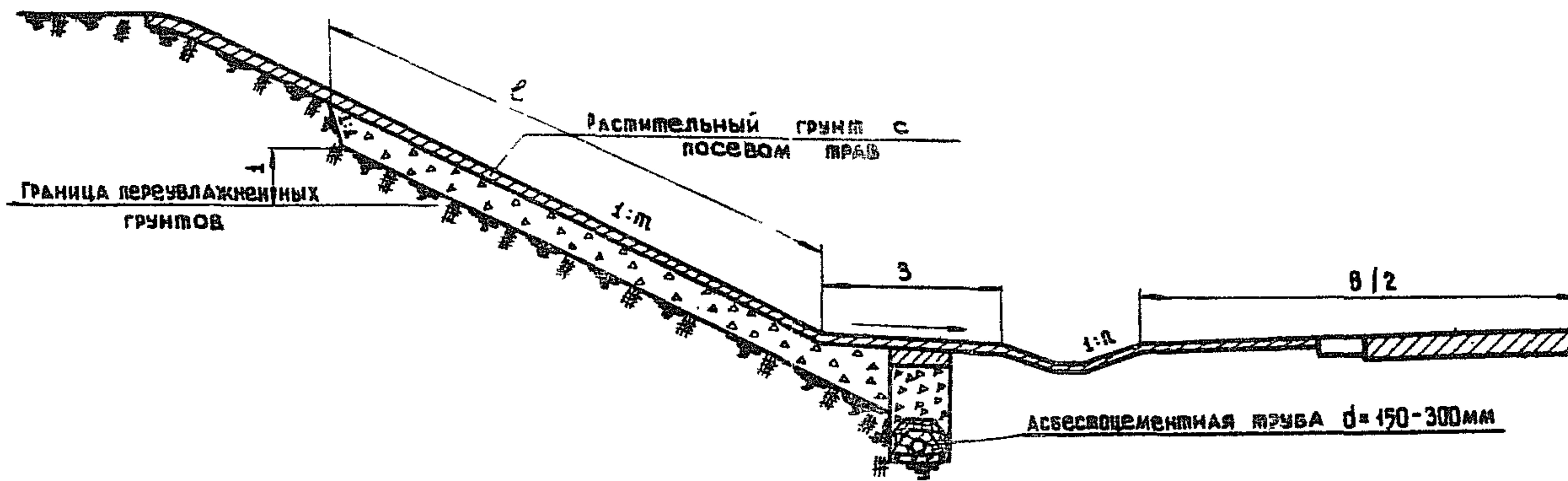
Объем работ и расход материалов на устройство 100 м² прослоек

Нач. дорожного отдела гл. специалист дорожного отдела	Наименование работ	Объем работ			Расход материалов		
		Ед. изм.	Кол-во	Добавлять на каждые 0,1 м	Ед. изм.	Кол-во	Добавлять на каждые 0,1 м
	1. Устройство прослойки из песка толщиной 20 см	м ³	20	1	м ³	22	11
	2. Устройство предохранительного промывоизливающего слоя из песка или гравия толщиной 5 см	м ³	5	1	м ³	5.5	4.4
	3. Устройство прослойки из щебня толщиной 15 см	м ³	15	1	м ³	16.5	4.4
II ГПДЗДорпроект г. Москва	4. Устройство прослойки из песчаного грунта, обработанного битумом толщиной 4 см	м ³	4	1	м ³	4.4	4.4
	А) песчаный грунт				т	0.72	0.18
	Б) битум						
	5. Устройство прослойки из полизтиленовой пленки толщиной 0.15 мм (при ширине основания 20 м)	м ²	100		м ²	148	

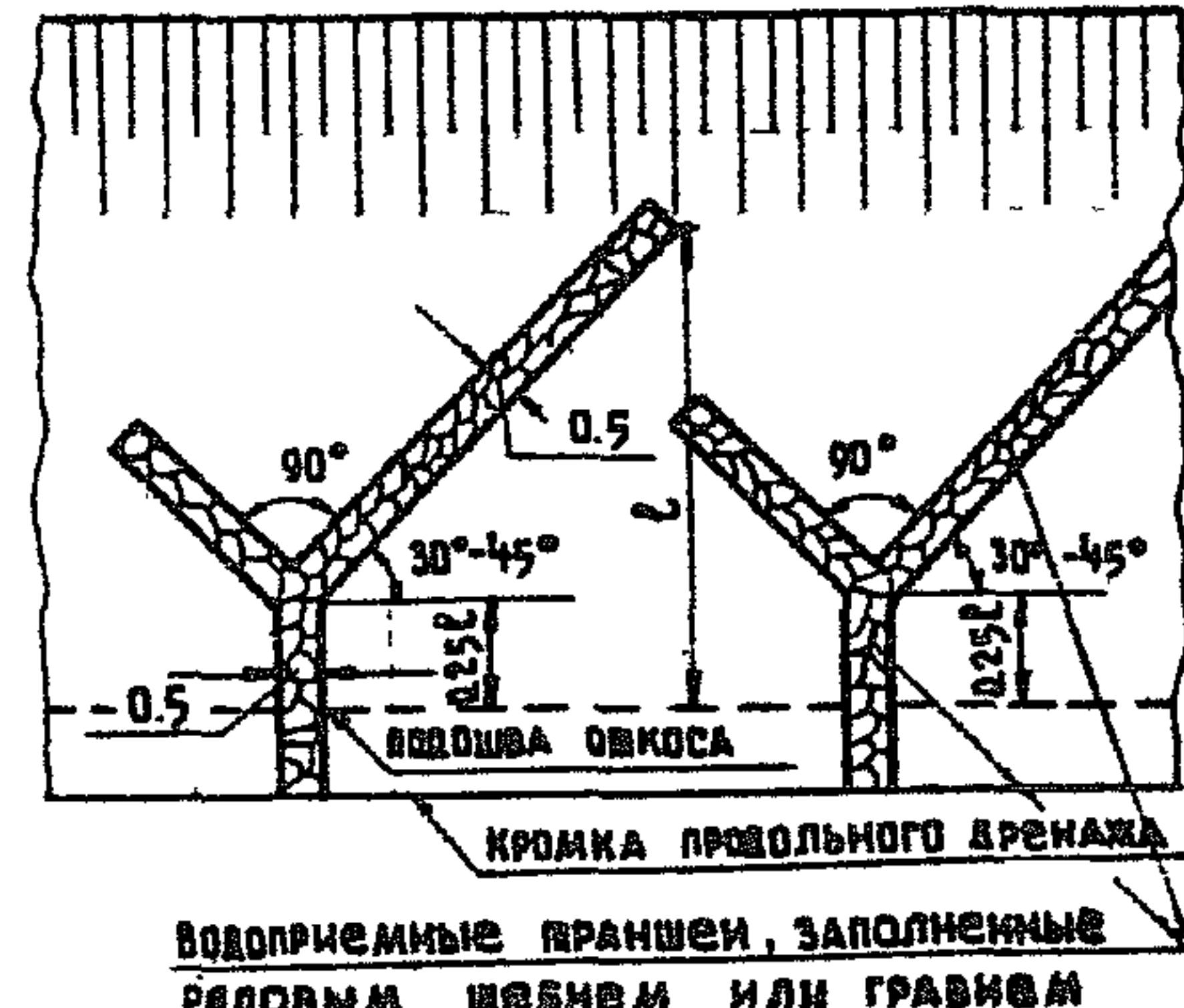
- Капилляропрерывающие прослойки устраиваются в основании насыпей, сооружаемых из глинистых грунтов в сырьих местах, при недостаточном возвышении низа дорожной одежды над поверхностью земли [СНиП II-1.5-62 таблица 16].
- Поглощающие прослойки применяются в случае, когда расчетная глубина свободной воды не превышает половины толщины капилляропрерывающего слоя.
- При расчетной глубине свободной воды превышающей половину толщины капилляропрерывающего слоя применяются дренирующие прослойки.
- Изолирующие прослойки применяются в тех случаях, когда это экономически целесообразно.
- Пески для устройства капилляропрерывающих прослойок, должны иметь коэффициент фильтрации не менее 3 м/сум. ИНВ. № 899-8

TK	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия 3.503-21
1971	Капилляропрерывающие прослойки	Лист 1

А. Продольный дренаж на берме

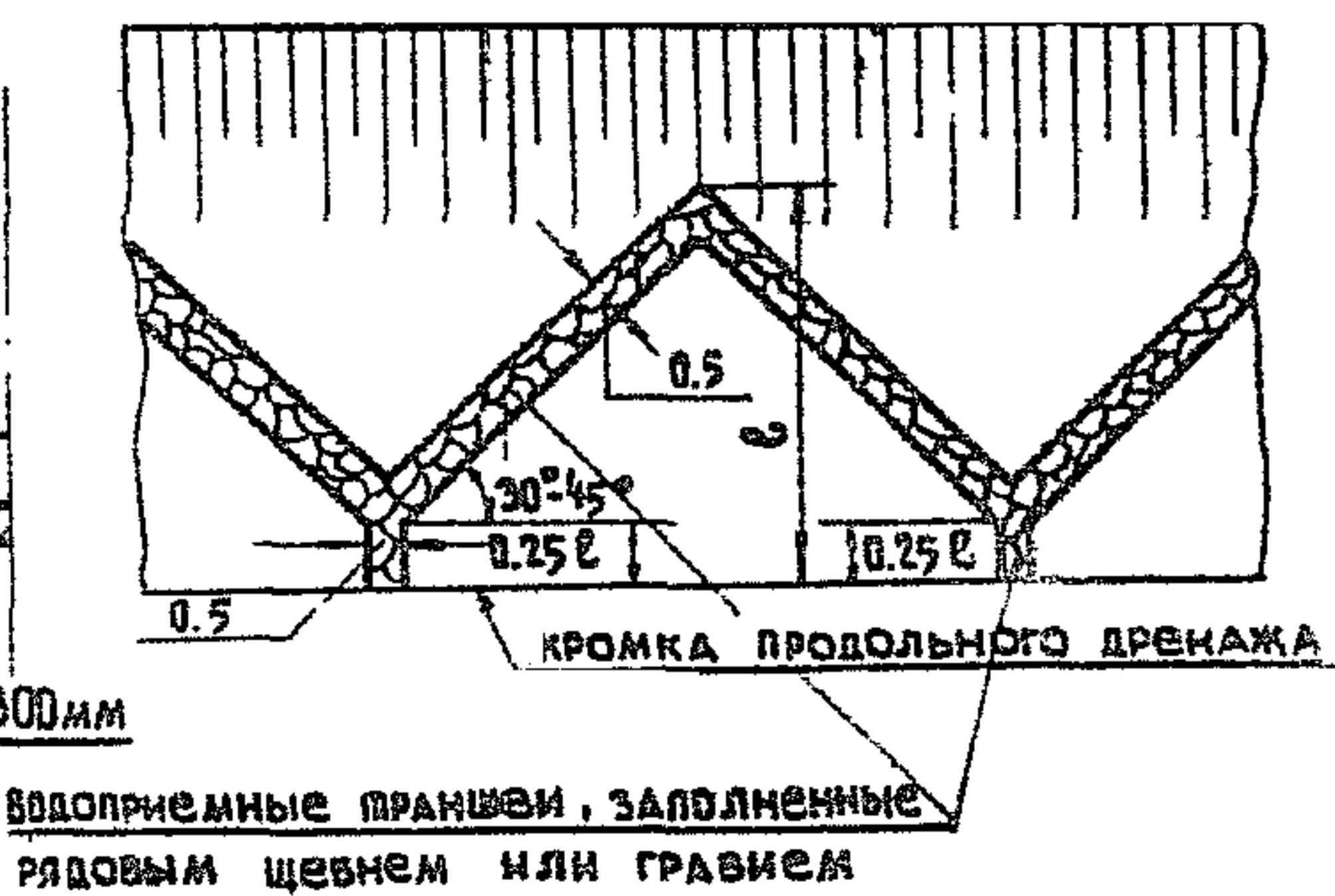
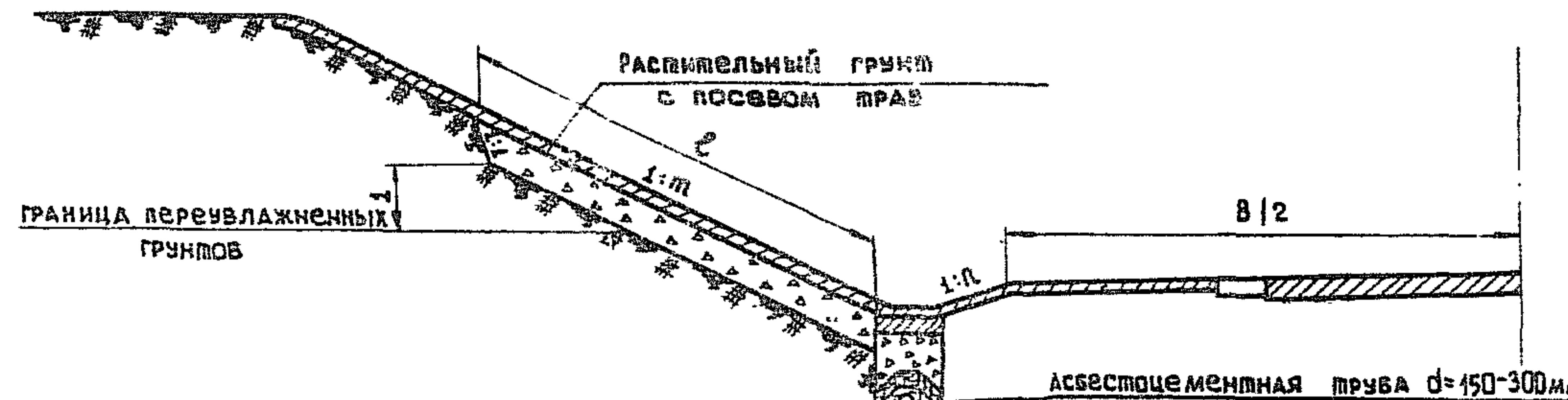


возможные схемы расположения откосного дренажа в плане



8

Б. Продольный дренаж в кювете



Объемы работ и расход материалов на устройство 100 м дренажа | при ширине траншей 0.5 м |

Нач. дорожного отдела	гл. специалист дорожного отдела	г. Москва	объем работ		расход материалов		
			нн п.п.	наименование работ	ед. изм.	при глубине 0.5м	при глубине 0.1м
			1.	Земляные работы по устройству траншей	м ³	27	5.4
			2.	Заполнение траншей рядовым щебнем или гравием	м ³	25	5
					м ³	31.5	6.3

ПОЯСНЕНИЯ:

1. Траншейный дренаж применяется для освешения сезонно переувлажненных грунтов откоса при отсутствии отчетливо выраженных гидроизоляционных прослоек.
2. Дренажные траншеи располагают на откосе наклонно под углом от 30° до 90°.
3. Расстояния между смежными дренажными траншеями принимаются в зависимости от степени увлажнения грунтов откоса.
4. Расположение продольного дренажа в кювете возможно также при наличии в выемке бермы.
5. Размеры на чертеже даны в метрах.

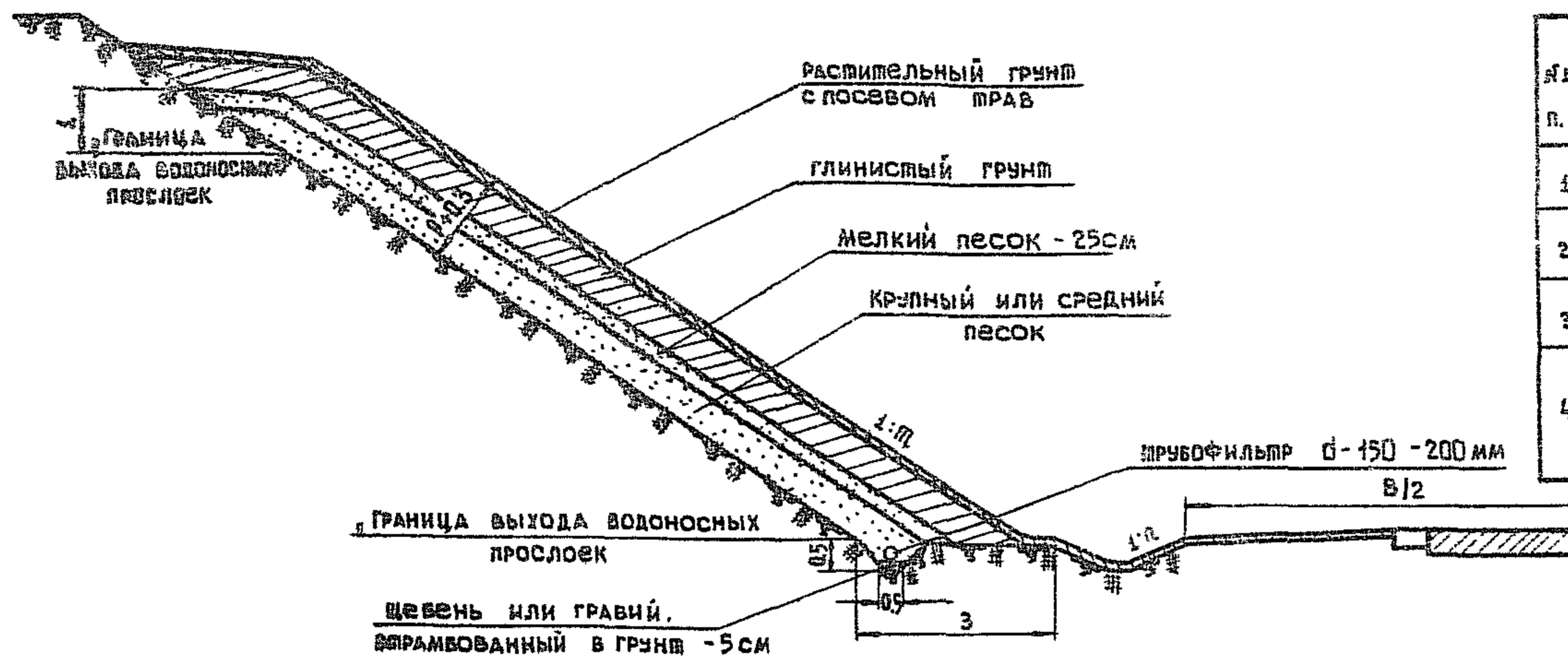
нив. № 822-9

ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия 3.503-21
1971	Откосный траншейный дренаж	Лист 2

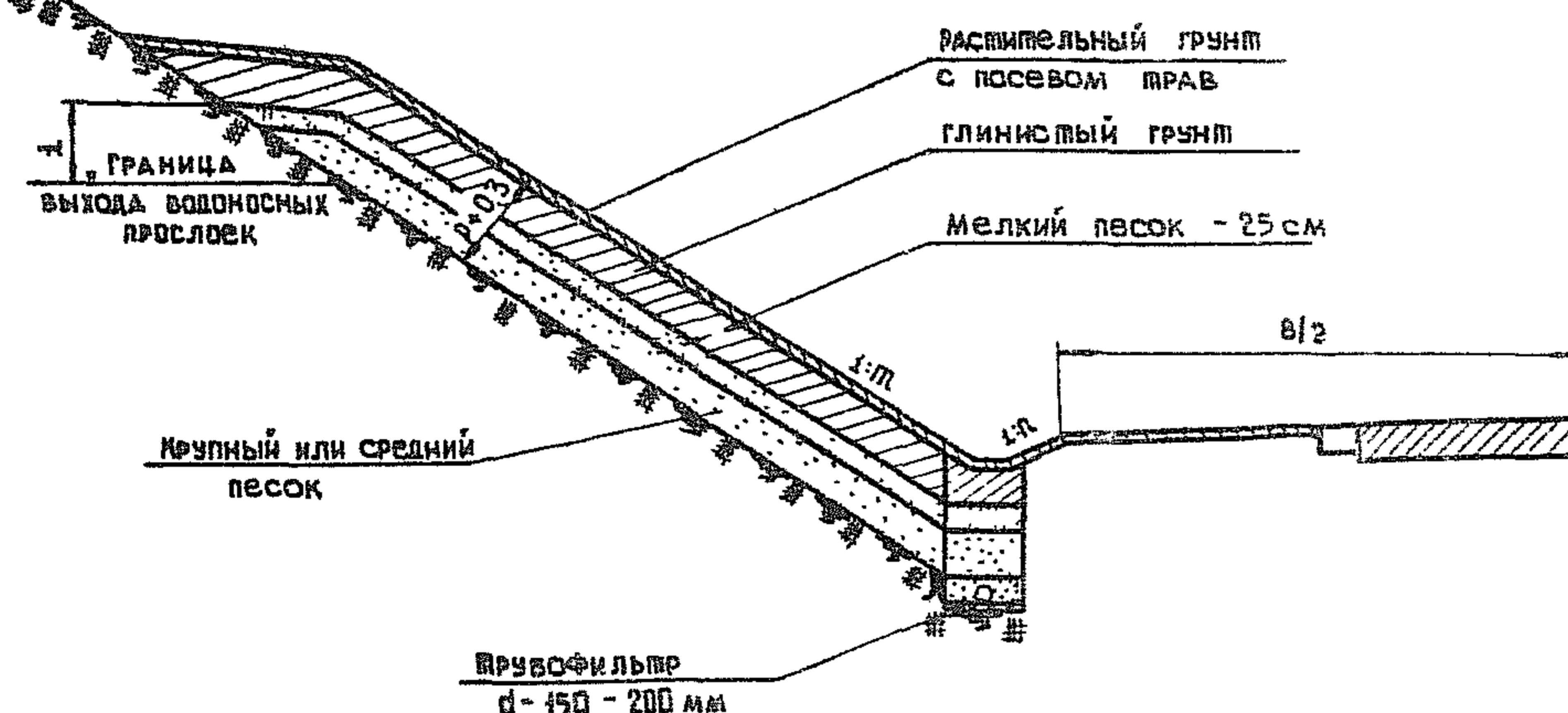
**Объемы работ и расход материалов на
устройство 100 м² дренажа**

№ п.п.	Наименование работ	объемы работ			расход материалов		
		Един. изм.	При глубине промерз- ти	Добавлять на каждые 0.1 м	Един. изм.	При глубине промерз- ти	Добавлять на каждые 0.1 м
1.	Земляные работы	м ³	по проекту	—	—	—	—
2.	Глинистый грунт - 55 см	м ³	55	10	м ³	58.8	10.7
3.	Мелкий песок - 25 см	м ³	25	10	м ³	27.5	11
4.	Крупный или средний песок - 50 см	м ³	50	10	м ³	55	11

А. Продольный дренаж на берме



Б. Продольный дренаж в кювете



ПОЯСНЕНИЯ.

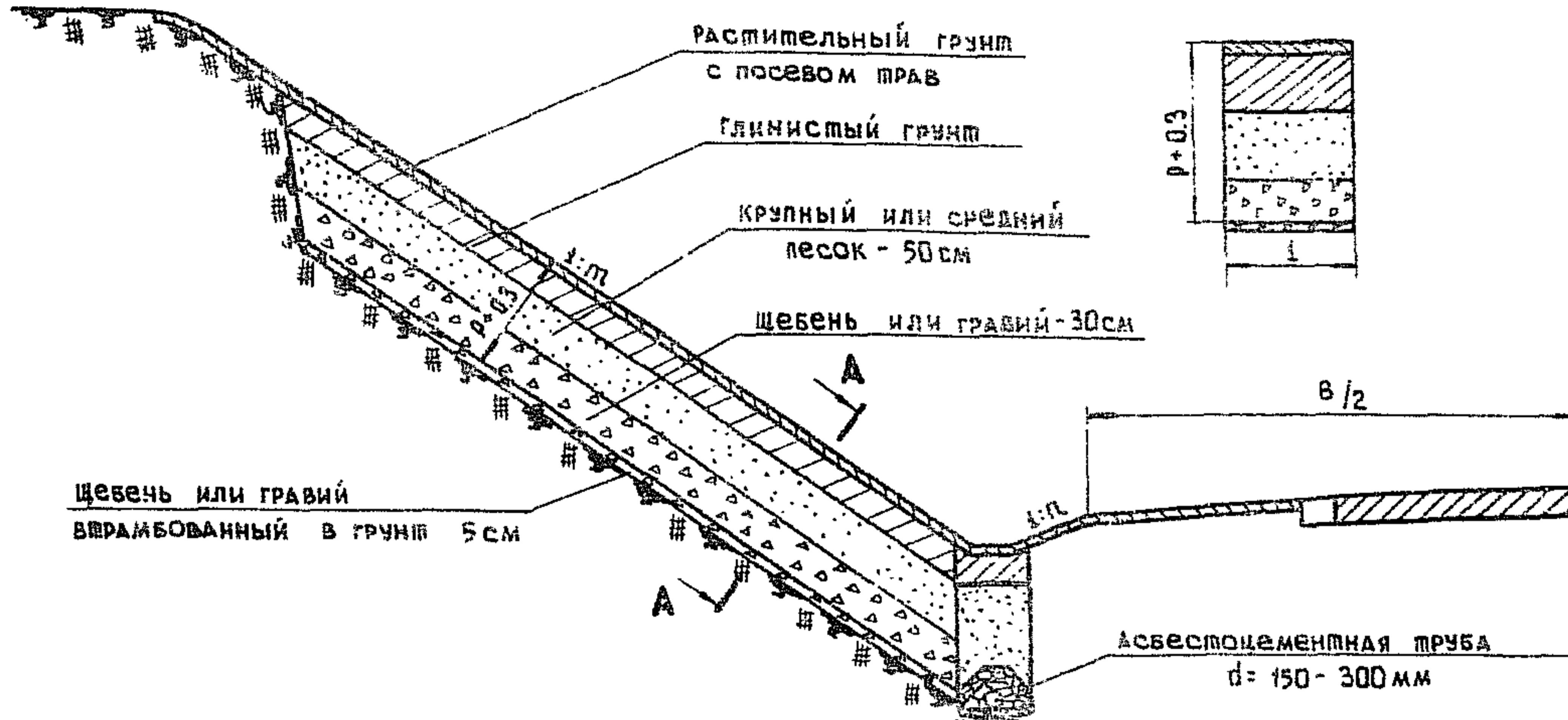
1. Присыпной многослойный дренаж применяется для осушения откосов, сложенных глинистыми грунтами с маломощными водоносными прослойками.
2. Нижний дренажирующий слой устраивается из песка с коэффициентом фильтрации не менее 3 м/сут.
3. Толщина дренажирующего слоя назначается по расчету в зависимости от расчетного давления воды, но не менее 0,5 м.
4. Общая толщина многослойной присыпки должна быть больше глубины ее промерзания R не менее, чем на 0,3 м.
5. Расположение продольного дренажа в кювете возможно также при наличии в выемке бермы.
6. Размеры на чертеже даны в метрах.

Инв. № 822-10

ТК	дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия 3.503-21
1974	Откосный присыпной многослойный дренаж	Лист 3

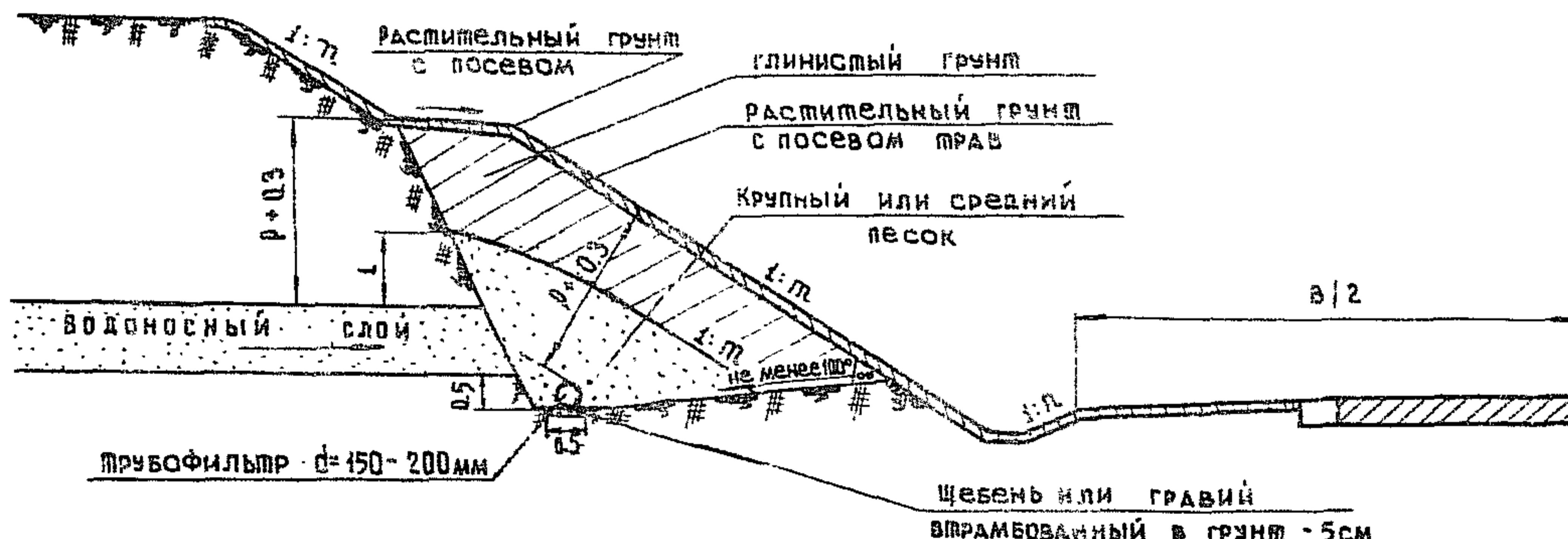
ГЛ. ИНЖ. ПРОЕКТА	Борисов	Проверил	Смирнова
ГЛ. ИНЖ. ПРОЕКТА	Смирнов	Составил	Пыхонова
Осекин	Борисов	Кронрод	
НАЧ. ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА	Борисов	ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА	

А. ТРАНШЕЙНЫЙ ДРЕНАЖ



A - A

Б. СЛОШНОЙ ДРЕНАЖ



Объем работ и расход материалов на устройство 100 м врезного траншейного дренажа (при шир. 1.0м)

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ			Расход материалов		
		Един. изм.	При глубине промерзания	Добавлять на каждые 0.1м	Един. изм.	При глубине промерзания	Добавлять на каждые 0.1м
1.	Земляные работы по устройству траншеи глубиной 1.3м	м ³	140	14	—	—	—
2.	Заполнение траншеи щебнем или гравием (h=30см)	м ³	30	40	м ³	37.3	42.6
3.	Заполнение траншеи крупным или средним песком (h=50 см)	м ³	50	40	м ³	55	44
4.	Заполнение траншеи глинистым грунтом (h=50 см)	м ³	50	40	м ³	53.5	40.7

ПОЯСНЕНИЯ.

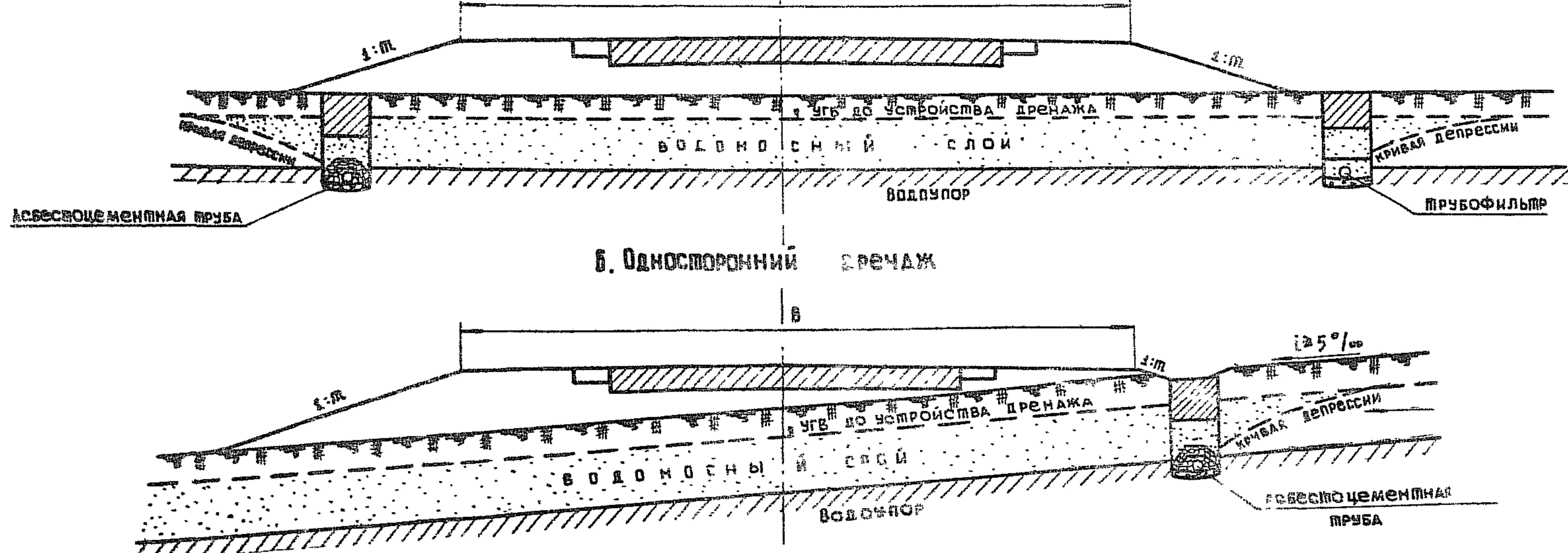
- Врезной траншейный дренаж применяется для калтажа и отвода воды, выходящей в откос в виде отдельных ключей или водоносных линз небольшого просирания. Собранная вода отводится в подковытый водосток или трубчатый яремах. Дно траншеи закладывается ниже глубины промерзания Р не менее чем на 0.3 м.
- Врезной сплошной дренаж применяется при значительном просирании водоносных слоев. Врезка и присыпка устраиваемся с таким расчетом, чтобы водоносный слой на выходе из дренажной трубы находились ниже глубины промерзания Р не менее чем на 0.3 м.
- Толщина дренирующего слоя назначается ис расчету в зависимости от расчетного ледяного покрова воды, но не менее 0.5м.
- Песок для устройства дренажа применяется с коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сутки.
- Размеры на чертеже в метрах.

Инв. № 822-11

TK	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия 3. 503-21
1971	Откосный врезной дренаж	Лист 4

Союздорпроект	отдела гидротехники	Г. Специалист агентского дела
Осккин	Георгий Кронрод	Сосничи Михонов
Смирнова	Лев Голубев	Смирнова
Смирнова	Лев Голубев	Смирнова

А. Двухсторонний менаж в стесненных условиях

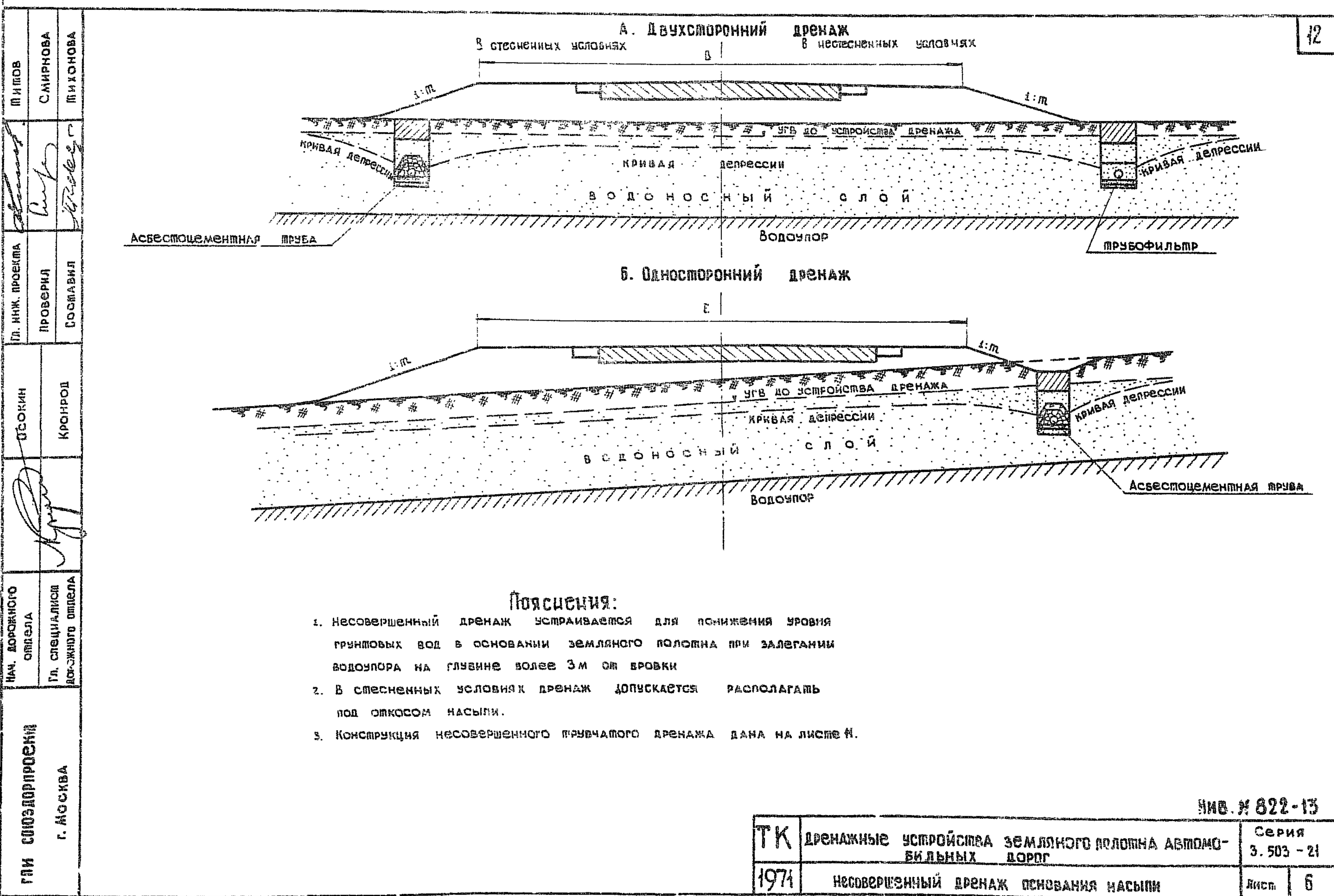


ПОСЛЕДНИЙ

1. Совершенный дренаж устраивается для перехвата грунтовых вод в основании земляного головка при залегании водозпора на глубине до 3 м от поверхности.
 2. В сложных условиях дренаж устраивается располагать под откосом насыпи.
 3. Конструкция совершенного пружчатого дренажа дана на листе 10.

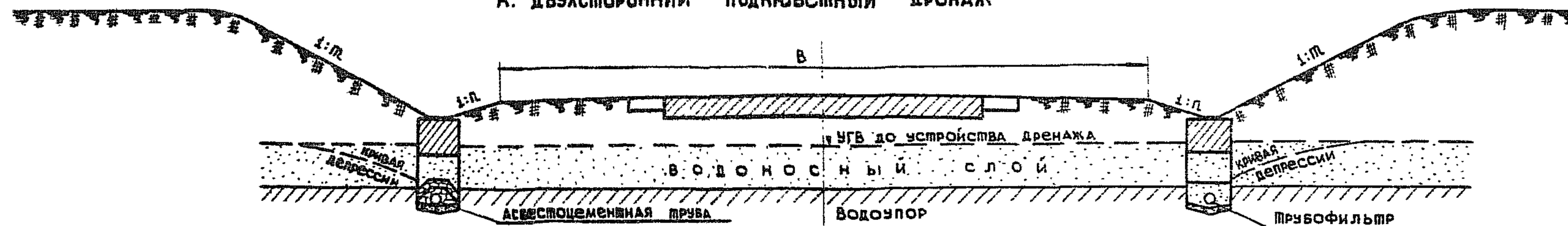
Инв. № 829-12

ГОСТ	ДРЕНАЖНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОДКА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	Серия 3.503-24
4974	Совершенный дренаж основания насыпи	лист 5

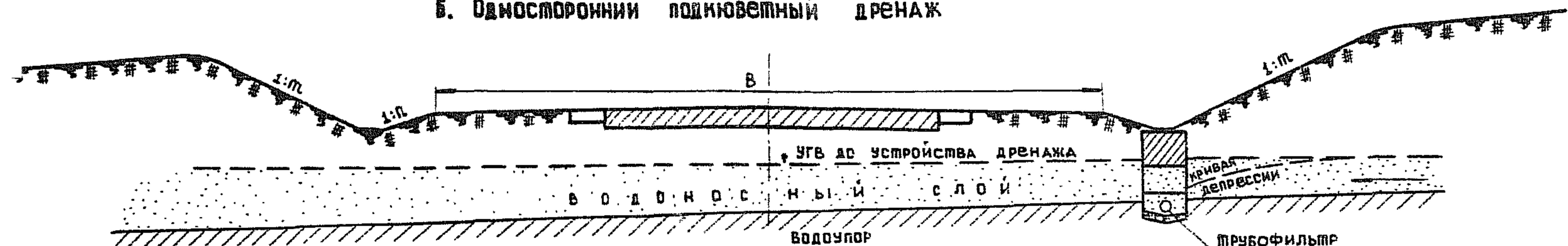


ГИИ ГОУЗДПРОЕКТ
г. Москва
инв. № 822-14
Серия
3.503-21
лист 7

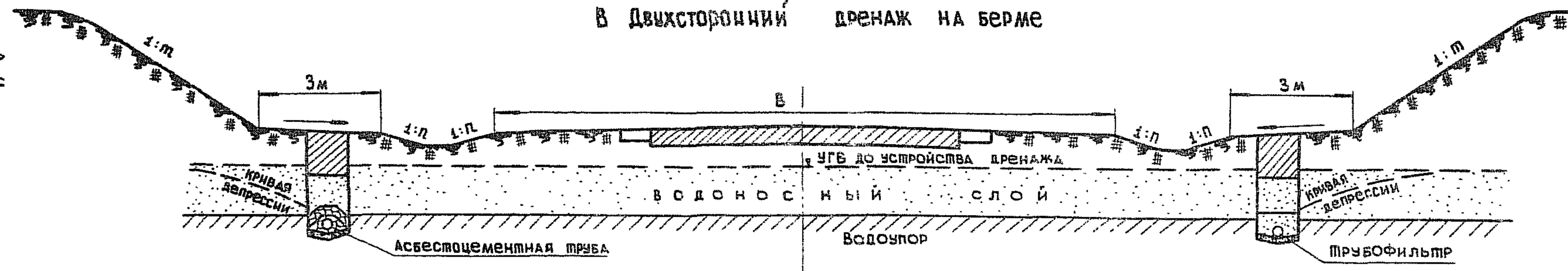
А. Двухсторонний подковетный дренаж



Б. Односторонний подковетный дренаж



В. Двухсторонний дренаж на берме



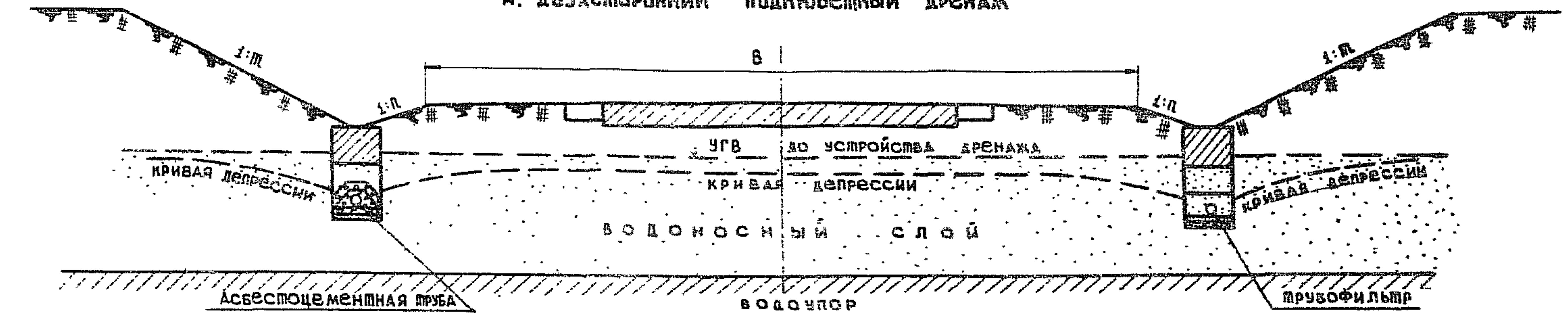
ПОЯСНЕНИЯ.

1. Совершенный дренаж устраивается для перехвата грунтовых вод в основании земляного полотна при залегании водоупора на глубине до 3м от бровки.
2. При обеспечении перехвата грунтовых вод односторонний совершенный дренаж может устраиваться также за кюветом на берме.
3. Конструкция совершенного трубчатого дренажа дана на листе 10.

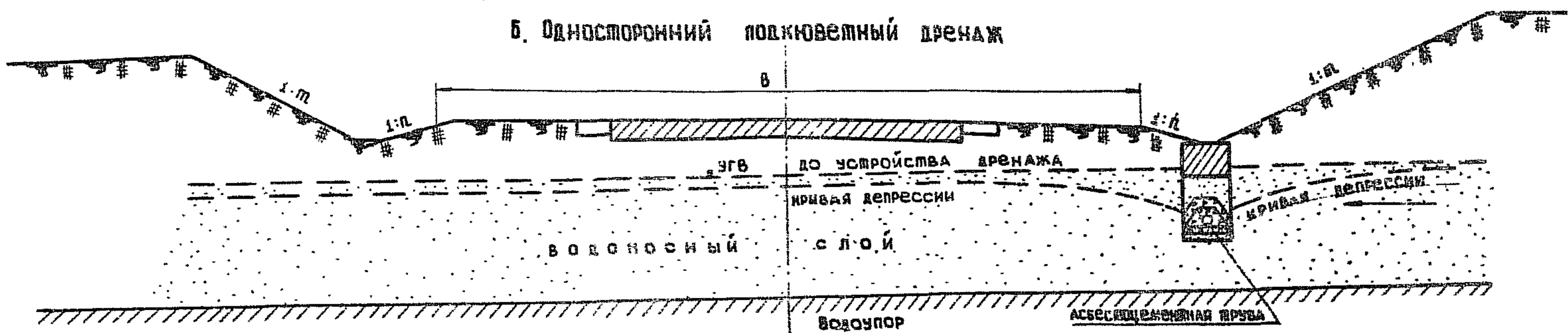
Инв. № 822-14

TK	дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия 3.503-21
1974	совершенный дренаж в выемке	лист 7

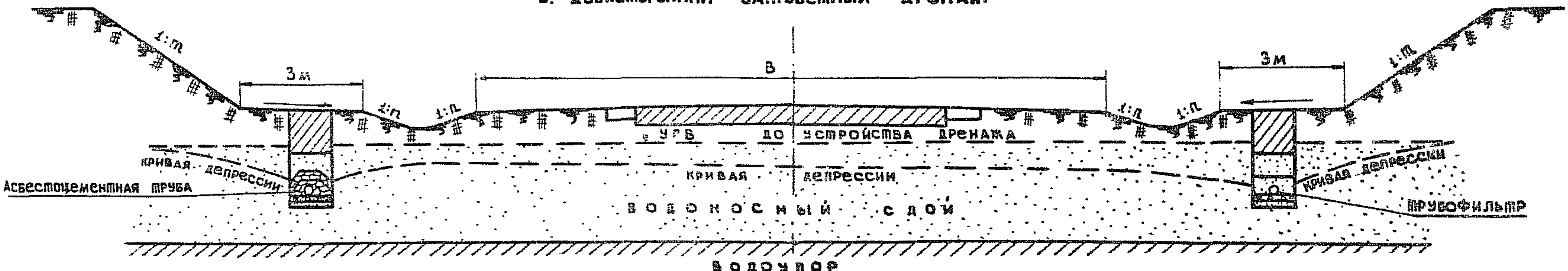
А. Двухсторонний подковелный дренаж



Б. Односторонний подковелный дренаж



В. Двухсторонний заковелный дренаж



ПОЯСНЕНИЯ.

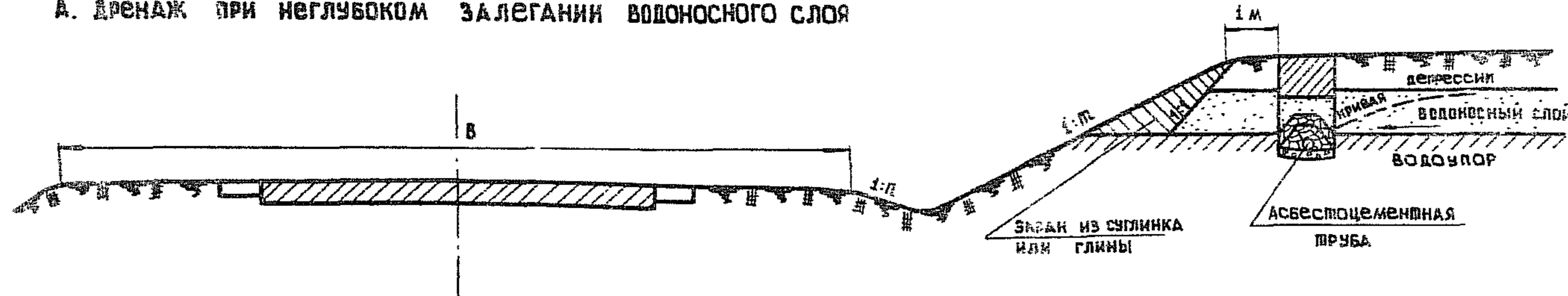
- Несовершенный дренаж устраивается для понижения уровня грунтовых вод в основании земляного полотна при залегании водоупора на глубине более 3м от бровки.
- При обеспечении перехвата грунтовых вод односторонний несовершенный дренаж может устраиваться также за кюветом на верме.
- Конструкция несовершенного трубофильного дренажа дана на листе II.

Инв. № 892-15

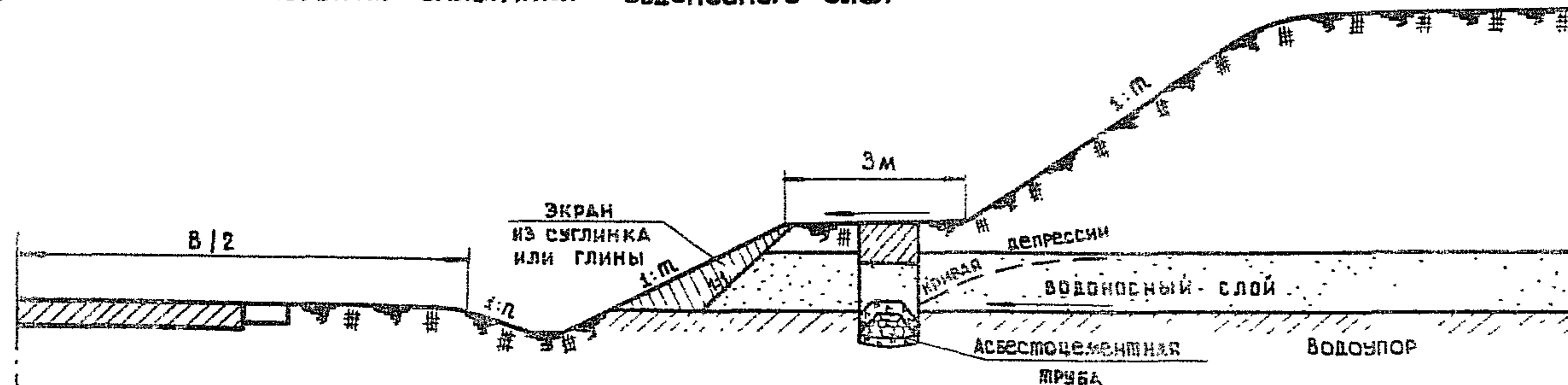
ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия 3.503 - 24
1971	Несовершенный дренаж в выемке	Лист 8

ПИНОВ	Смирнова	Никонова
ГР. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА	Смирнов	Никонова
ПРОВЕРИЛ	Смирнов	Никонова
ГР. СОСТАВИЛ	Смирнов	Никонова
БОРОКИН	КРОНОРД	
ГР. СПЕЦИАЛИСТ ДОРОЖНОГО ОПЕДЕЛА	Борокин	
ГР. СОЮЗДОРПРОЕКТ	Борокин	
г. Москва		

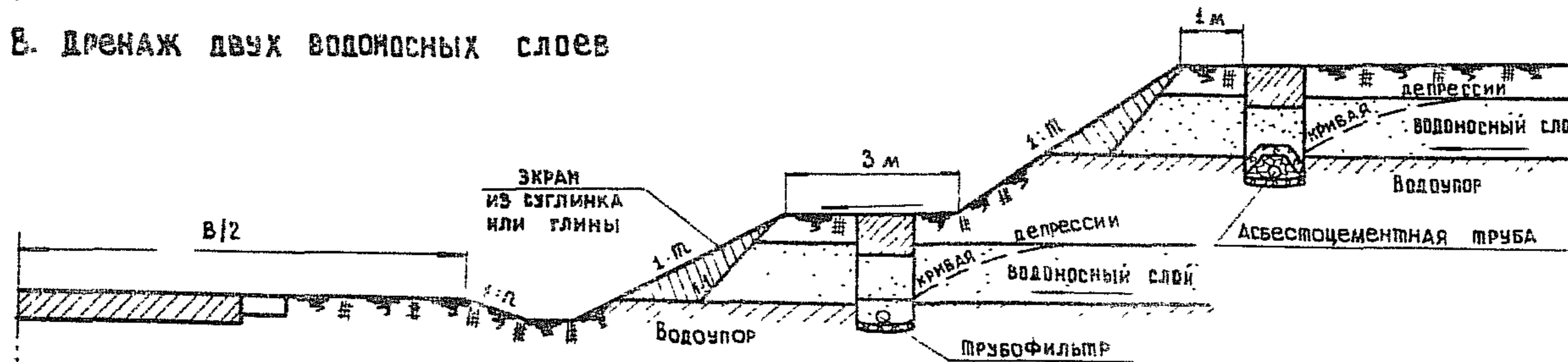
А. Дренаж при неглубоком залегании водоносного слоя



Б. Дренаж при глубоком залегании водоносного слоя



В. Дренаж двух водоносных слоев



Пояснения.

1. Дренаж данного типа применяется при пересечении откосами выемки водоносных слоев.
2. Расположение дренажа определяется положением и мощностью водоносных слоев.
3. Допускается устройство дренажа на откосе.
4. Конструкция совершенного трубчатого дренажа дана на листе 10.
5. Допускается устройство изоляционного слоя в траншее вместо экрана в откосе.

Инв. № 822-16

Серия
3.503-21

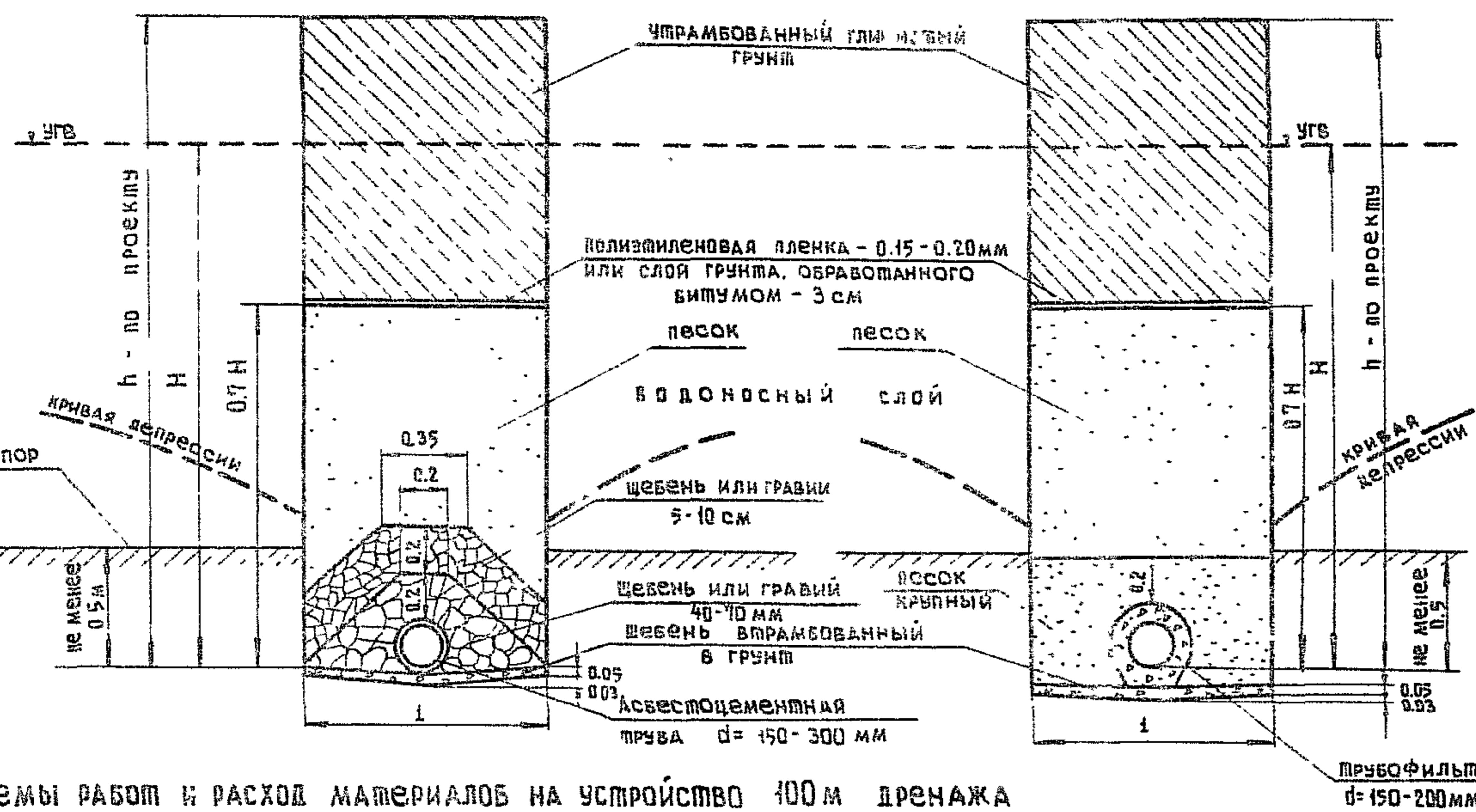
ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог
1971	Дренаж для перехвата грунтовых вод на откосе выемки

Лист 9

С АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫМИ ТРУБАМИ

С ТРУБОФИЛЬТРАМИ

Пояснения.



Объемы работ и расход материалов на устройство 100 м дренажа

ГИИ СОЮЗДОРПРОЕКТ	г. Москва	нач. дорожного отдела	гл. специалист по дорожному отделу
-------------------	-----------	-----------------------	------------------------------------

Наименование	Объем работ		расход материалов	
	ед. изм.	при глубине 2 м	Добавлять на каждые 0.1 м	ед. изм.
1. Земляные работы с креплением инженерными щитами	м ³	280	13	—
2. Щебень впрамбованный в грунт	м ³	5	—	м ³ 6.3
3. Дренажные трубы	м	100	—	м 102
4. Оцинкованная проволока	м	104	—	м 104
5. Фильтрующее заполнение из песка скваж. фильтрации не менее 5 м/сутки	м ³	85; 78	13	м ³ 94
6. Обсыпка из щебня или гравия фракции 5-10 мм.	м ³	24	—	м ³ 30
7. Обсыпка из щебня или гравия фракции 40-70 мм	м ³	19	—	м ³ 24
8. Обсыпка из песка фракции 0.5-2.5мм	м ³	58	—	м ³ —
9. Полиэтиленовая пленка	м ²	130	—	м ² 140
10. Грунт обработанный битумом	м ²	130	—	м ³ 4
11. Глинистый грунт - 0.5 м	м ³	65	13	м ³ 70

TK	дренажные сооружения земляного полотна автомобильных дорог	Серия 3.503.-21
1971	Совершенный закрытый пружатый дренаж	Лист 10

- Глубина заложения дренажа h определяется мощностью водоносного слоя и глубиной залегания водоупора. При этом дно дренажа должно быть ниже глубины промерзания не менее, чем на 0.3 м и на 0.5 м ниже водоупора.
- Ширина траншеи может быть постоянной или уменьшаться книзу, но не должна быть менее 1 м.
- Для обсыпки асбестоцементных труб применяются гравий или щебень прочных изверженных пород или же особо прочные разности осадочных пород (кремнистые известняки и хорошо сцепленные невыветрившиеся песчаники).
- Для обсыпки трубофильтров применяются пески с крупностью зерен 0.5-2.5 мм, как природного происхождения, так и искусственные с коэффициентом фильтрации не менее 10 м/сутки.
- Заполнение нижней части дренажной траншеи производится фильтрующим материалом. При однородных грунтах водоносного слоя (с коэффициентом фильтрации менее 5 м/сутки) траншею заполняют песком на высоту 0.6-0.7 м, но не менее 20 см над верхом дренажной обсыпки, а при сложном строении водоносного пласта - на 0.3-0.5 м выше уровня грунтовых вод. Высота засыпки траншеи глинистым грунтом должна быть не менее 0.5 м. Песок, употребляемый для заполнения траншей, должен иметь коэффициент фильтрации не менее 5 м/сутки.
- Объем земляных работ по устройству дренажной траншеи, объем работ и расход материалов на заполнение дренажной траншеи подсчитаны с учетом ширинения траншеи до 13 м для установки креплений. Надзоры грунта принимаются в размере 7% от общего объема работ.
- Размеры на чертеже даны в метрах.

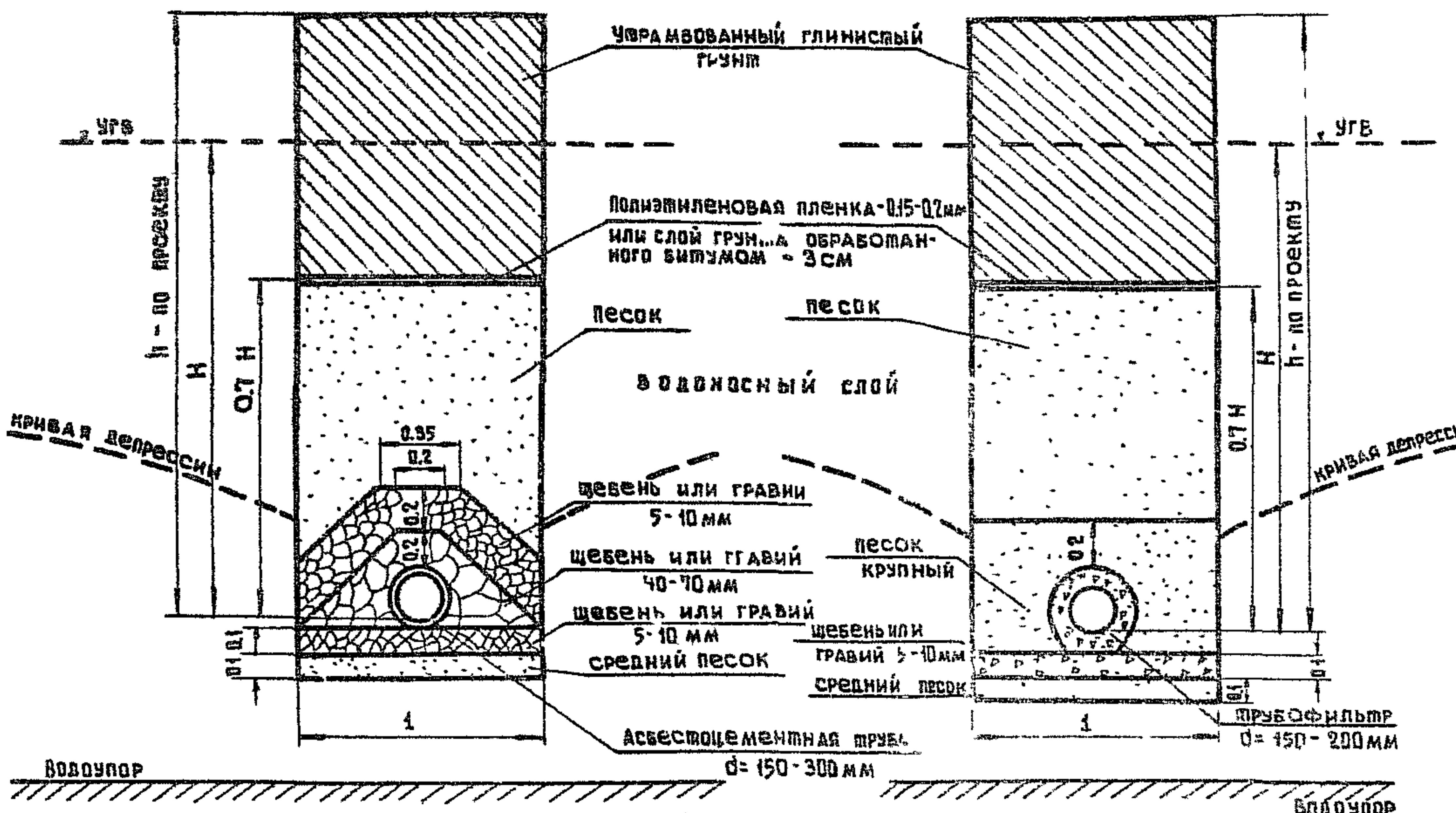
НН.И.822-17

С АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫМИ ТРУБАМИ

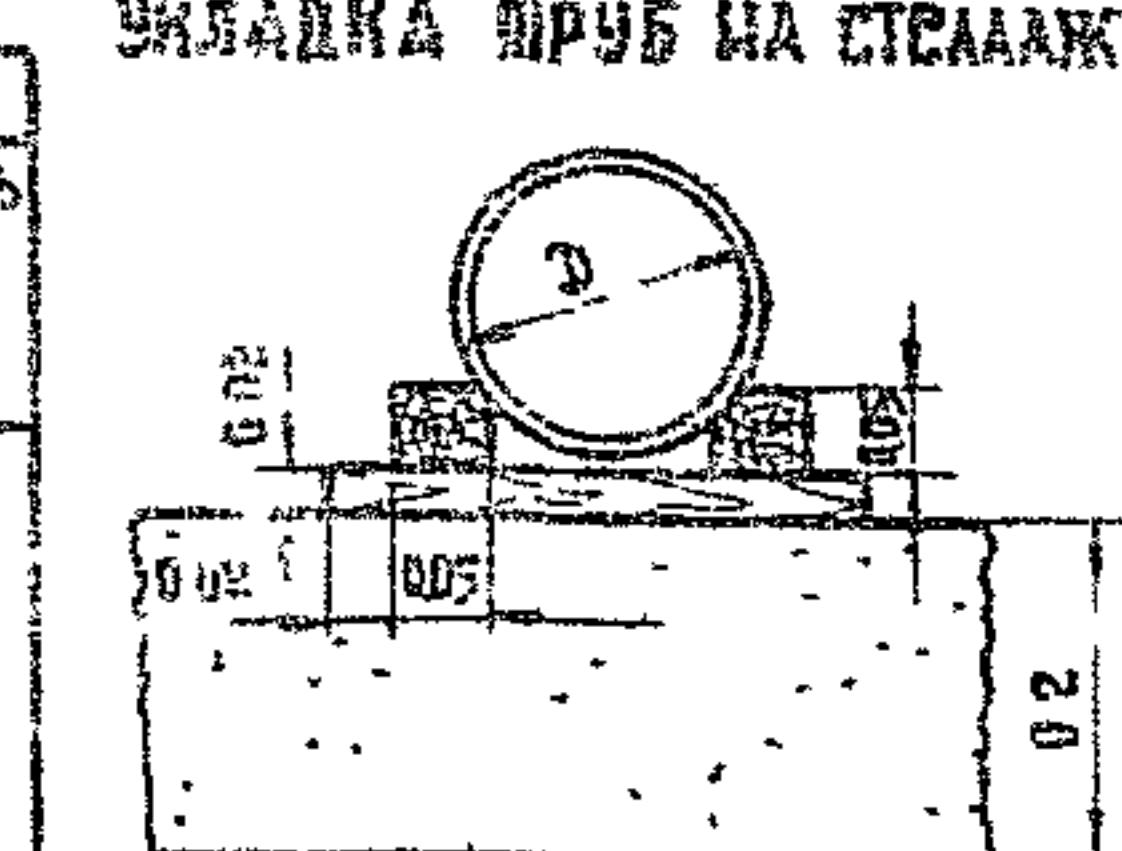
С ТРУБОФИЛЬТРАМИ

ПОЯСНЕНИЯ.

- Глубина заложения дренажа определяется возвышением низа дорожной одежды над пониженным уровнем грунтовой воды (СН и П II-1 5-62 табл. 15), определенного расчетом. При этом дно дренажа должно быть ниже глубины промерзания не менее чем на 0,3 м.
- Ширина траншеи может быть постоянной или уменьшаться к низу, но не должна быть менее 1 м.
- Для обсыпки асбестоцементных труб применяется гравий или щебень прочных изверженных пород или же особо прочные разности осадочных пород (кремнистые известняки и хорошо скементированные невыветрившиеся песчаники).
- Для обсыпки трубофильтров применяются пески с крупностью зерен 0,3-2,5 мм как природного происхождения, так и искусственные с коэффициентом фильтрации не менее 10 м/сутки.
- Заполнение нижней части дренажной траншеи производится фильтрующим материалом. При однородных грунтах водоносного слоя (с коэффициентом фильтрации менее 5 м/сутки) траншую залоняют песком на высоту 0,6-0,7 м, но не менее 20 см над верхом дренажной обсыпки, а при сложном строении водоносного пласта - на 0,3-0,5 м выше уровня грунтовых вод. Высота засыпки траншев глинистым грунтом должна быть не менее 0,5 м. Песок, используемый для заполнения траншеи, должен иметь коэффициент фильтрации не менее 5 м/сутки.
- Объем земляных работ по устройству дренажной траншеи, объем работ и расход материалов на заполнение дренажной траншев подсчитаны с учетом выкапывания траншей до 1,3 м для установки креплений. Недогоры грунта гравеллы в размере 7% от общего объема работ.
- Все материалы на чертеже даны в куб. м.
- Все материалы на чертеже даны в куб. м.



Объемы работ и расход материалов на устройство 100 м дренажа



Укладка труб на стеллажи.

Н/Н п.п.	Наименование	Объем работ		Расход материалов		
		Ед. изм.	при глубине h-2 м	Добавлять на каждые 0,1 м	Ед. изм.	при асбестоце- ментных трубах d=200 мм
1.	Земляные работы с креплением инвентарными щитами	м ³	310	13	-	-
2.	Дренажные трубы	м	100	-	м	102
3.	Оцинкованная проволока	м	104	-	м	104
4.	Фильтрующее заполнение из песка сквоз. фильтрации не менее 5 м/сутки	м ³	90,78	13	м ³	99
5.	Обсыпка из щебня или гравия фракции 5-10 мм	м ³	24	-	м ³	30
6.	Обсыпка из щебня или гравия фракции 40-70 мм	м ³	19	-	м ³	24
7.	Обсыпка из песка фракции 0,3-2,5 мм	м ³	64	-	м ³	-
8.	Основание из среднего песка	м ³	10	-	м ³	11
9.	Основание из щебня или гравия фракций 5-10	м ³	10	-	м ³	12,6
10.	Полиэтиленовая пленка	м ²	430	-	м ²	440
11.	Грунт обработанный битумом глинистый грунт - 0,5 м	м ³	190	-	м ³	4
12.			13	-	м ³	70

В КОМПЛЕКСЕ НА ЧЕРТЕЖЕ ДАНЫ
С ЦИФРАМИ

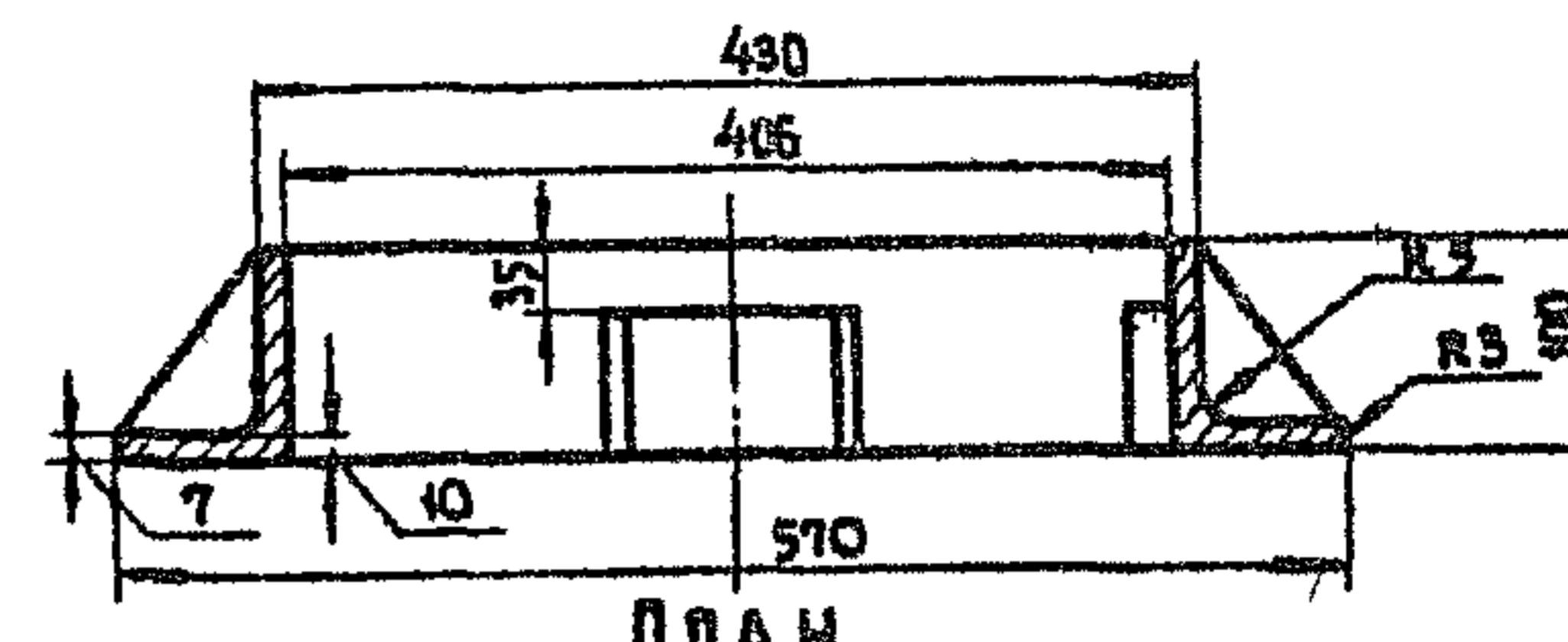
ГРН ГОЮЭДОРПРОЕКТ г. Москва	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия 3.503-21

1974 несовершенный закрытый пружинный дренаж

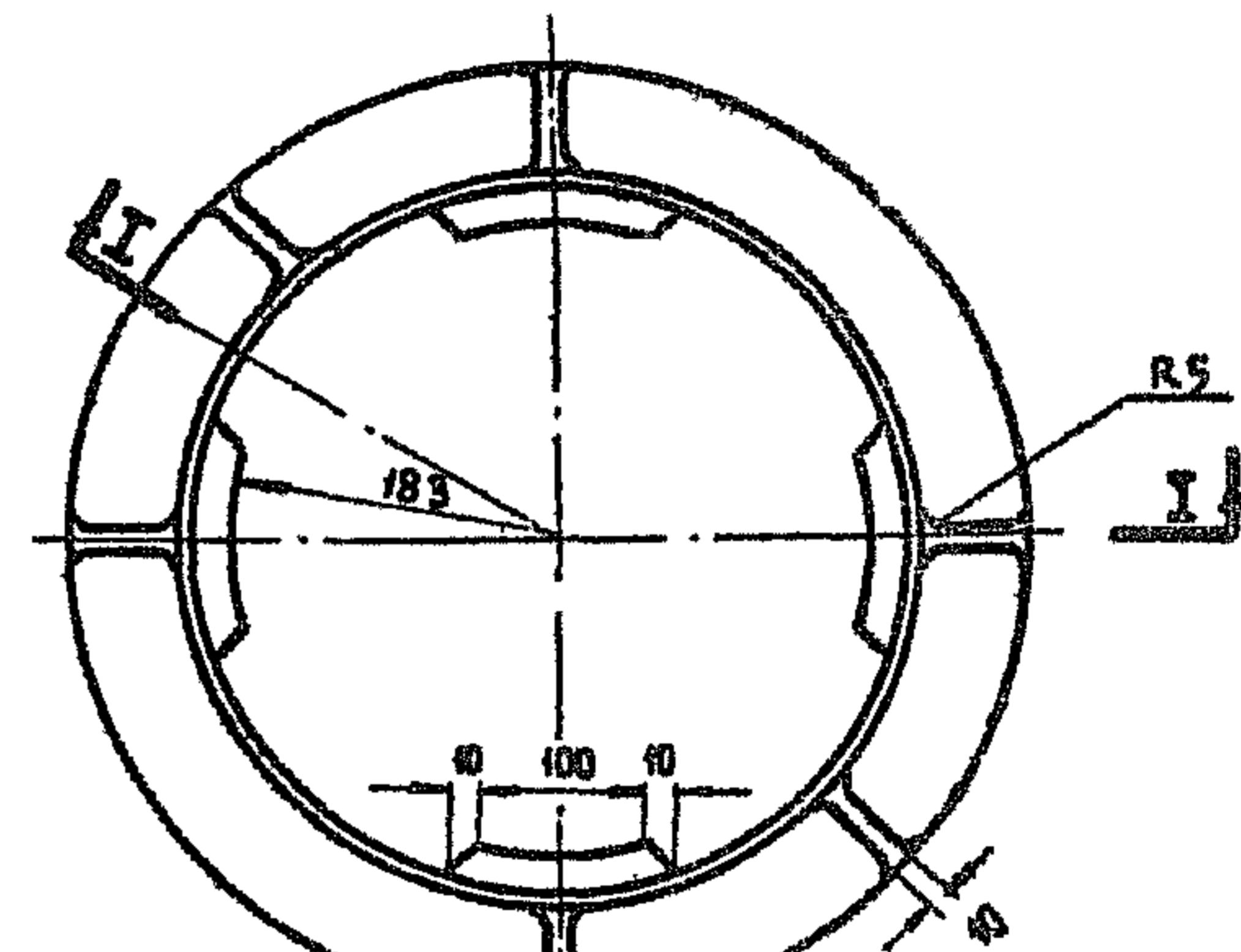
лист 4

ЛЮК ПАРКОВОГО ТИПА

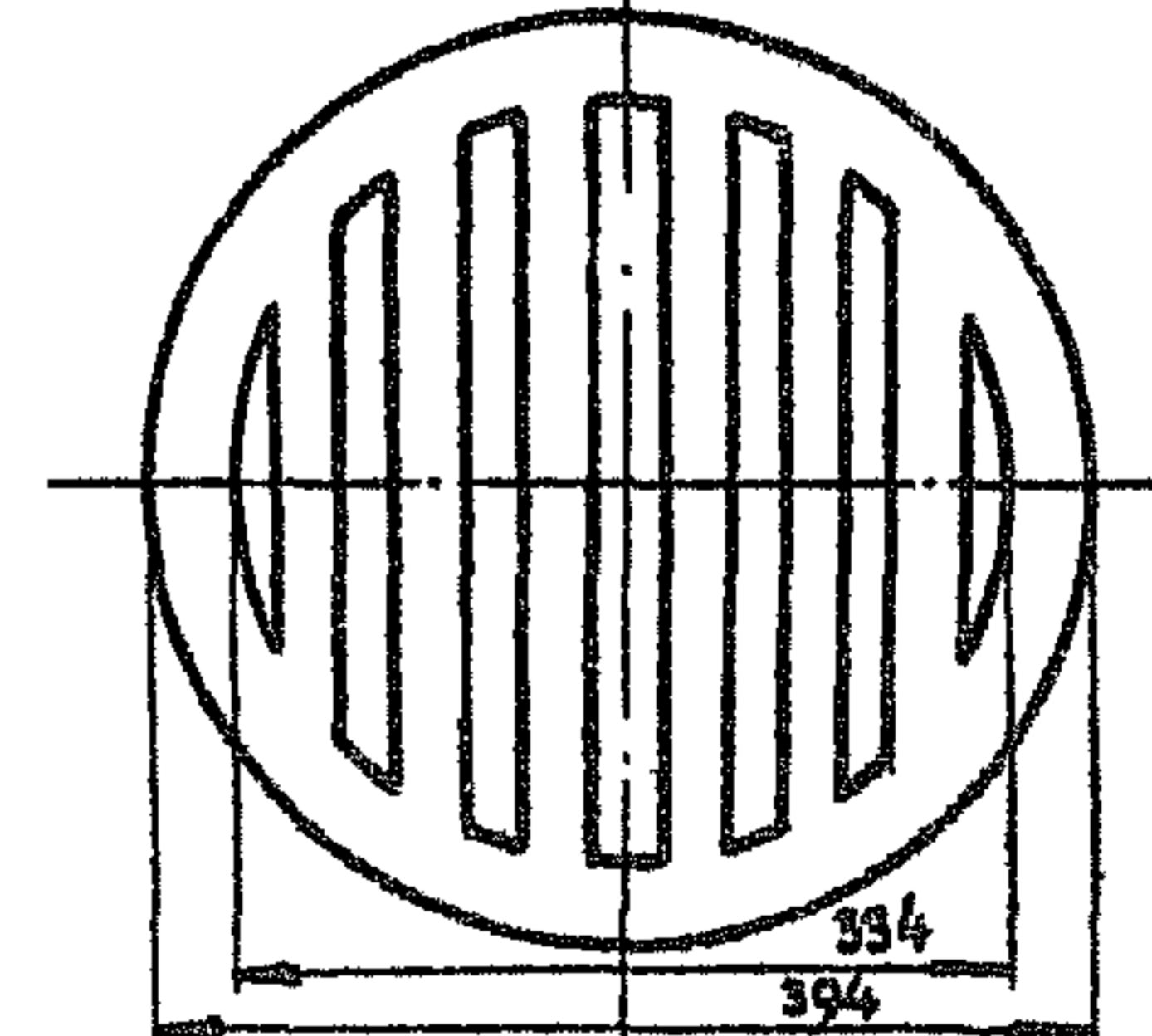
РАЗРЕЗ ПО I-I



ПЛАН

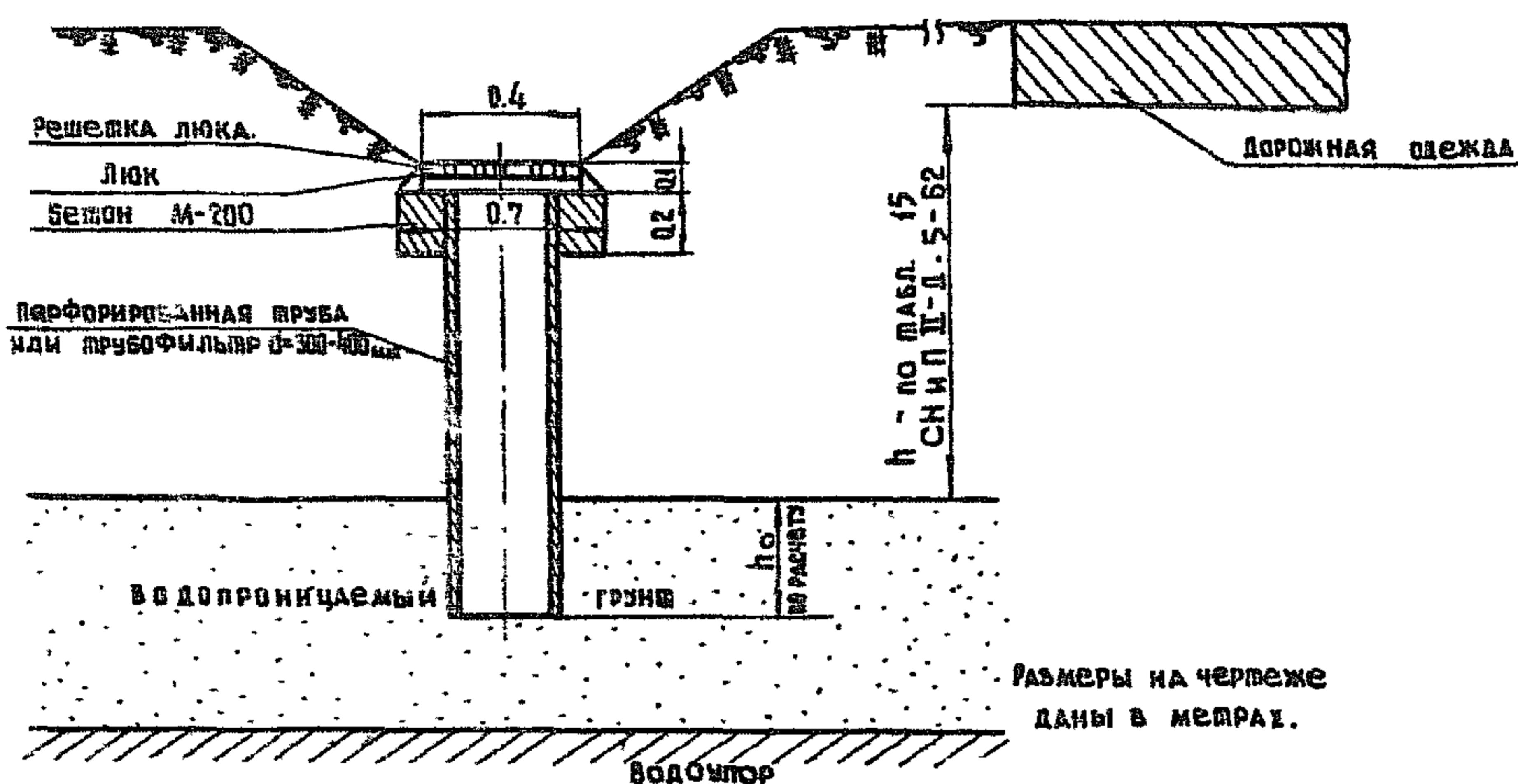


Решетка люка



Размеры даны в мм.

Поперечный разрез



Объемы работ и расход материалов на один колодец

н.п.	наименование	объем работ			расход материалов		
		един. изм.	при глубине 3 м	засыпать на каждые 1 м	един. изм.	при глубине 3 м	засыпать на каждые 1 м
1.	Бетон М-200	м³	0.06	—	м³	0.061	—
2.	Грунты	м	3	—	м	3	—
3.	Люк чугунный	шт	1	—	кг	23.8	—
4.	Решетка чугунная	шт	1	—	кг	21.1	—

ПОЯСНЕНИЯ.

- Поглощающие колодцы устраивают в случаях, когда отвод поверхностной воды по условиям рельефа не может быть обеспечен. При этом глубина залегания водопроницаемого грунта должна быть не менее величин, указанных в табл. 15 СНиП II-Д.5-62.
- Расстояния между колодцами зависят от примока воды, определяемого расчетом по действующим нормам стока, и поглощающей способности колодца. В большинстве случаев расстояния между ними находятся в пределах 50-60 м.

ТК

дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог

Серия
9.503-24

1971

Поглощающий колодец

Лист 12

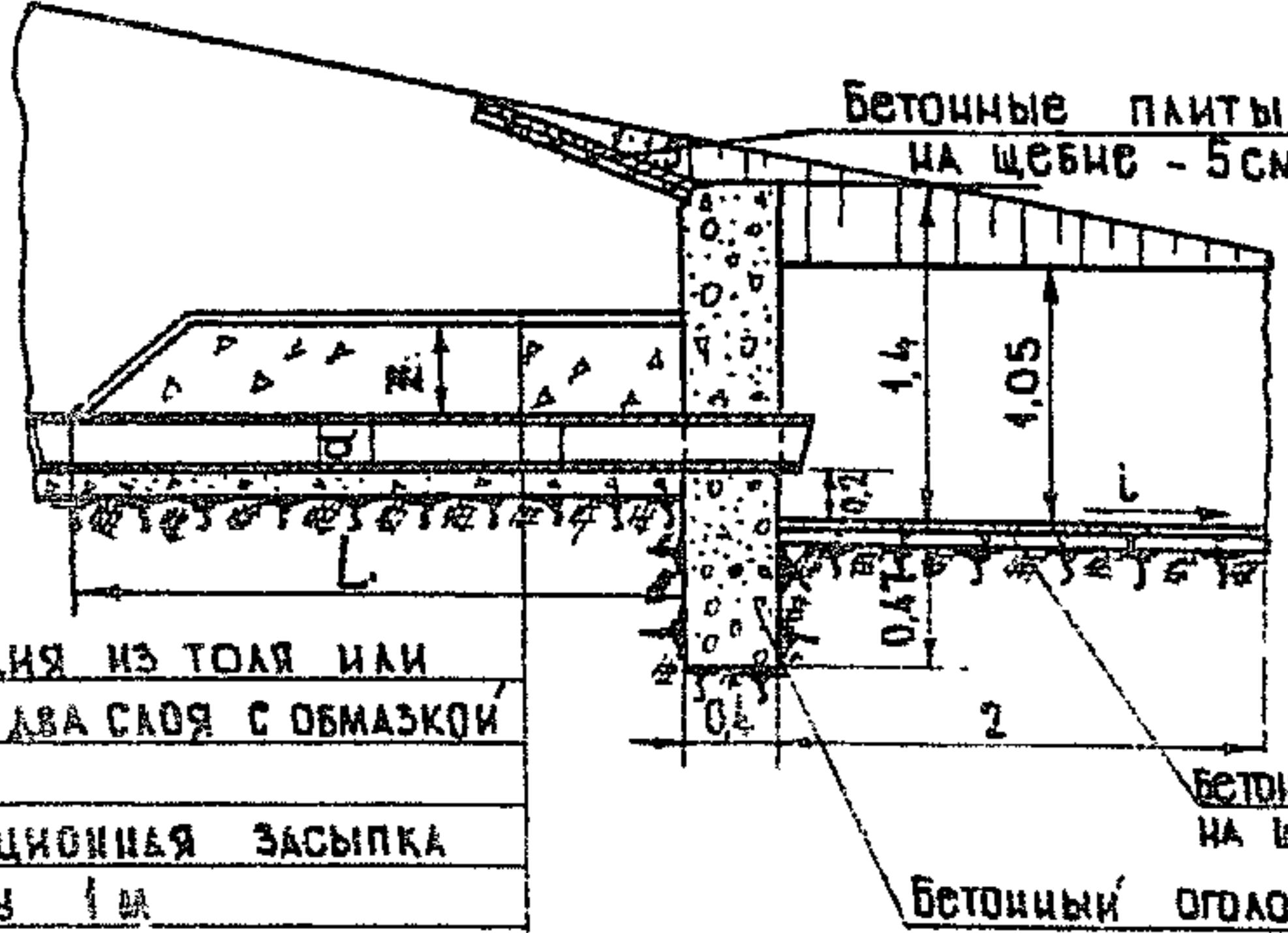
Инв. № 622-19

НН п.п.	Наименование работ	Объем работ		расход		материалов	
		Ед. и из м.	ко- личество	шебень м ³	трубы м	нак. м ³	гравий- ная под- стила- ка м ²
1.	Земляные работы	м ³	по	проекту			
2.	Основание из щебня, втрамбованного в грунт под трубы.	м ²	0,75	0,05	—	—	—
3.	Асбестоцементные трубы.	м	3	—	3	—	—
4.	Пеноизоляционная за- сыпка из шлака Z=50 см	м ³	1,3	—	—	1,6	—
5.	Гидроизоляция из толя или руберона с обмазкой в два слоя битумом h=4 мм	м ²	5	—	—	10	50
6.	Бетон от головка М-200	м ³	2,56	—	—	—	2,56
7.	Укрепление откосов и дна канавы бетон- ными панелями 0,49 × 0,49 × 0,06	м ²	18,1	—	—	—	0,97
8.	Шебеночная подготовка под плиты - 5 см	м ²	121	0,76	—	—	—

Г. инженер проекта	Титов	Смирнова
Проверил	Сир	Лебедев
Составил	Лебедев	
Г. инженер проекта	Фосокин	Кронрод
Нац. дорожного отдела	Г. специалист дорожного отдела	
ГИИ СОюздорпроект		

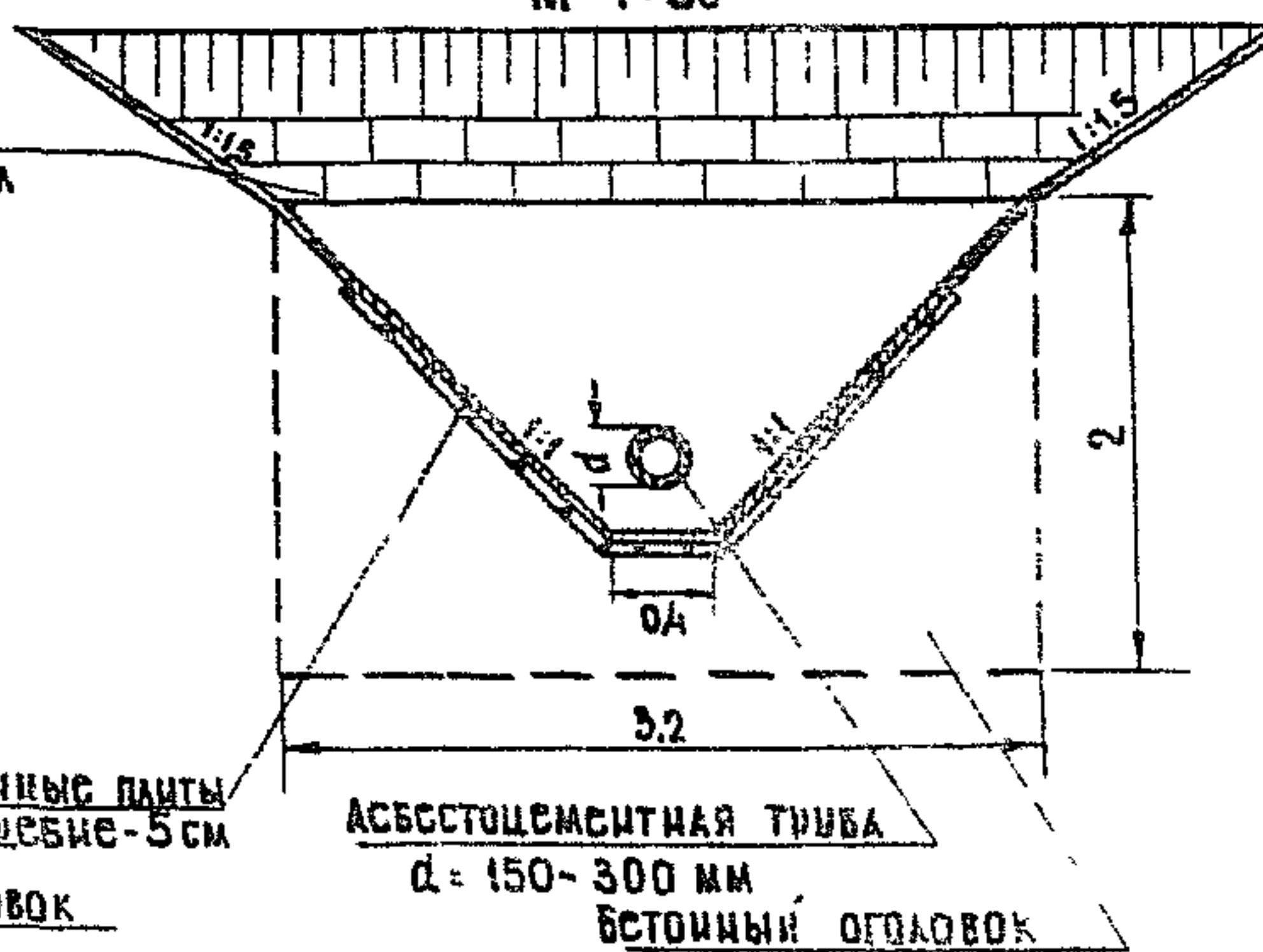
Разрез по I-I

M:50



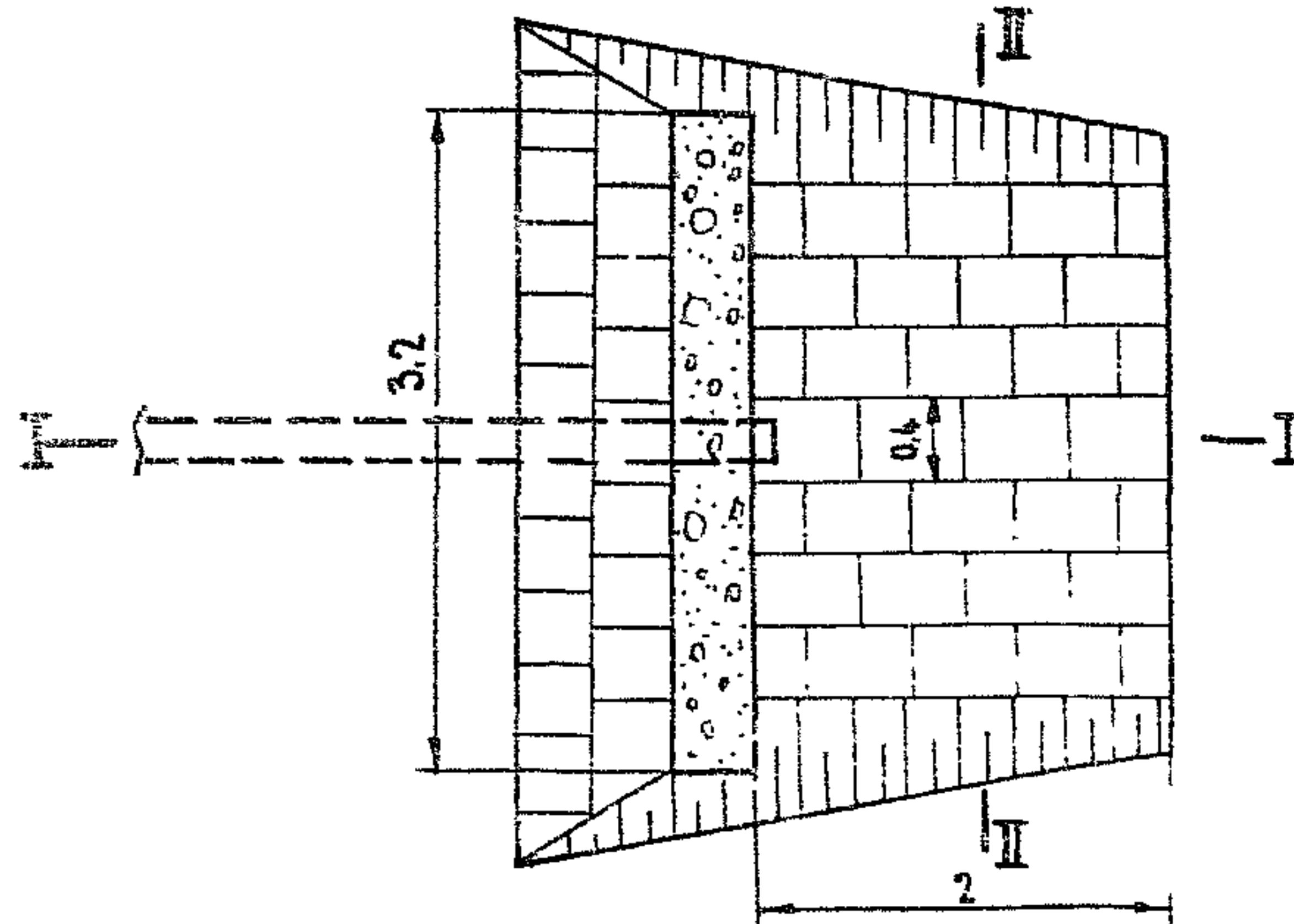
Разрез по II-II

M:50



План

M:50



Пояснения.

- Выпускное сооружение устраивается в местах выпуска воды из дренажа в открытую канаву.
- Длина теплляемого участка вычисляется по формуле: $L = \frac{D - (1,40 - (0,20 + \alpha))}{\alpha \cdot \beta_{п.з} - \beta_{тр}}$, где D - диаметр трубы, $\beta_{п.з}$ - угол поверхности земли над трубой, $\beta_{тр}$ - угол трубы, D - глубина промерзания.
- При глинистых грунтах в основании оголовка во II и III климатических зонах под оголовок устраивается песчаная подушка толщиной 50 см.

Примечание. объемы работ подсчитаны при $L = 2,5$ м.

4. Толщина теплоизоляционной засыпки определяется расчетом по формуле:

$$Z = \frac{\Delta P}{\sqrt{\alpha} - 1}, \text{ где}$$

ΔP - требуемое уменьшение глушины промерзания,

α - коэффициент теплопроводности грунта над трубой

α - коэффициент теплопроводности материала теплоизоляционной

засыпки (СН и П II-А, 7-62).

5. Размеры на чертеже даны в метрах.

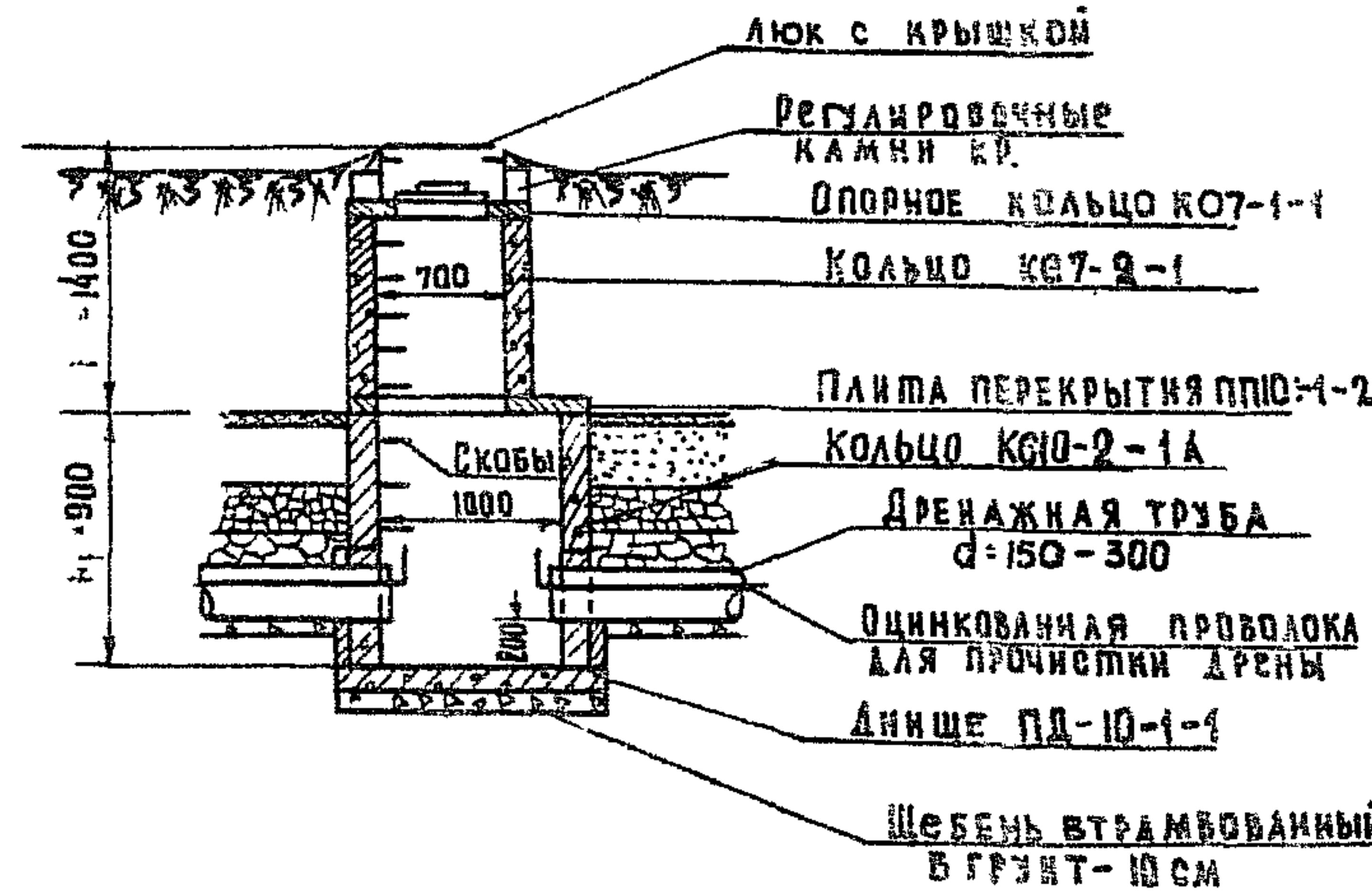
Расчетные толщины теплоизоляционных засыпок из шлака (Z)

НН п.п.	Местный грунт над трубой	α	Z, м.			
			α_1	α_2	α_3	α_4
1.	Пески	4,0	0,15	0,3	0,45	0,6
2.	Супеси	3,7	0,15	0,3	0,5	0,6
3.	Суглиники	3,1	0,2	0,35	0,55	0,7
4.	Глины	1,8	0,3	0,55	0,85	1,1

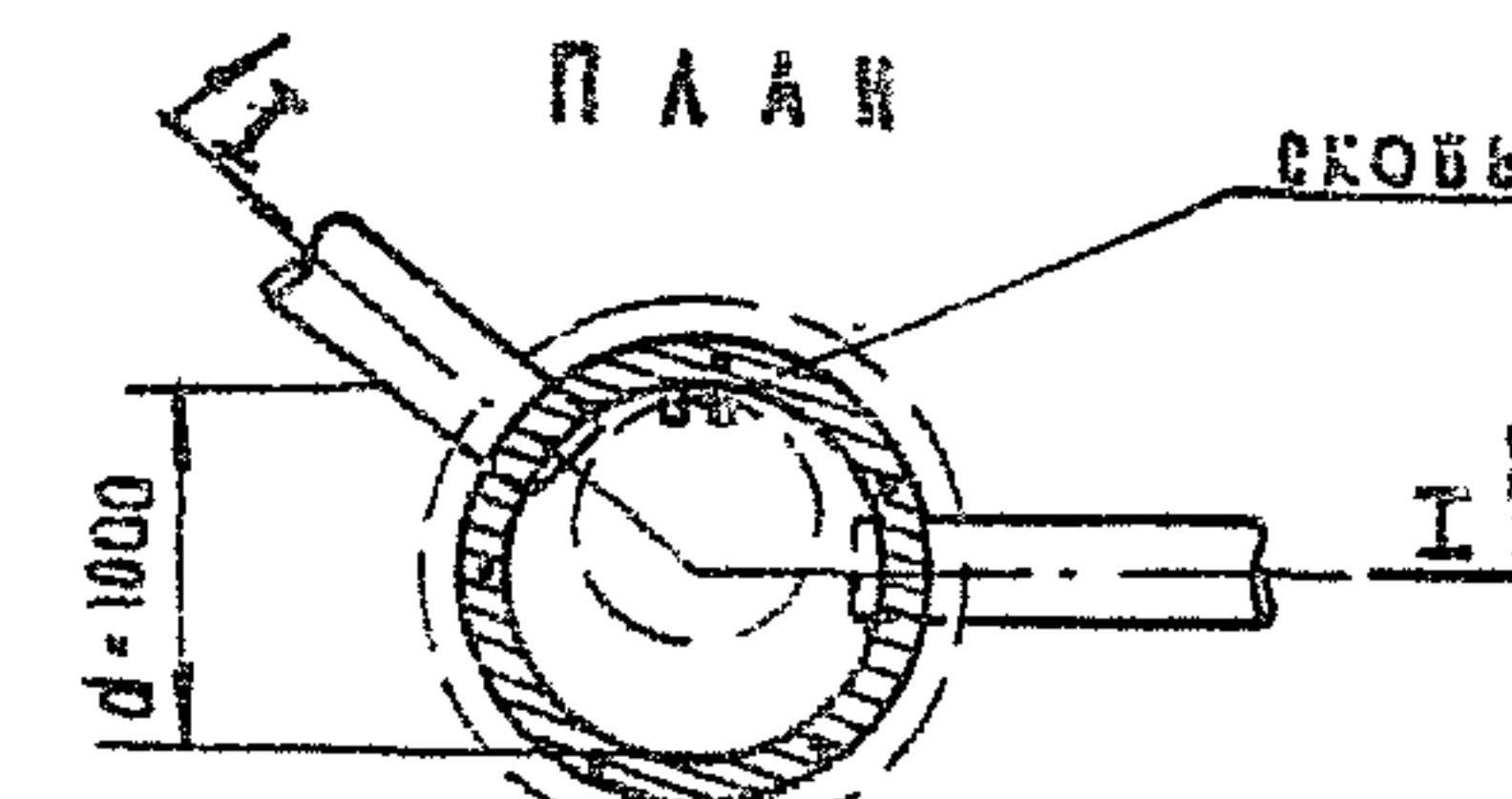
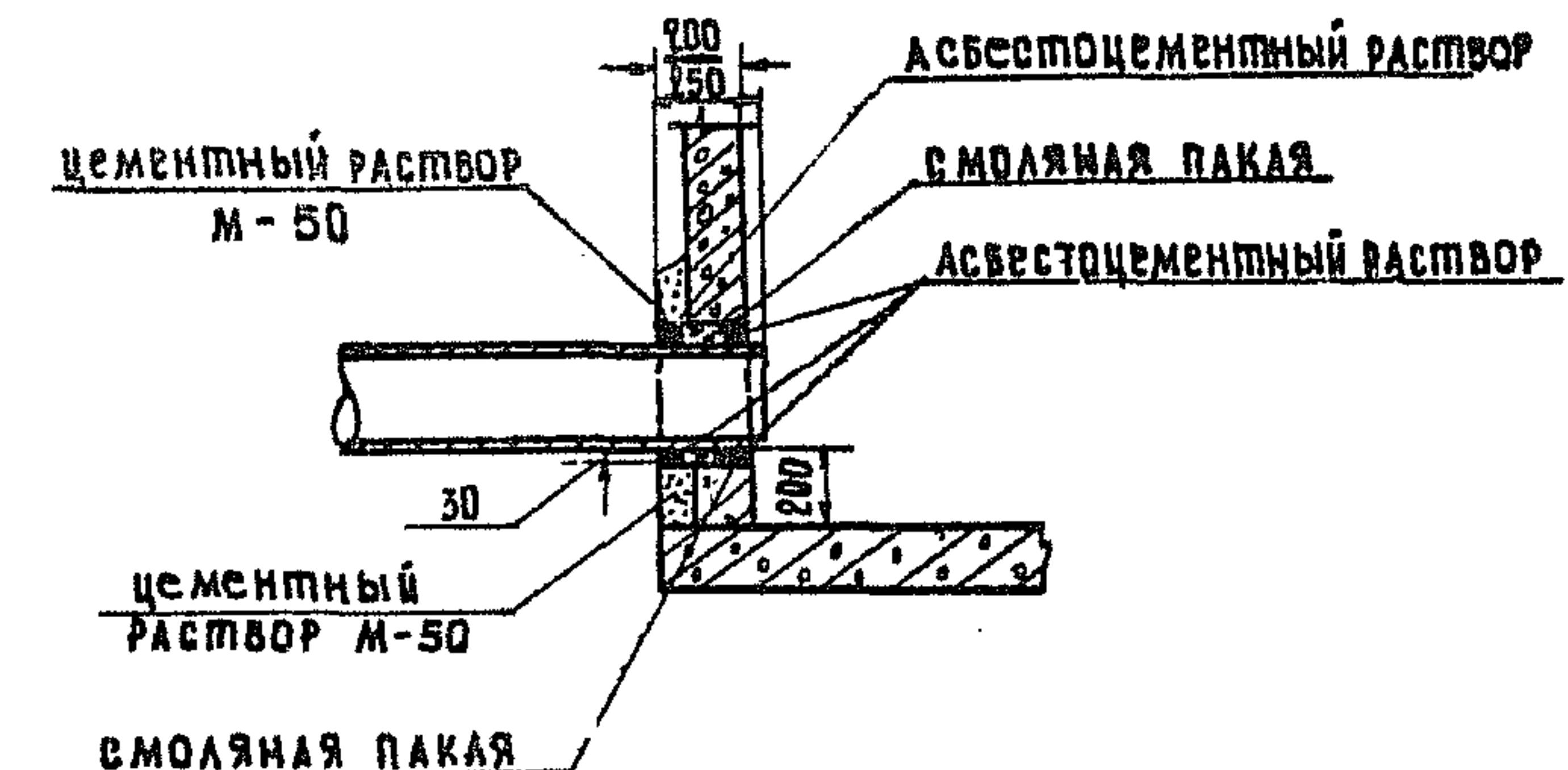
МНВ. N 822-20

TK	Дренажные устройства земляного покрова автомобильных дорог.	Серия
19/1	3.503-21	
	Выпускное сооружение.	лист 13

РАЗРЕЗ ПО I-I



ЗАДЕЛКА ТРУБ



Сборные элементы, объем работ и расход материалов для колодца глубиной 2,3 м.

Н/Н п/п.	Наименование работ	Объем работ		Вес т	расход материалов	
		Ед. изм.	колич- чество		бетон м ³	сталь кг
1	Железобетонная плита основания днища ПД-10-1-1	шт	1	0,44	0,18	19,8
2	Кольца железобетонные КС10-2-1А	шт	1	0,57	0,23	14,1
3	Железобетонная плита перекрытия ПП-10-1-2	шт	1	0,25	0,1	14,9
4	Кольца железобетонные КС7-2-1	шт	1	0,38	0,15	5,5
5	Опорное кольцо из железобетона КО7-1-1	шт	1	0,05	0,02	0,9
6	Крышка предохранительная	шт	1	0,015	—	—
7	Камни регулировочные кр.	шт	12	0,072	0,03	—
8	Люк с крышкой	шт	1	—	—	—
9	Щебень втрамбованный в грунт	м ³	0,18	—	—	—
10	Скобы	шт	8	0,0215	—	—
II	Земляные работы	м ³	по проекту	—	—	—

ПОЯСНЕНИЯ.

- 1 Колодцы устанавливают в местах поворотов дренажа в плане, назначения перепадов, изменения диаметров труб, уклона дренажа и на прямых участках через 50 м.
- 2 Представленный на чертеже колодец предназначен для труб d=150-300 мм с расположением их в одном и разных уровнях.
- 3 Железобетонные изделия для смотровых колодцев серии 5.900-2 прияты по каталогу сборных железобетонных конструкций и изделий для транспортного строительства, разд I, 1970г.
4. На данном чертеже приведен пример колодца в месте поворота дренажа в плане без перепада по высоте.
5. Размеры на чертеже длины в мм.

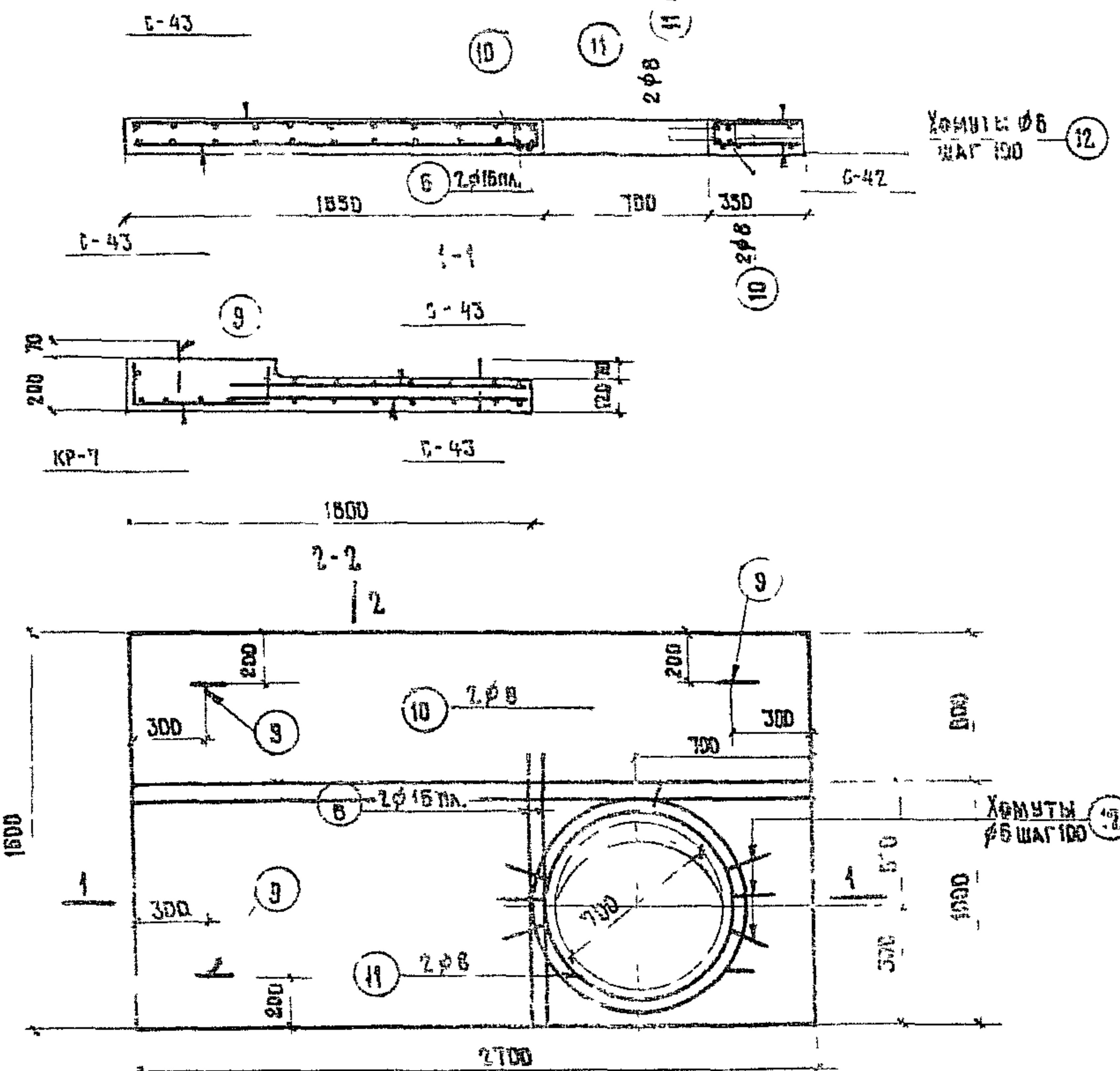
Инв. № 822-21

ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	СЕРИЯ 5.503-21
1971	Круглый колодец диаметром 1000мм из сборного железобетона	Лист 14

Г.П. И. СОНОЗД ОРГРАФКТ		Г. А. ДЕКЛА		Смирнова		Смирнова																																																																															
Инж. Мироновский	Отдела	Серг.	Серг.	Проверил	Составил	Проверил	Составил																																																																														
РАЗРЕЗ ПО I-I																																																																																					
				РАЗРЕЗ ПО II-II																																																																																	
				ЗАДЕЛКА ТРУБ																																																																																	
				ПОЯСНЕНИЯ.																																																																																	
<p>1. Колодцы устанавливают в местах поворотов дренажа в плане, назначения перепадов, изменения диаметров труб, уклона дренажа и на прямых участках через 50 м.</p> <p>2. Представленный на чертеже колодец с выносом горловины на откос предназначен для труб $d = 150-300$мм с расположением их в одном и разных уровнях.</p>																																																																																					
ПЛАН																																																																																					
				СБОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ОБЪЕМ РАБОТ И РАСХОД МАТЕРИАЛОВ для колодца глубиной 3.3м																																																																																	
ЗАДЕЛКА СКОБ В БЕТОН				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Н И В. Р</th> <th>Наименование</th> <th>объем работ ЕД. ИЗМ.</th> <th>кол-во</th> <th>вес т</th> <th>расход материала</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Бетон основания М-150</td> <td>м³</td> <td>0,82</td> <td>—</td> <td>0,82</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Монолитный бетон стен М-200</td> <td>м³</td> <td>4,02</td> <td>—</td> <td>4,02</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Плита перекрытия</td> <td>шт</td> <td>1</td> <td>1,5</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Кольца железобетонные КСТ-2-1</td> <td>шт</td> <td>1</td> <td>0,38</td> <td>0,15</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Опорное кольцо из железобетона КО7-1</td> <td>шт</td> <td>1</td> <td>0,05</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Крышка предохранительная</td> <td>шт</td> <td>1</td> <td>0,015</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Ручки с болтами</td> <td>шт</td> <td>2</td> <td>0,0039</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Камни регулировочные КР</td> <td>шт</td> <td>18</td> <td>0,105</td> <td>0,45</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Люк с крышкой</td> <td>шт</td> <td>1</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Скобы</td> <td>шт</td> <td>11</td> <td>0,0291</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Щебень впрамбованый в грунт</td> <td>м³</td> <td>0,54</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Земляные работы</td> <td>м³</td> <td>по</td> <td>проекту</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>				Н И В. Р	Наименование	объем работ ЕД. ИЗМ.	кол-во	вес т	расход материала	1	Бетон основания М-150	м ³	0,82	—	0,82	2	Монолитный бетон стен М-200	м ³	4,02	—	4,02	3	Плита перекрытия	шт	1	1,5	0,6	4	Кольца железобетонные КСТ-2-1	шт	1	0,38	0,15	5	Опорное кольцо из железобетона КО7-1	шт	1	0,05	0,02	6	Крышка предохранительная	шт	1	0,015	—	7	Ручки с болтами	шт	2	0,0039	—	8	Камни регулировочные КР	шт	18	0,105	0,45	9	Люк с крышкой	шт	1	—	—	10	Скобы	шт	11	0,0291	—	11	Щебень впрамбованый в грунт	м ³	0,54	—	—	12	Земляные работы	м ³	по	проекту	—
Н И В. Р	Наименование	объем работ ЕД. ИЗМ.	кол-во	вес т	расход материала																																																																																
1	Бетон основания М-150	м ³	0,82	—	0,82																																																																																
2	Монолитный бетон стен М-200	м ³	4,02	—	4,02																																																																																
3	Плита перекрытия	шт	1	1,5	0,6																																																																																
4	Кольца железобетонные КСТ-2-1	шт	1	0,38	0,15																																																																																
5	Опорное кольцо из железобетона КО7-1	шт	1	0,05	0,02																																																																																
6	Крышка предохранительная	шт	1	0,015	—																																																																																
7	Ручки с болтами	шт	2	0,0039	—																																																																																
8	Камни регулировочные КР	шт	18	0,105	0,45																																																																																
9	Люк с крышкой	шт	1	—	—																																																																																
10	Скобы	шт	11	0,0291	—																																																																																
11	Щебень впрамбованый в грунт	м ³	0,54	—	—																																																																																
12	Земляные работы	м ³	по	проекту	—																																																																																
<p>3. Железобетонные изделия для смотровых колодцев серии 3.510-2 прияты по каталогу сборных железобетонных конструкций и изделий для транспортного строительства, раздел I, 1970 г.</p> <p>4. На данном чертеже приведен пример колодца на прямом участке дренажа с перепадом по высоте.</p> <p>5. Размеры на чертеже даны в мм.</p>																																																																																					
				Инв. № 822-22																																																																																	
				<table border="1"> <tr> <td>ТК</td> <td>ДРЕНАЖНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОДАРНИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ</td> <td>СЕРИЯ</td> </tr> <tr> <td>1971</td> <td>Прямоугольный колодец размером 1000x2200мм с выносом горловины на откос</td> <td>3. 503-21</td> </tr> </table>				ТК	ДРЕНАЖНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОДАРНИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	СЕРИЯ	1971	Прямоугольный колодец размером 1000x2200мм с выносом горловины на откос	3. 503-21																																																																								
ТК	ДРЕНАЖНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОДАРНИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	СЕРИЯ																																																																																			
1971	Прямоугольный колодец размером 1000x2200мм с выносом горловины на откос	3. 503-21																																																																																			
				<table border="1"> <tr> <td>1971</td> <td>Прямоугольный колодец размером 1000x2200мм с выносом горловины на откос</td> <td>АЛСТ</td> <td>18</td> </tr> </table>				1971	Прямоугольный колодец размером 1000x2200мм с выносом горловины на откос	АЛСТ	18																																																																										
1971	Прямоугольный колодец размером 1000x2200мм с выносом горловины на откос	АЛСТ	18																																																																																		

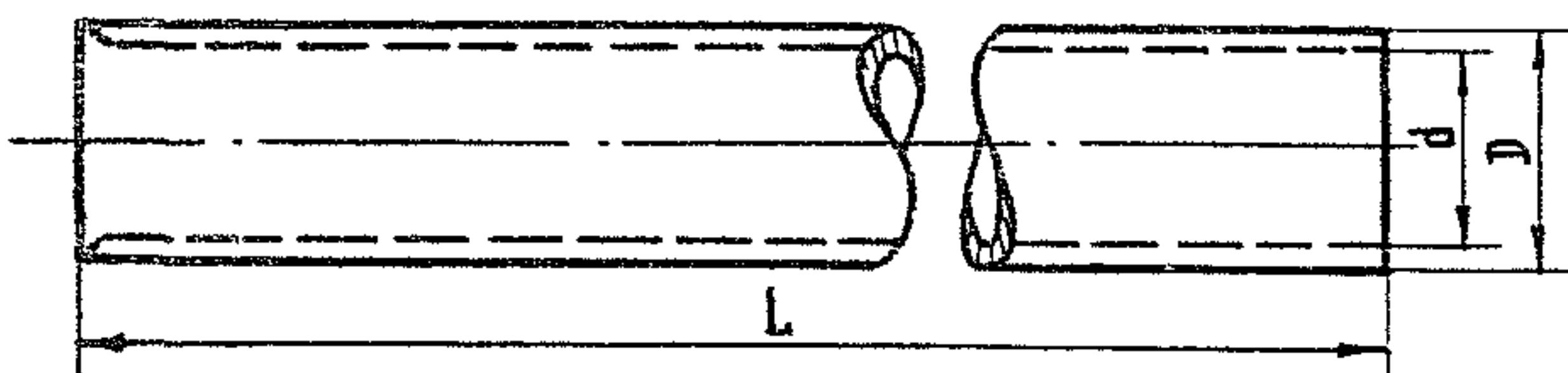
Спецификация арматуры на 1 элемент

ЧАРКА ЭЛЕМЕН- ТКА	МАРКА И К-ВО КАРКАСОВ И СЕТОК	НМ НОЗИ- ЦИИ	Эскиз			Ø ММ.	ДЛИНА В ММ.	К-ВО ШТ. В ОДНОЙ СЕТКЕ	К-В ШТ. В ЭЛЕ- МЕНТЕ	ОБЩАЯ ДЛИНА М
			Ø	ДЛИНА В ММ.	Ø ШТ.					
П-25-15										
1	КР-7 ШТ-1		Ø 10 ПА	Ø 10 ПА	1	Ø 10 ПА	2670	5	5	13.35
2			Ø 10 ПА	Ø 10 ПА	2	Ø 10 ПА	2670	2	2	5.34
3			Ø 10 ПА	Ø 10 ПА	18	Ø 8 ПА	880	18	18	15.84
4	Б-43 ШТ-2		Ø 10 ПА	Ø 10 ПА	14	Ø 10 ПА	1620	1	14	22.08
5			Ø 10 ПА	Ø 10 ПА	21	Ø 10 ПА	1150	4	21	11.50
6	Б-42 ШТ-2		Ø 10 ПА	Ø 10 ПА	4	Ø 10 ПА	1530	4	4	8.12
7			Ø 10 ПА	Ø 10 ПА	7	Ø 10 ПА	1530	1	7	3.08
8			Ø 10 ПА	Ø 10 ПА	22	Ø 10 ПА	310	4	22	6.82
9			Ø 10 ПА	Ø 10 ПА	2	Ø 10 ПА	650	4	2	2.30
10			Ø 10 ПА	Ø 10 ПА	2	Ø 10 ПА	310	2	2	5.34
11			Ø 10 ПА	Ø 10 ПА	2	Ø 10 ПА	2630	2	2	5.16
12			Ø 10 ПА	Ø 10 ПА	23	Ø 10 ПА	650	23	23	15.18
В			Ø 10 ПА	Ø 10 ПА	2	Ø 10 ПА	1330	2	2	3.06



Г. инженер проекта	Читов	Смирнова
Г. специалист	Осадки	Кронрад
Г. дорожного отдела	Читов	Смирнова
Г. специалист по дренажам	Читов	Смирнова
ГПИ. Союздорпроект	Г. Москва	Г. Москва

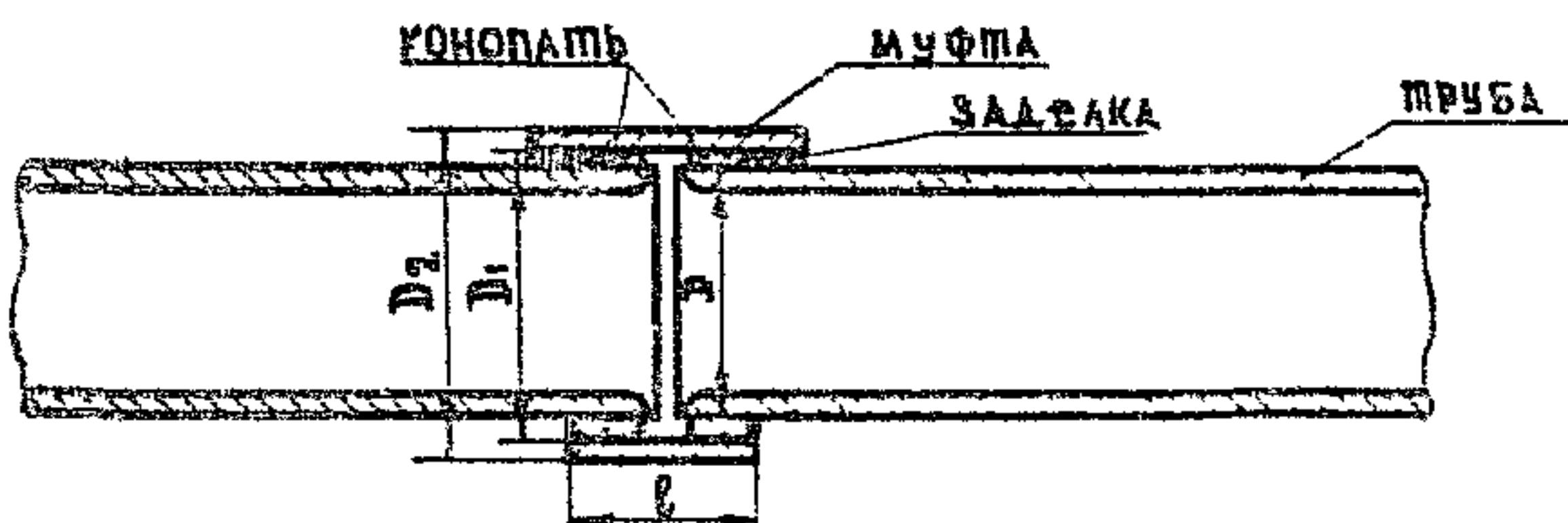
Асбестоцементная труба



Размеры асбестоцементных труб в мм (ГОСТ 1839-48)

Условный проход	Наружный диаметр D	Внутренний диаметр d	Толщина стенки S	Длина L	Вес кг
150	159	141	9	2500 и 3000	8,5
200	215	195	10	3000 и 4000	13
250	265	243	11	3000 и 4000	17,6
300	315	291	12	3000 и 4000	23

Соединение труб

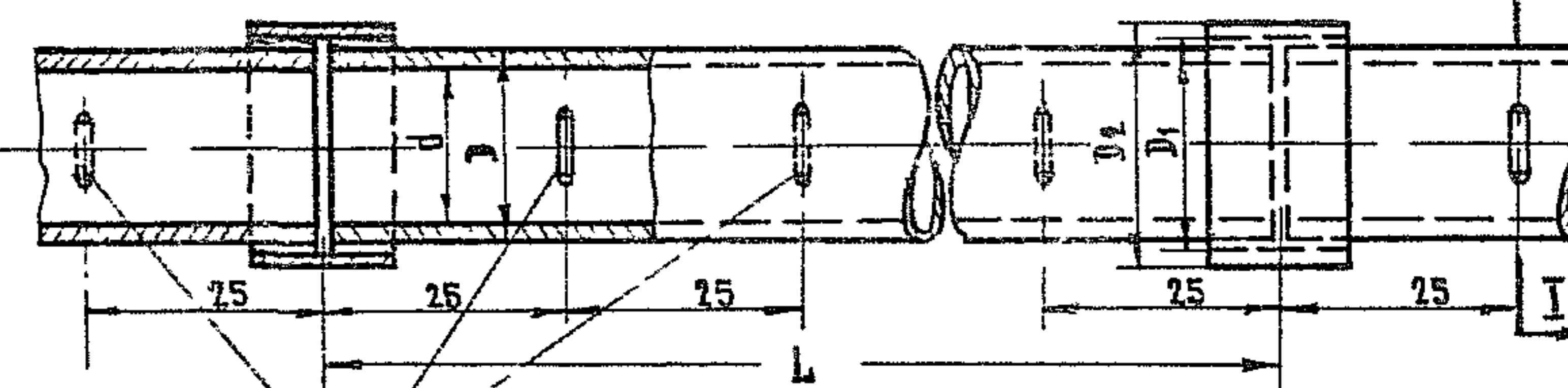


Размеры муфт в мм. ГОСТ 1839-48

для труб с условным проходом с наружным диаметром D	внутренний диаметр D ₁	наружный диаметр D ₂	ℓ	вес кг
150	159	170	198	150
200	215	235	263	150
250	265	279	309	150
300	315	338	370	150

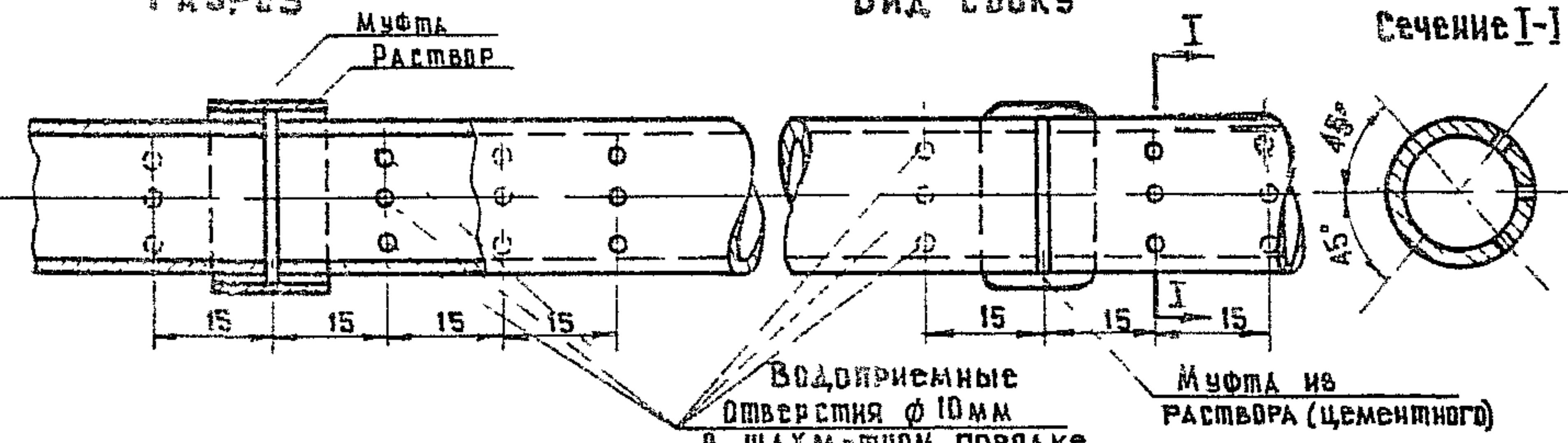
Дренажный асбестоцементной трубы

Разрез

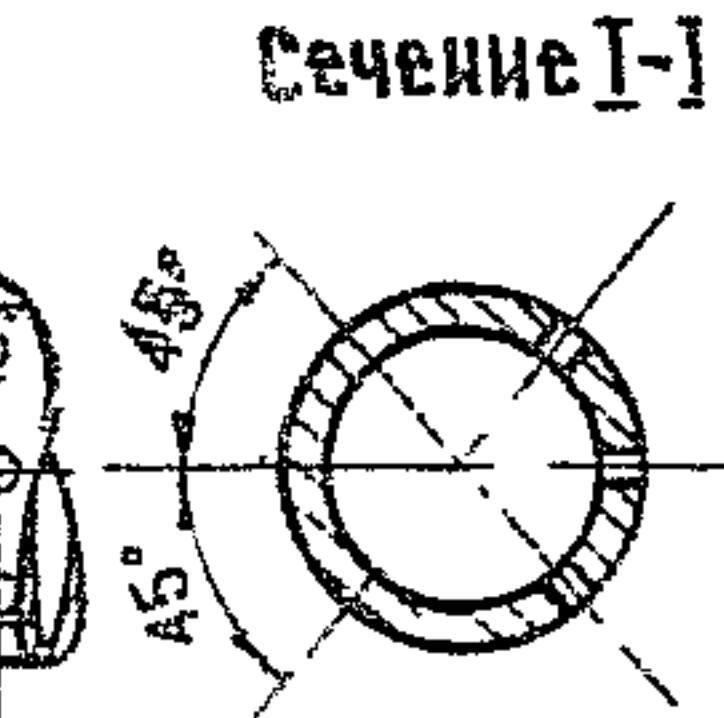


водоприемные прорези в шахматном порядке
длина прорези $\frac{1}{2}d$, ширина прорези 4-7мм.

Разрез



Вид сбоку



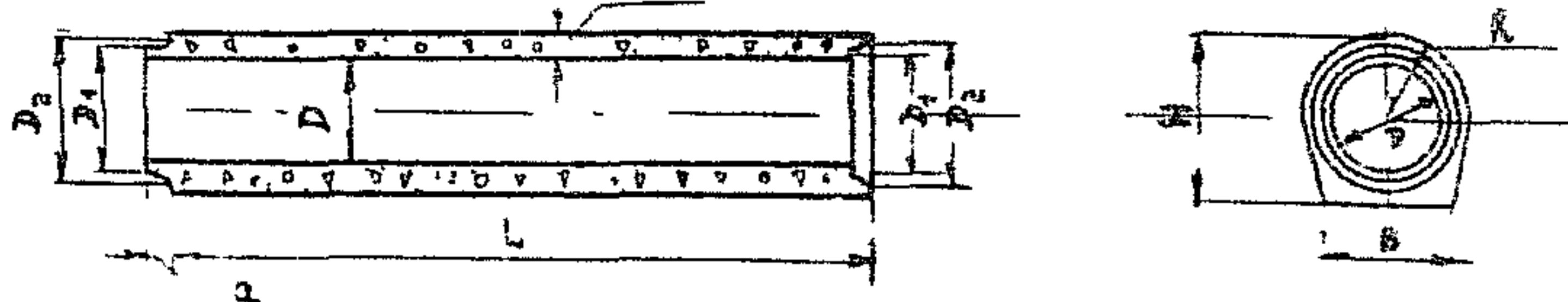
Муфта из раствора (цементного)

Пояснения

1. Асбестоцементные трубы в качестве дрен применяются, при отсутствии агрессивной среды по отношению к бетону, для всех видов дренажей. Соединение труб выполняется на муфтах. При отсутствии муфтстыки труб заделываются цементным раствором.
2. Водоприемные отверстия пропиливаются или просверливаются с обеих сторон трубы в шахматном порядке (щели через 50 см, а ряды дыр через 30 см с каждой стороны).
3. Для дренажей при агрессивных водах применяются керамические, пластмассовые и другие трубы.
4. Размеры на чертеже даны в см.

TK	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Дакрия 32503-21
1971	Асбестоцементные дренажные трубы	Лист 17

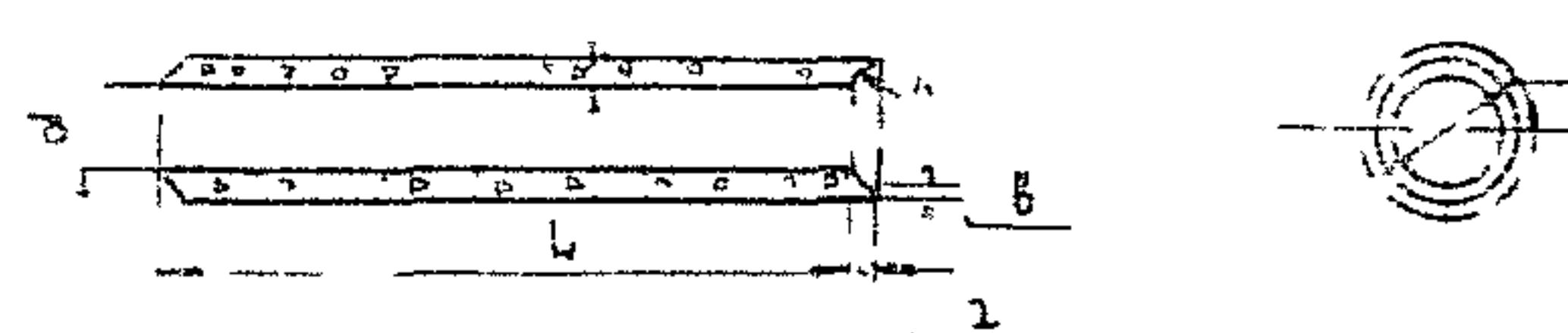
Конструкции сопряжения трубофильтра с асбестоцементной
трубой



Размеры трубофильтров конструкции ЦНИИ МПС

диаметр трубофильтра мм	размеры, мм								
	L	D	B	H	D ₁	D ₂	a	R	
150	825±5	150	50	250	160	186	214	25	125
200	625±5	200	50	300	200	236	264	25	150

2. Трубофильтр D-100мм

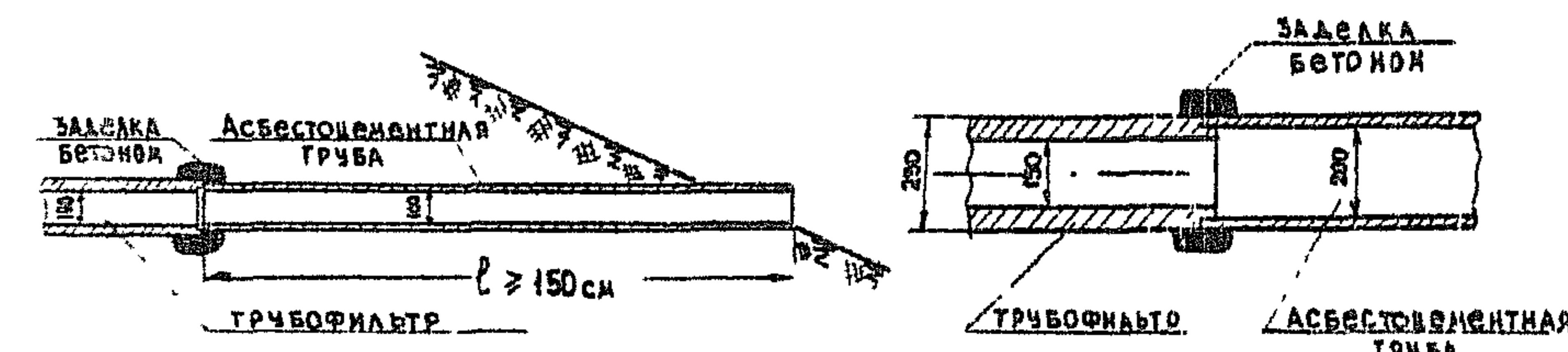


Размеры трубофильтров конструкции ЦНИИ МПС

диаметр трубофильтра мм	размеры, мм							
	L	D	d	S	a	b	R	
100	500±5	100	100	40	25	46	140	

Ориентировочный вес керамзитобетонных трубофильтров, кг

длина -мм	диаметр трубофильтра D, мм		
	110	150	200
530±5	10	-	-
625±5	-	-	30
825±5	26	35	-



Детальстыка трубофильтров



ЗАДЕЛКА ЦЕМЕНТНЫМ
РАСТВОРОМ СОСТАВА 1:3

Пояснения

- 1 Трубофильтры должны изготавляться из крупнопористого бетона марки не ниже "50". Марка бетона трубофильтров принимается по прочности на сжатие кубов размером 450×450×450 мм в соответствии с "Инструкцией по приготовлению и применению крупнопористого бетона" (СН 60-59).
- 2 Для изготовления трубофильтров должен применяться портландцемент марки не ниже 400" по ГОСТ 10178-62 для изготовления трубофильтров, предназначенных для работы в условиях агрессивных сред цемент назначается в соответствии с требованиями инструкции СН 249-63" "Признаки и нормы агрессивности воды-среды для железобетонных и бетонных конструкций".
- 3 В качестве заполнителей применяются: керамзит, гравий и щебень. Наилучшим заполнителем является керамзитовый гравий с размером зерен 5-10 мм. Допускается применение только однородного гравия, удовлетворяющего требованиям ГОСТ 8268-62 и ГОСТ 8269-56. Содержание глинистых, пылеватых и других примесей не должно быть более 1%. Заполнитель из щебня размером 10-15 мм должен отвечать тем же требованиям что и гравий.
- 4 Вода, используемая для изготовления трубофильтров из дробленого бетона, должна отвечать требованиям ГОСТ 2874-54.
- 5 Величина коэффициента фильтрации трубофильтров должна быть не ниже 100-150 м/сутки.
- 6 Размеры на чертеже даны в мм.

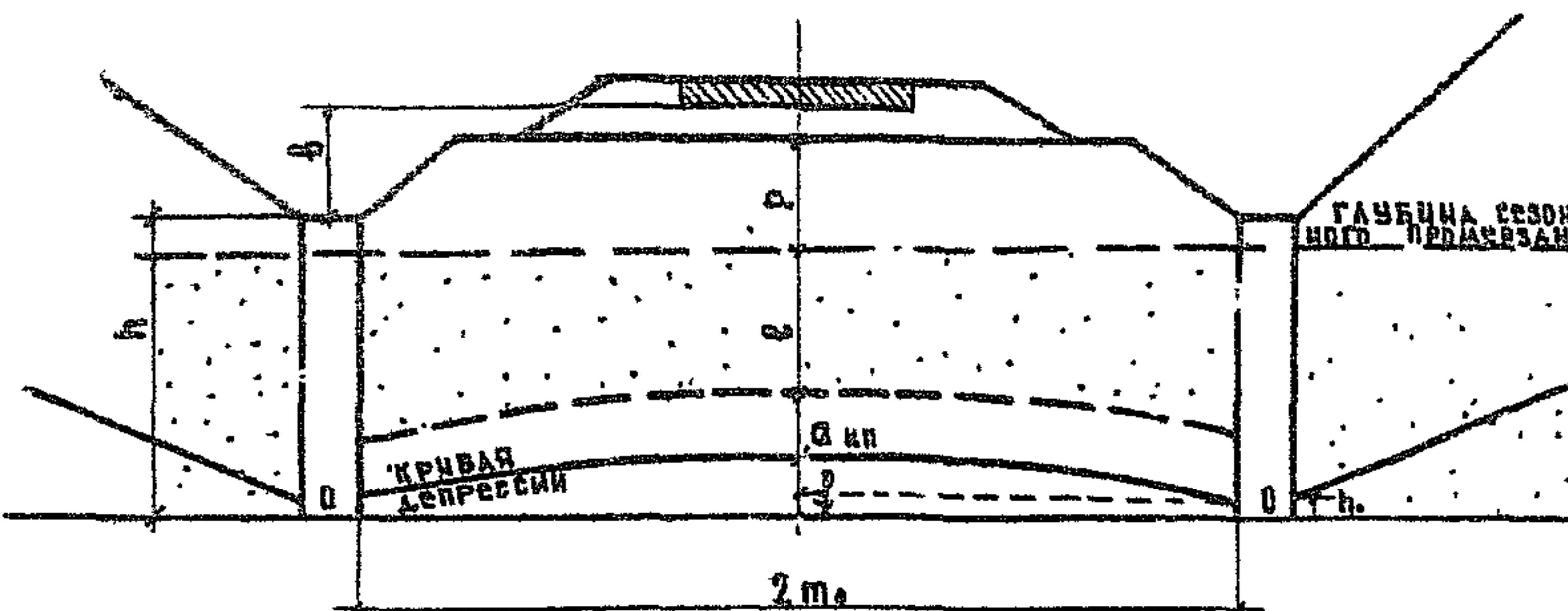
Инв. № 822-25

TK	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия
1971	ТРУБОФИЛЬТРЫ	3501-21
		АНСТ 16

ГПИ ГОЮЗДОРПРОЕКТ
Г. Москва
Г. специалист технического плана
Г. специалист геод. определ.

Несовершенные дренажи устраиваются при залегании водупора на глубине более трех метров от бровки земляного полотна.

Определение глубины заложения двухстороннего несовершенного дренажа



Глубина заложения дренажа определяется следующей формулой:

$$h = p + l + A_{kp} + f + R_0 - b,$$

где R — глубина промерзания,

l — величина возможного колебания уровня капиллярных вод и глубины промерзания,

A_{kp} — высота капиллярного подъема воды над кривой депрессии (зона сплошного капиллярного насыщения),

f — максимальная величина поднятия депрессионной кривой в междуречном пространстве при понижении грунтовых вод,

R_0 — расстояние по вертикали от верха трубы до дна дренажа,

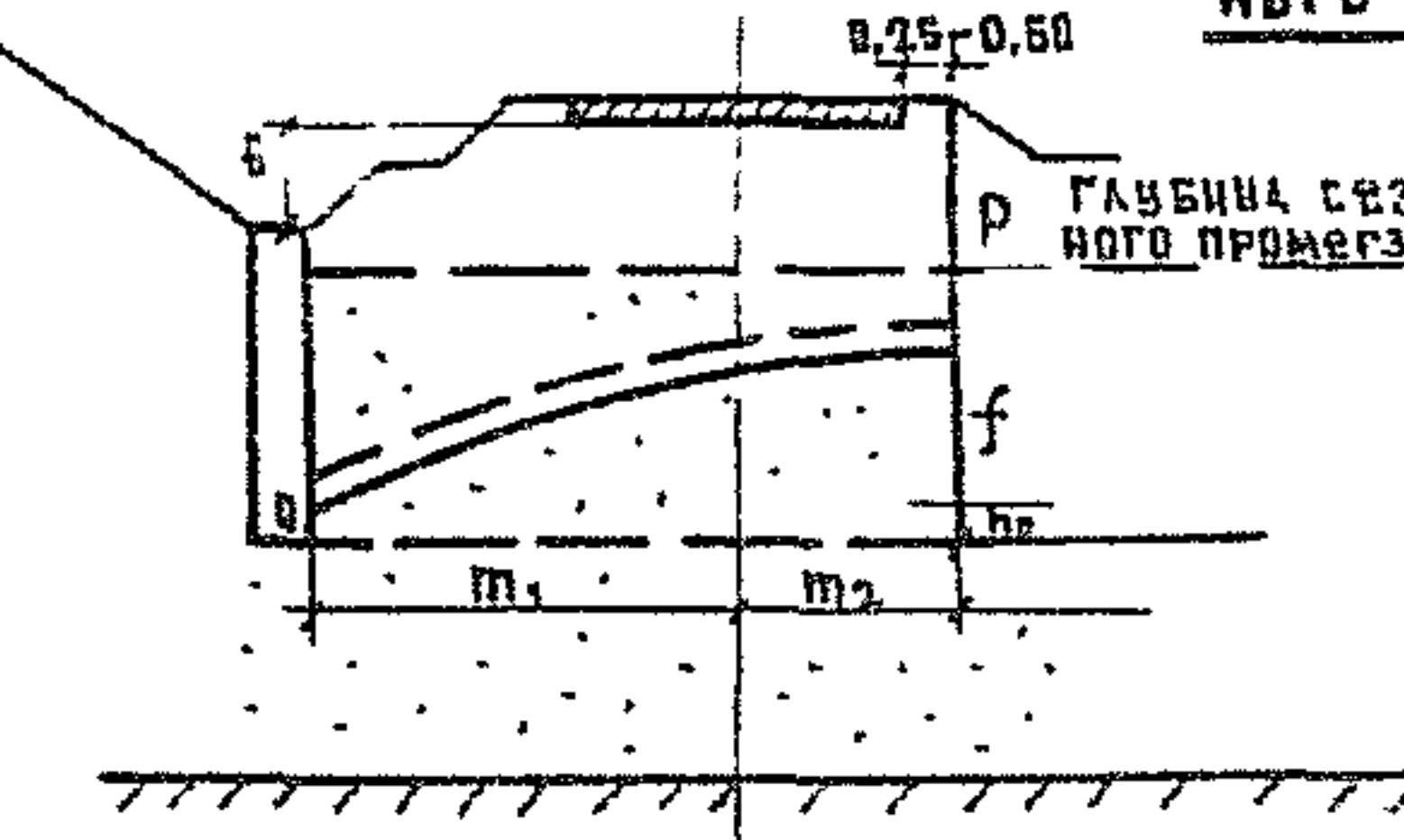
b — расстояние по вертикали от верха трубы до низа дорожной одежды

Основные величины, входящие в формулу для определения h принимаются на основании инженерно-геодезических данных. При их отсутствии принимаются по таблице:

A_{kp} — для песчаных грунтов	0,3 — 0,4 м
для супесей	0,5 — 0,8 м
для суглинков	1,0 — 1,5 м
l — в пределах	0,20 — 0,25 м

$$f = m_0 \cdot J_0 \quad \text{где: } m_0 — \text{расстояния между дренами,} \\ J_0 — \text{средний уклон кривой депрессии (см стр. 26)}$$

Определение глубины заложения одностороннего несовершенного подковетного дренажа



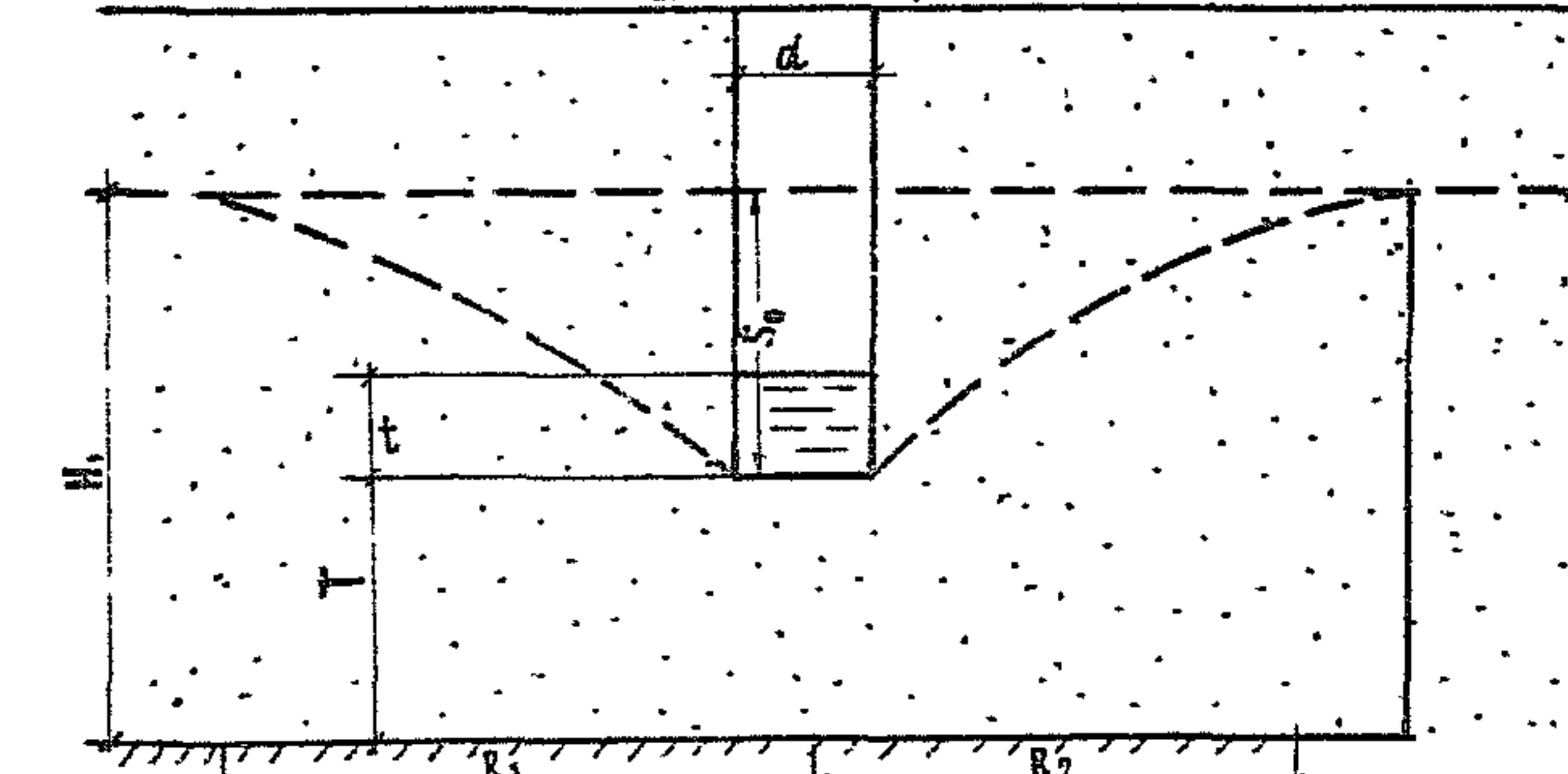
Расчет ведется по тому же формуле, что и для двухстороннего дренажа.

Депрессионная кривая максимального понижения уровня подземных вод в междуречном пространстве в этом случае:

$$f = J_0 (m_1 + m_2)$$

Определение глубины заложения несовершенного закюветного дренажа производится по тем же формулам, что и для закюветного дренажа, но в связи с тем, что величина f и m имеют новое значение.

Определение притока на поступление воды в односторонний дренаж



Формула для расчета односторонней горизонтальной дреши

$$Q = \left[\frac{(2S_0 - t)(R_1 + R_2)t}{R_1 R_2} + \frac{2\pi S_0}{R_1 R_2} \right] ,$$

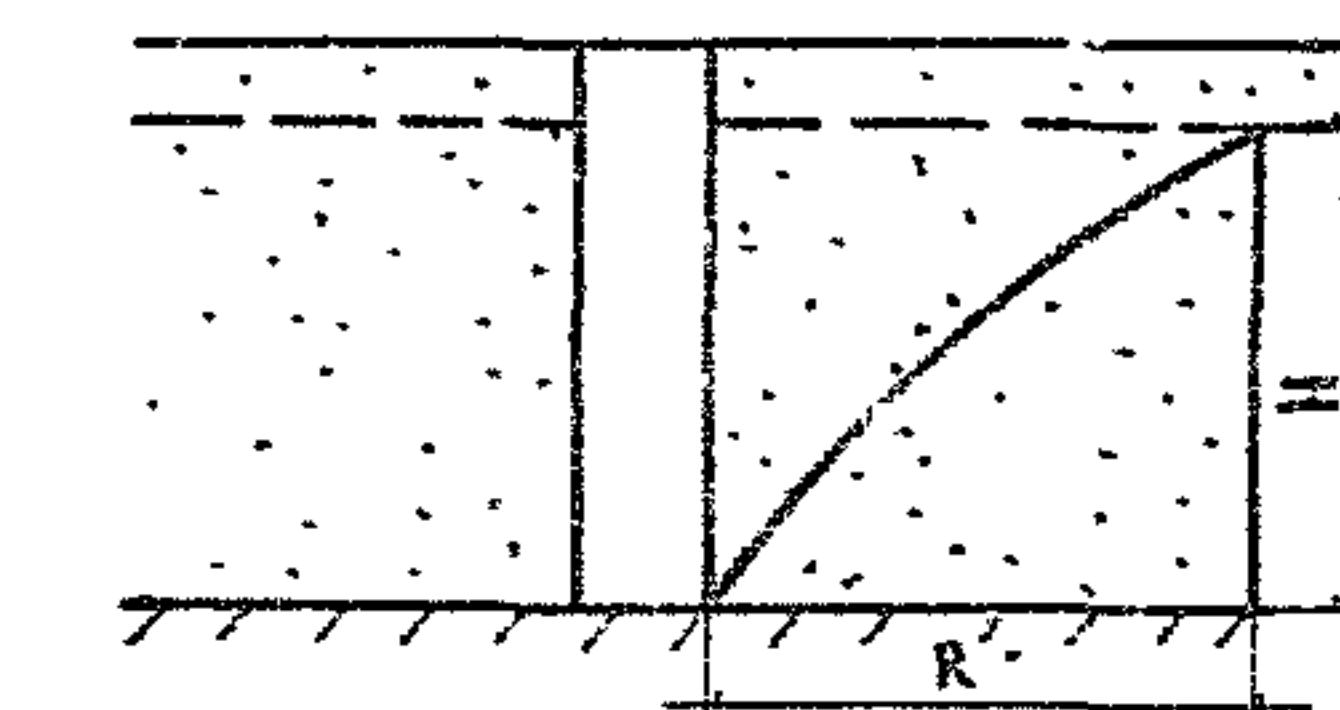
если $R_1 = R_2 = R$ и $\frac{T-t}{T} < 0,5$ то с допустимой погрешностью можно принять:

$$Q = \frac{K [2T(H-T) + t(2t-T)]}{R} \quad \text{При одностороннем притоке величина } Q \text{ будет в 2 раза меньше.}$$

T — расстояние от подошвы траншеи до водупора,

t — глубина воды в дрене, а в случае если дрена заглушена в водупор, то глубина воды в дрене считается над водупором.

Определение притока воды в односторонний совершенный дренаж.



Для определения объема односторонних горизонтальных дрен совершенного типа на 1 пог. м. дрены пользуются формулой:

$$Q = K \frac{H^2}{2R},$$

где K — коэффициент фильтрации водонесущего пластика,

H — мощность водонесущего пластика,

R — радиус кривой депрессии

Величина радиуса кривой депрессии наиболее надежно определяется опытным путем. При полном отсутствии опытных данных прибегают к расчетной формуле: $R = 2S_0 \sqrt{KH}$,

где S_0 — заданное понижение уровня воды в дренаже,

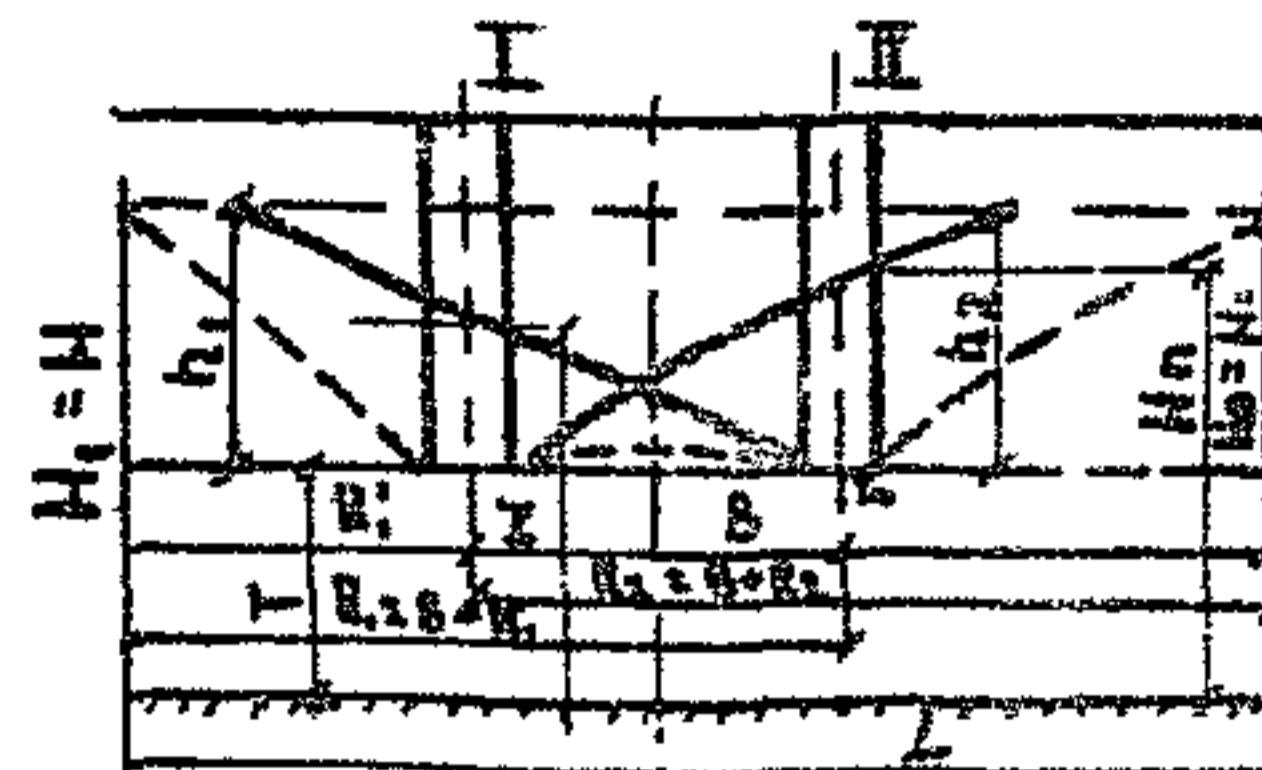
K — коэффициент фильтрации ($м/сутки$),

H — мощность дренируемого пластика.

Инв. № 822-26

TK	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия
1971	Гидрогеологические расчеты	3.503-21

Определение притока воды в двухсторонний несовершенный дренаж.



Для расчета двухстороннего горизонтального дренажа несовершенного типа используется формула:

дебит первой дрены

$$Q_1' = q_1' + q_3' \quad q_2' \text{ и } q_4' - \text{безнапорный приток воды в дренаж}$$

дебит второй дрены

$$Q_2' = q_2' + q_4' \quad q_3' \text{ и } q_4' - \text{напорный приток воды в дренаж со дна},$$

где: $q_1' = \frac{K h_1^2}{2R_1}$, $h_1 = H_1 - T$, $q_2' = \frac{K h_2^2}{2R_2}$, $h_2 = H_2 - T$

Величины q_3' и q_4' находятся путем совместного решения системы двух уравнений

$$Q_1' = q_3' ; \quad Q_2' = q_4' .$$

$$Q_1' = \frac{\pi K (H^1 - H_{01})}{C_p \frac{T}{\pi R_1} + \frac{\pi R_1 R_2}{T_d}}$$

$$Q_2' = \frac{\pi K (H^2 - H_{02})}{C_p \frac{T}{\pi R_2} - \frac{\pi R_1 R_2}{T_d}}$$

где H_01 и H_{02} - напоры воды в I и II дренажах (над подошвой пласта),

T - мощность напорного пласта,

H^1 - величина напора воды

в месте расположения I дрены при работе II дрены,

H^2 - величина напора воды в месте расположения II дрены при работе I дрены.

Для случая симметричного расположения дрен по отношению к областям питания

при $H_1 = H_2 = H$; $H_{01} = H_{02} = H_0$; $R_1 = R_2 = R$;

$R_{01} = R_{02} = R_0$; расстояния между дренами - b ;

$$Q_1' = Q_2' = Q_0'$$

дебиты для чистовых изливов могут быть подсчитаны по формулам:

$$Q_0' = \frac{\pi K (H - H_0)}{A' - B' - \frac{\pi R_0}{2T} - \frac{\pi R_0}{2T(B+2R)}} ;$$

где, H - уровень подземных вод в области питания

$$A' = C_p \frac{T}{\pi R_0} + \frac{\pi R_0 (B+R)}{T(B+2R)} ; \quad B' = C_p (1 - \frac{B+R}{2R})$$

Средние значения уклона депрессионной конусов (по опытным данным)

Наименование грунта и горных пород	Значение уклона j_0
Галька, гравий и крупный песок	0,0025 - 0,005
Песок среднезернистый	0,005 - 0,015
Песок мелкий	0,015 - 0,020
Песок мелкий пылеватый	0,015 - 0,050
Супесь	0,020 - 0,050
Торфяные грунты	0,020 - 0,120
Суглинок	0,050 - 0,120
Глина	0,120 - 0,150
Жирная глина	0,150 - 0,200

ИИБ. №822-27

TK	Армажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия 3.603 - 24
1971	Гидрогеологические расчеты	—

ГАУ. ГЕОКОФИФЕК- ТОВЫЙ КОНСОЛЮДОПРОЕКТ Г. МОСКОВСКАЯ	ГАУ. ГЕОЧИНАУЧ- НОВОГО ОТАЕМ Г. МОСКОВСКАЯ	ГАУ. ГЕОЧИНАУЧ- НОВОГО ОТАЕМ Г. МОСКОВСКАЯ	ГАУ. ГЕОЧИНАУЧ- НОВОГО ОТАЕМ Г. МОСКОВСКАЯ
Г. МОСКОВСКАЯ	Г. МОСКОВСКАЯ	Г. МОСКОВСКАЯ	Г. МОСКОВСКАЯ

РАСЧЕТ ПОГЛОЩАЮЩИХ КОЛДЦЕВ

состоит в бурении расхода, который при определенных гидрогеологических условиях может быть сброшен в тdt или иной поглощающий ской. В зависимости от гидрогеологических условий и типа колодца различают водопоглощающие колодцы совершенного и несовершенного типа.

Расход совершенного водоизгодащающего клаца, т.е. клаца, доведенного до водоупора (рис.1), работающего в условиях безнапорного водонесущего пласта, может быть определен по формуле Дюпюи:

$$Q = \frac{\pi K (h_0^2 - H^2)}{\ln \frac{R}{r_0}} \quad \text{м}^3/\text{сутки} \quad (4)$$

18

Q - расход канала, м³/сутки

r - радиус квадца, м

K - коэффициент фильтрации поглощающего пластика, м/сутки;

H - мощность поглощающего пластика, м

h. - ГАУБИЦА ВОДЫ В КОЯДАЕ, м

— РАННЕЕ ДЕЙСТВИЯ ПРЕДЛОЖАЮЩЕГО КОДАЦА, М

вранимается : для мягких песков 100-200 м.,

**ДЛЯ ПЕСКА СРЕДНЕЙ
КРУПНОСТИ 250 - 500 м,**

ДЛЯ КРУПНЫХ ПЕСКОВ 700 - 1000 м.)

ЧАИ ВКРЕДАЯТСЯ ПО ФОРМУЛЕ ЭИХАРДА:

$$R = 3000 (h_o - H) \sqrt{k}$$

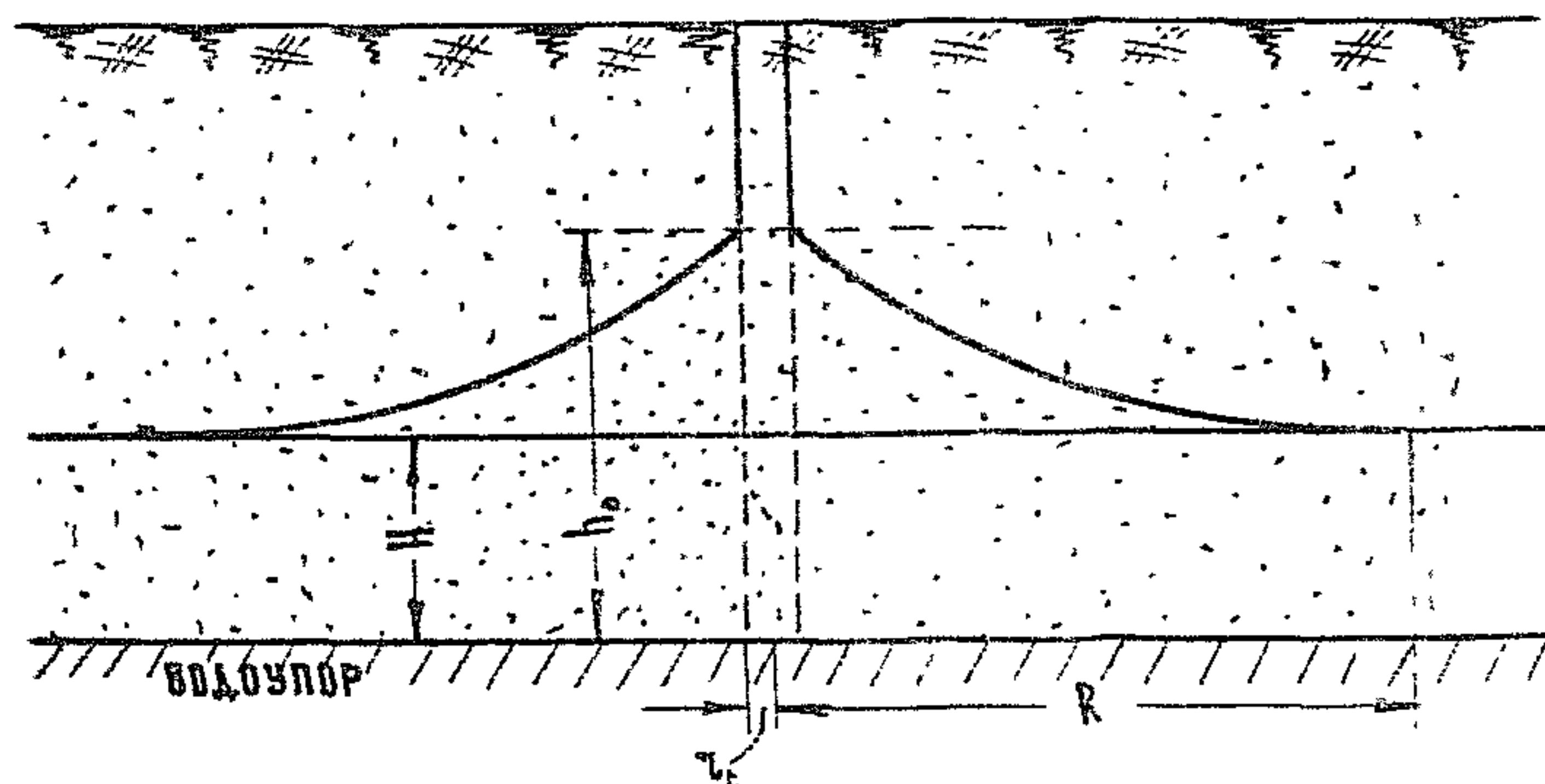


Рис. 4 РАСЧЕТНАЯ СХЕМА СОВЕРШЕННОГО ВОДОПОГЛАЩАЮЩЕГО КОЛЬЦА

Расход несовершенного водопоглощающего колоцца, т.е. колоцца, не дозвеленного до водонапора, работающего в условиях безнапорного водоносного пласта, определяется по формуле Дюпюи с поправкой на несовершенство по Форхгеймеру (Рис.2):

$$Q = \frac{\pi K (T^2 - H^2)}{l_n \frac{R}{\pi s_e}} \sqrt{\frac{h_e}{T}} + \sqrt{\frac{2T - h_e}{T}}, \text{ m}^3/\text{суткм} \quad (2)$$

где T - расстояние от уровня воды в колодце до водопо-
ра, м.

H_1 - ГЛУБИНА ПОДГРУЖЕНИЯ КВАДЦА В ПОГЛОЩАЮЩИЙ ПАСТ, м.

Формула (2) применима при условии $H < H_0$. При $H > H_0$ следует определить габарит активной зоны H_0 , затем в формулу (2) вместо T и H подставить значение T_0 и H_0 .

$\frac{S}{H_0}$	0.2	0.3	0.5	0.8
H_0	1.3 H_0	1.5 H_0	1.7 H_0	1.85 H_0

$$S = T_b - H_c$$

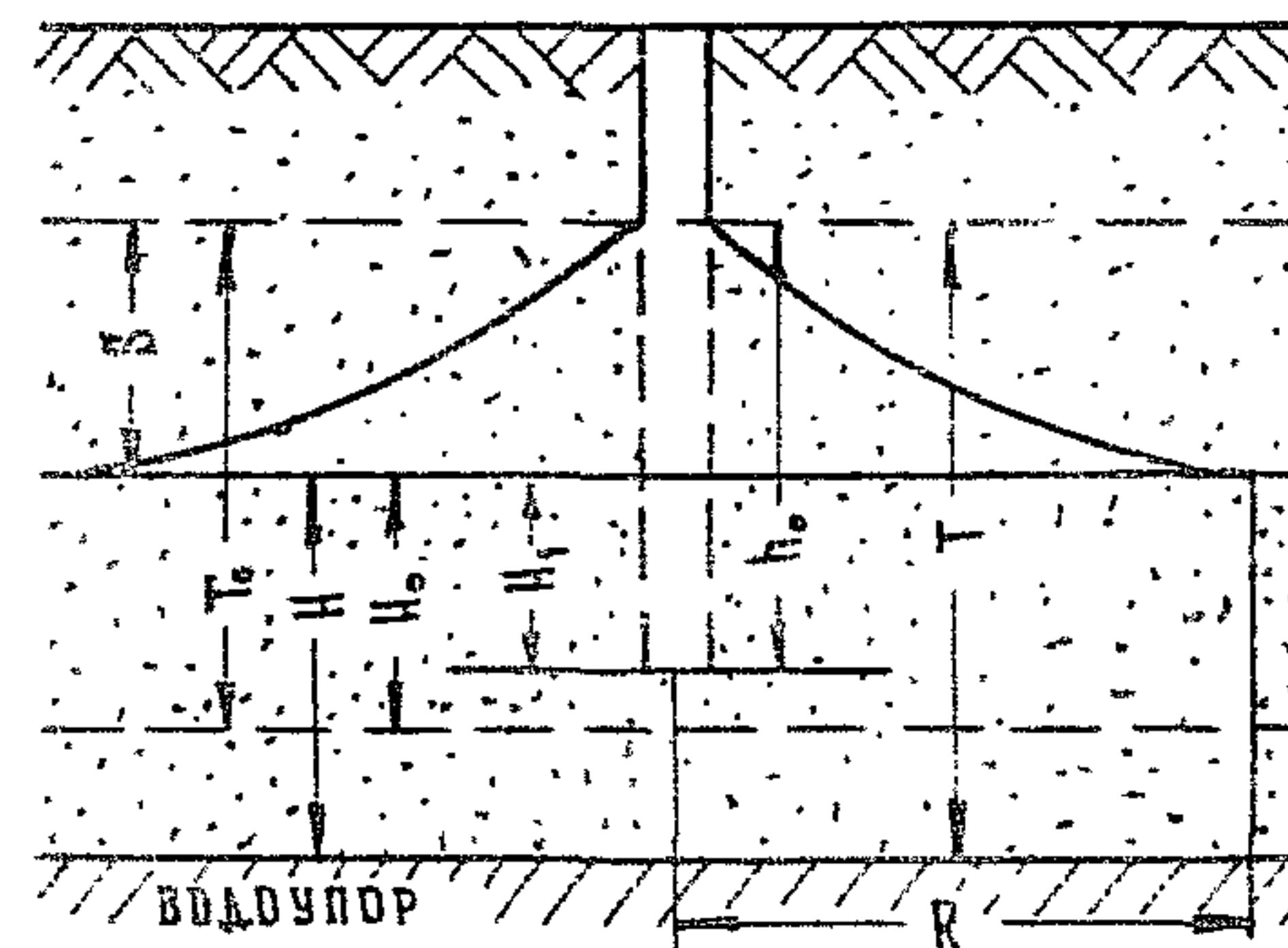


РИС.9 РАСЧЕТНАЯ СХЕМА НЕСДВЕРШЕННОГО ВОДОПОГАДЩАЮЩЕГО КЛАДАЦА.

ИНВ.Н 822-28

ТК	ДРЕНАЖНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОКРЫТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	СЕРИЯ 3.503-21
1974	РАСЧЕТЫ ПОГЛОЩАЮЩИХ КОЛДЦЕВ	—

РАСЧЕТ ТРУБЧАТОГО ДРЕНАЖА

ПРОИЗВОДИТСЯ ПО ФОРМУЛАМ РАВНОМЕРНОГО ДВИЖЕНИЯ

$$Q = \omega V = \omega c V R l,$$

ГДЕ Q - РАСХОД ВОДЫ, м³/СЕК;
 ω - ПЛОЩАДЬ ЖИВОГО СЕЧЕНИЯ, м²;
 V - СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ ТЕЧЕНИЯ ВОДЫ, м/СЕК;
 c - СКОРОСТНОЙ МНОЖИТЕЛЬ /КОЭФФИЦИЕНТ ЩЕЗИ/;
 R - ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАДИУС, м;
 l - УКЛОН.

СКОРОСТЬ ТЕЧЕНИЯ ВОДЫ В ДРЕНАЖНЫХ ТРУБАХ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ ЩЕЗИ:

$$V = C \sqrt{R l} = 0,5 C \sqrt{d l},$$

ГДЕ d - диаметр дренажной трубы, м;
 l - уклон трубы

ЗНАЧЕНИЯ СКОРОСТНОГО МНОЖИТЕЛЯ C можно вычислить по формуле П.Ф. ГОРВАЧЕВА:

$$C = \frac{10}{1 + \frac{28}{\sqrt{d}}};$$

ГДЕ γ - коэффициент шероховатости для асбестоцементных и бетонных труб принимается равным 0,14

РАСЧЕТ ДРЕНАЖА С ФИЛЬТРУЮЩИМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНО, КОГДА ЧАСТИЦЫ ИМЕЮТ РАЗМЕРЫ МЕНЕЕ - 1 см, ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РЕЖИМ ФИЛЬТРАЦИИ (НЕ ЛАМИНАРНЫЙ ИЛИ ТУРБУЛЕНТНЫЙ):

а) В ОДНОРОДНОМ МАТЕРИАЛЕ ПО ФОРМУЛЕ Г.М. ДОМИЗЕ:

$$Re = \frac{V_f d_{ср}}{\nu(1 - m)},$$

ГДЕ Re - ЧИСЛО РЕЙНОЛЬДСА:

V_f - СКОРОСТЬ ФИЛЬТРАЦИИ;
 $d_{ср}$ - СРЕДНИЙ ДИАМЕТР ЧАСТИЦ;
 m - ПОРНОСТЬ;

γ - КИНЕМАТИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ ВЯЗКОСТИ ФИЛЬТРУЮЩЕЙ ВОДЫ;

б) В НЕОДНОРОДНОМ МАТЕРИАЛЕ ПО ФОРМУЛЕ Ф.И. КОВЯХОВА:

$$Re = \frac{4 V_f \gamma^2 K_{пр}}{\nu m^{1,5}},$$

ГДЕ $K_{пр}$ - ПРОНИЦАЕМОСТЬ ПОРИСТОЙ СРЕДЫ - $K_{пр} = \frac{K_f A}{\gamma}$;
 K_f - КОЭФФИЦИЕНТ ФИЛЬТРАЦИИ;
 μ - ДИНАМИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ ВЯЗКОСТИ ВОДЫ;
 γ - УДЕЛЬНЫЙ ВЕС ВОДЫ /ПРИ $\gamma = 1$; $K_{пр} = 83$ к_ф/

НАРУШЕНИЕ ЛИНЕЙНОГО ЗАКОНА НАСТУПАЕТ:

В ОДНОРОДНОМ МАТЕРИАЛЕ ПРИ $Re > 1,7$,

В НЕОДНОРОДНОМ МАТЕРИАЛЕ ПРИ $Re > 0,3$.

СКОРОСТЬ ФИЛЬТРАЦИИ ПРИ ЛАМИНАРНОМ РЕЖИМЕ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ:

$$V_f = K_f l, \text{ тогда } Q = V_f F = K_f l F,$$

ГДЕ F - ПЛОЩАДЬ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ ФИЛЬТРУЮЩЕГО СЛОЯ.

СКОРОСТЬ ФИЛЬТРАЦИИ ПРИ ТУРБУЛЕНТНОМ РЕЖИМЕ (ПРИ РАЗМЕРАХ ЗАПОЛНИТЕЛЯ ОТ 1 до 5 см) ПО ФОРМУЛЕ С.В. ИЗВАША:

$$V_f = (20 - \frac{14}{d_{50}}) m \sqrt{d_{50} l}, \text{ тогда } Q = V_f F (20 - \frac{14}{d_{50}}) m \sqrt{d_{50} l F},$$

ГДЕ d_{50} - СРЕДНИЙ ДИАМЕТР ЧАСТИЦ ВЕС, КОТОРЫХ В ЗАПОЛНИТЕЛЕ 50% ЦИНАМИЧЕСКИЙ /к-пз - см/сек/ И КИНЕМАТИЧЕСКИЙ /γ - см/сек/ КОЭФФИЦИЕНТЫ ВЯЗКОСТИ ВОДЫ /ГОСТ 12536-83/

ТЕМПЕРАТУРА С°	КОЭФФИЦИЕНТ ВЯЗКОСТИ	ТЕМПЕРАТУРА С°	КОЭФФИЦИЕНТ ВЯЗКОСТИ
10	0,0121	15	0,0105
11	0,0127	19	0,0105
12	0,0124	20	0,0100
13	0,0121	21	0,0096
14	0,0117	22	0,0092
15	0,0114	23	0,0088
16	0,0111	24	0,0084
17	0,01086	25	0,0080

Изв. № 822-29

ТК	ДРЕНАЖНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОСТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	СВИЯ З.Э.3-21
1971	ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ	-

ГИИ СОЮЗДОРПРОЕКТ г. МОСКОВА	Нац. дорожного отдела	Соф	Борискин	Г. инженер проекта	Смирнов	Смирнов	Титов
	Г. специалист дорожного отдела			Проверка	Составил	Утверждение	

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ КРУГЛЫХ ТРУБ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СКОРОСТЯХ
ТЕЧЕНИЯ ВОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЬНОГО УКЛОНА - Q л/сек.

СКОРОСТЬ ТЕЧЕНИЯ ВОДЫ, V м/сек	ДИАМЕТР ТРУБ, мм	ПРОДОЛЬНЫЙ УКЛОН %																			
		2	3	4	6	8	10	12	15	V м/сек	10	12	15	20	25	30	35	40	15	50	60
0,3	150									1,2											
	200																				
	250																				
	300																				
0,4	150	6								1,3											
	200																				
	250																				
	300																				
0,5	150		8	9						1,4											
	200	13																			
	250	25																			
	300																				
0,6	150				11					1,5											
	200		16	19																	
	250																				
	300	40																			
0,7	150					12				1,6											
	200																				
	250		30																		
	300	49																			
0,8	150						14			1,7											
	200					23															
	250		35																		
	300																				
0,9	150							15		1,8											
	200						26														
	250		43																		
	300	56																			
1	150								17	1,9											
	200							30													
	250								17												
	300		69																		
1,1	150									2											
	200																				
	250							50													
	300																				

ПОЯСНЕНИЕ:

При определении пропускной способности наполнение труб принято 0,945
без учета возможности их засорения.

TK	ДРЕНАЖНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	СЕРИЯ 3.503-21
1971	ТАБЛИЦА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ КРУГЛЫХ ТРУБ	—