

ТИТОВ

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА СССР  
(МИНТРАНССТРОЙ СССР)

ИНЖЕНЕР  
ПРОЕКТА

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

ЗАВАДСКИЙ

СЕРИЯ 3.503-21

ДРЕНАЖНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА  
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

ИНЖЕНЕР  
ИНСТИТУТА

ГПИ СОЮЗДОРПРОЕКТ  
Г. МОСКВА

РАЗРАБОТАНЫ  
ГПИ "СОЮЗДОРПРОЕКТ"  
ГЛАВТРАНСПРОЕКТА  
МИНТРАНССТРОЯ СССР

УТВЕРЖДЕНЫ  
И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ  
с 1. I. 1972 г.  
РАСПОРЯЖЕНИЕ Минтрансстроя СССР  
от 22. XII. 1971 г. № П-1537

ИНВ 822-2

Г. МОСКВА		Г. МОСКВА		Г. МОСКВА	
Г. МОСКВА		Г. МОСКВА		Г. МОСКВА	
Г. МОСКВА		Г. МОСКВА		Г. МОСКВА	
Г. МОСКВА		Г. МОСКВА		Г. МОСКВА	
Г. МОСКВА		Г. МОСКВА		Г. МОСКВА	
Г. МОСКВА		Г. МОСКВА		Г. МОСКВА	
Г. МОСКВА		Г. МОСКВА		Г. МОСКВА	
Г. МОСКВА		Г. МОСКВА		Г. МОСКВА	
Г. МОСКВА		Г. МОСКВА		Г. МОСКВА	
Г. МОСКВА		Г. МОСКВА		Г. МОСКВА	

НАИМЕНОВАНИЕ	№ ЛИСТА	№И СПРА-НИЦ	НАИМЕНОВАНИЕ	№ ЛИСТА	№И СПРА-НИЦ
Пояснительная записка		3	Поглощающий колодец	12	18
Капилляропрерывающие прослойки	1	7	Выпускное сооружение	15	19
Откосный траншейный дренаж	2	8	Круглый колодец диаметром 1000 мм из сборного железобетона	14	20
Откосный присыпной многослойный дренаж	3	9	Прямоугольный колодец размером 1000x2200 мм с выносом георешетки на откос	15	21
Откосный врезной дренаж	4	10	Плита перекрытия п-95-15	16	22
Совершенный дренаж основания насыпи	5	11	Асбестоцементные дренажные трубы	17	23
Несовершенный дренаж основания насыпи	6	12	Трубофильтры	18	24
Совершенный дренаж в выемке	7	13	ПРИЛОЖЕНИЯ:		
Несовершенный дренаж в выемке	8	14	Гидрогеологические расчеты		25
Дренаж для перехвата грунтовых вод на откосе выемки	9	15	Расчеты поглощающих колодцев		27
Совершенный закрытый трубчатый дренаж	10	16	Гидравлические расчеты		28
Несовершенный закрытый трубчатый дренаж	11	17	Таблица пропускной способности круглых труб		29

ИВ. № 822-3

ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия 3.503-21
	1971	СОДЕРЖАНИЕ



# Пояснительная записка

СМИРНОВА	ЛИХОНОВА	Смирнов Лихонова	Проверил Согласован	Кронрод	ИЗМ. КОРРЕКТИВЫ ОТДЕЛА	НАЧ. КОРРЕКТИВНОГО ОТДЕЛА	СПЕЦИАЛИСТ ВЫСШЕГО ОТДЕЛА	ПИ 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 СН и П II-Д.5-62, СН и П II-К.3-62, СН и П I-Д.2-70, СН и П III-А. II -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 дренажа 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 керамзитобетонных 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 предназначены для защиты земляного полотна от действия грунтовых и поверхностных вод.

Они служат для прерывания и предотвращения доступа воды к земляному полотну снизу, сбора 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 превышения низа дорожной одежды над расчетным уровнем грунтовых вод или над поверхностью земли на участках с небезопасным 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 пучковый 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 небезопасности нормы понижения уровня грунтовой воды от низа дорожной одежды или недостаточного ее перехвата с помощью одностороннего дренажа.



Совершенный дренаж (с заглублением в

водоупор) и несовершенный (висячий) дренаж основания насыпи, устраиваемые для перехвата грунтовой воды или понижения их уровня в основании земляного полотна, располагают под откосом насыпи, у подошвы насыпи или в кювете. При расположении дренажной под откосом насыпи или в кювете достигается уменьшение ширины полосы 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 грунтовой воды или понижения их уровня в основании земляного полотна, располагают в кювете, на берме или на откосе кювета.

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

Дренаж для перехвата грунтовой воды водоносного слоя, выходящего в откос выемки, располагают в зависимости от положения и мощности водоносного слоя у вровки, на берме или откосе. Для обеспечения полного перехвата грунтовой воды водоносного слоя на откосе устраивается экран из глины или суглинка.

Поглощающие колодцы, устраиваемые для сброса поверхностной воды при необеспеченном 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 пружчатые дренажи;
- поглощающий колодец;
- выпускное сооружение;
- смотровые колодцы.

Капилляропрерывающие прослойки в основании насыпи представлены трех видов:

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

Устройство поглощающих и дренирующих прослоек предусмотрено из песка, щебня и гравия; при устройстве прослоек из щебня или гравия должны предусматриваться противоэрозийные слои.

Устройство изолирующих прослоек предусматривается из глинки, обработанного битумом или полиэтиленовой пленки.

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

Откосные дренажные устройства разработаны трех видов:

- траншейный дренаж;
- присыпной многослойный дренаж;
- врезной дренаж.

Закрытые пружчатые дренажи глубокого заложения разрабатываются совершенного так и несовершенного типа.

И. ПИШОВ	С. СМЕРНОВА	И. МИХОНОВА
Гл. инж. проекта	Проверил	Составил
ОСОКИН	КРОНОД	
Нач. дорожного отдела	Гл. специалист дорожного отдела	
ИЛИ СОЮЗДОРПРОЕКТ г. Москва		







ИШОВ СМИРНОВА МИХОНОВА	<i>[Signature]</i>	ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА	ОСОБКИ	<i>[Signature]</i>	НАЧ. ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА	ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА	ГАН СОЮЗДОРПРОЕКТА г. Москва
	<i>[Signature]</i>	СОСТАВИЛ					

и 28 августа 1970 г. (МС-1642). Колодцы предназначены для строительства в сухих непросадочных грунтах с расчетным сопротивлением на глубине 2 м не менее  $1 \text{ кг/см}^2$ . 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 конструкции колодца выполняется с использованием унифицированных стальных железобетонных изделий серии 3-900-2, приведенных в каталоге для транспортного строительства.

**Гидрогеологические и гидравлические расчеты**

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

Скорость течения воды в трубчатых дренажах выпускают 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 гидро-геологических и гидравлических расчетов.

СМИРНОВА  
ПНУКОВА

проверил  
Составил

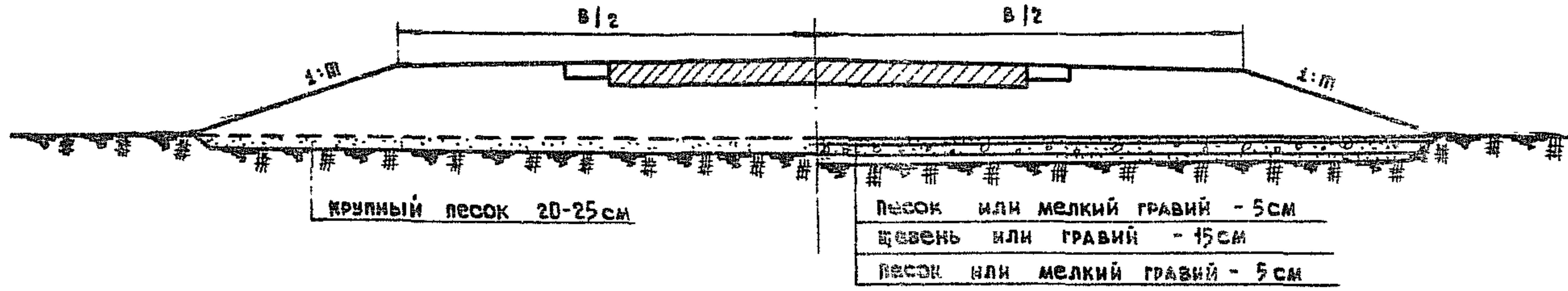
Кронин

С.И.ДОРПРОЕК

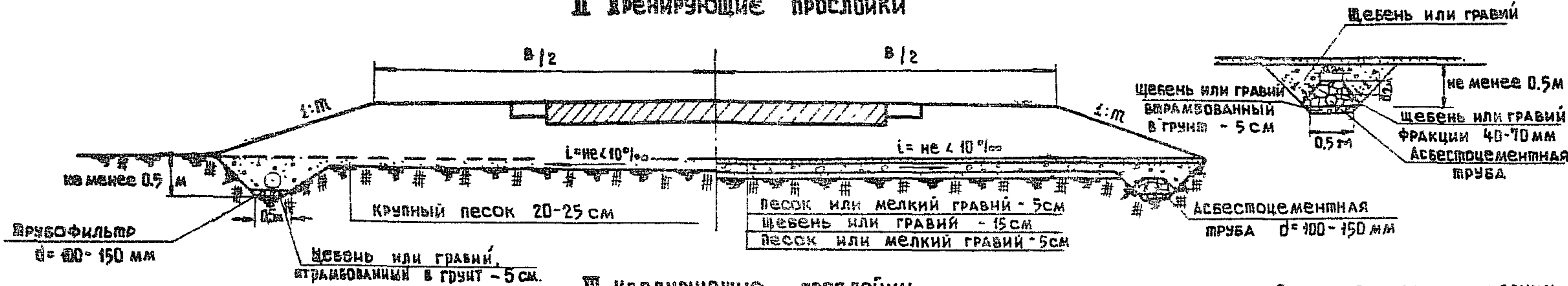
МАТ. КОРОТКОГО  
ОТВЕТА  
ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ  
ДОРОЖНОГО ОТВЕТА

Г. МОСКВА

I Поглощающие прослойки



II Дренажные прослойки



III Изолирующие прослойки

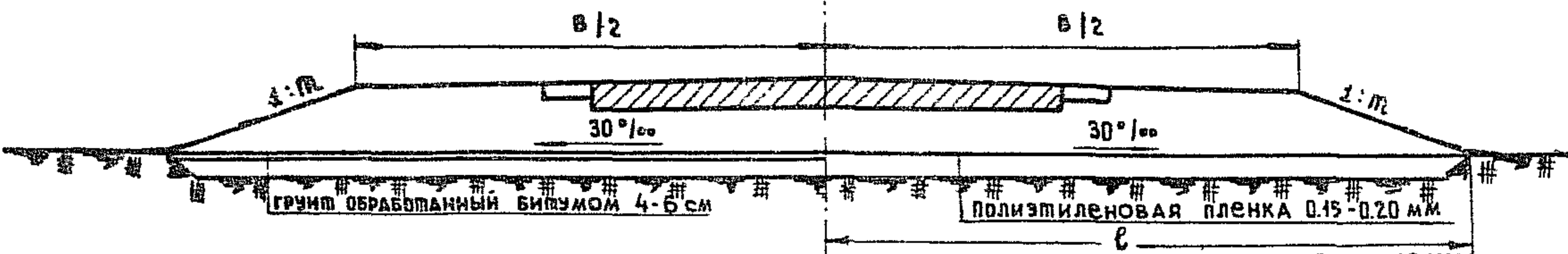
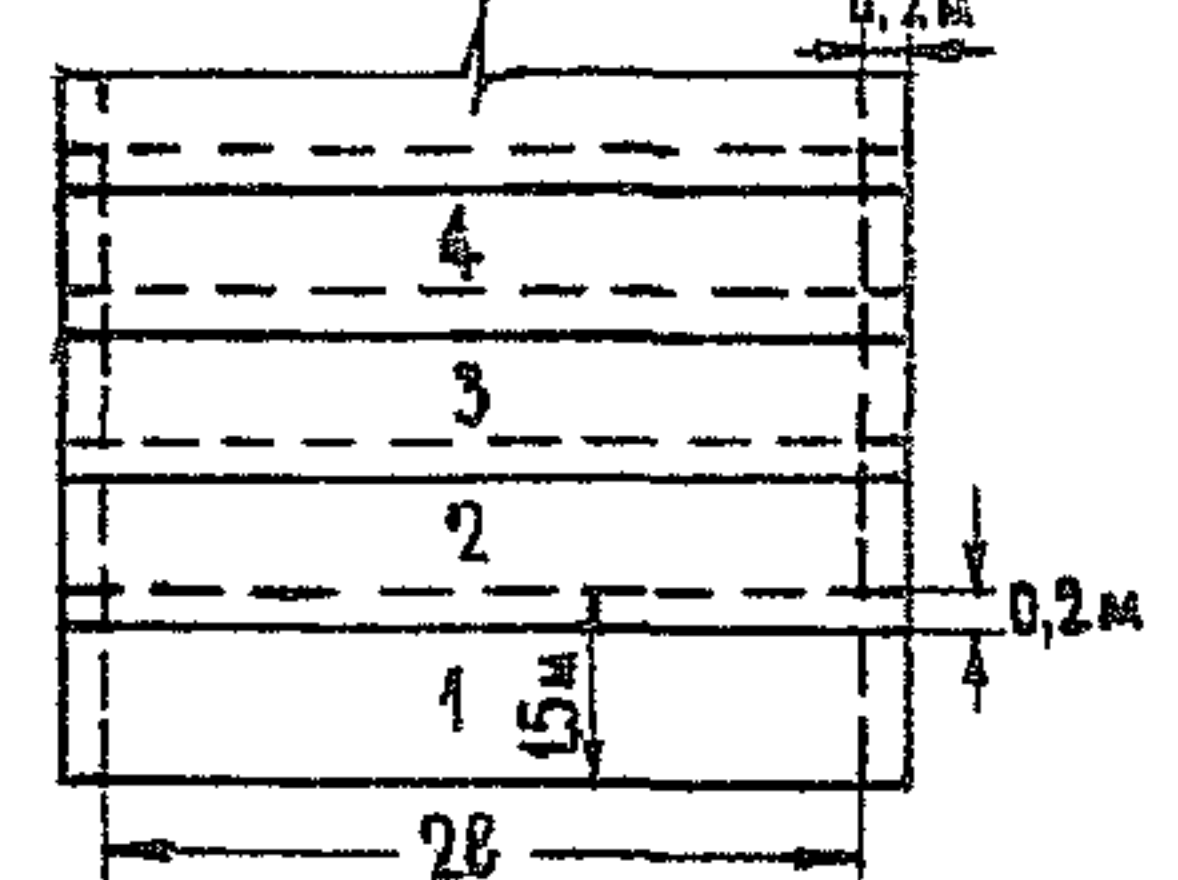


СХЕМА РАСКЛАДКИ ПЛЕНКИ



Объем работ и расход материалов на устройство 100 м² прослоек

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ			Расход материалов		
		Ед. изм.	Кол-во	Добавлять на каждые 1 м²	Ед. изм.	Кол-во	Добавлять на каждые 0.1 м
1.	Устройство прослойки из песка толщиной 20 см	м³	20	1	м³	22	1.1
2.	Устройство предохранительного противозаливающего слоя из песка или гравия толщиной 5 см	м³	5	1	м³	5.5	1.1
3.	Устройство прослойки из щебня толщиной 15 см	м³	15	1	м³	16.5	1.1
4.	Устройство прослойки из песчаного грунта, обработанного битумом толщиной 4 см а) Песчаный грунт б) Битум	м³	4	1	м³	4.4 0.72	1.1 0.18
5.	Устройство прослойки из полиэтиленовой пленки толщиной 0.15 мм (при ширине основания 20 м)	м²	100		м²	118	

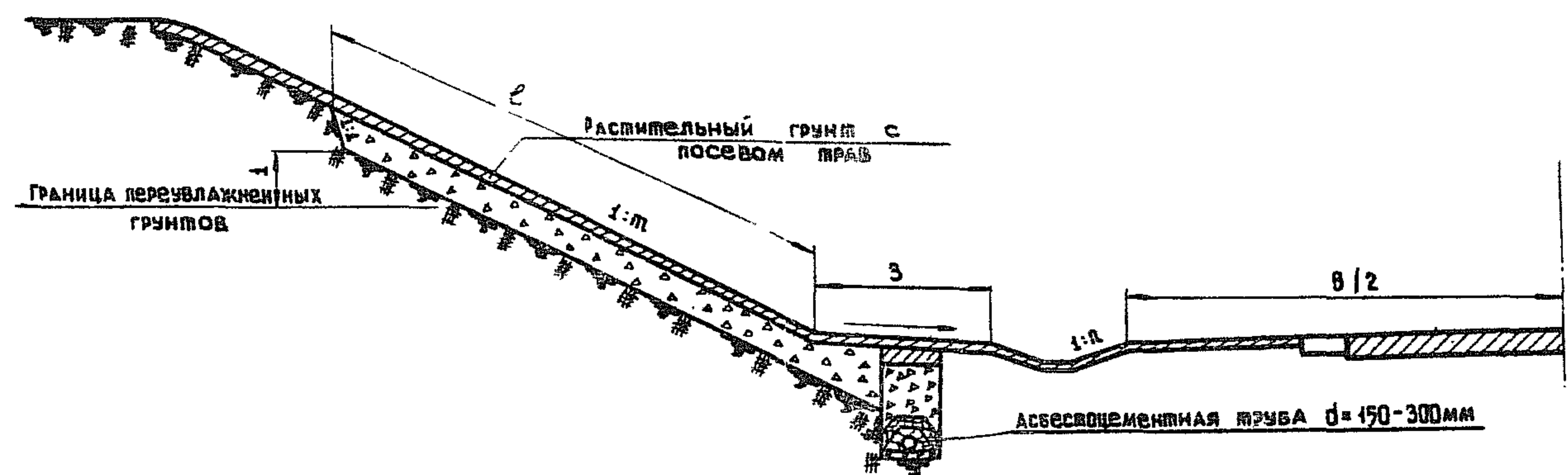
- Капилляропрерывающие прослойки устраиваются в основании насыпей, сооружаемых из глинистых грунтов в сырых местах, при недостаточном возвышении низа дорожной одежды над поверхностью земли (СНиП Д-1.5-62 таблица 16).
- Поглощающие прослойки применяются в случае, когда расчетная глубина свободной воды не превышает половины толщины капилляропрерывающего слоя.
- При расчетной глубине свободной воды превышающей половину толщины капилляропрерывающего слоя применяются дренажные прослойки.
- Изолирующие прослойки применяются в тех случаях, когда это экономически целесообразно.
- Пески для устройства капилляропрерывающих прослоек, должны иметь коэффициент фильтрации не менее 3 м/сут.

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

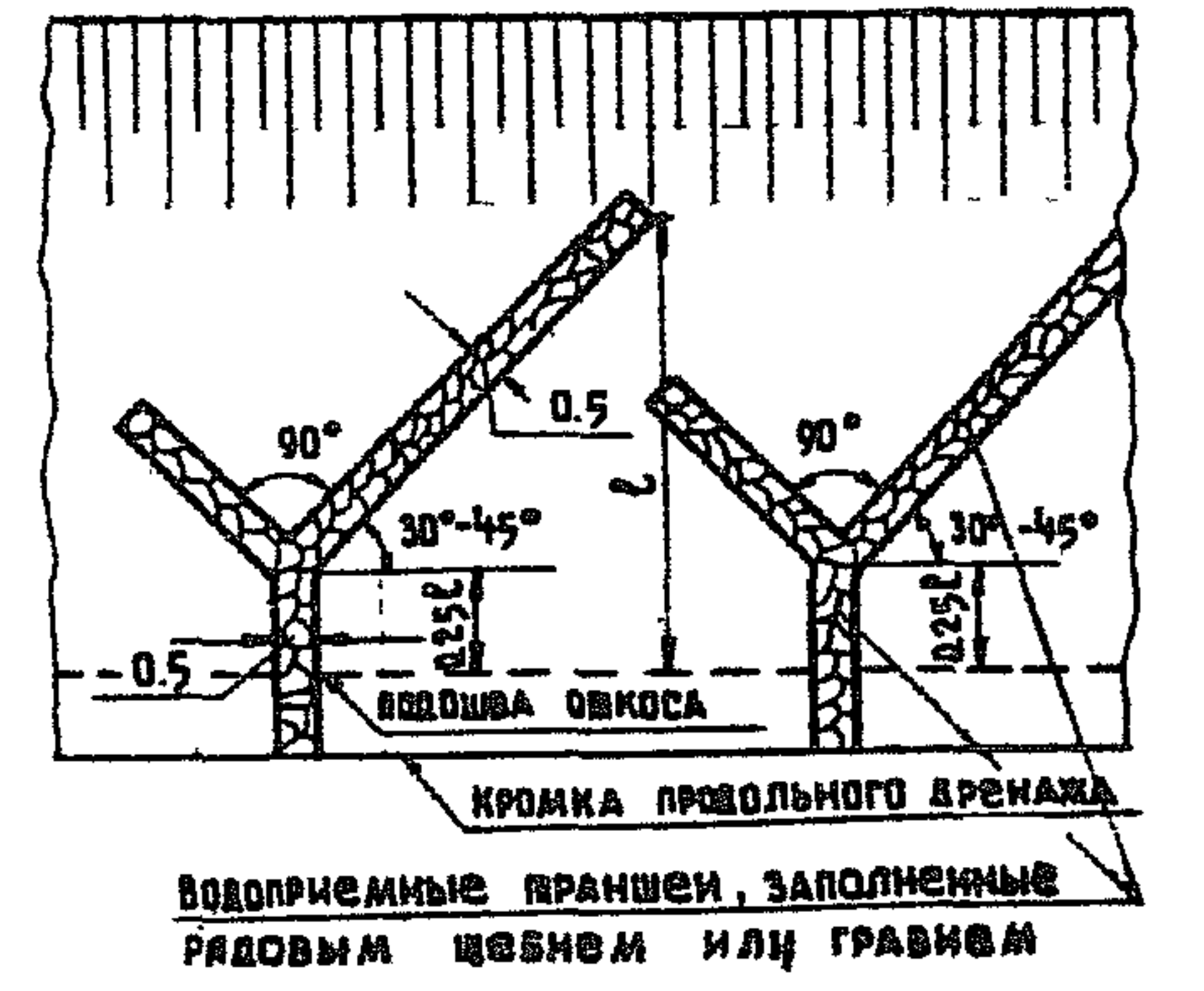


ИМОВ  
 СМРНОВА  
 МИХОНОВА  
 ГЛ. ИНЖ. ПРОЕКТА  
 ПРОВЕРИЛ  
 СОСТАВИЛ  
 ОСОКИН  
 КРОНОД  
 НАЧ. ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА  
 ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА  
 ГЛИ СОЮЗДОРПРОЕКТ  
 Г. МОСКВА

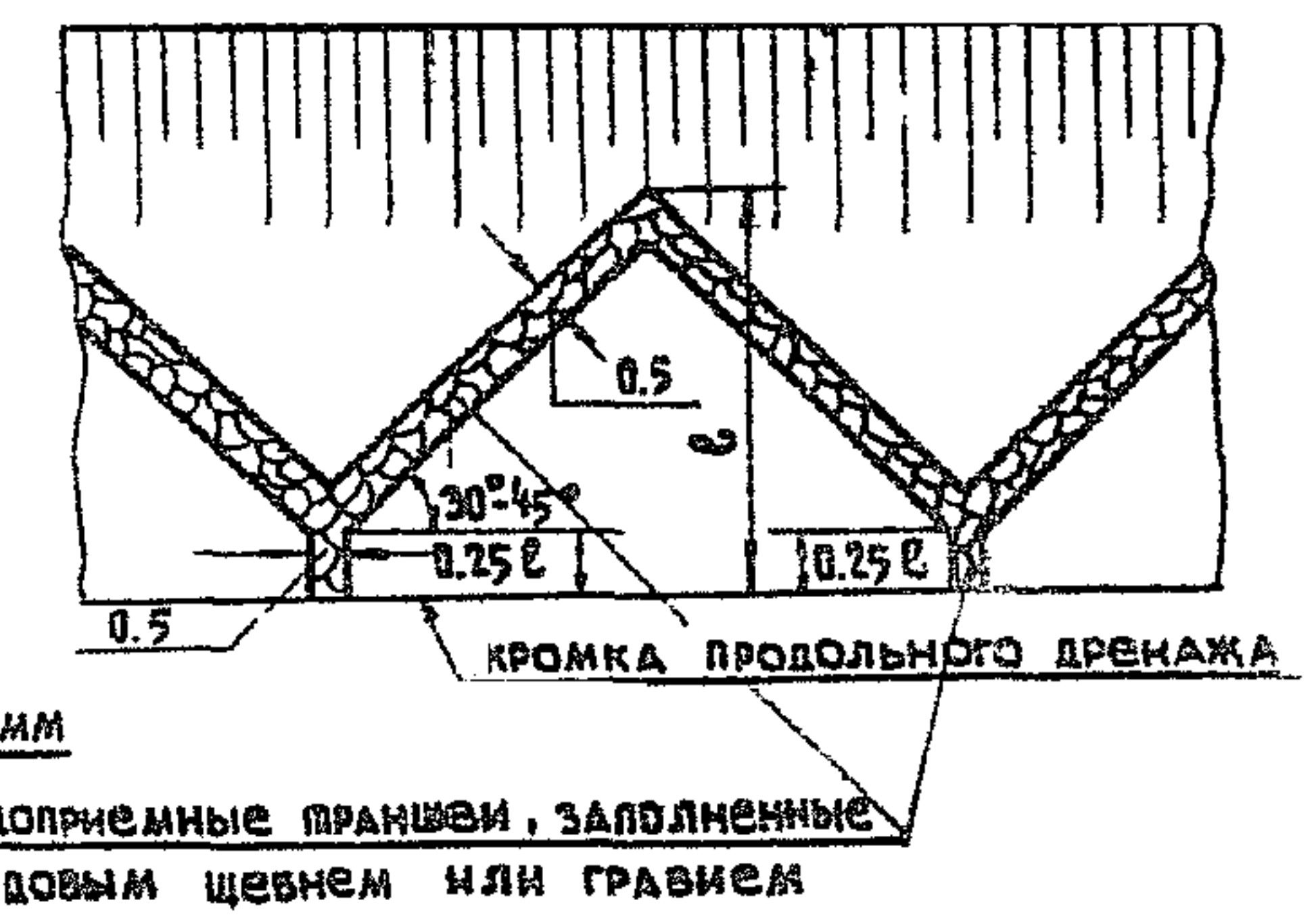
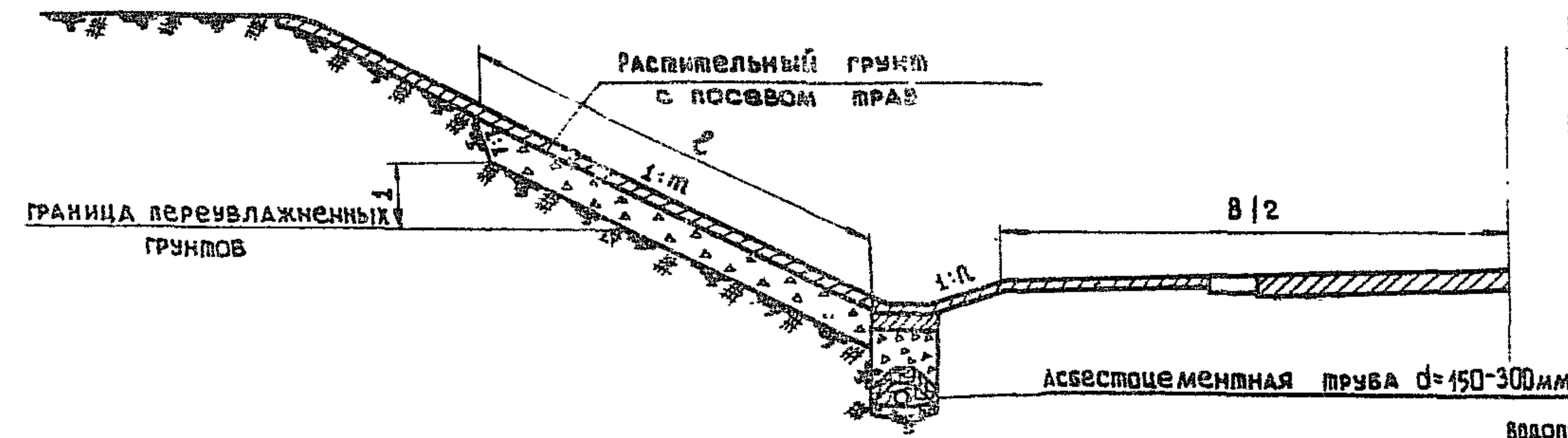
### А. Продольный дренаж на берме



### Возможные схемы расположения откосного дренажа в плане



### Б. Продольный дренаж в кювете



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

№ п.п.	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	ОБЪЕМ РАБОТ			РАСХОД МАТЕРИАЛОВ		
		ед. изм.	при глубине 0.5 м	на 1 м по длине	ед. изм.	при глубине 0.5 м	добавляемые на каждые 0.1 м
1.	Земляные работы по устройству траншей	м <sup>3</sup>	27	5.4	—	—	—
2.	Заполнение траншей рядовым щебнем или гравием	м <sup>3</sup>	25	5	м <sup>3</sup>	31.5	6.3

#### ПОЯСНЕНИЯ:

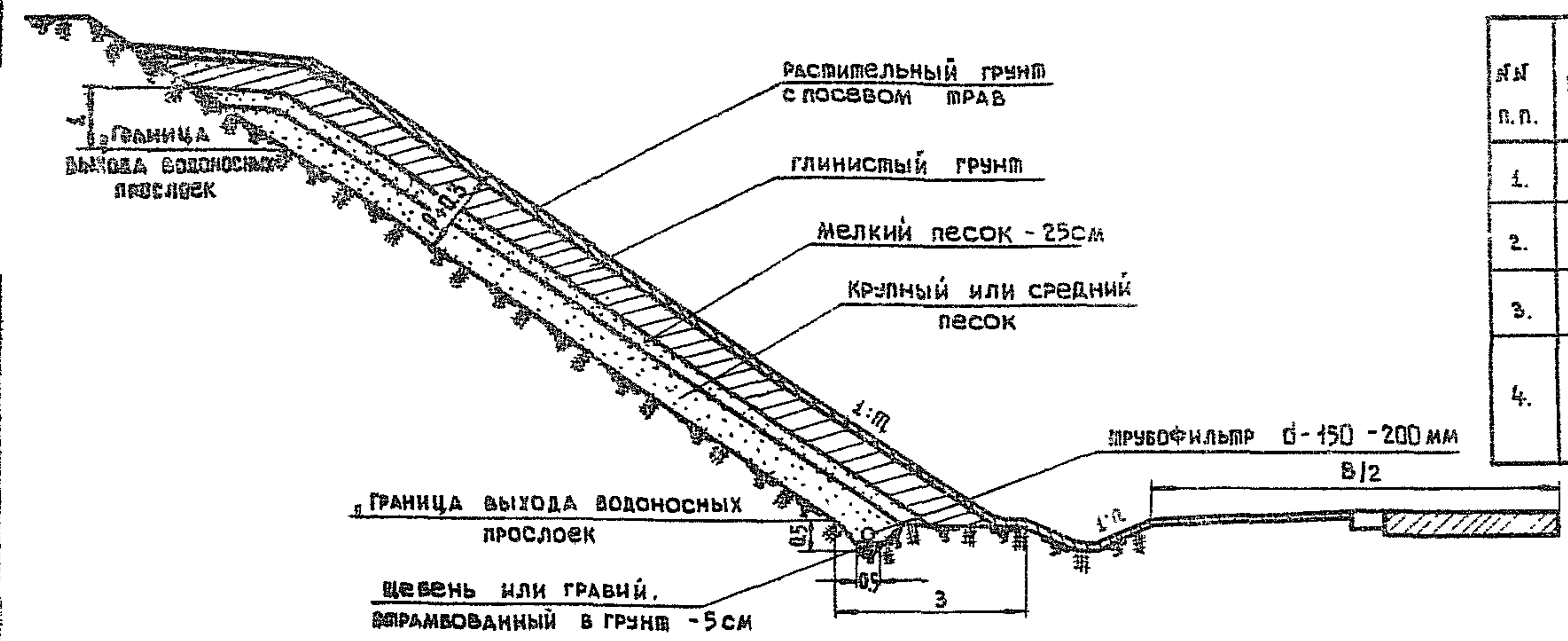
1. Траншейный дренаж применяется для осушения сезонно переувлажненных грунтов откоса при отсутствии отчетливо выраженных водоносных прослоек.
2. Дренажные траншеи располагают на откосе наклонно под углом от 30° до 45°.
3. Расстояния между смежными дренажными траншеями принимаются в зависимости от степени увлажнения грунтов откоса.
4. Расположение продольного дренажа в кювете возможно также при наличии в выемке бермы.
5. Размеры на чертеже даны в метрах.

ИИВ. № 822-9

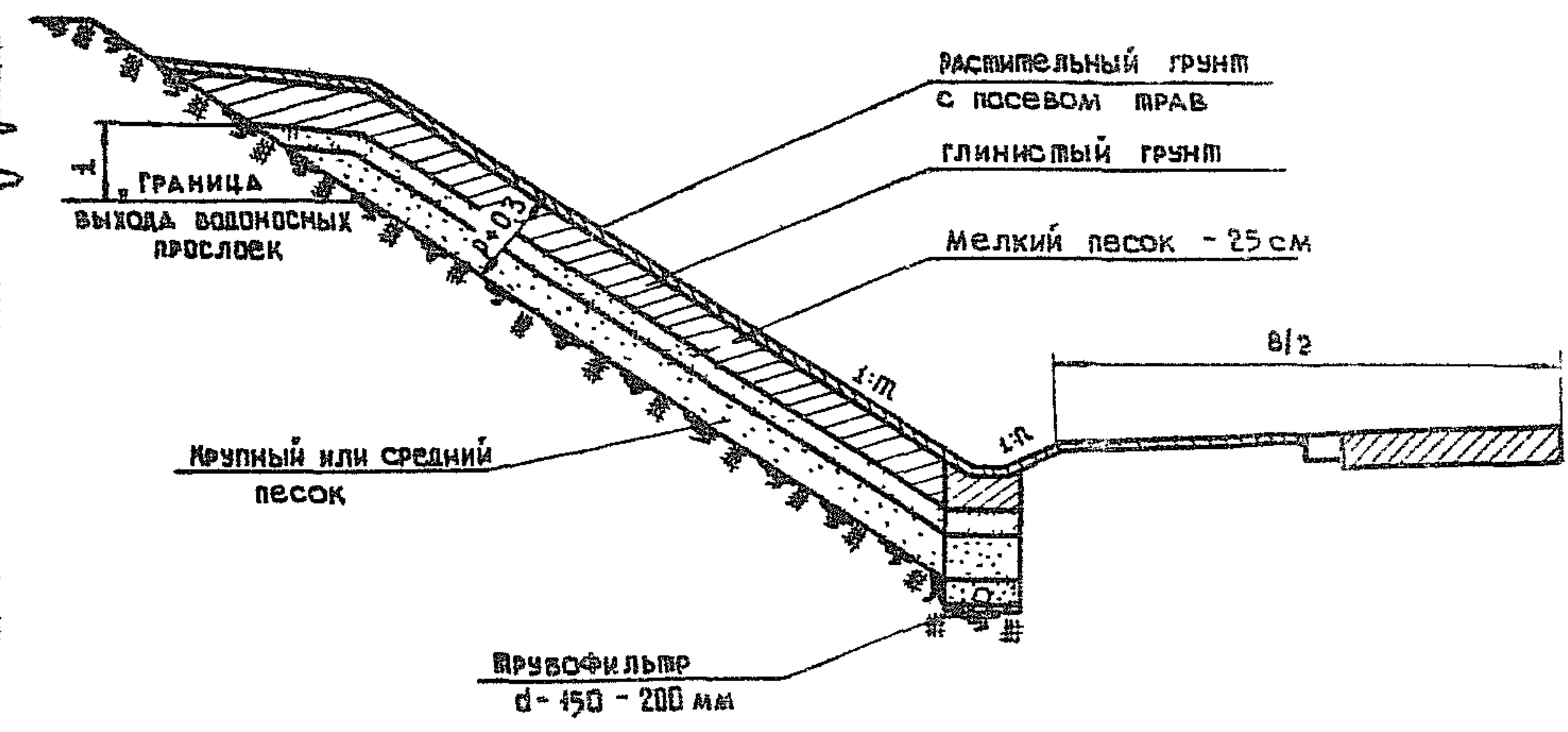
ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия	3.503-21
1971	откосный траншейный дренаж	Лист	2



**А. Продольный дренаж на берме**



**Б. Продольный дренаж в кювете**



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

№ п.п.	Наименование работ	Объемы работ			Расход материалов		
		Един. изм.	при глубине промерз. 1 м	добавлять на каждые 0.1 м	Един. изм.	при глубине промерз. 1 м	добавлять на каждые 0.1 м
1.	Земляные работы	м³	по проекту		—	—	—
2.	Глинистый грунт - 55 см	м³	55	10	м³	58.8	10.7
3.	Мелкий песок - 25 см	м³	25	10	м³	27.5	11
4.	Крупный или средний песок - 50 см	м³	50	10	м³	55	11

**ПОЯСНЕНИЯ.**

1. Присыпной многослойный дренаж применяется для осушения откосов, сложенных глинистыми грунтами с маломощными водоносными прослойками.
2. Нижний дренарующий слой устраивается из песка с коэффициентом фильтрации не менее 3 м/сут.
3. Толщина дренающего слоя назначается по расчету в зависимости от расчетного дебита воды, но не менее 0.5 м.
4. Общая толщина многослойной присыпки должна быть больше глубины ее промерзания  $P$  не менее, чем на 0.3 м.
5. Расположение продольного дренажа в кювете, возможно также под наливом в выемке бермы.
6. Размеры на чертеже даны в метрах.

Ю. А. РИНСОВА  
Л. И. ОЖОВА  
ПРОСВЕДИ  
СОСТАВИЛ  
КРОМКОД  
ОТДЕЛ  
ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ  
ВЕРХНЕГО ОТДЕЛА  
Г. МОСКВА

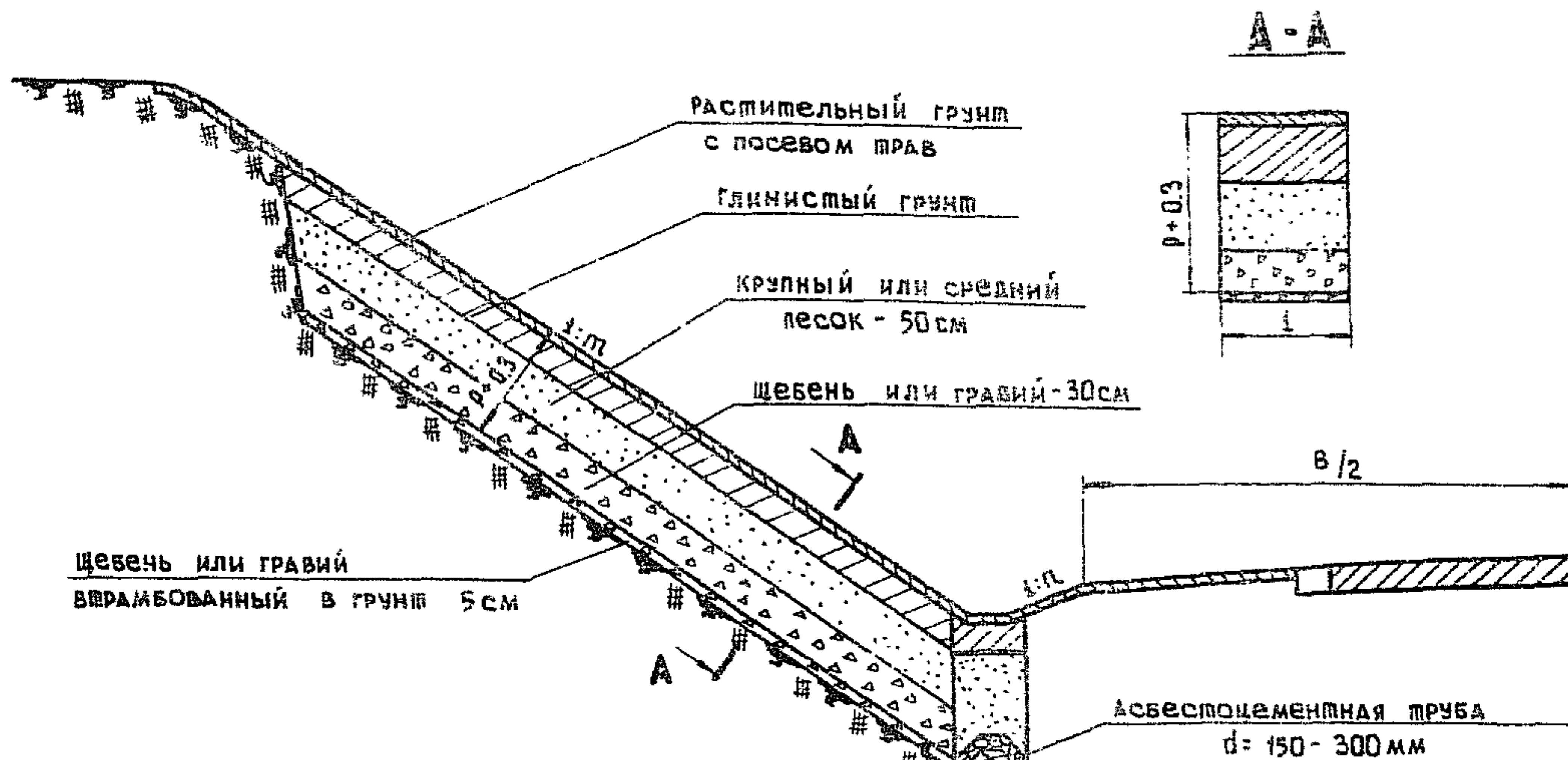
ИНВ. № 822-10

ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия 3.503-21
1971	Откосный присыпной многослойный дренаж	Лист 3

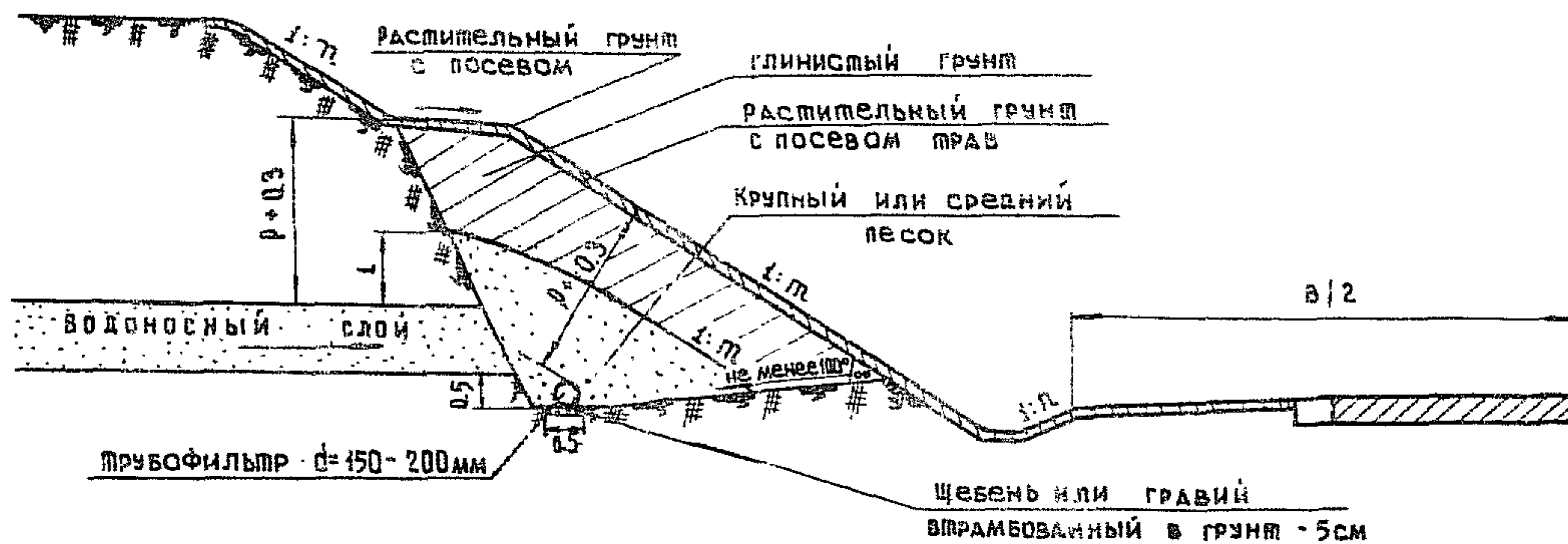


ЛИСТОВ  
 СМЕРНОВА  
 ЛИХОНОВА  
 Гл. инж. проекта  
 ПРОВЕРИЛ  
 СОСТАВИЛ  
 ОСОКИН  
 КРОНРОД  
 Нач. дорожного отдела  
 Гл. специалист дорожного отдела  
 ГПИ СОЮЗДОПРОЕКТИ  
 Г. МОСКВА

### А. Траншейный дренаж



### Б. Сплошной дренаж



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

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ		Расход материалов		
		Един. изм.	при глубине промерз. 1 м	дополнительно на каждые 0.1 м	Един. изм.	при глубине промерз. 1 м
1.	Земляные работы по устройству траншеи глубиной 1.3 м	м <sup>3</sup>	140	14	—	—
2.	Заполнение траншеи щебнем или гравием (h=30 см)	м <sup>3</sup>	30	10	м <sup>3</sup>	37.5
3.	Заполнение траншеи крупным или средним песком (h=50 см)	м <sup>3</sup>	50	10	м <sup>3</sup>	55
4.	Заполнение траншеи глинистым грунтом (h=50 см)	м <sup>3</sup>	50	10	м <sup>3</sup>	53.5

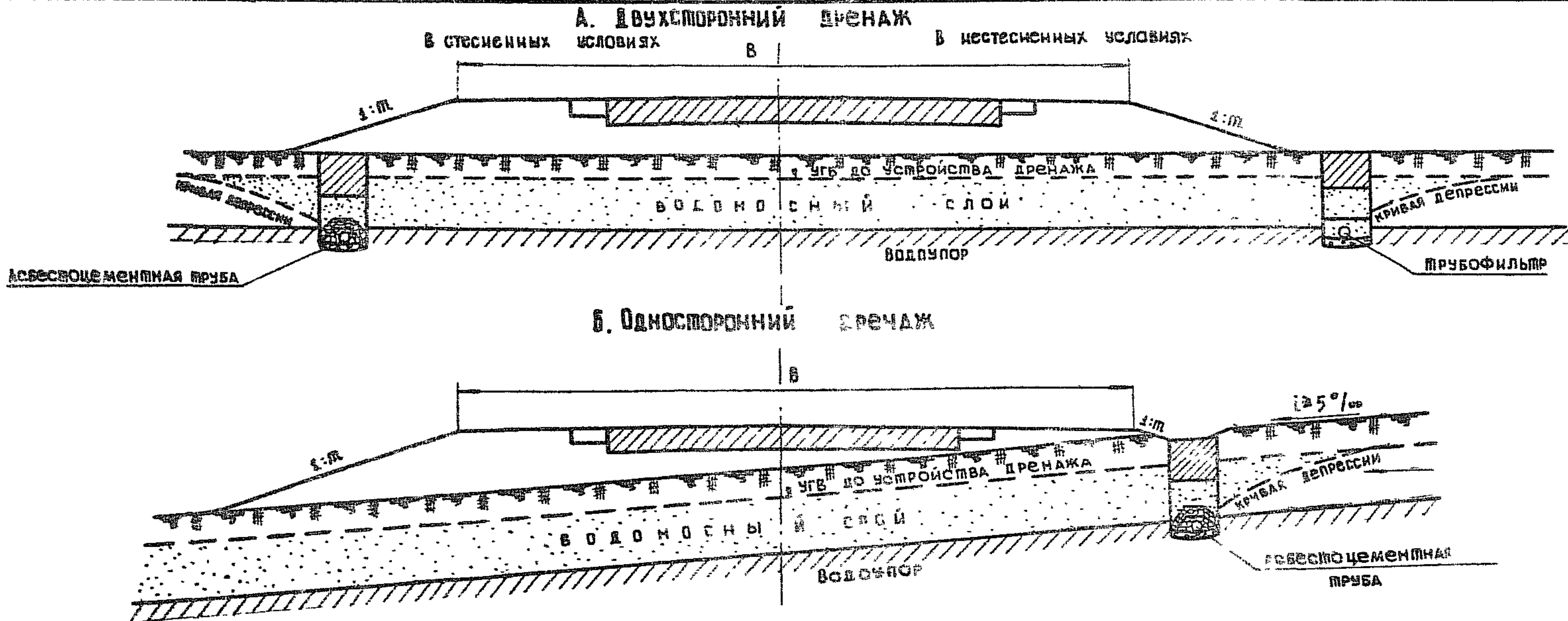
#### ПОЯСНЕНИЯ.

- Врезной траншейный дренаж применяется для каптажа и отвода воды, выходящей в откос в виде отдельных ключей или водоносных линз небольшого простирания. Собранная вода отводится в подквевный водосток или трубчатый дренаж. Дно траншеи закладывается ниже глубины промерзания  $P$  не менее чем на 0.3 м.
- Врезной сплошной дренаж применяется при значительном простирании водоносных слоев. Врезка и присыпка устраиваются с таким расчетом, чтобы водоносный слой на выходе и дренажная труба находились ниже глубины промерзания  $P$  не менее чем на 0.3 м.
- Толщина дренирующего слоя назначается по расчету в зависимости от расчетного дебита воды, но не менее 0.5 м.
- Песок для устройства дренажа применяется с коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сутки.
- Размеры на чертеже в метрах.

ИНВ. № 822-11

ТК	дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия	3.503-21
1971	Откосный врезной дренаж	Лист	4





**ПОЯСНЕНИЯ.**

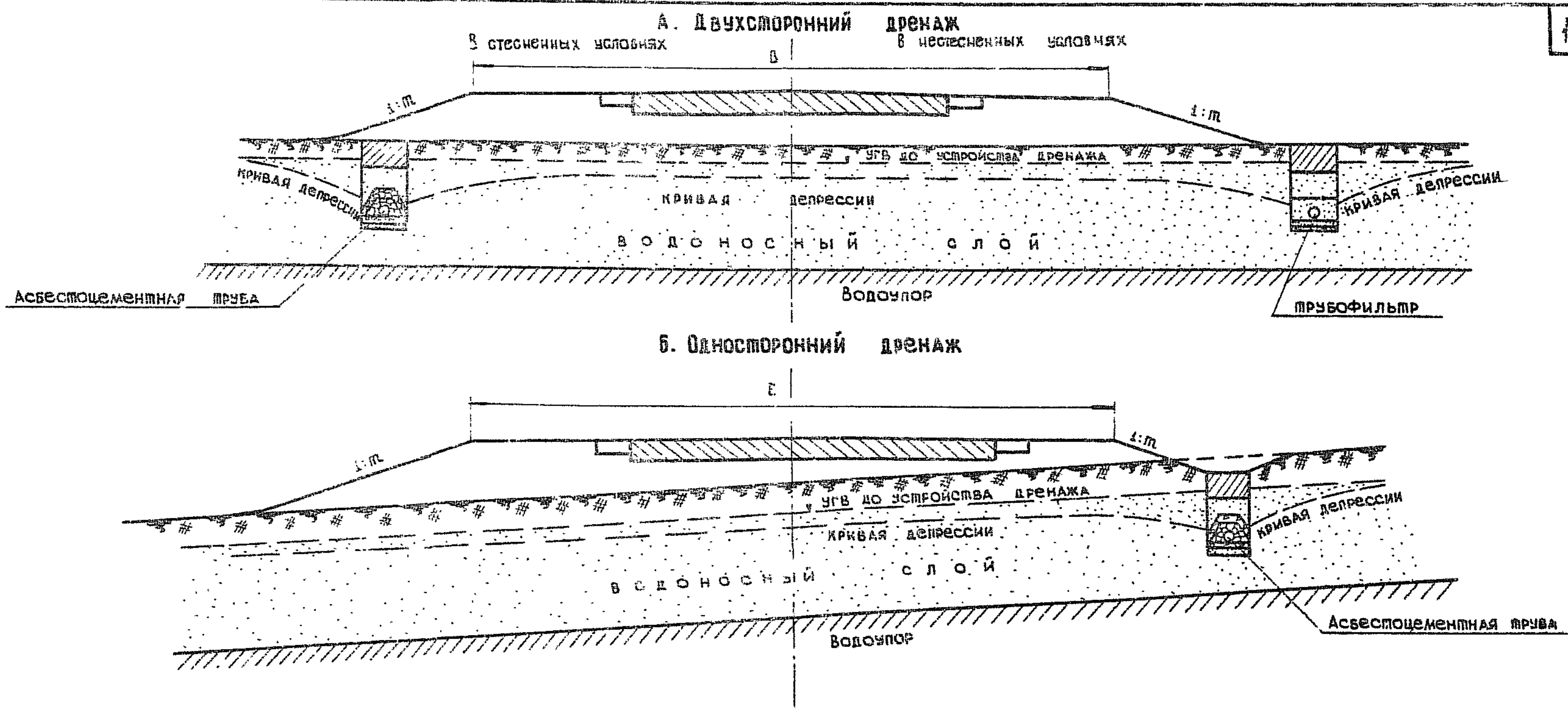
1. Совершенный дренаж устраивается для перехвата грунтовых вод в основании земляного полотна при залегании водопора на глубине до 3 м от бровки.
2. В стесненных условиях дренаж располагается под откосом насыпи.
3. Конструкция совершенного пружчатого дренажа дана на листе Ю.

СМЕРНОВА ПИКОНОВА	ПРОВЕРИЛ СОСТАВИЛ	ОСНОВНИК КРОКРОД	ОТДЕЛ ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА	СОЮЗДОРПРОЕКТ г. МОСКВА

ИИВ. N 822-12

ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия	3.503-24
1974	Совершенный дренаж основания насыпи	Лист	5





**Пояснения:**

1. Несовершенный дренаж устраивается для понижения уровня грунтовых вод в основании земляного полотна при залегании водоупора на глубине более 3 м от бровки
2. В стесненных условиях дренаж допускается располагать под откосом насыпи.
3. Конструкция несовершенного трубчатого дренажа дана на листе №.

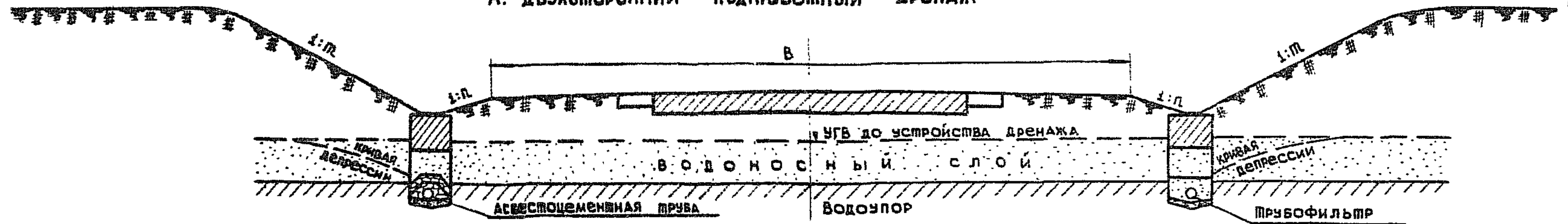
Шитов	Смирнова	Шихонова
Гл. инж. проекта	Проверил	Составил
Безкин	Кронрод	
Нач. дорожного отдела	Гл. специалист дорожного отдела	
ГПИ Связдорпроект	г. Москва	

ТК	дренажные устройства земляного полотна автомо- бильных дорог	Серия 3.503 - 21
	1971	Несовершенный дренаж основания насыпи
		Лист 6

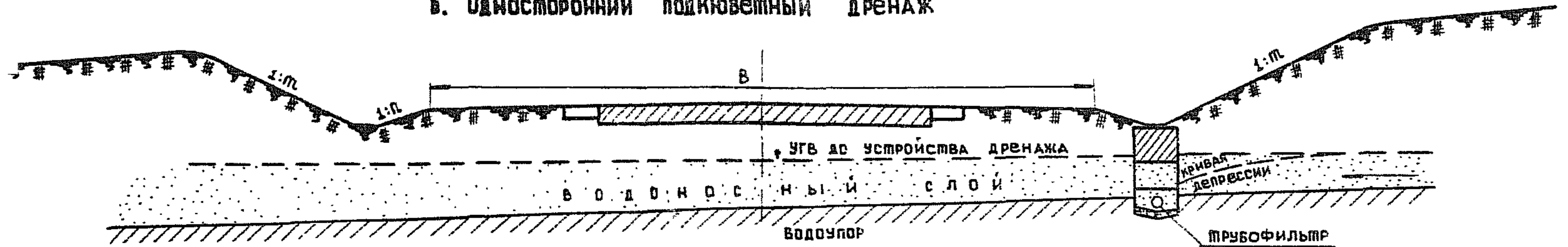
ИИВ. № 822-13



А. Двухсторонний подкюветный дренаж



Б. Односторонний подкюветный 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 3 м 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.

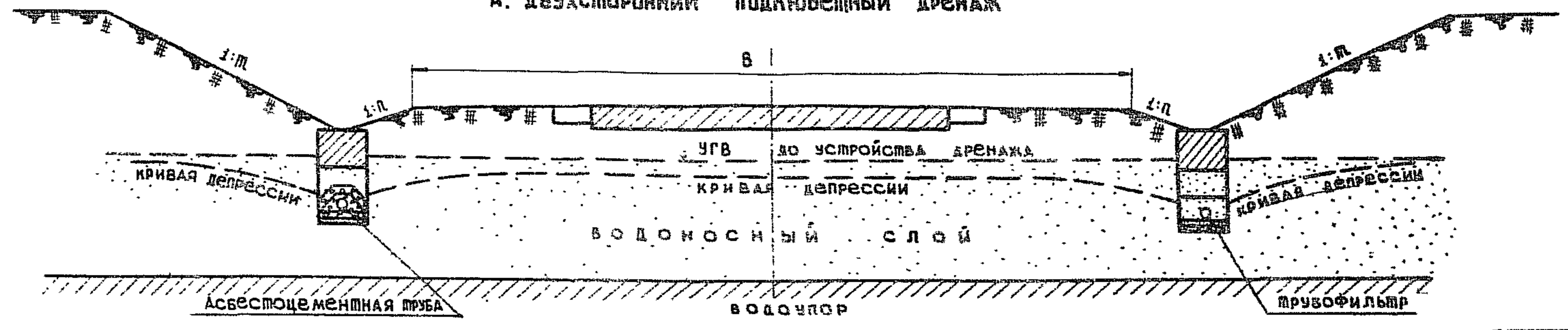
ИНВ. N 822-14

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

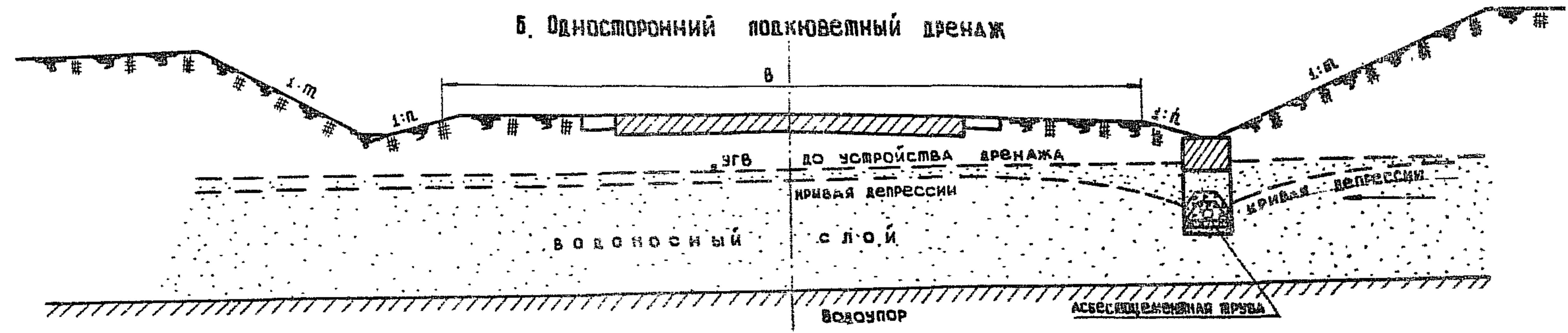
Исполнители: Смирнова, Михасова  
 Проверил: [подпись]  
 Составил: [подпись]  
 Оселкин  
 Кромрод  
 Нач. Дорожного отдела: [подпись]  
 Гл. специалист Дорожного отдела: [подпись]  
 ГПИ СОВЭДОРПРОЕКТ  
 г. Москва



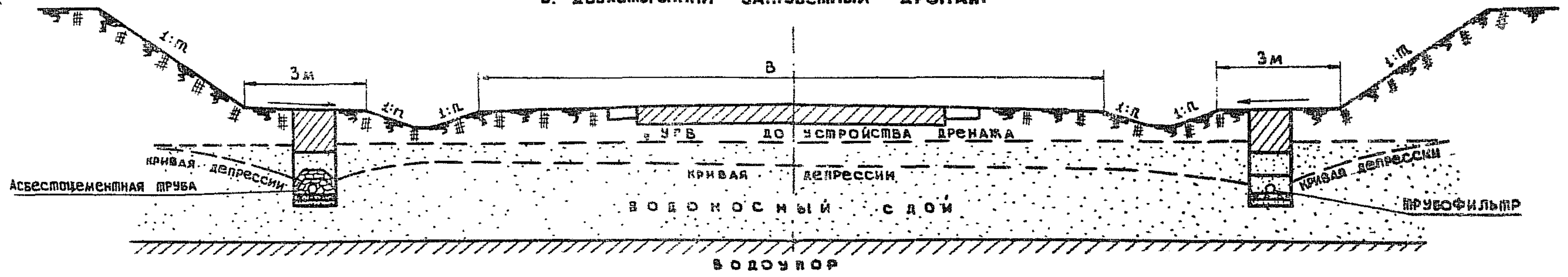
А. Двухсторонний подкюветный дренаж



Б. Односторонний подкюветный дренаж



В. Двухсторонний закюветный дренаж



ПОЯСНЕНИЯ.

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

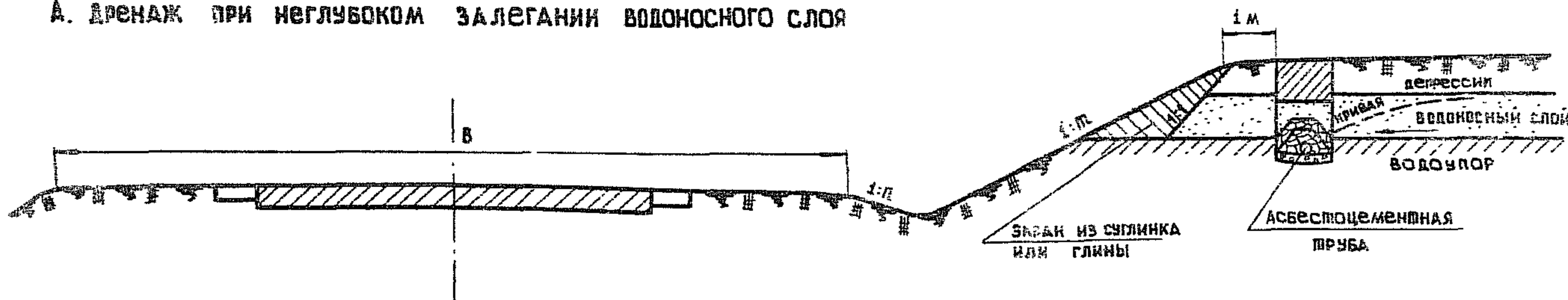
ИНВ. № 892-15

ТК	дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	серия	3.503-21
	1971	несовершенный дренаж в выемке	лист 8

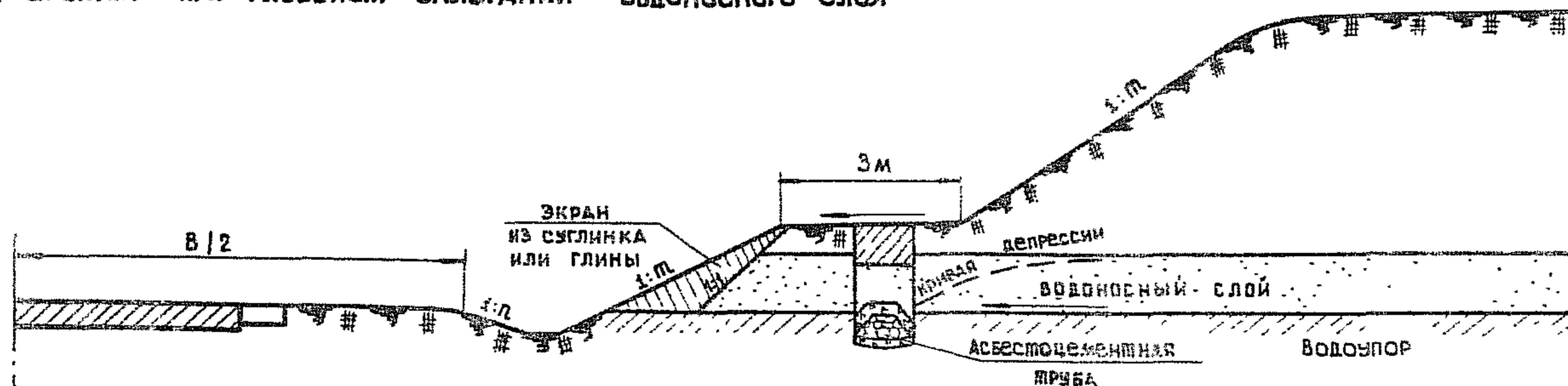
ШИШОВ  
СМИРНОВА  
МИХОНОВА  
ПРОЕКТА  
ПРОВЕРИЛ  
СОСТАВИЛ  
ОСОКИ  
КРОНРОД  
НАЧАЛЬНИК ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА  
ГЛА СПЕЦИАЛИСТ ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА  
ГПИ СОЮЗДОРПРОЕКТ  
Г. МОСКВА



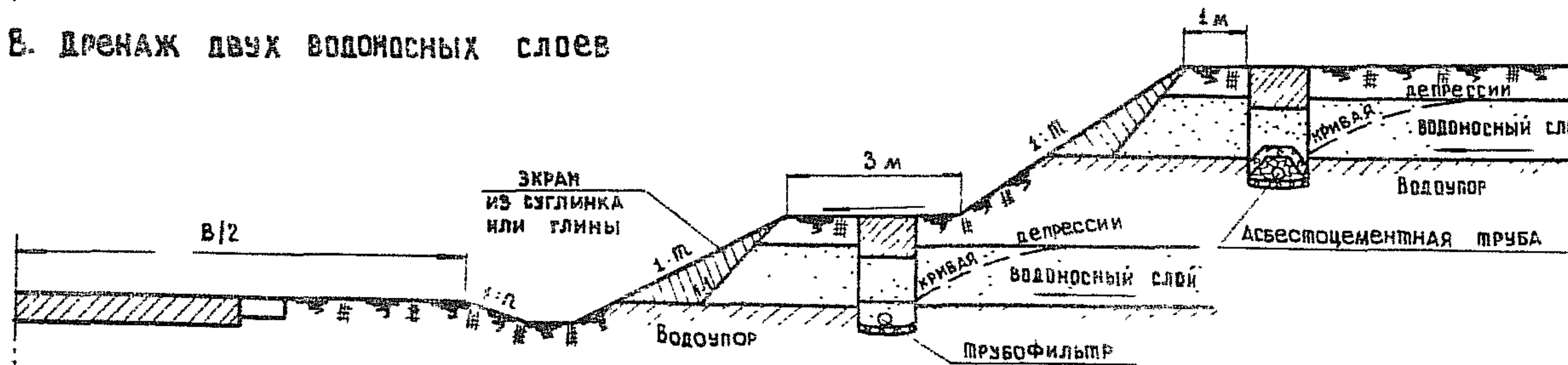
А. Дренаж при неглубоком залегании водоносного слоя



Б. Дренаж при глубоком залегании водоносного слоя



В. Дренаж двух водоносных слоев



ПОЯСНЕНИЯ.

1. Дренаж данного типа применяется при пересечении откосом 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.

П И П О В	С М И Р Н О В А	В И З О Н О В А
Г Л. И Н Ж Е Н Е Р П Р О Е К Т А	П Р О В Е Р И Л	С О С Т А В И Л
О С О К И Н	К Р О Н Р О Д	
Н А Ч А Л Ь Н И К Д О Р О Ж Н О Г О О Т Д Е Л А	Г Л. С П Е Ц И А Л И С Т Д О Р О Ж Н О Г О О Т Д Е Л А	
Г П И С О Ю З Д О Р П Р О Е К Т Г. М О С К В А		

ИНВ. № 822-16

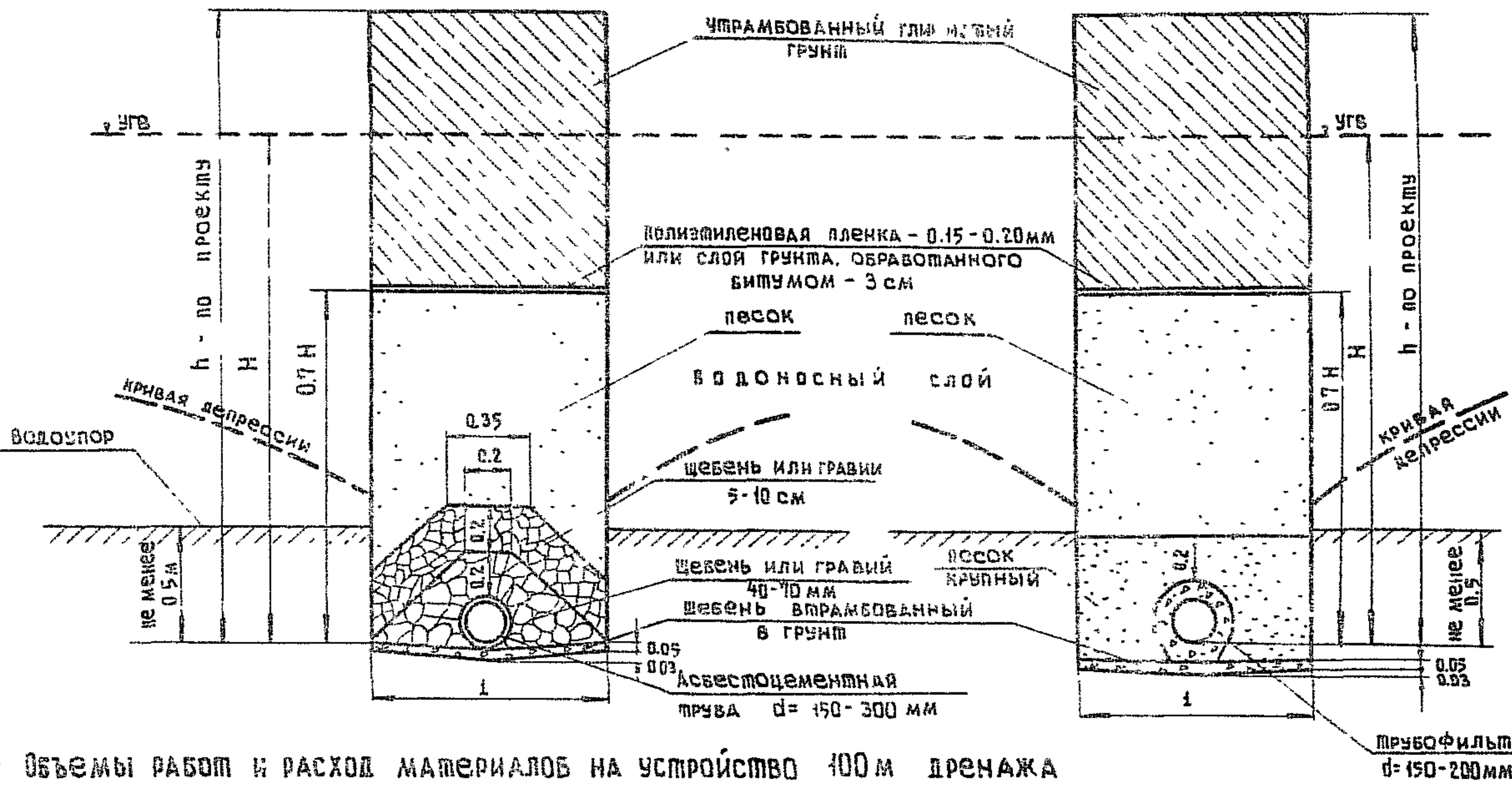
ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия 3.503-21
1971	Дренаж для перехвата грунтовых вод на откосе выемки	Лист 9



С асбестоцементными трубами

С трубофильтрами

ПОЯСНЕНИЯ.



- 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 сцементированные 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) траншею заполняют песком на высоту 0,5-0,7 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 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 траншеи подсчитаны с учетом уширения траншеи до 1,3 м для установки креплений. Небольшие отходы грунта приняты в размере 7% от общего объема работ.
- Размеры на чертеже даны в метрах.

Объемы работ и расход материалов на устройство 100 м дренажа

№ п.п.	Наименование	Объем работ			Расход материалов		
		Ед. изм.	при глубине 2 м	добавлять на каждые 0,1 м	Ед. изм.	при асбестоцементных трубах $d = 200$ мм	при трубо-фильтрах $d = 200$ мм
1.	Земляные работы с креплением инвентарными щитами	м <sup>3</sup>	280	13	—	—	—
2.	Щебень втрамбованный в грунт	м <sup>3</sup>	5	—	м <sup>3</sup>	6,3	6,3
3.	Дренажные трубы	м	100	—	м	102	102
4.	Оцинкованная проволока	м	104	—	м	104	—
5.	Фильтрующее заполнение из песка с коэф. фильтрации не менее 5 м (сутки)	м <sup>3</sup>	65; 78	13	м <sup>3</sup>	94	86; 14,3
6.	Обсыпка из щебня или гравия фракции 5-10 мм.	м <sup>3</sup>	24	—	м <sup>3</sup>	30	—
7.	Обсыпка из щебня или гравия фракции 40-70 мм	м <sup>3</sup>	19	—	м <sup>3</sup>	24	—
8.	Обсыпка из песка фракции 0,3-2,5 мм	м <sup>3</sup>	58	—	м <sup>3</sup>	—	64
9.	Полиэтиленовая пленка	м <sup>2</sup>	130	—	м <sup>2</sup>	140	140
10.	Грунт обработанный битумом	м <sup>2</sup>	130	—	м <sup>3</sup>	4	4
11.	Глинистый грунт - 0,5 м	м <sup>3</sup>	65	13	м <sup>3</sup>	70	70

ТК	дренажные устройства земляного полотна автомобильных работ	Серия 3.503.-21
1971	Совершенный закрытый трубчатый дренаж	Лист 10

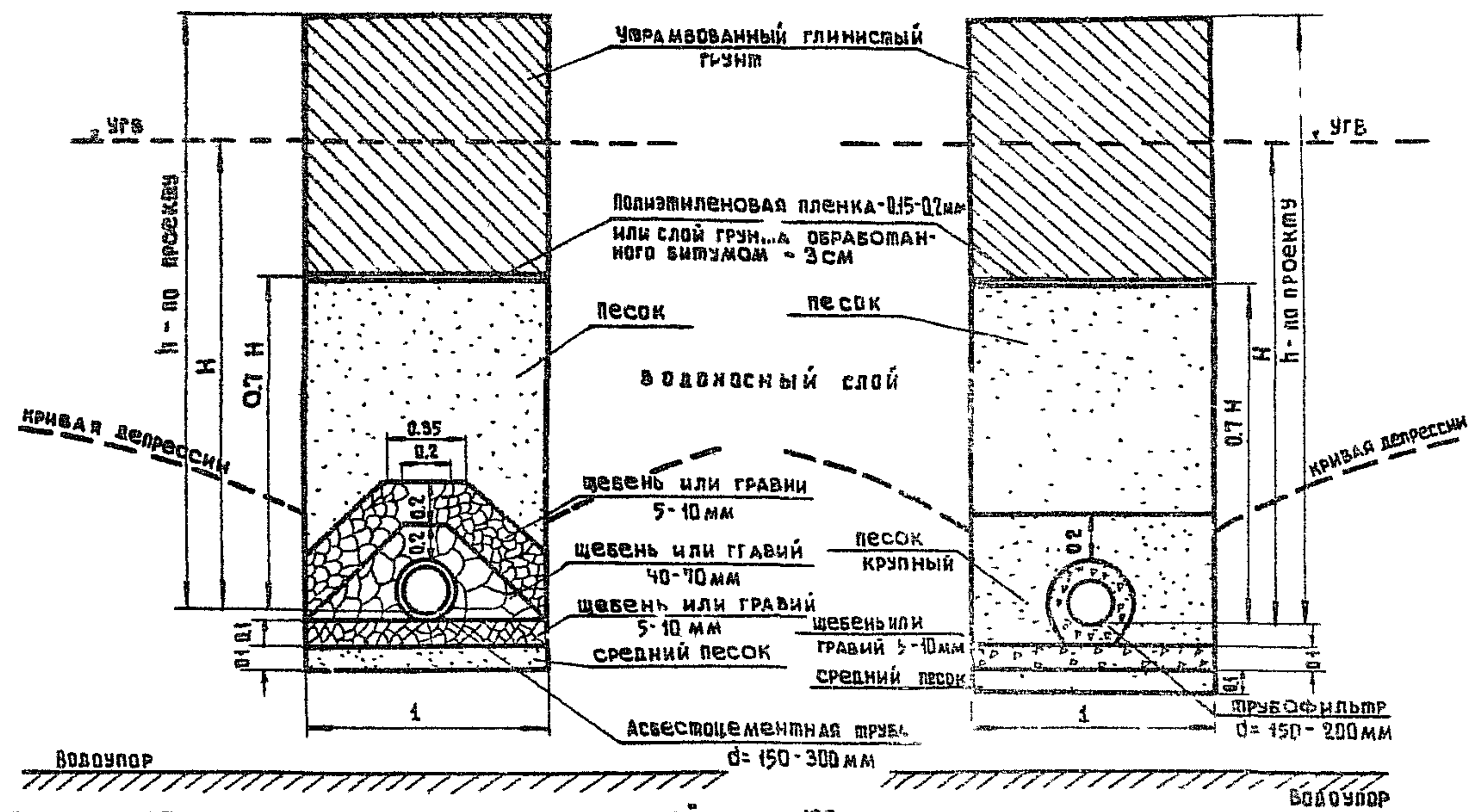
ИИВ-И 822-17

Шимов  
Смирнова  
Михонова  
Г. И. Инж. проекта  
Проверил  
Составил  
В. С. Кин  
Кронрод  
Нач. дорожного отдела  
Гл. специалист дорожного отдела  
Г. И. Союздорпроект  
Г. Москва



С асбестоцементными трубами

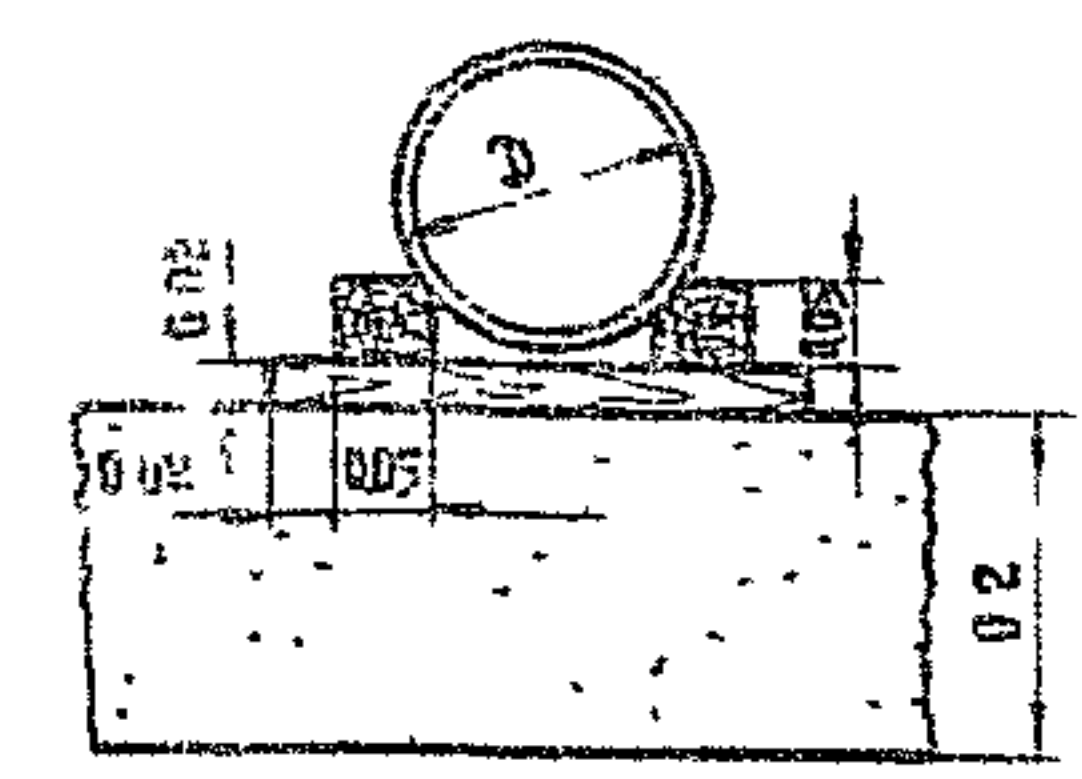
С трубофильтрами



Объемы работ и расход материалов на устройство 100 м дренажа

№ п.п.	Наименование	Объем работ			Расход материалов		
		Ед. изм.	при глубине h=2 м	добавлять на каждые 0.1 м	Ед. изм.	при асбестоцементных трубах d=200 мм	при трубофильтрах d=200 мм
1.	Земляные работы с креплением инвентарными щитами	м <sup>3</sup>	310	13	—	—	—
2.	Дренажные трубы	м	100	—	м	102	102
3.	Оцинкованная проволока	м	104	—	м	104	—
4.	Фильтрующее заполнение из песка с коэф. фильтрации не менее 5 м/сутки	м <sup>3</sup>	90; 78	13	м <sup>3</sup>	99	86
5.	Обсыпка из щебня или гравия фракции 5-10 мм	м <sup>3</sup>	24	—	м <sup>3</sup>	30	—
6.	Обсыпка из щебня или гравия фракции 40-70 мм	м <sup>3</sup>	19	—	м <sup>3</sup>	24	—
7.	Обсыпка из песка фракции 0.3-2.5 мм	м <sup>3</sup>	64	—	м <sup>3</sup>	—	70
8.	Основание из среднего песка	м <sup>3</sup>	10	—	м <sup>3</sup>	11	11
9.	Основание из щебня или гравия фракции 5-10 мм	м <sup>3</sup>	10	—	м <sup>3</sup>	12.6	12.6
10.	Полиэтиленовая пленка	м <sup>2</sup>	130	—	м <sup>2</sup>	140	140
11.	Грунт обработанный битумом	м <sup>2</sup>	130	—	м <sup>3</sup>	4	4
12.	Глинистый грунт - 0.5 м	м <sup>3</sup>	25	13	м <sup>3</sup>	70	70

Укладка труб на стеллажи



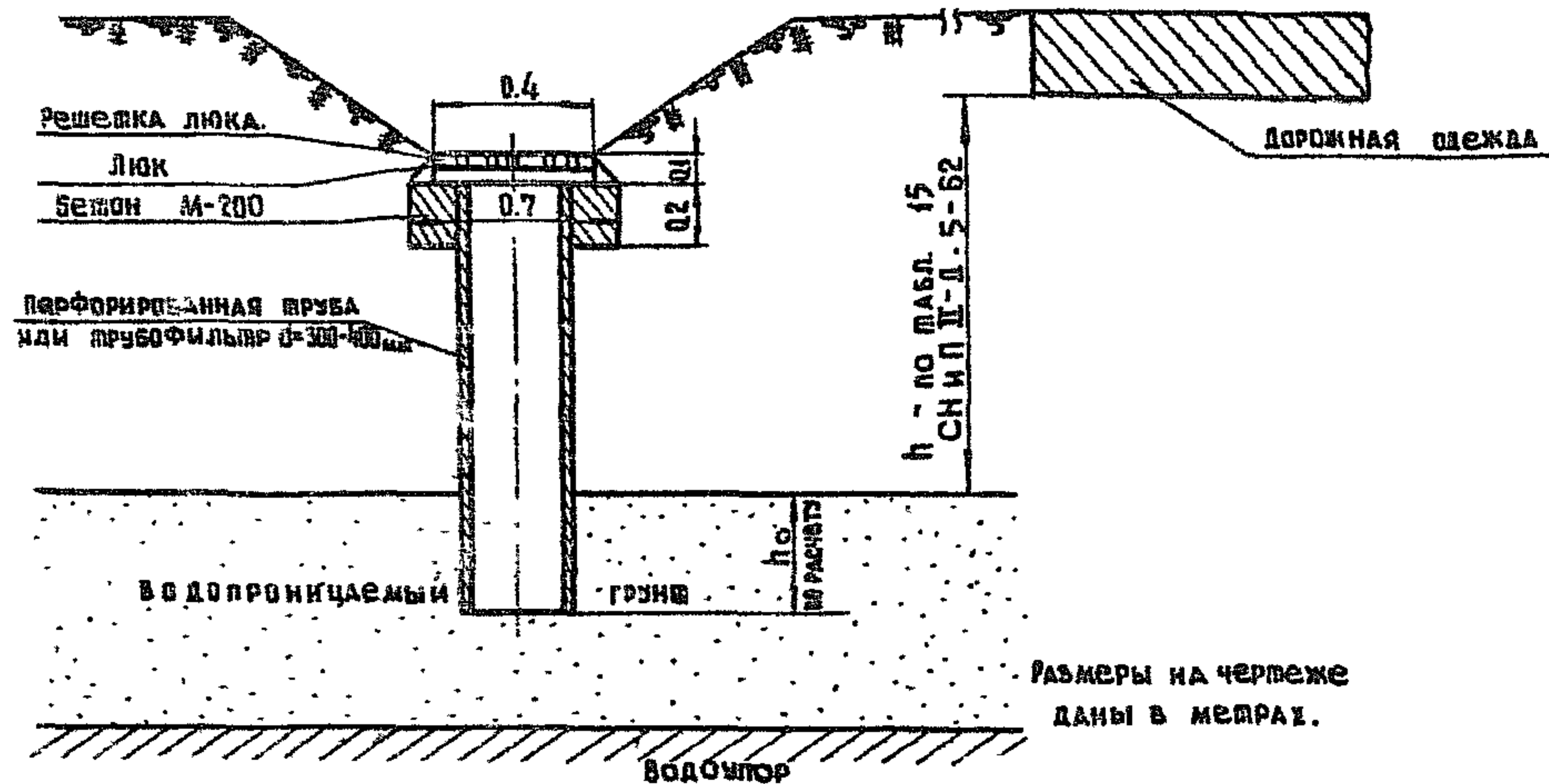
В размеры на чертеже даны с учетом

- ПОЯСНЕНИЯ.**
- Глубина заложения дренажа определяется возвышением низа дорожной одежды над пониженным уровнем грунтовой воды (СИ и П II-Д 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 разновидности осадочных пород (кремнистые известняки и хорошо сцементированные 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) траншею заполняют песком на высоту 0.6-0.7 H, 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 траншеи, должен иметь коэффициент фильтрации не менее 5 м/сутки.
  - Объем земляных работ по устройству дренажной траншеи, объем работ и расход материалов на заполнение 100 дренажной траншеи подсчитаны с учетом расширения траншеи до 1.3 м для установки креплений. Недоборы грунта приняты в размере 7% от общего объема работ.
  - При неустойчивых грунтах в основании дренажа трубы укладывают на деревянные стеллажи по песчаному слою толщиной 20 см.

НАЧ. ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА  
 ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА  
 ГЛИ СОЮЗДОПРОЕКТ  
 Г. МОСКВА  
 ОСУШКИ  
 КРОНРОС  
 ПРОВЕРИЛ  
 СОСТАВИЛ  
 СМЕРНОВА  
 ВИХОНОВА

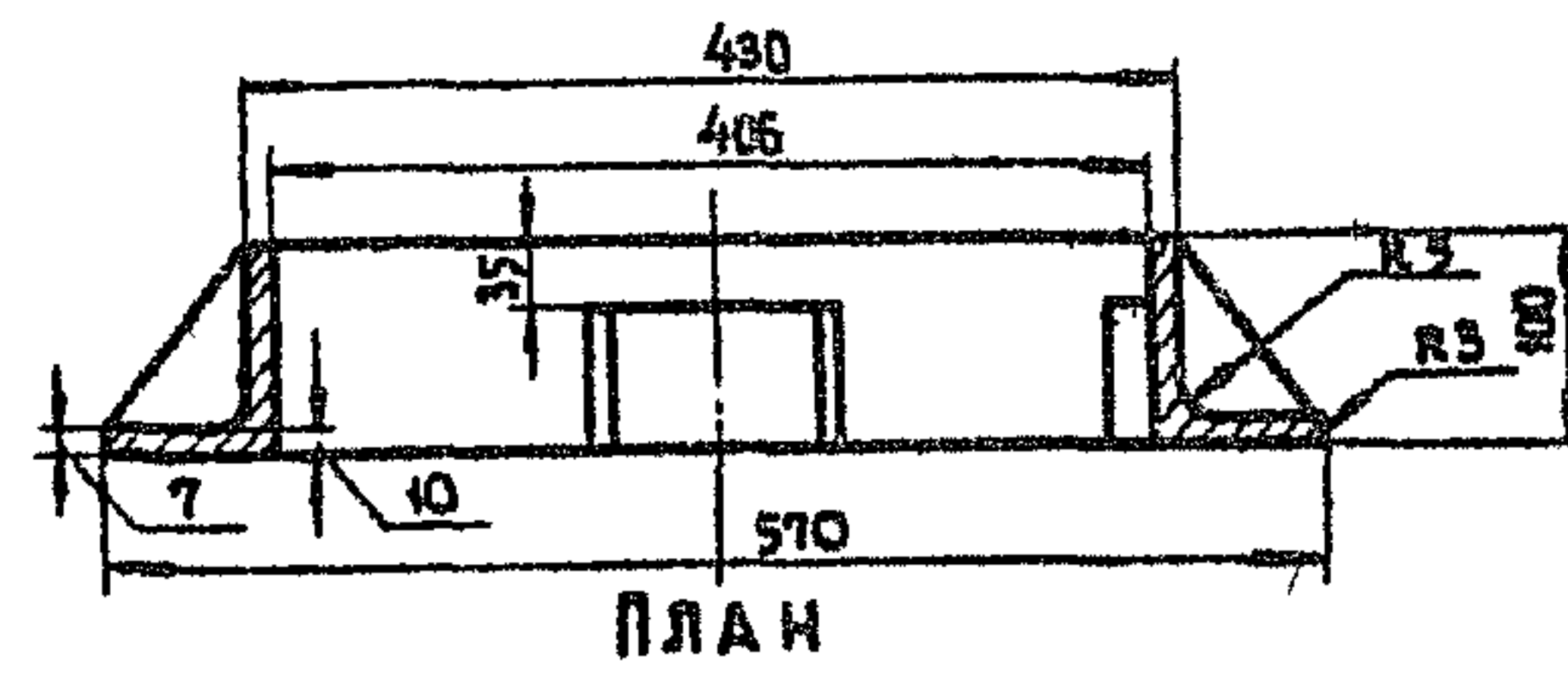


Поперечный разрез

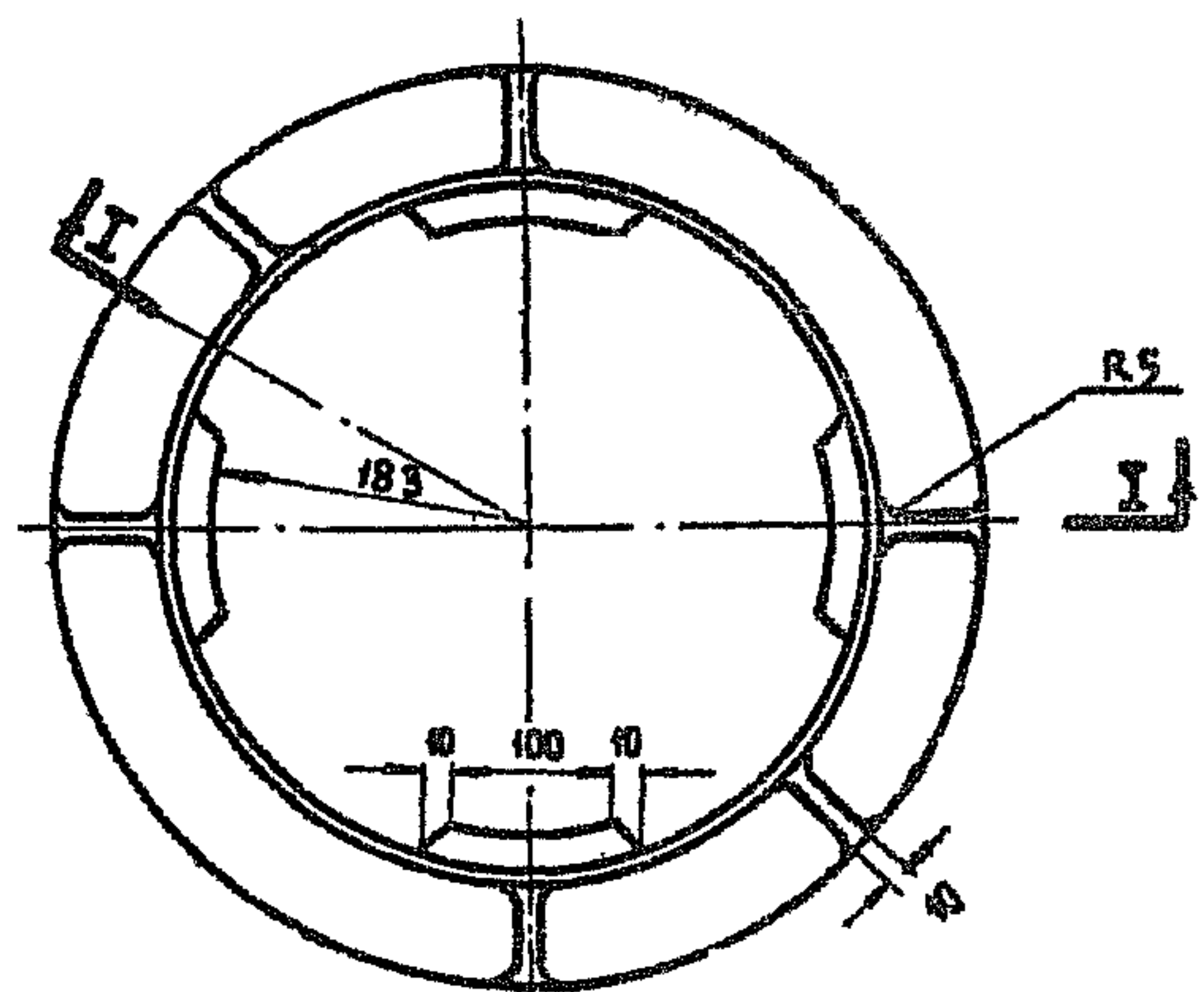


Размеры на чертеже даны в метрах.

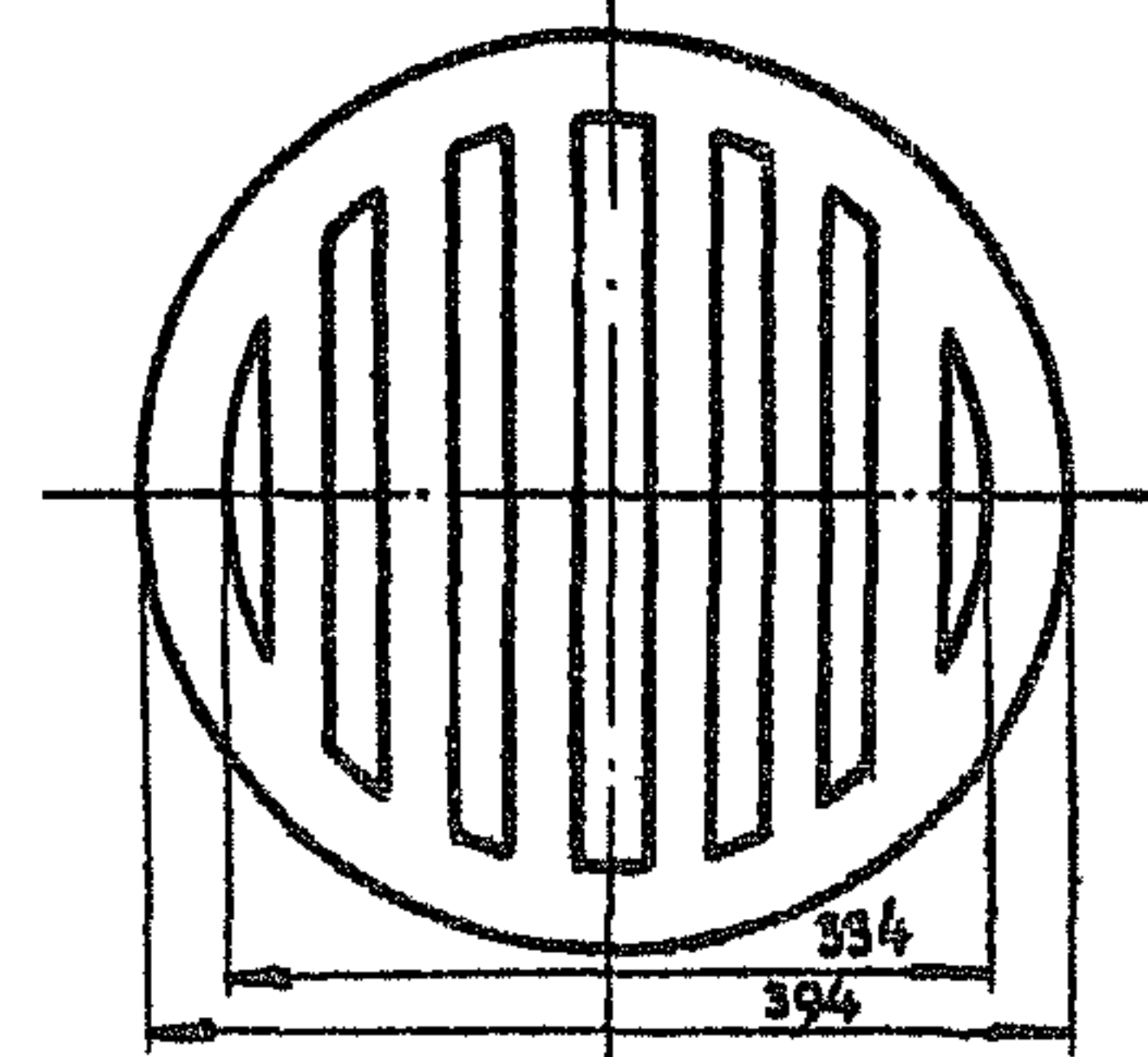
Люк паркового типа  
Разрез по I-I



План



Решетка люка



Размеры даны в мм.

Объемы работ и расход материалов на один колодец

№ п.п.	Наименование	Объем работ			Расход материалов		
		Един. изм.	при глубине 3 м	добавлять на каждые 1 м	Един. изм.	при глубине 3 м	добавлять на каждые 1 м
1.	Бетон М-200	м <sup>3</sup>	0.06	—	м <sup>3</sup>	0.061	—
2.	Трубы	м	3	—	м	3	1
3.	Люк чугунный	шт	1	—	кг	23.8	—
4.	Решетка чугунная	шт	1	—	кг	21.1	—

Пояснения.

1. 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 СН и П II-Д.5-62.
2. Расстояния между колодцами зависят от притока воды, определяемого расчетом по действующим нормам стока, и поглощающей способности колодца. В большинстве случаев расстояния между ними находятся в пределах 50-60 м.

ИИВ.Л 622-19

ТК	дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия 9.503-21
1971	Поглощающий колодец	Лист 12

СМЕРНОВА  
 ЛИХОНОВА  
 Проверил  
 Составил  
 Кромрод  
 Отдела  
 гл. специалист  
 дорожного отдела  
 г. Москва



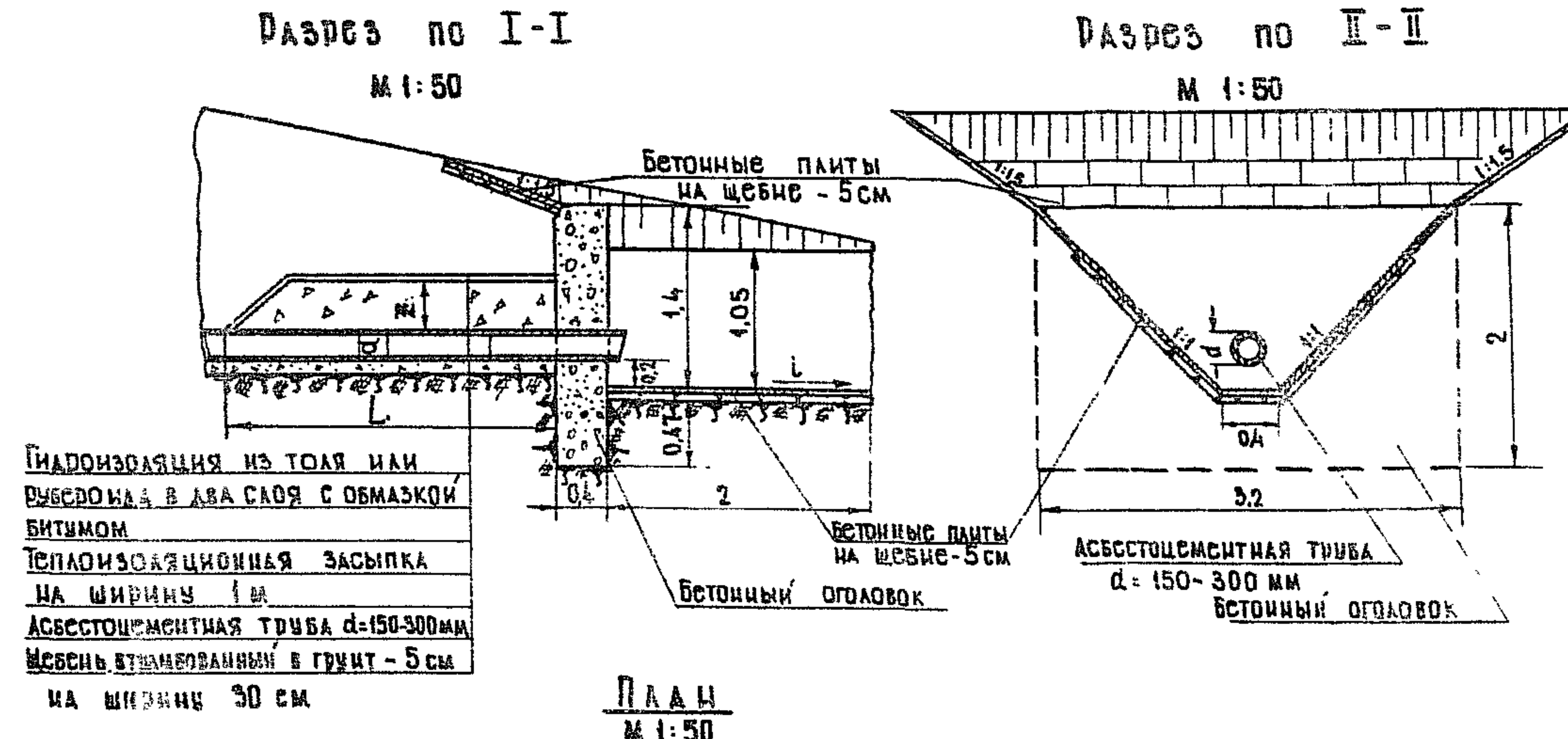
ТИТОВ  
Смирнова  
Тихонова

Г. инженер проекта  
Проверил  
Составил

Осокин  
Кронра

Нач. дорожного отдела  
Г. специалист дорожного отдела

ГПИ Союздорпроект



Гидроизоляция из толя или рубероида в два слоя с обмазкой битумом  
Теплоизоляционная засыпка на ширину 1 м  
Асбестоцементная труба d=150-300 мм  
Щебень втрамбованный в грунт - 5 см на ширину 30 см

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ		Расход материалов					
		Ед. изм.	Количество	Щебень м³	Трубы м	Шлак м³	Толщина рубероида м²	Битум кг	Бетон м³
1.	Земляные работы	м³	по проекту						
2.	Основание из щебня, втрамбованного в грунт под трубы.	м²	0,75	0,05					
3.	Асбестоцементные трубы.	м	3		3				
4.	Теплоизоляционная засыпка из шлака Z=50 см	м³	1,3			1,6			
5.	Гидроизоляция из толя или рубероида с обмазкой в два слоя битумом h=4 мм	м²	5				10	50	
6.	Бетон оголовка М-200	м³	2,56						2,56
7.	Укрепление откосов и дна канавы бетонными плитами 0,49 x 0,49 x 0,08	м²	18,1						0,97
8.	Щебеночная подушка под плиты - 5 см	м²	12,1	0,76					

Примечание. Объемы работ подсчитаны при L = 2,5 м.

4. Толщина теплоизоляционной засыпки определяется расчетом по формуле:

$$Z = \frac{\Delta P}{\sqrt{\frac{\alpha}{\alpha_1} - 1}}$$

ΔP - требуемое уменьшение глубины промерзания,  
α - коэффициент теплопроводности грунта над трубой  
α<sub>1</sub> - коэффициент теплопроводности материала теплоизоляционной засыпки (СН и П II-A, 7-62).

5. Размеры на чертеже даны в метрах.

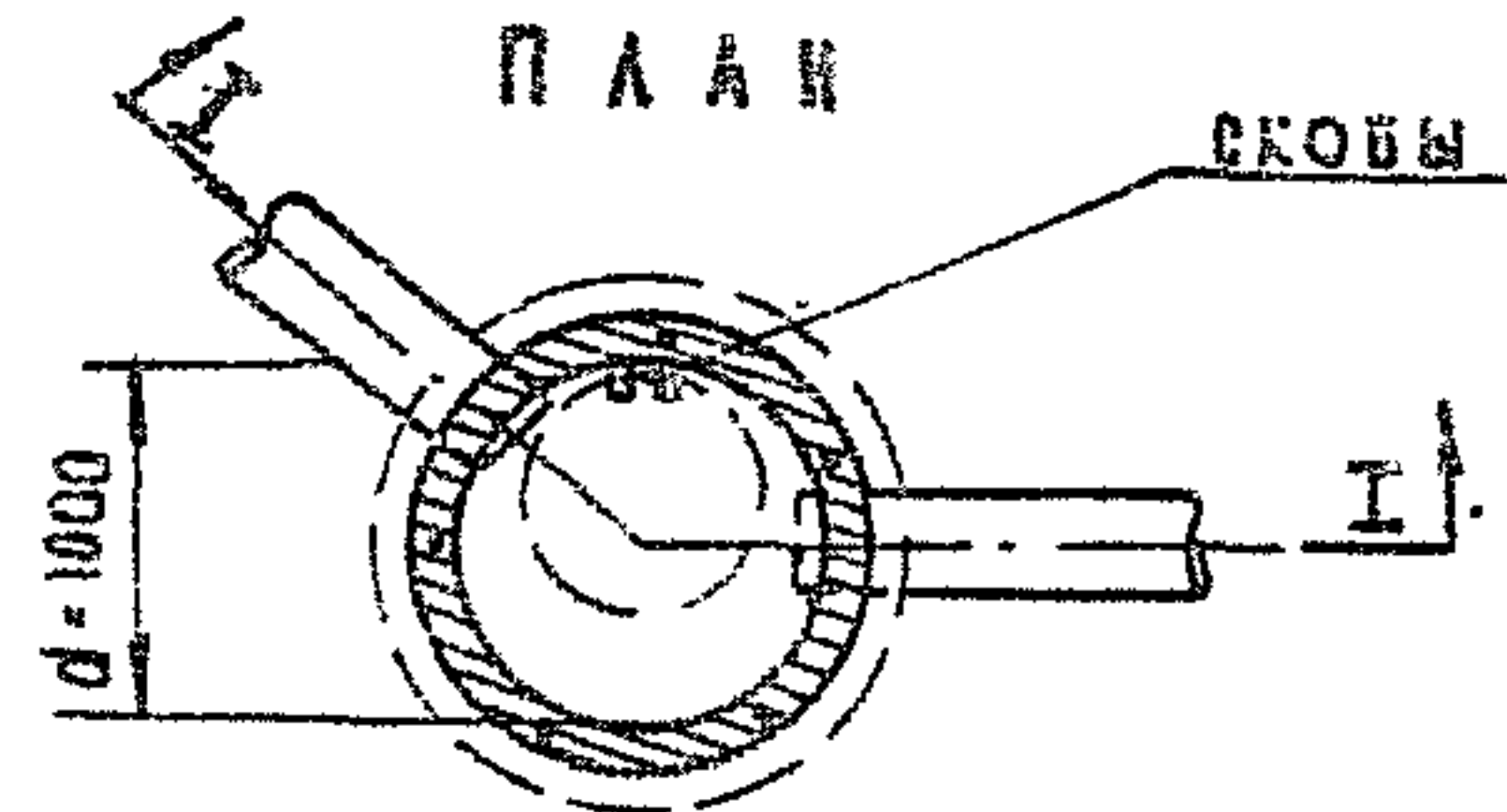
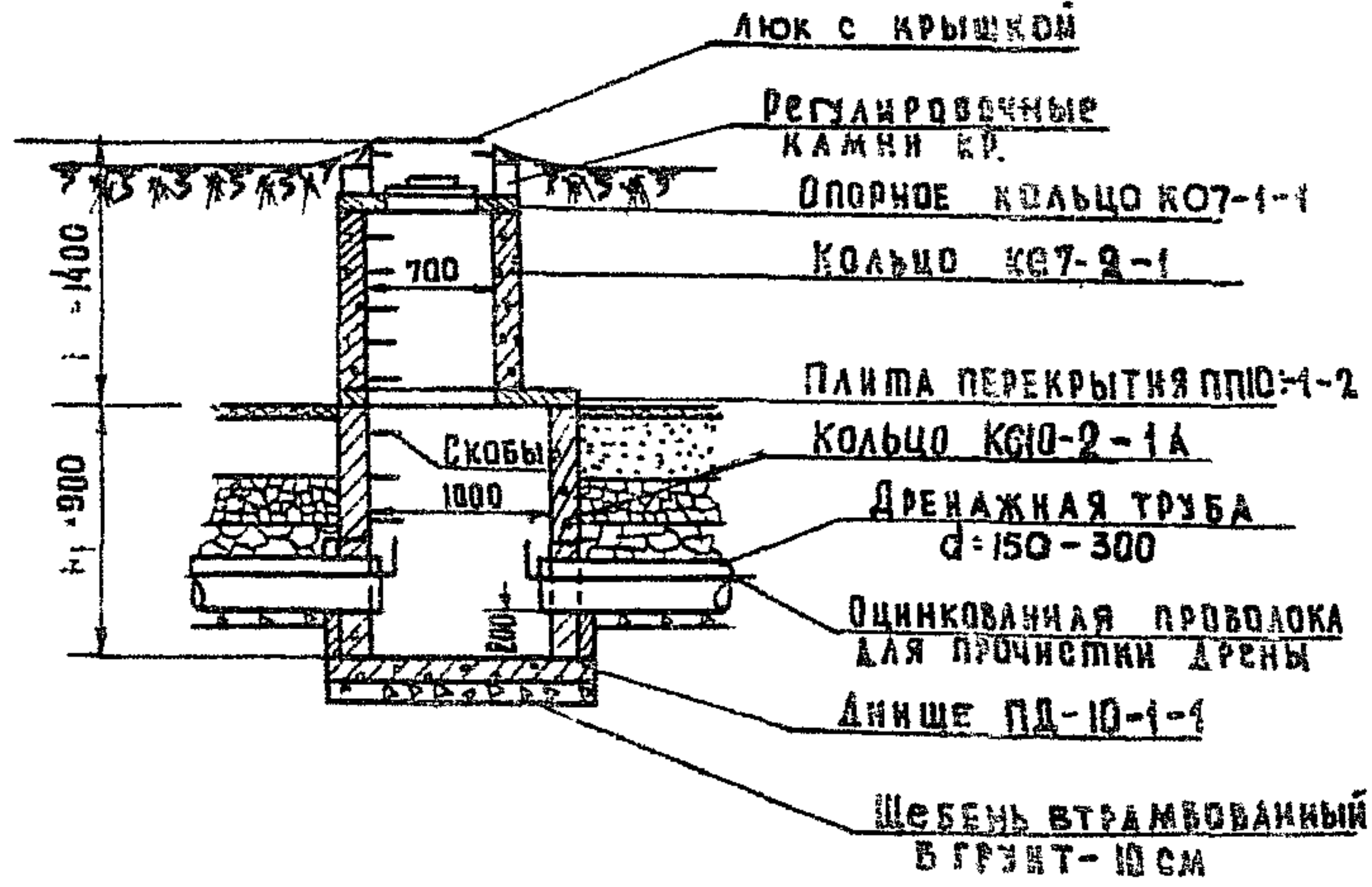
Расчетные толщины теплоизоляционных засыпок из шлака (Z)

№ п.п.	Местный грунт над трубой	α / α <sub>1</sub>	Δ P м			
			0,25	0,5	0,75	1
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.	Суглинки	3,1	0,2	0,35	0,55	0,7
4.	Глины	1,8	0,3	0,55	0,85	1,1

- Пояснения.**
- Выпускное сооружение устраивается в местах выпуска воды из дренажа в открытую канаву.
  - Длина утепляемого участка вычисляется по формуле:  $L = \frac{D - [1,40 - (0,20 - d)]}{L_{пз} - l_{тр}}$ , где d - диаметр трубы, L<sub>пз</sub> - уклон поверхности земли над трубой, l<sub>тр</sub> - уклон трубы, D - глубина промерзания.
  - При глинистых грунтах в основании оголовка во II и III канматических зонах под оголовок устраивается песчаная подушка толщиной 50 см



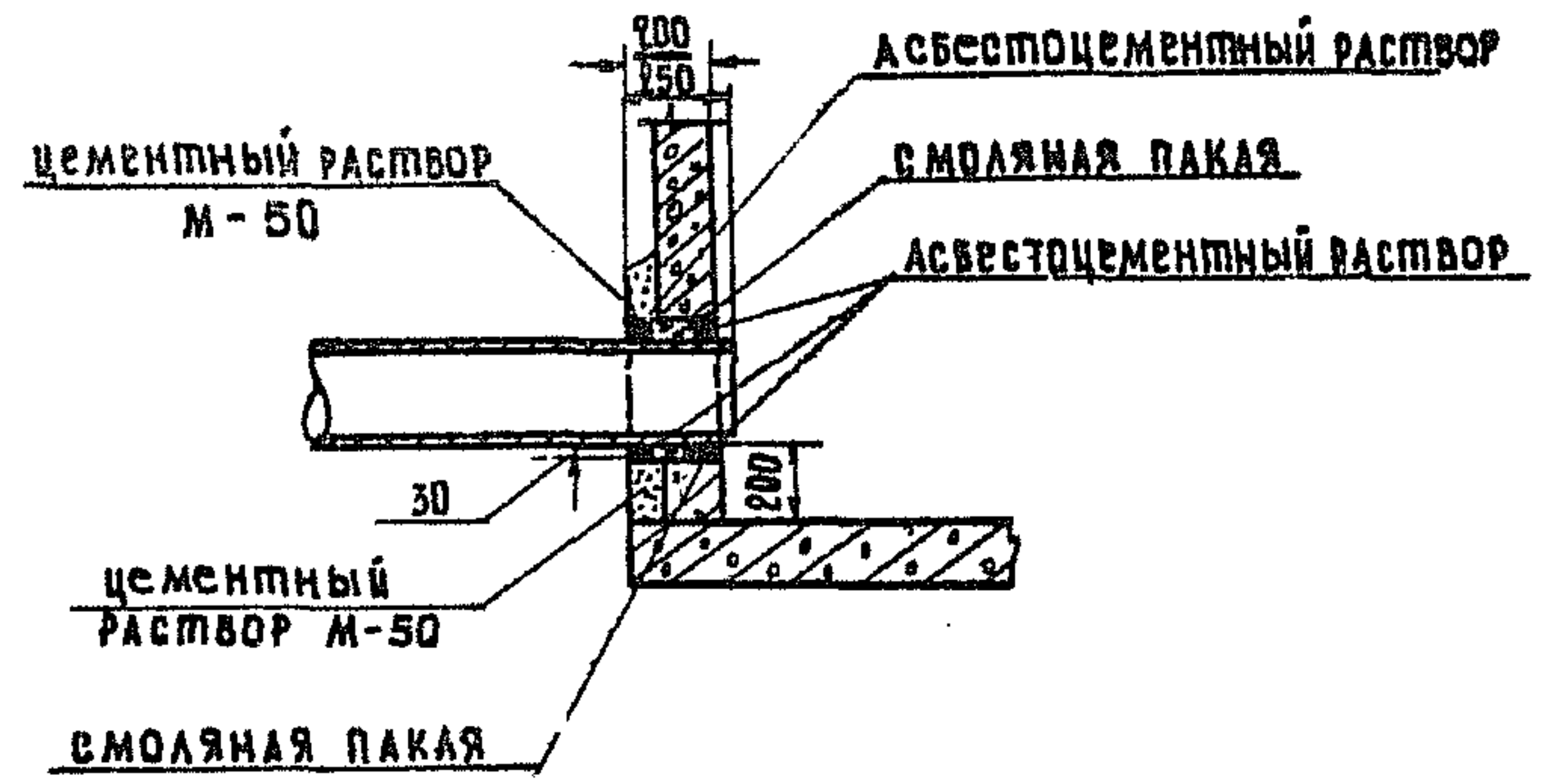
РАЗРЕЗ ПО I-I



СБОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ОБЪЕМ РАБОТ И РАСХОД МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОЛОДЦА ГЛУБИНОЙ 2,3 м.

№№ П.П.	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	ОБЪЕМ РАБОТ		ВЕС Т	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ	
		ЕД. ИЗМ.	КОЛ-ВО		БЕТОН М <sup>3</sup>	СТАЛЬ КГ
1	ЖЕЛЕЗОБЕТОННАЯ ПЛИТА ОСНОВАНИЯ ДИШЕ ПД-10-1-1	шт	1	0,44	0,18	19,8
2	КОЛЬЦА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КС10-2-1А	шт	1	0,57	0,23	14,2
3	ЖЕЛЕЗОБЕТОННАЯ ПЛИТА ПЕРЕКРЫТИЯ ПП-10-1-2	шт	1	0,25	0,1	14,9
4	КОЛЬЦА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КО7-2-1	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	0,0115	—	—
7	КАМНИ РЕГУЛИРОВочНЫЕ КР	шт	12	0,072	0,03	—
8	ЛЮК С КРЫШКОЙ	шт	1	—	—	—
9	ЩЕБЕНЬ ВТРАМБОВАННЫЙ В ГРУНТ	м <sup>3</sup>	0,18	—	—	—
10	СКОБЫ	шт	8	0,02115	—	—
11	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	м <sup>3</sup>	ПО	ПРОЕКТУ	—	—

ЗАДЕЛКА ТРУБ



П О Я С Н Е Н И Я.

- 1 Колодцы устанавливаются 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 3.900-2 приняты по каталогу сборных железобетонных конструкций и изделий для транспортного строительства, раздел I, 1970 г.
- 4 На данном чертеже приведен пример колодца в месте поворота дренажа в плане без перепада по высоте.
- 5 Размеры на чертеже даны в мм.

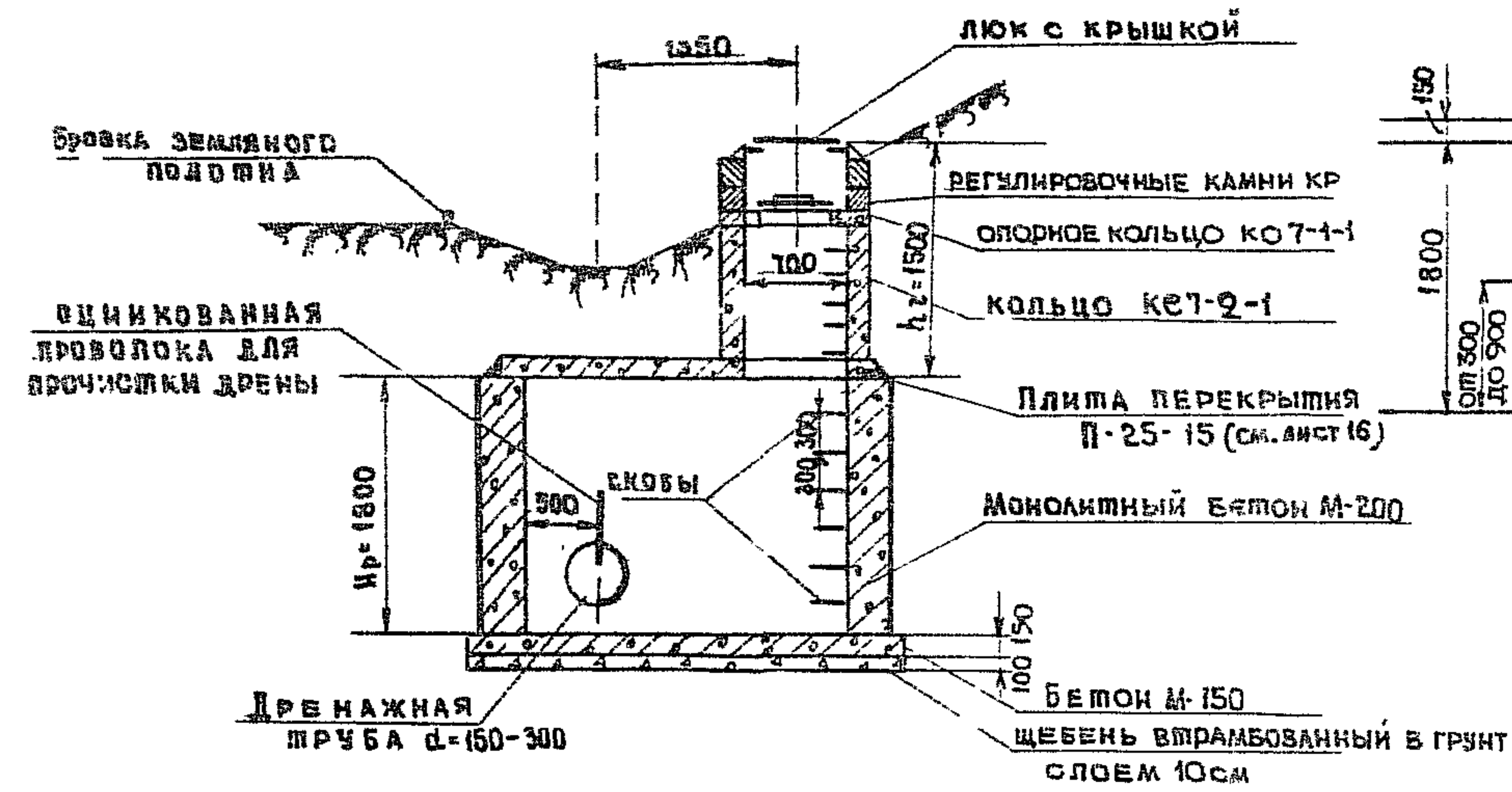
ИНВ. № 822-21

Т К	ДРЕНАЖНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	СЕРИЯ 3.503-21
1971	КРУГЛЫЙ КОЛОДЕЦ ДИАМЕТРОМ 1000 мм ИЗ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА	Лист 14

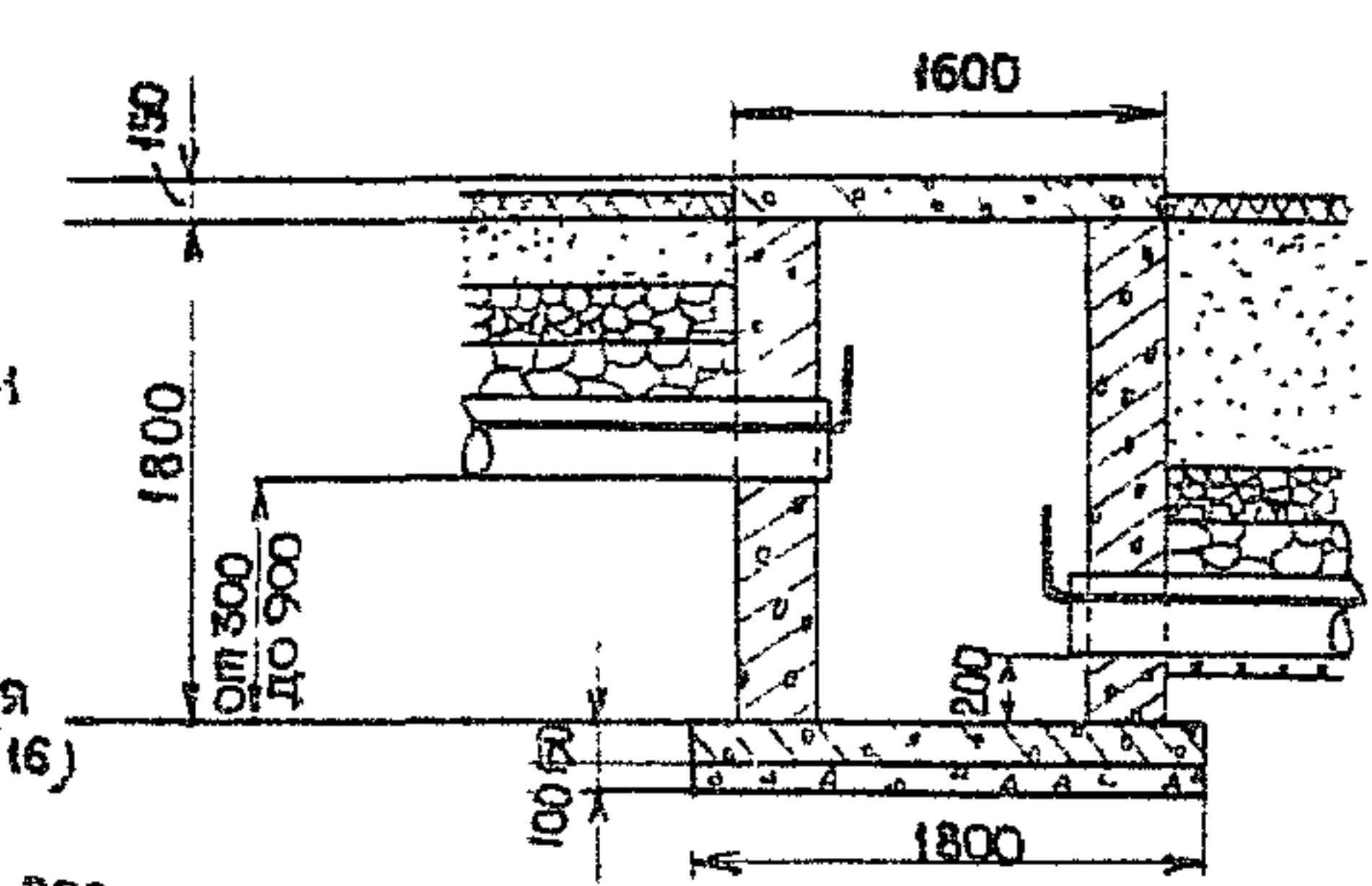
СМЕРНОВА ТИХОМОВА  
 ПРОЕКТА  
 ПРОВЕРИЛ  
 СОСТАВИЛ  
 ОСОКИН  
 КРИПРОД  
 ПАЧ. ШИЖИЛОВ  
 ОТДЕЛ  
 ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ  
 ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА  
 Г. П. И. СОЮЗДОПРОЕКТ  
 Г. МОСКВА



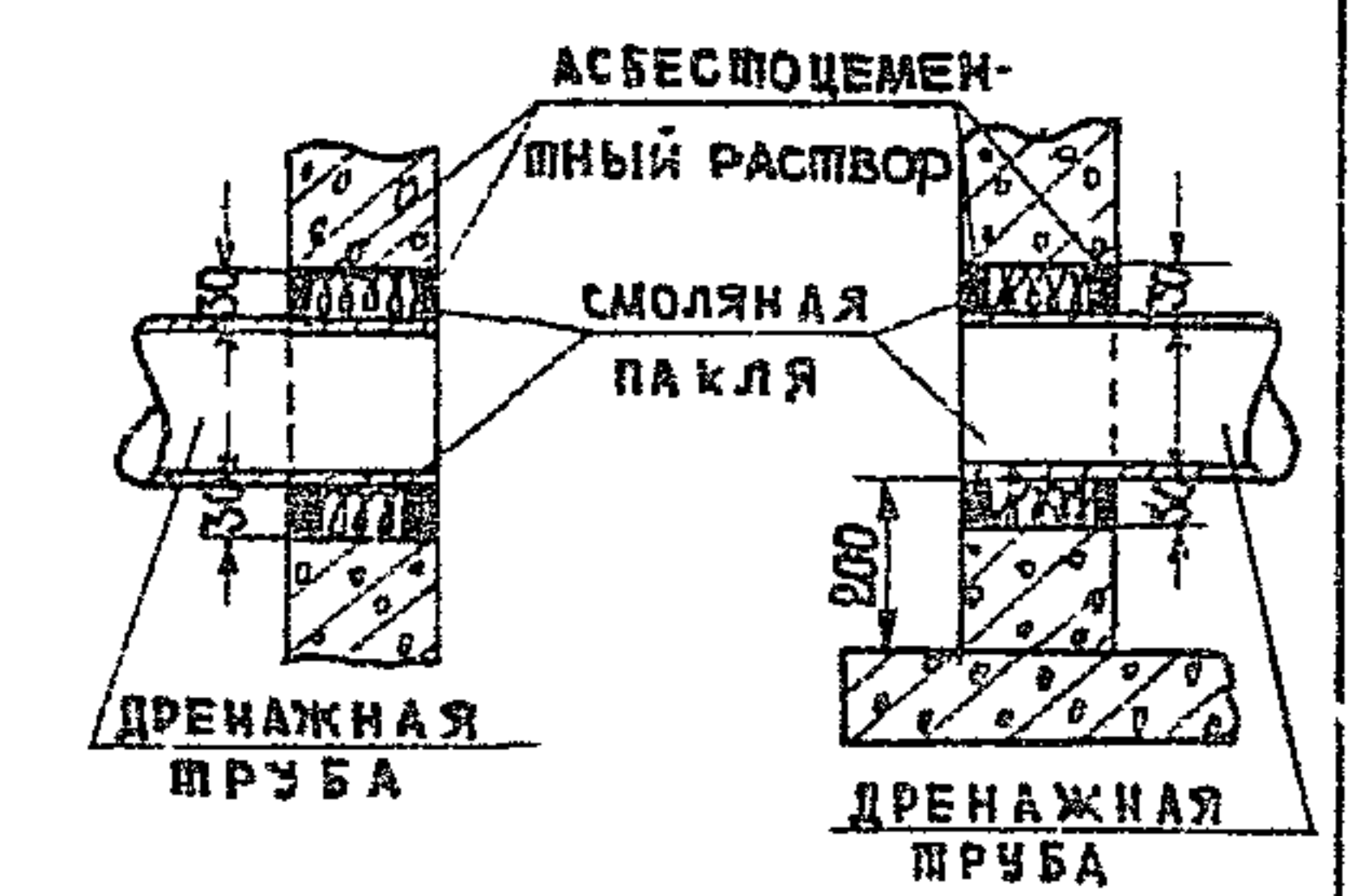
РАЗРЕЗ ПО I-I



РАЗРЕЗ ПО II-II



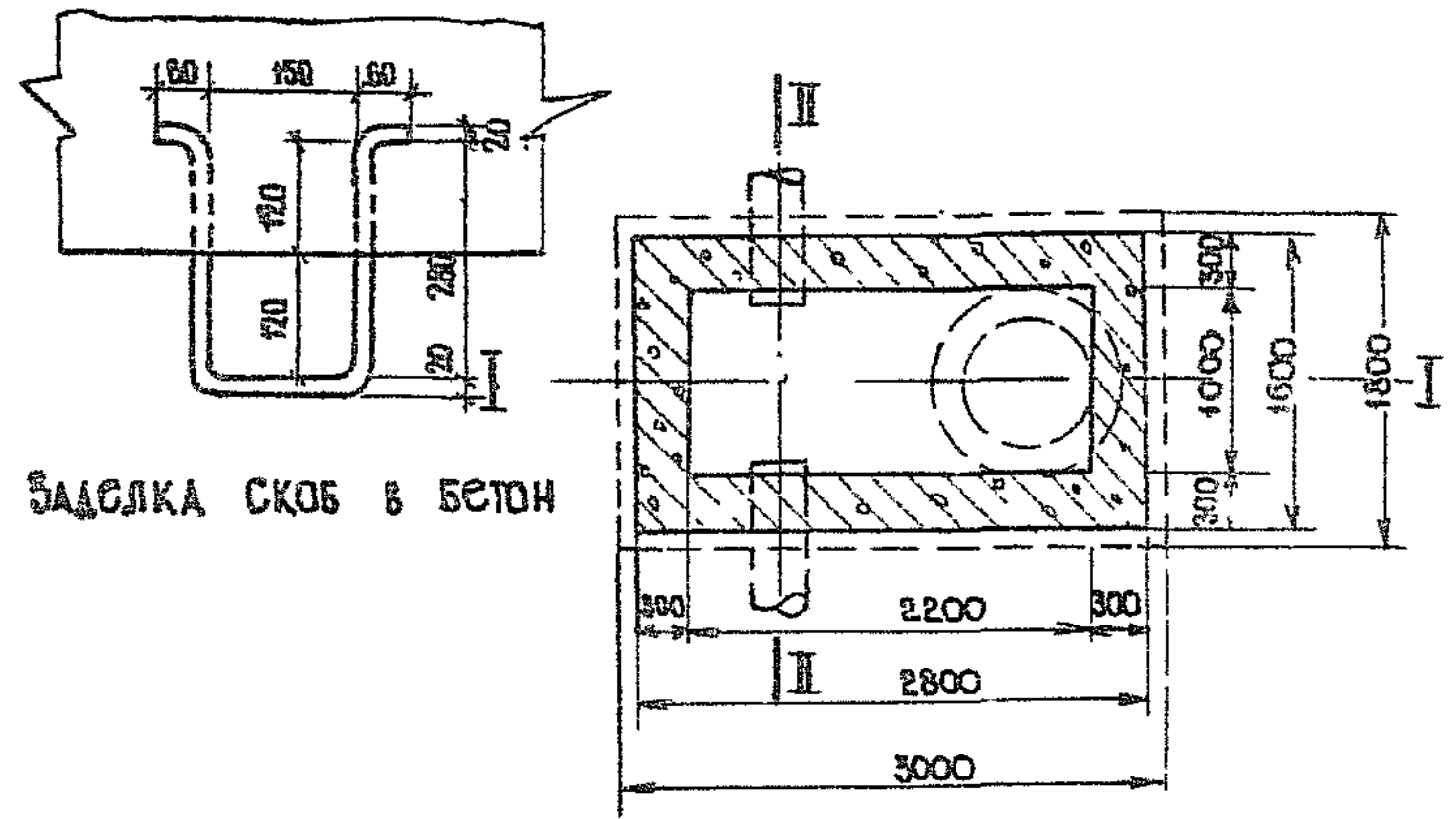
ЗАДЕЛКА ТРУБ



ПОЯСНЕНИЯ.

1. КОЛОДЦЫ УСТАНАВЛИВАЮТ В МЕСТАХ ПОВОРОТОВ ДРЕНАЖА В ПЛАНЕ, НАЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕПАДОВ, ИЗМЕНЕНИЯ ДИАМЕТРОВ ТРУБ, УКЛОНА ДРЕНАЖА И НА ПРЯМЫХ УЧАСТКАХ ЧЕРЕЗ 50
2. Представленный на чертеже колодец с выносом горловины на откос предназначен для труб d=150-300мм с расположением их в одном и разных уровнях.

ПЛАН



СБОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ОБЪЕМ РАБОТ И РАСХОД МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОЛОДЦА ГЛУБИНОЙ 3,3 М

№ П.Р.	НАИМЕНОВАНИЕ	ОБЪЕМ РАБОТ		РАСХОД МАТЕРИАЛ		
		ЕД. ИЗМ.	КОЛ-ВО	ВЕС Т	БЕТОН М <sup>3</sup>	СТАЛЬ КГ
1	Бетон основания М-150	м <sup>3</sup>	0,82	—	0,82	—
2	Монолитный бетон стен М-200	м <sup>3</sup>	4,02	—	4,02	—
3	Плита перекрытия	шт	1	1,5	0,6	90,4
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	Ручки с болтами	шт	2	0,0039	—	—
8	Камни регулировочные КР	шт	18	0,108	0,43	—
9	Люк с крышкой	шт	1	—	—	—
10	Скобы	шт	11	0,0291	—	—
11	Щебень втрамбованный в грунт	м <sup>3</sup>	0,54	—	—	—
12	Земляные работы	м <sup>3</sup>	по проекту	—	—	—

2. Железобетонные изделия для смотровых колодцев серии 3.510-2  
3 приняты по каталогу сборных железобетонных конструкций и изделий для транспортного строительства, раздел I, 1970 г.

4. В данном чертеже приведен пример колодца на прямом участке дренажа с перепадом по высоте.  
45. Размеры на чертеже даны в мм.

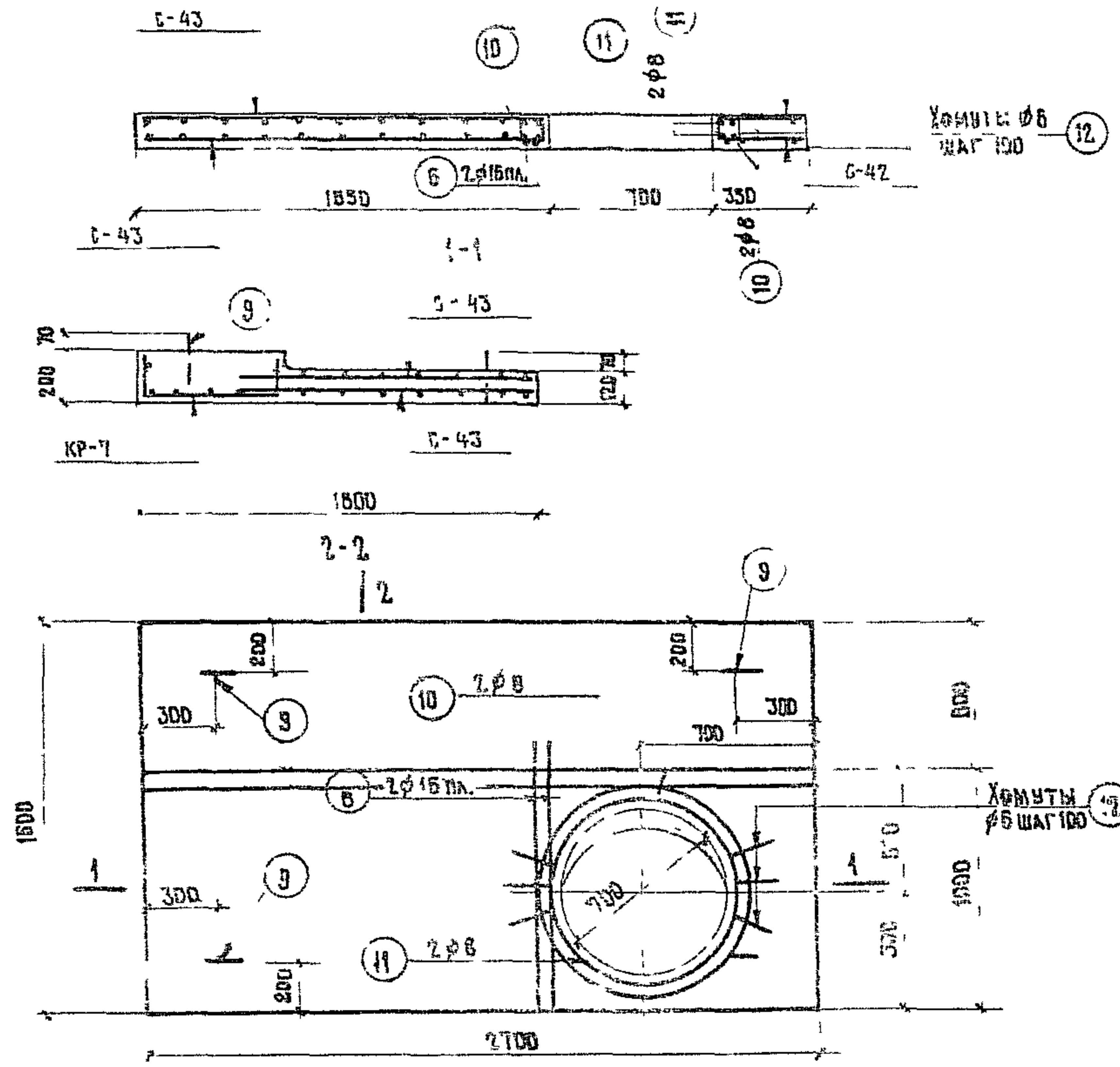
ИИ. № 822-22

ТК	ДРЕНАЖНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОДОБИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	СЕРИЯ	3.503-21
1971	ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ КОЛОДЕЦ РАЗМЕРОМ 1000x2200мм С ВЫНОСОМ ГОРЛОВИНЫ НА ОТКОС	АИСТ	12

СМЕРНОВА  
ТИХОНОВА  
ПРОВЕРИЛ  
СОСТАВИЛ  
ОСОКИН  
КРОМРОД  
НАЧ. УПРАВЛЕНИЯ  
ОТДЕЛА  
ГЛА. СПЕЦИАЛИСТ  
ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОГО  
Т. П. И. СОЮЗДОПРОЕКТ  
Г. МОСКВА



СПЕЦИФИКАЦИЯ АРМАТУРЫ НА 1 ЭЛЕМЕНТ



План

ПРИМЕЧАНИЕ

Каркас КР-7 и сетки С-42, С-43 сварить во всех точках пересечения стержней.

ПОКАЗАТЕЛИ НА 1 ЭЛЕМЕНТ

Марка элемента	Вес т	Марка бетона	Объем бетона м <sup>3</sup>	Расход стали кг
П-25-15	1,50	200	0,60	90,40

Чертеж применен из типового проекта 4-18-628/62 Водопроводные и канализационные колодцы, выпуск VIII, лист РЧ-16, разработанного ГПИ „Гипрокоммунаводоканал“ МКХ РСФСР.

Марка элемента	Марка и к-во каркасов и сеток	Ж/м позиция	Эскиз	φ мм.	Длина в мм.	К-во шт.		Общая длина м
						в одной сетке	в элементе	
П-25-15	КР-7 ШТ-1	1		20 мм	2670	5	5	13,35
		2		10 мм	2670	2	2	5,34
		3		6	880	12	18	15,84
П-25-15	С-43 ШТ-2	4		8	1620	7	14	22,88
		5		8	17,50	4	22	27,50
П-25-15	С-42 ШТ-2	6		15 мм	1530	2	4	8,12
		7		8	15,30	1	2	3,06
		8		8	310	14	22	6,82
П-25-15	ОТДЕЛЬНЫЕ СТЕРЖНИ	9		10	650	4	2	2,60
		10		8	3170	2	2	6,34
		11		8	2630	2	2	5,26
		12		6	650	23	23	15,18
		Б		10 мм	1330	2	2	3,06

ВЫБОРКА СТАЛИ НА 1 ЭЛЕМЕНТ

Марка элемента	ГОРЯЧЕКАТАНАЯ ГЛАДКАЯ СТ.3 R <sub>s</sub> = 2100 кг/см <sup>2</sup>				СТАЛЬ ГОРЯЧЕКАТАНАЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ МАРКИ СТ-35С R <sub>s</sub> = 3400 кг/см <sup>2</sup>				Итого кг
	φ мм	φ мм	φ мм	Итого	10 мм	16 мм	20 мм	Итого	
П-25-15	3,40	34,60	1,80	39,60	3,30	14,80	33,0	50,8	90,40

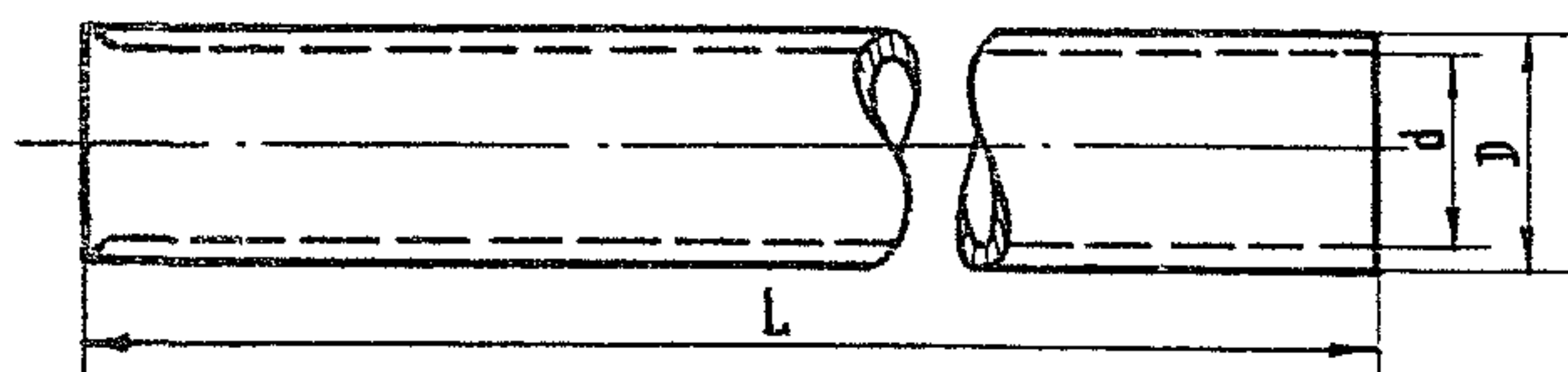
ИИВ. № 822-23

ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	серия 3.503-21
1974	Плита перекрытия П-25-15	лист 16

ИТОВ  
СМИРНОВА  
ТИХОНОВА  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА  
ПРОВЕРИЛ  
СОСТАВИЛ  
ДЕСКИН  
КРОНОРА  
НАЧ. ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА  
СПЕЦИАЛИСТ ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА  
ГПИ СОЮЗДОРПРОЕКТ  
г. МОСКВА



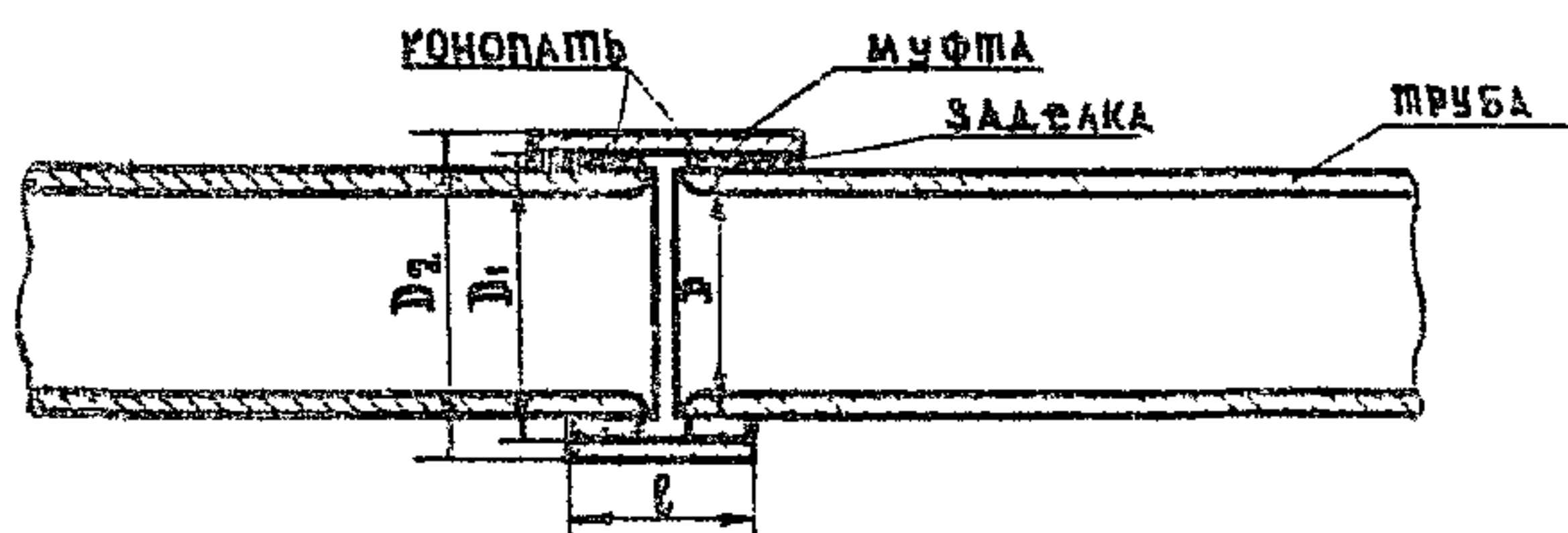
### Асбестоцементная труба



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

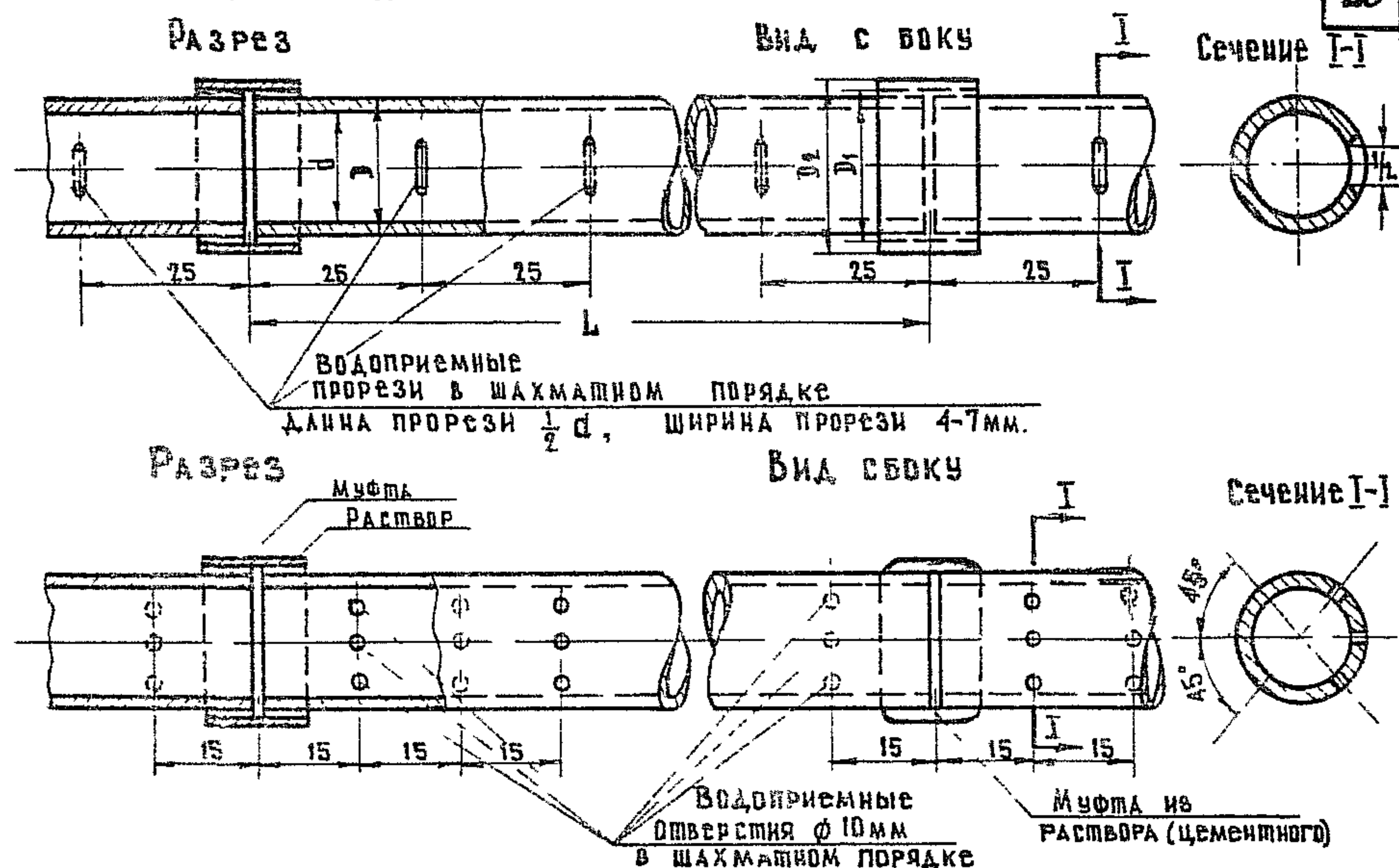
### Соединение труб



Размеры муфт в мм. ГОСТ 1839-48

Для труб с условным проходом	Труба		Внутренний диаметр D <sub>1</sub>	Наружный диаметр D <sub>2</sub>	l	Вес кг
	с наружным диаметром D	с наружным диаметром D				
150	159	170	198	150	2,44	
200	215	235	263	150	3,3	
250	265	279	309	150	4,2	
300	315	338	370	150	5,3	

### Конструкция дренажной асбестоцементной трубы



### Пояснения

1. Асбестоцементные трубы в качестве дренажа применяются, при отсутствии агрессивной среды по отношению к бетону, для всех видов дренажей. Соединение труб выполняется на муфтах. При отсутствии муфт стыки 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.

ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Дарин	ЗС503-21
1971	Асбестоцементные дренажные трубы	Лист	17

Типов  
СМУРОВА  
Тихонова

Гл. инженер проекта  
Проверил  
Составил

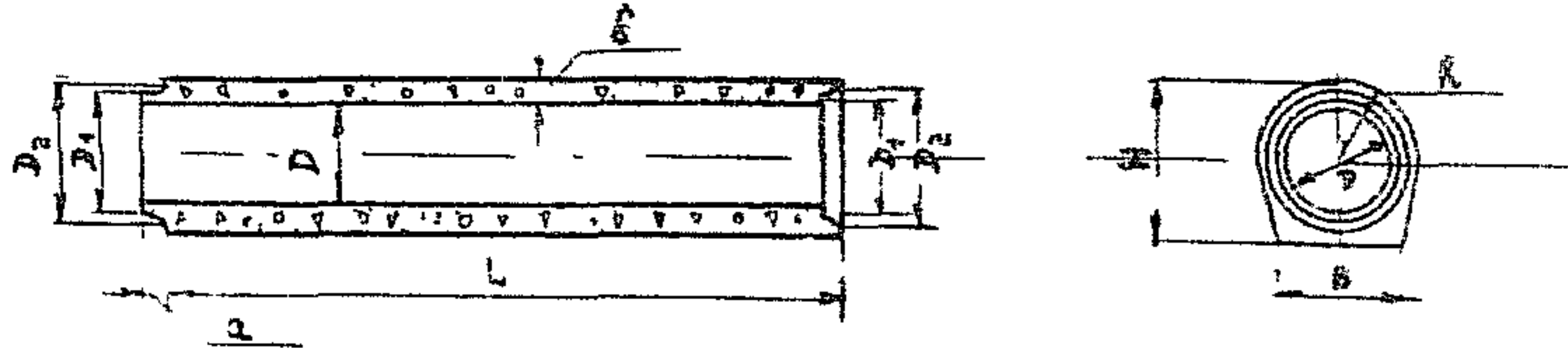
Осужден  
Кронрад

Нач. дорожной отдела  
Гл. специалист дорожной службы

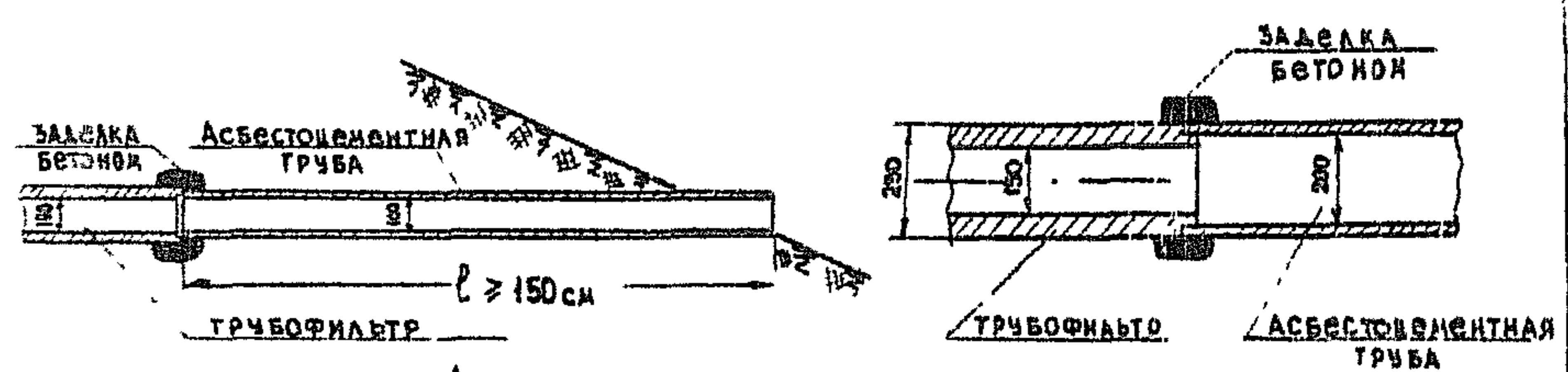
Г.П.И. Союздорпроект  
г. Москва



1. Трубофильтры D-150, 200



Конструкции сопряжения трубофильтра с асбестоцементной трубой



Деталь стыка трубофильтров



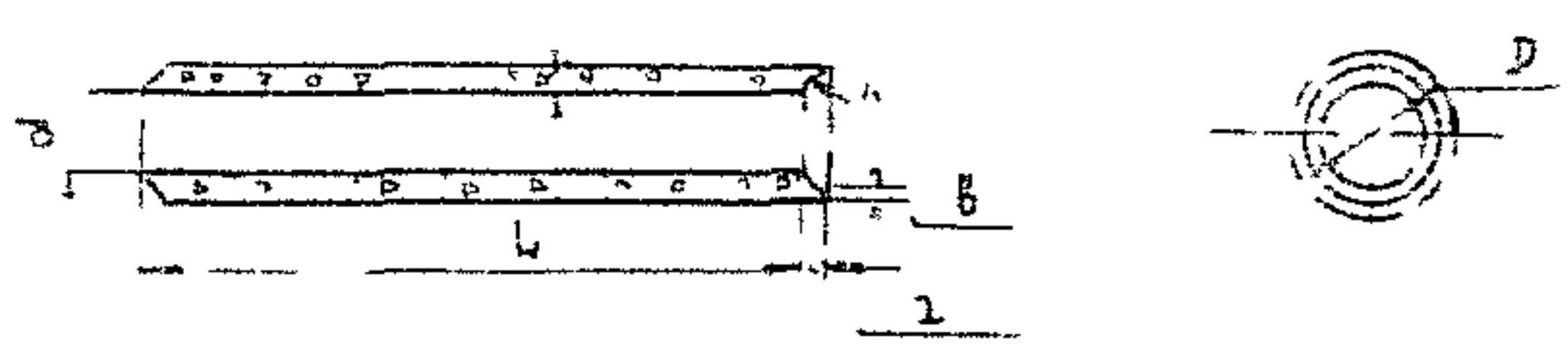
РАЗМЕРЫ ТРУБОФИЛЬТРОВ КОНСТРУКЦИИ ЦНИИ МПС

Диаметр трубофильтра мм	РАЗМЕРЫ, мм								
	L	D	B	H	B	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	a	R
150	825±5	150	50	250	160	186	214	25	125
200	625±5	200	50	300	200	236	264	25	150

ПОЯСНЕНИЯ

- 1 Трубофильтры должны изготавливаться из крупнопористого бетона марки не ниже „50“. Марка бетона трубофильтров принимается по прочности на сжатие кубов размером 150×150×150 мм в соответствии с „Инструкцией по приготовлению и применению крупнопористого бетона“ (СИ 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 СИ 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 дренирующего 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.

2. Трубофильтр D-100 мм



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		
	100	150	200
500 ± 5	10	-	-
625 ± 5	-	-	30
825 ± 5	20	35	-

И№. 822-25

ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия Э.501-21
1971	ТРУБОФИЛЬТРЫ	АНСТ 18

ТИТОВ  
СМИРНОВА  
ТИХОНОВА  
Смирнов  
С.И.  
Тихонов  
Т.И.  
ГЛАВПРОЕКТОР  
ПРОВЕРКА  
СОСТАВИЛ  
Д.С. КОКИН  
К.Р. КРОНОД  
НАЧ. ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА  
ГЛАВ СПЕЦИАЛИСТ  
ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА  
ГПИ СОЮЗДОРПРОЕКТ  
Г. МУСКВА















# РАСЧЕТ ТРУБЧАТОГО ДРЕНАЖА

производится по формулам равномерного движения

$$Q = \omega V = \omega c \sqrt{Rl}$$

- ГДЕ Q - расход воды, м<sup>3</sup>/сек;  
 ω - площадь живого сечения, м<sup>2</sup>;  
 V - средняя скорость течения воды, м/сек  
 c - скоростной множитель / коэффициент Шези /;  
 R - гидравлический радиус, м;  
 l - уклон.

Скорость течения воды в дренажных трубах определяется по формуле Шези:

$$V = c \sqrt{Rl} = 0,5 c \sqrt{dl}$$

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

Значения скоростного множителя c можно вычислить по формуле П.Ф. ГОРБАЧЕВА:

$$c = \frac{70}{1 + \frac{28}{\sqrt{d}}}$$

- 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 (т.е. ламинарный или турбулентный):

а) в однородном материале по формуле Г.М.ДОМИЗЕ:

$$Re = \frac{V_{\phi} d_{cp}}{v(1-m)\gamma}$$

- ГДЕ Re - число Рейнольдса;  
 V<sub>φ</sub> - скорость фильтрации;  
 d<sub>cp</sub> - средний диаметр частиц;  
 m - пористость;

γ - кинематический коэффициент вязкости фильтрующей воды;

б) в неоднородном материале по формуле Ф.И.КОВЯХОВА:

$$Re = \frac{4 V_{\phi} \sqrt{2 K_{np}}}{\gamma m^{1,5}}$$

- ГДЕ K<sub>np</sub> - проницаемость пористой среды -  $K_{np} = \frac{K_{\phi}^4}{\gamma}$ ;  
 K<sub>φ</sub> - коэффициент фильтрации;  
 μ - динамический коэффициент вязкости воды;  
 γ - удельный вес воды / при γ = 1; K<sub>np</sub> = 83 K<sub>φ</sub> /

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:

$$V_{\phi} = K_{\phi} l, \text{ тогда } Q = V_{\phi} F = K_{\phi} l F,$$

- ГДЕ F - площадь поперечного сечения фильтрующего слоя.

Скорость фильтрации при турбулентном режиме (при размерах заповнителя от 1 до 5 см) по формуле С.В. ИЗБАША:

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

ГДЕ d<sub>50</sub> - средний диаметр частиц, вес которых в заполнителе 50%  
 динамический / (K-ПЗ - см. таб.) и кинематический / γ - см/сек коэффициенты вязкости воды / ГОСТ 12536-83/

ТЕМПЕРАТУРА С°	КОЭФФИЦИЕНТ ВЯЗКОСТИ	ТЕМПЕРАТУРА С°	КОЭФФИЦИЕНТ ВЯЗКОСТИ
10	0,0131	18	0,0108
11	0,0127	19	0,0105
12	0,0124	20	0,0102
13	0,0121	21	0,0098
14	0,0117	22	0,0095
15	0,0114	23	0,0092
16	0,0111	24	0,0089
17	0,0108	25	0,0086

ИИЗ. № 822-29

ТК	ДРЕНАЖНЫЕ УСТРОЙСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОСНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	СЕРИЯ 3.303-21
1971	ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ	—

ТИТОВ  
 СМЕРНОВА  
 ТИХОНОВА  
 ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА  
 ПРОВЕРИЛ  
 СОСТАВИЛ  
 ОСОКИН  
 КРОКОД  
 НАЧ. ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА  
 ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ ДОРОЖДЕЛА  
 ГЛИ СПЕЦИАЛПРОЕКТ  
 Г. МОСКВА



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

ТИТОВ  
СМИРНОЙ  
ТАКОМОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА  
ПРОВЕРКА  
СОСТАВИЛ

ОСКОКИ  
КРОИРОД

НАЧ. ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА  
ГЛАВ. СПЕЦИАЛИСТ ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА

ГПИ СОЮЗДОРПРОЕКТ  
Г. МОСКВА

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				19								
	200													37								
	250										55											
	300																					
0.4	150	6								1.3				22								
	200													61								
	250																					
	300																					
0.5	150		8	9						1.4				42		24						
	200	13																				
	250	25									92											
	300																					
0.6	150				11					1.5												
	200		16	19																		
	250																					
	300	40										99	68									
0.7	150					12				1.6								26				
	200														47							
	250		30																			
	300		49																			
0.8	150							14		1.7									28			
	200				23																	
	250			35																		
	300													112	78		52					
0.9	150								15	1.8										30		
	200					26																
	250			43																		
	300			56																		
1	150								17	1.9											31	
	200							30														
	250														87		56					
	300				69									126								
1.1	150									2											34	
	200								33													
	250					50											92		60			
	300																					

Пояснение:

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

ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	СЕРИЯ 3.503-21
1971	ТАБЛИЦА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ КРУГЛЫХ ТРУБ	—