

ТИТОВ

[Handwritten signature]

ИНЖЕНЕР
ПРОЕКТА

ЗАВАДСКИЙ

[Handwritten signature]

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. № П-1537

ИНВ 822-2

ИМТОВ		СМИРНОВА		ВЯТОНОВА	
Гл. инж. проекта		Проверил		Средавил	
ДЕТУКИ		КРОНОД			
НАЧ. ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА		Гл. специалист дорожного отдела			
ГПИ СОЮЗДОПРОЕКТИ		Г. МОСКВА			

НАИМЕНОВАНИЕ	№ ЛИСТА	ИИ СПРА-НИЦ	НАИМЕНОВАНИЕ	№ ЛИСТА	ИИ СПРА-НИЦ
Пояснительная записка		3	Поглощающий колодец	12	18
Капилляропрерывающие прослойки	1	7	Выпускное сооружение	13	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 с 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

ИИВ. № 822-3

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

Пояснительная записка

СМИРНОВА	ЛИХОНОВА	Смирнов Лихонова	Проверил Согласован	КРОНОД	НАЧ. КОМПЕТЕНТНОГО ОТДЕЛА	СПЕЦИАЛИСТ АВТОМОБИЛЬНОГО 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 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 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 дренажей 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 суглинки.

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 пуччатые 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 пуччатые дренажи глубокого заложения разрабатываются совершенного так и несовершенного типа.

ЛНБ. А 522-5

Положа фальца на чертежах с асбестоцементными трубами или с трубофильтрами, которые практически равноценны по назначению и стоимости в зависимости от качества труб и фильтрующих материалов.

В качестве трубочных дрен могут применяться также и другие трубы: перфлорвиниловые, керамические, бетонные и другие.

Наименьшие уклоны дренажа принимают при глинистых грунтах - 1‰, при песчаных грунтах - 3‰.

Наибольшие уклоны 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 устраиваются 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 гравия, а для трубофильтров из крупного песка.

Дренажные обсыпки подбираются таким образом, чтобы частицы дренируемого грунта не вымывались, обсыпки не колюматрировались, 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 уклонов труб. Расстояния между колодцами на прямых участках назначают через 50 м.

Наименьший диаметр трубочных дрен для дренажей глубокого заложения - 150 мм, наибольший - 300 мм.

Дренажные трубы укладывают на тщательно подготовленное основание. Укладку трубофильтров рекомендуется производить снизу вверх по уклону дренажа лавом 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 протягивают 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 траншею без креплений (СН и П III - А. II - 70). В необходимых случаях на дне траншей, в прямых, 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 (СН и П II - А. 7 - 62).

СМОТРОВЫЕ КОЛОДЦЫ

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

ИВ. N 822-6

ИЗДАТЕЛЬСТВО ЦЕНТРОПРОЕКТА
г. МОСКВА

Индекс
г.л. специализация
отдела

КРОМГОД

ПРОЕКТИРОВАНИЕ
СРЕДНИЙ

СМОНТОВА

ИШОВ СМИРНОВА МИХОНОВА	ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА ПРОВЕРИЛ СОСТАВИЛ	ОСЛОНКИ КРОНРОД	НАЧ. ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА	ГАН СОЮЗДОРПРОЕКТА Г. Москва

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 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.

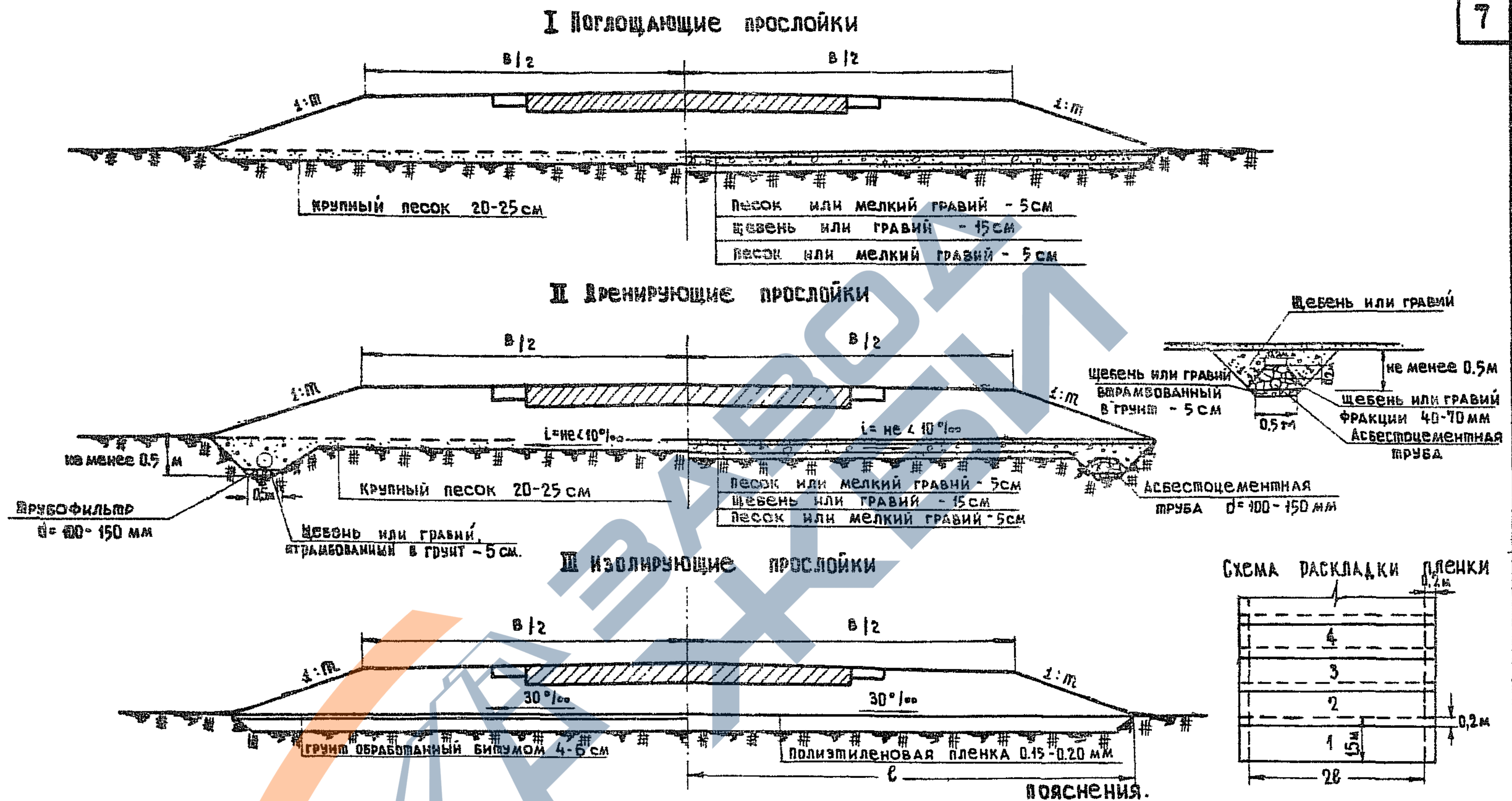
Скорость течения воды в трубчатых дренажах выпускают в пределах от 0.15 до 1 м/сек. Наименьшая до-

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
 ПИКОЛОВА
 проверил
 составил
 Кронин
 МАТ. КОРОТКОГО
 ОТВЕТА
 ГА. СПЕЦИАЛИСТ
 ДОРОЖНОГО ОТВЕТА
 С ПУЭ ДОРОЖНИК
 Г. МОСКВА



Объем работ и расход материалов на устройство 100 м² прослоек

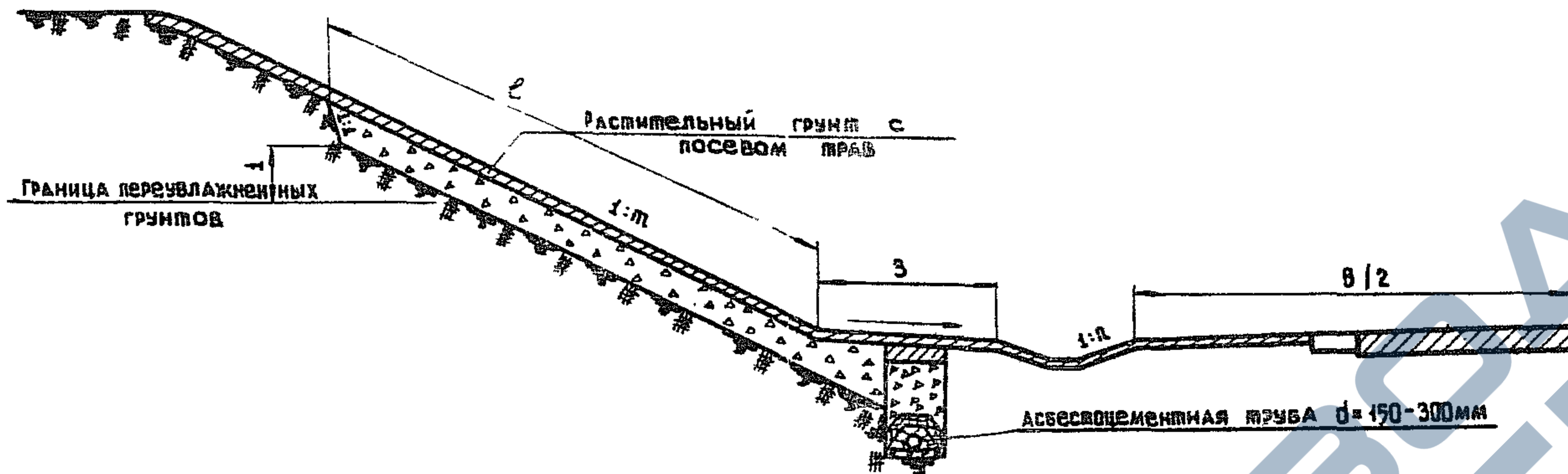
№ п.п.	Наименование работ	Объем работ			Расход материалов		
		Ед. изм.	Кол-во	Добавлять на каждые 1 м ²	Ед. изм.	Кол-во	Добавлять на каждые 1 м ²
1.	Устройство прослойки из песка толщиной 20 см	м ³	20	1	м ³	22	1.1
2.	Устройство предохранительного противозаливающего слоя из песка или гравия толщиной 5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

- пояснения.
- 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.

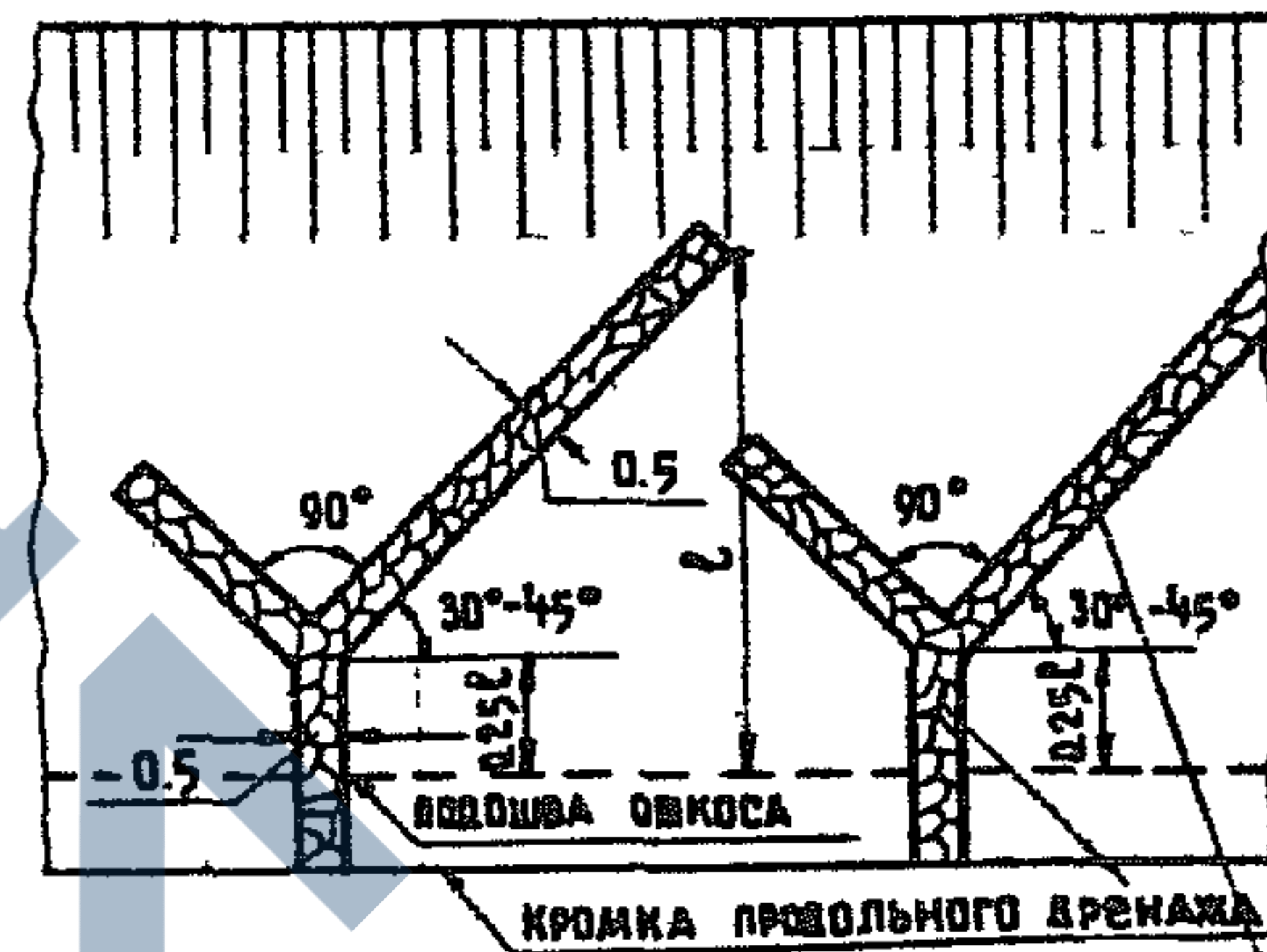
ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия 3.503-21
1971	Капилляропрерывающие прослойки	Лист 1

ИМОВ	СМИРНОВА	МИХОНОВА
ГЛ. ИНЖ. ПРОЕКТА	ПРОВЕРИЛ	СОСТАВИЛ
ОСАКИН	КРОНОД	
НАЧ. ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА	ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА	
ГПИ СОЮЗДОРПРОЕКТ	Г. МОСКВА	

А. Продольный дренаж на берме

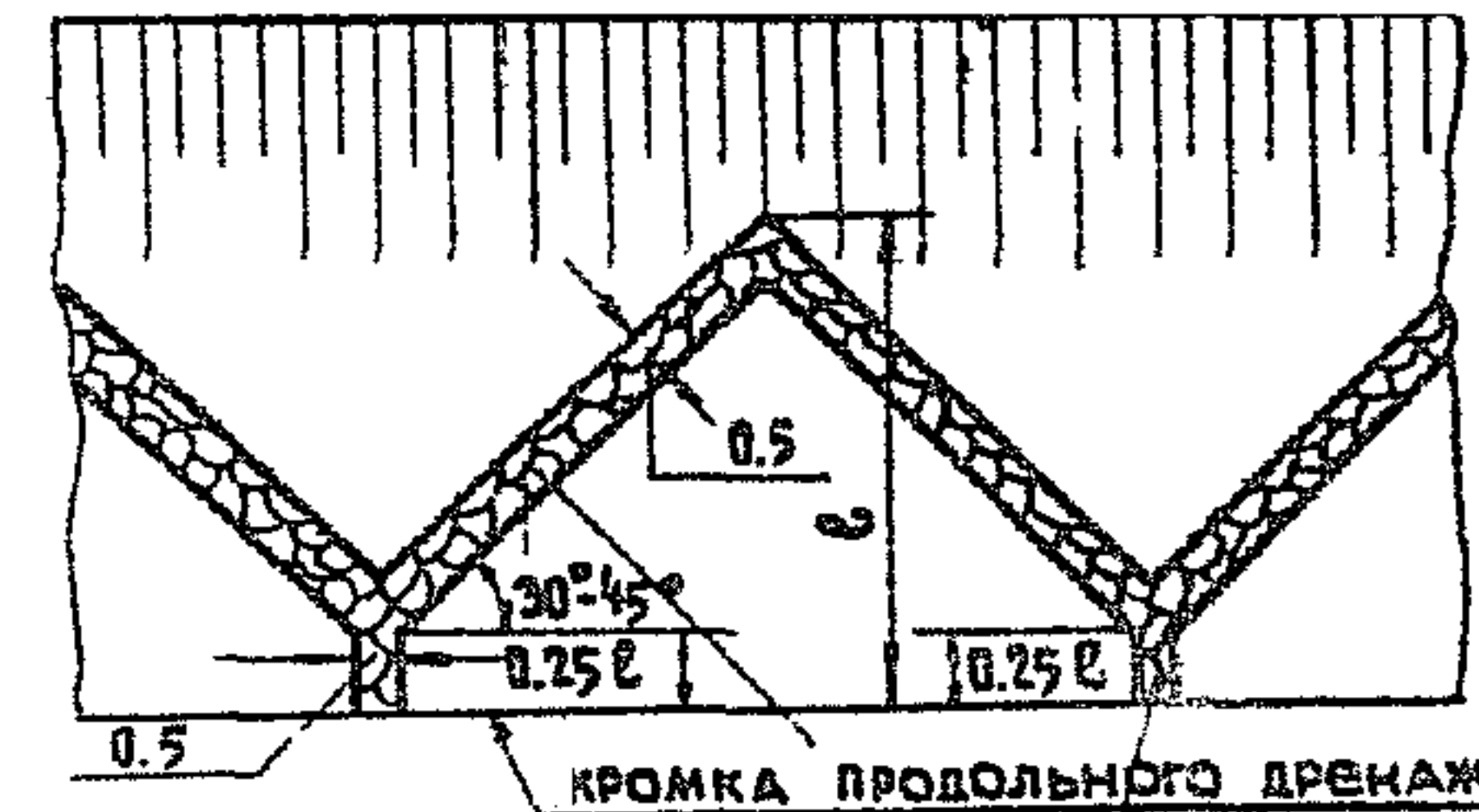
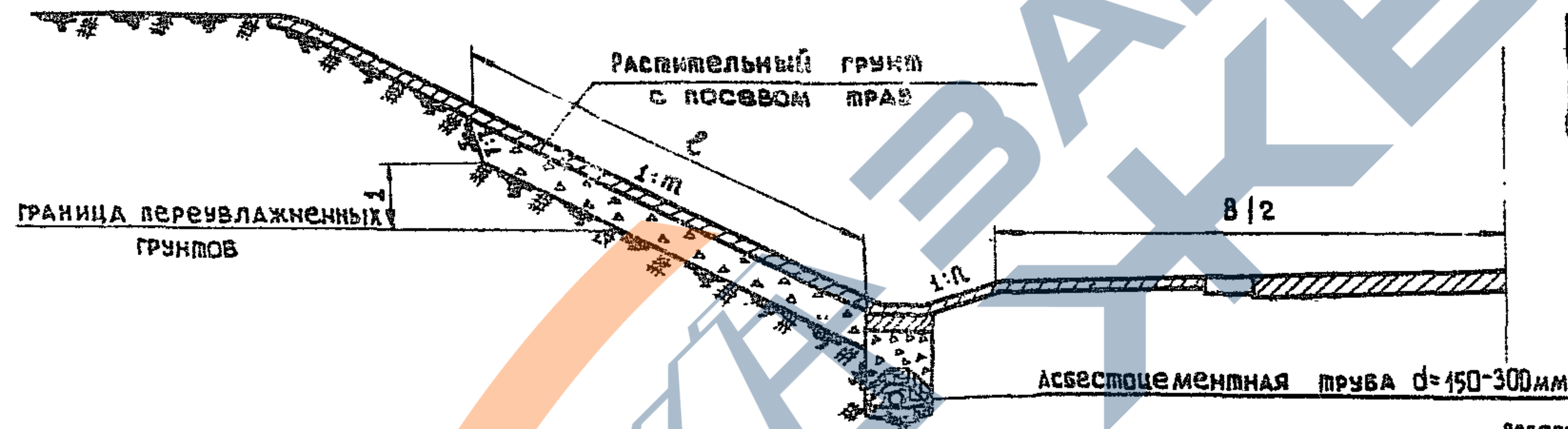


Возможные схемы расположения откосного дренажа в плане



Водопримные траншеи, заполненные рядовым щебнем или гравием

Б. Продольный дренаж в кювете



Водопримные траншеи, заполненные рядовым щебнем или гравием

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 ³	27	5.4	—	—	—
2.	Заполнение траншей рядовым щебнем или гравием	м ³	25	5	м ³	31.5	6.3

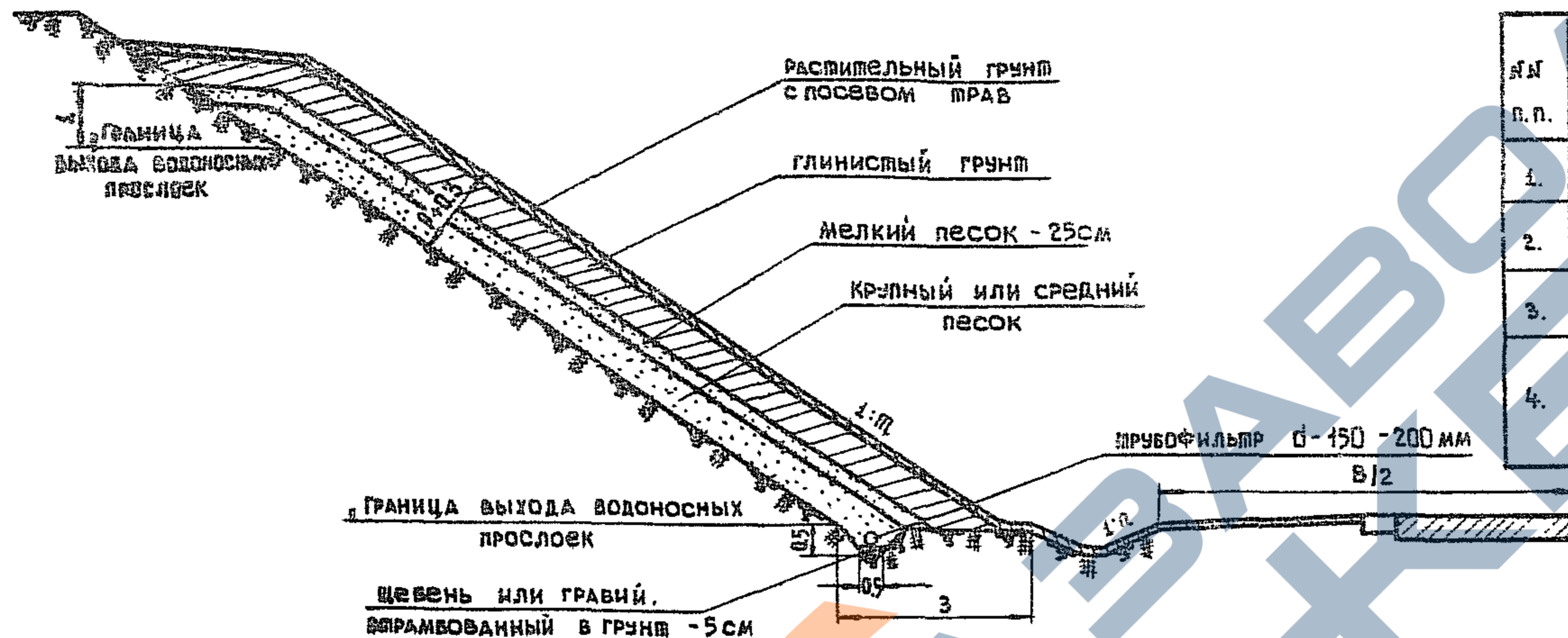
Пояснения:

1. Траншейный дренаж применяется для 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.

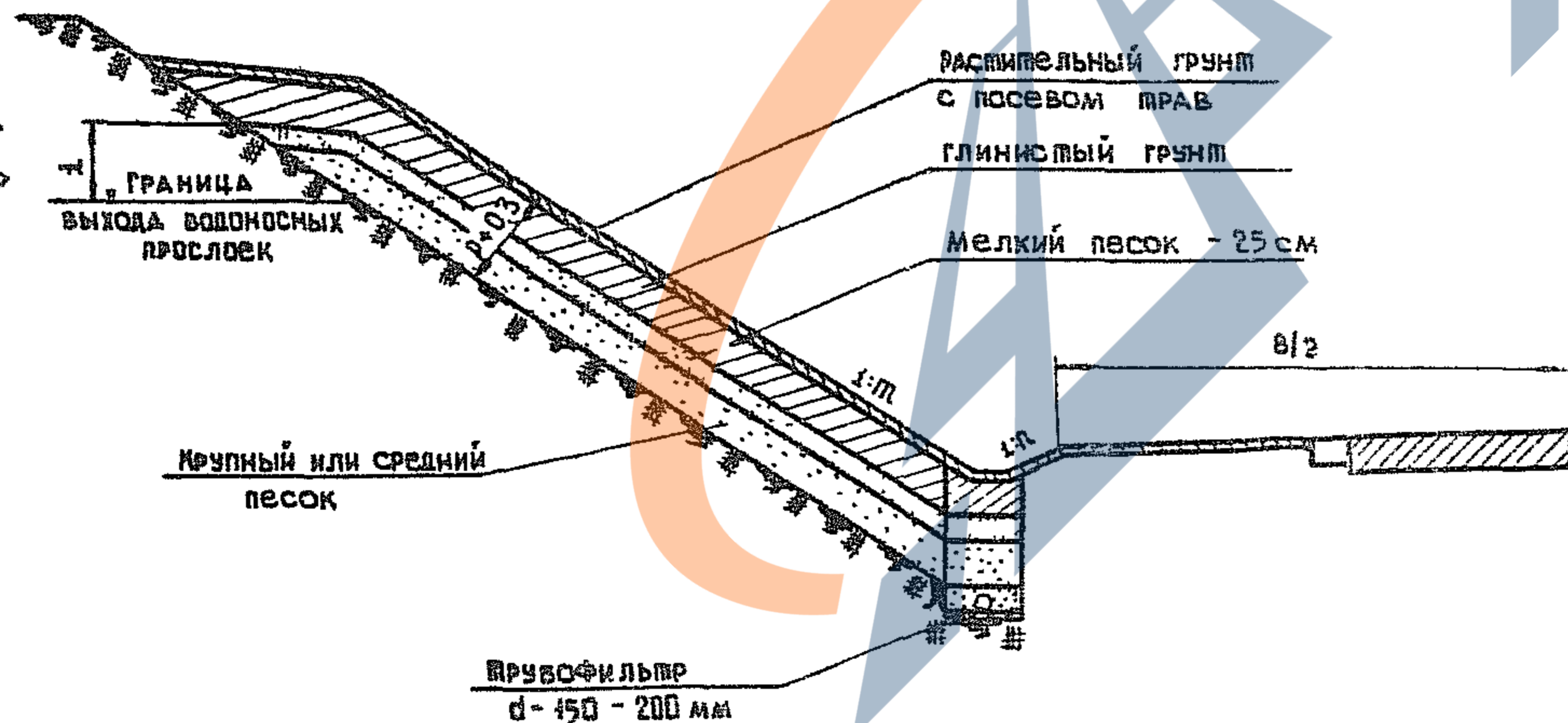
ИИВ. № 822-9

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	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

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 Р не менее, чем на 0.3 м.
5. Расположение продольного дренажа в кювете, возможно также под настилом в выемке бермы.
6. Размеры на чертеже даны в метрах.

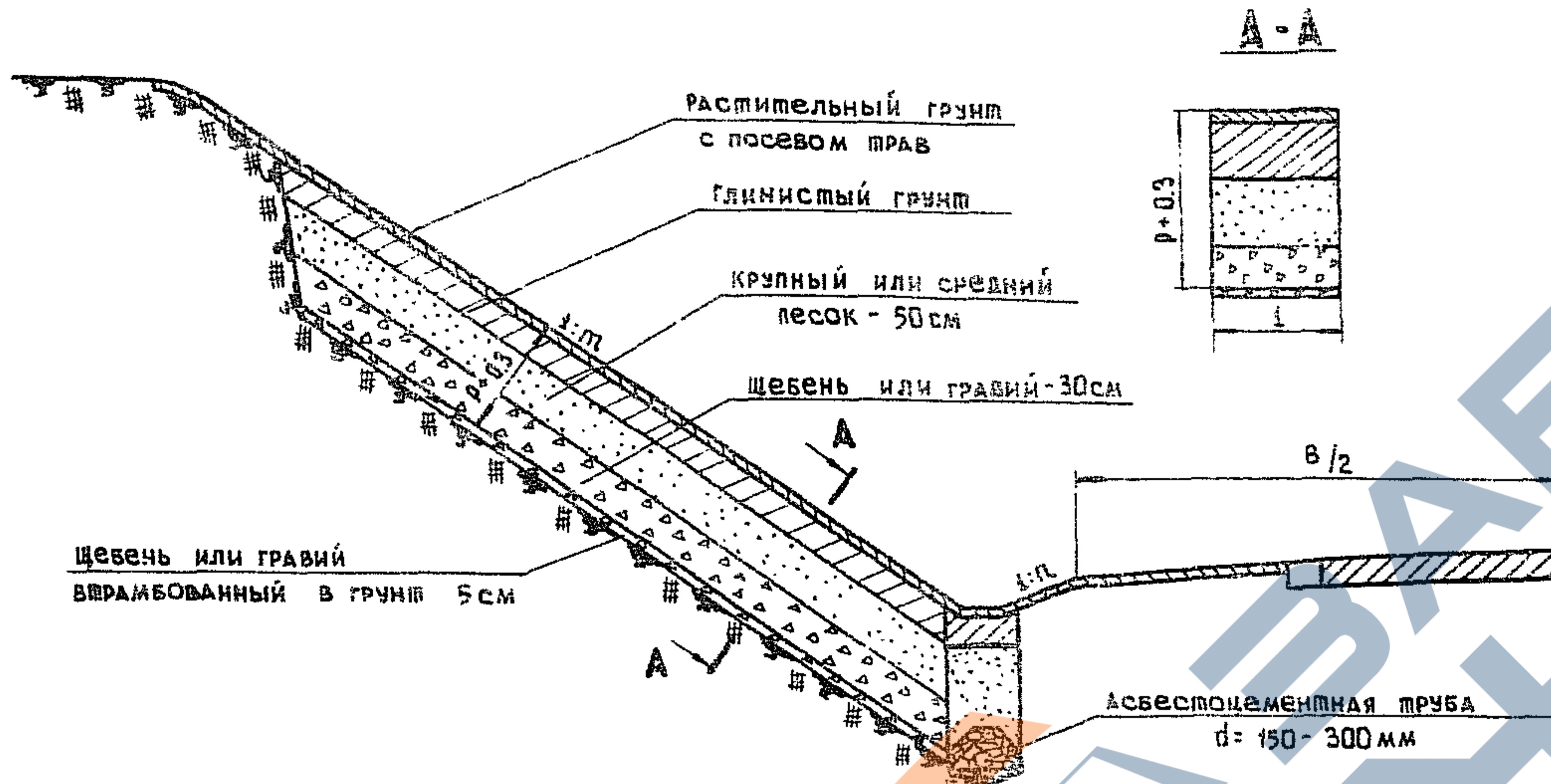
ИНВ. № 822-10

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

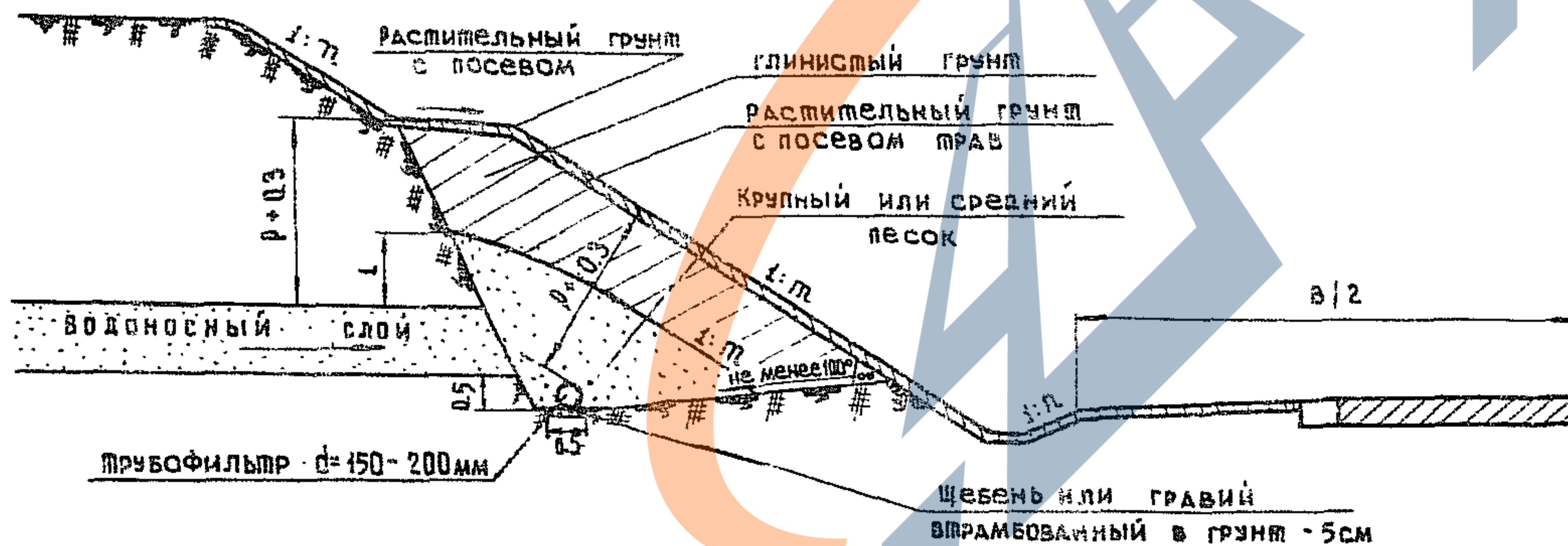
Ю. А. ИВАНОВА
Л. И. ОЖОГА
ПРОСВЕДИ
СОСТАВИЛ
КРОМКОД
ОТДЕЛА
ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ
ВЕРХНЕГО ОТДЕЛА
Г. МОСКВА

ПИЛОВ	СМИРНОВА	ПИХОНОВА
Гл. инж. проекта	ПРОВЕРИЛ	СОСТАВИЛ
ОСОКИН	КРОНОД	
Нач. дорожного отдела	М. 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)

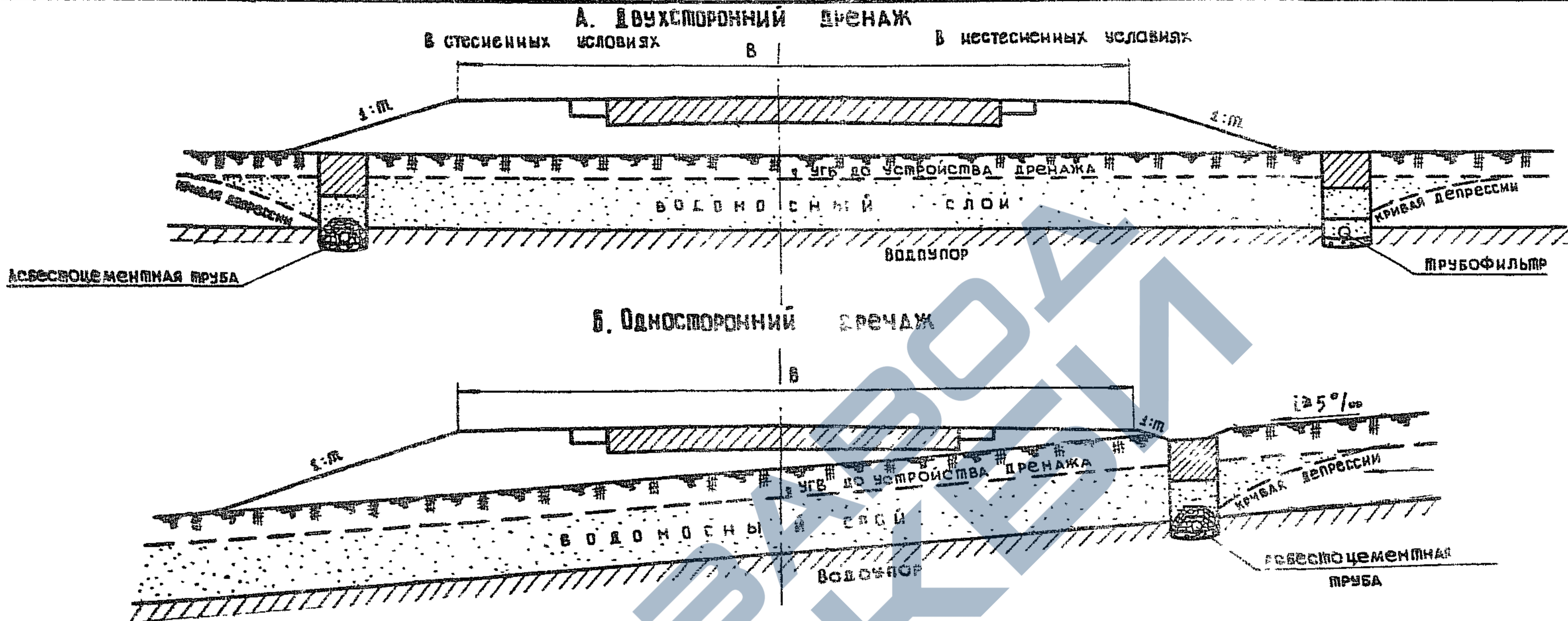
№ п.п.	Наименование работ	Объем работ		Расход материалов		
		Един. изм.	при глубине промерз. 1 м	дополнительно на каждые 0.1 м	Един. изм.	при глубине промерз. 1 м
1.	Земляные работы по устройству траншеи глубиной 1.3 м	м ³	140	14	—	—
2.	Заполнение траншеи щебнем или гравием (h=30 см)	м ³	30	10	м ³	37.3
3.	Заполнение траншеи крупным или средним песком (h=50 см)	м ³	50	10	м ³	55
4.	Заполнение траншеи глинистым грунтом (h=50 см)	м ³	50	10	м ³	53.5

ПОЯСНЕНИЯ.

1. 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.
2. 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.
3. Толщина дренирующего слоя назначается по расчету в зависимости от расчетного дебита воды, но не менее 0.5 м.
4. Песок для устройства дренажа применяется с коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сутки.
5. 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



ПОДСВЕЩЕНИЯ

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 трубчатого дренажа дана на листе Ю.

С. МИРНОВА
П. ИКОНОВА

Проверил: *С. Смирнов*
Составил: *П. Иконова*

оскни
КРОНРОД

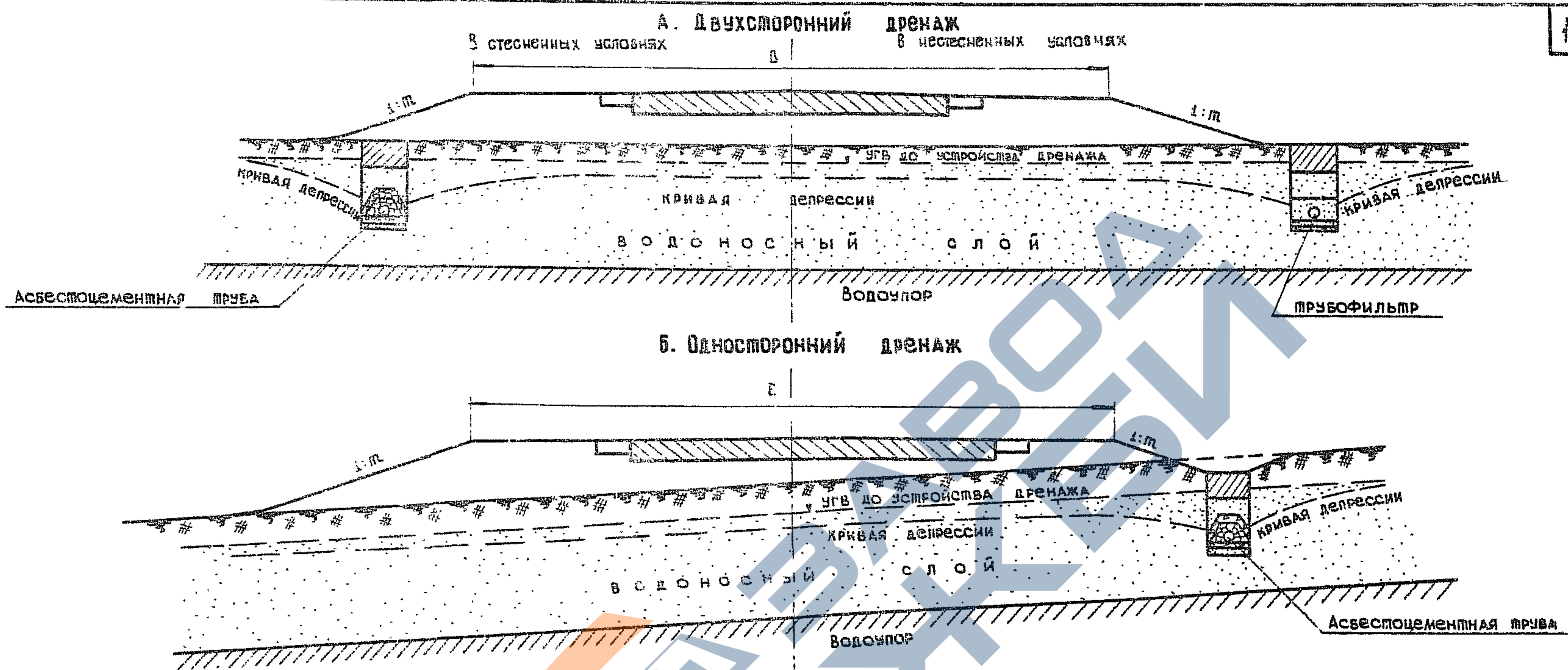
отдела
гл. специалист
дорожного отдела

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

Ш И Г О В	С М И Р Н О В А	Ш И Г О Н О В А
Г л . н и ж . п р о е к т а	п р о в е р и л	с о с т а в и л
д е з и н	к р о н р о д	
н а ч . 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 л и с о ю з д о р п р о е к т	г . м о с к в а	



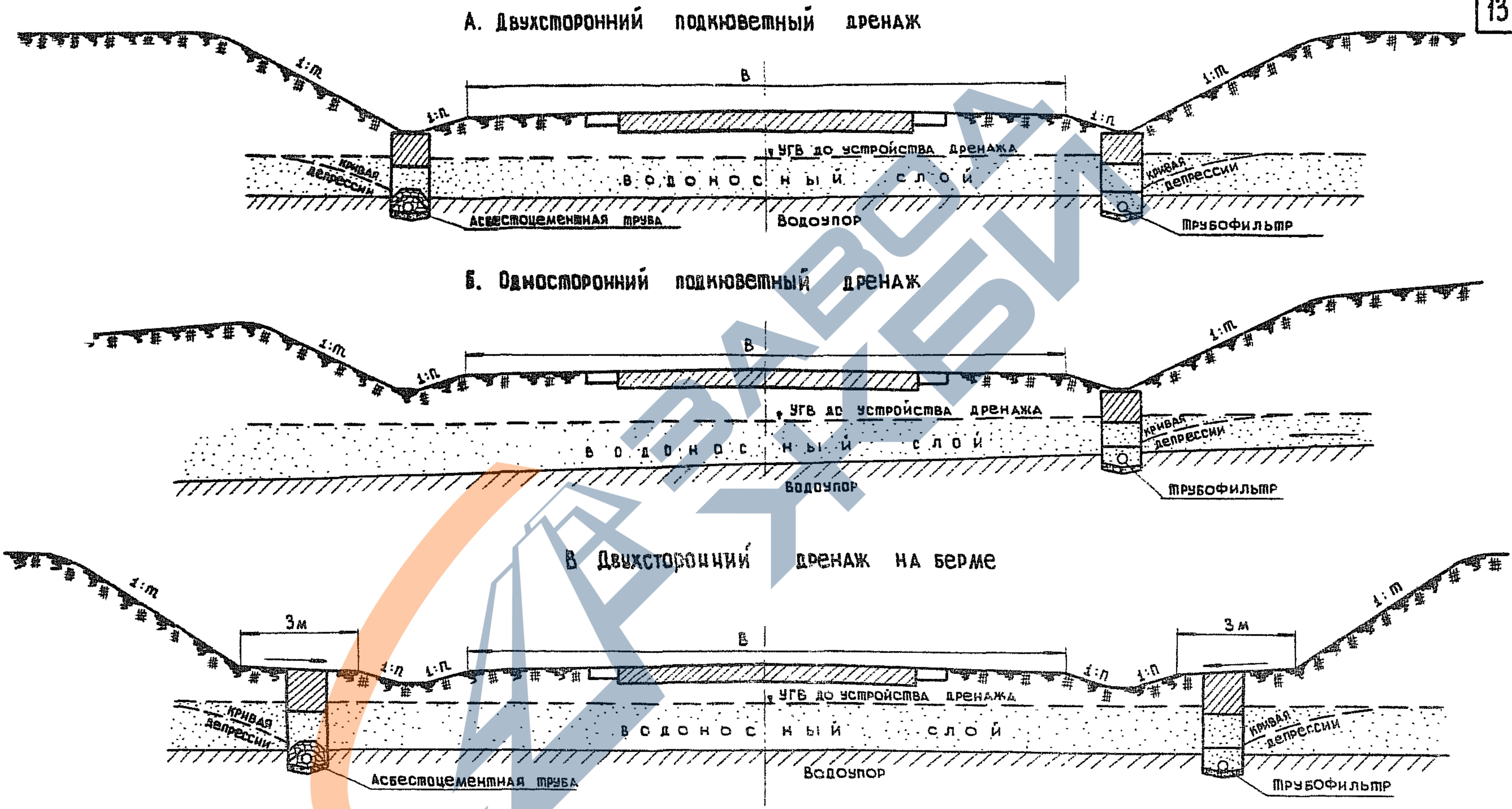
Пояснения:

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

ИИВ. № 822-13

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

Исполнители: Смирнова, Михасова
 Проверил: [подпись]
 Составил: [подпись]
 Делькин
 Проект: [подпись]
 Нач. Дорожного отдела: [подпись]
 Г.П.И. Союздорпроект, г. Москва



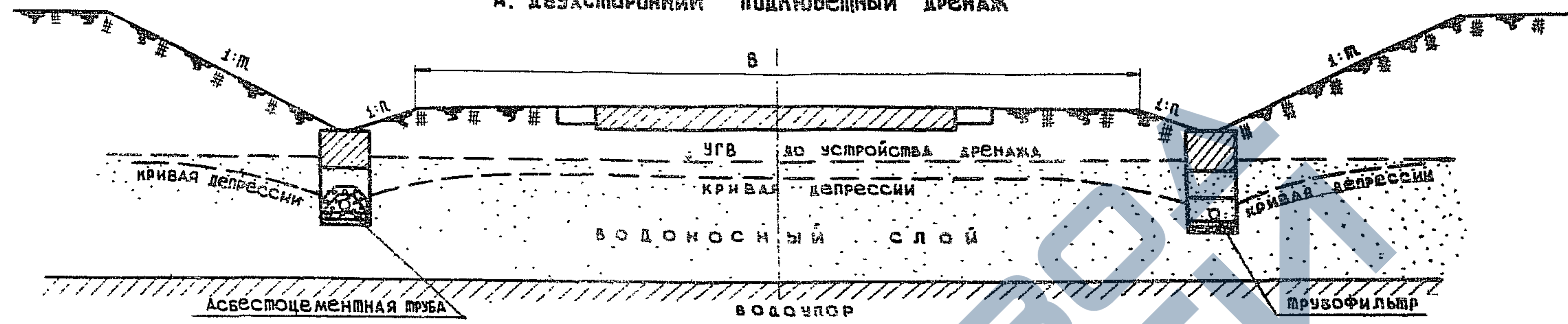
Пояснения.

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.

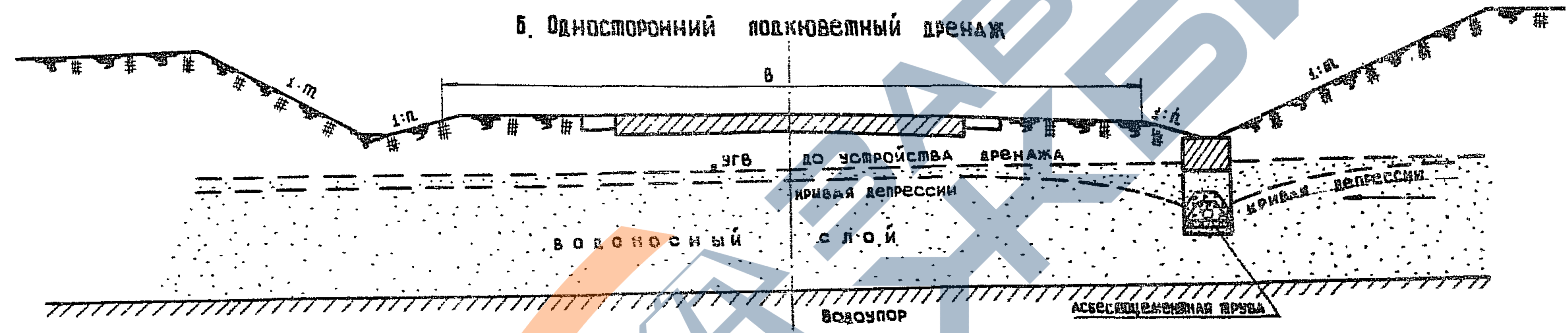
ИНВ. N 822-14

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

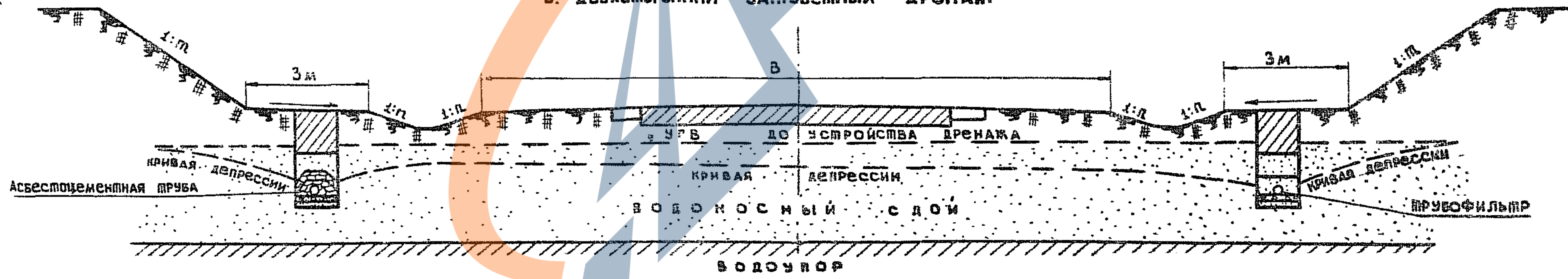
А. Двухсторонний подкюветный дренаж



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

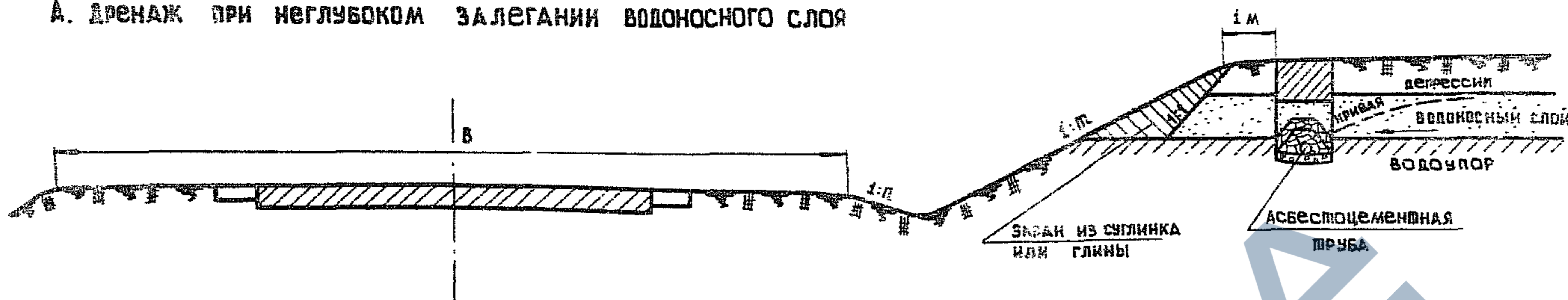
И.И. ПЛАТОНОВ
ПРОЕКТА
ПРОВЕРИЛ
СОСТАВИЛ

ОСОКИ
КРОНРОД

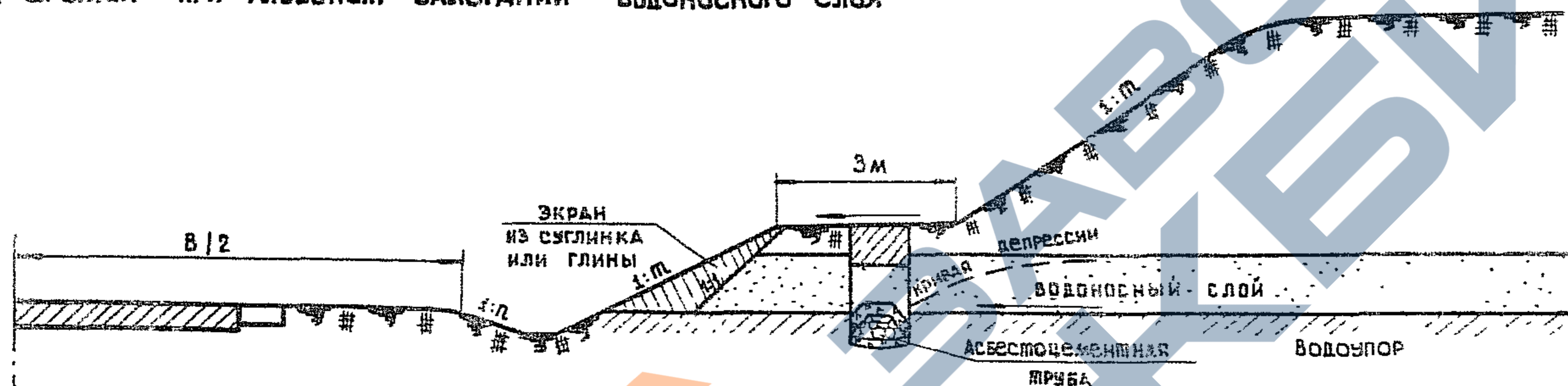
НАЧАЛЬНИК ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА
Г. СПЕЦИАЛИСТ ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА

ГПИ СОЮЗДОРПРОЕКТ
Г. МОСКВА

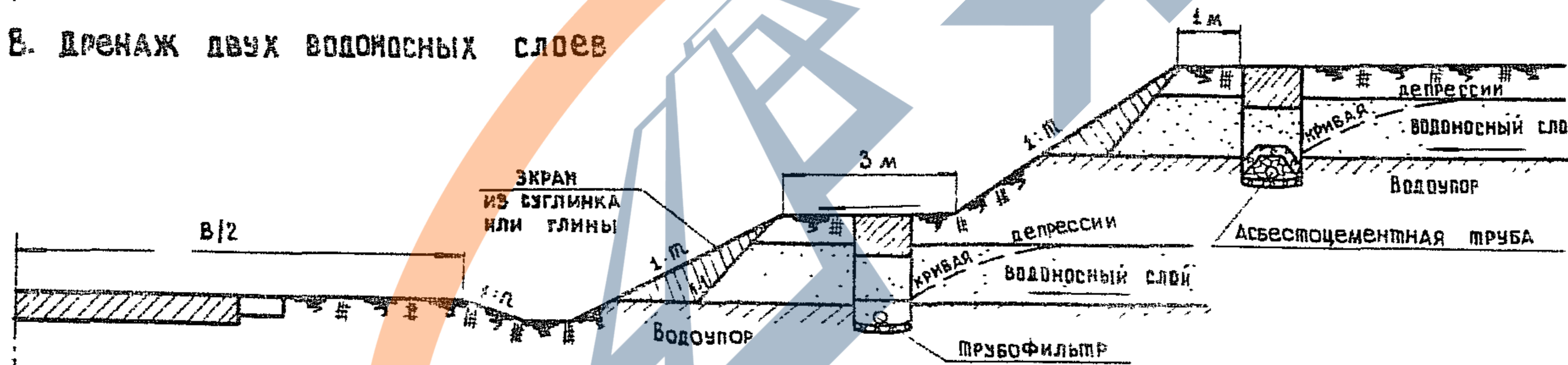
А. Дренаж при неглубоком залегании водоносного слоя



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		

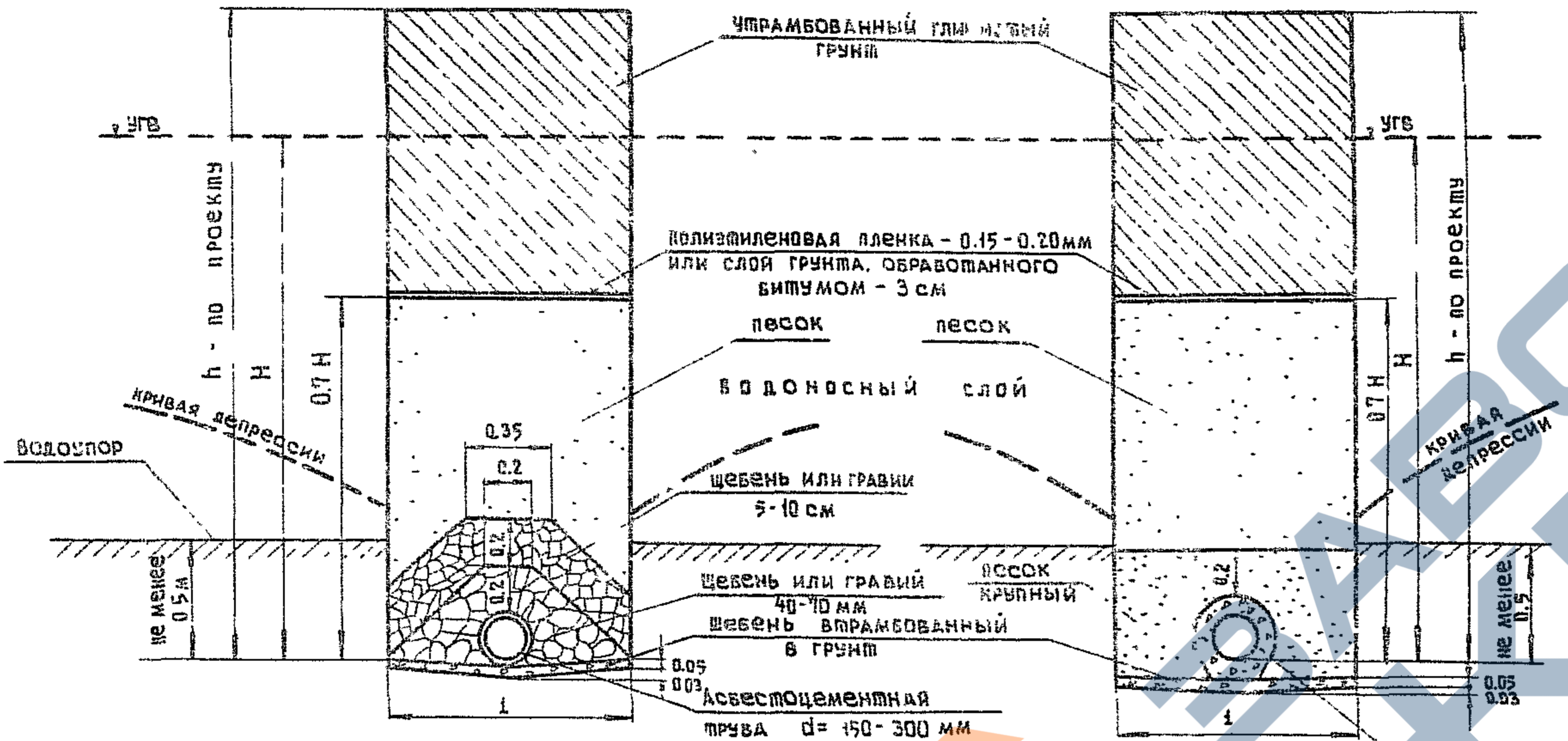
И Н В . № 822-16

Т К	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.



1. 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.
2. Ширина траншеи может быть постоянной или уменьшаться книзу, но не должна быть менее 1 м.
3. Для обсыпки асбестоцементных труб применяются гравий или щебень прочных изверженных пород или же особо прочные разности осадочных пород (кремнистые известняки и хорошо цементированные невыветрившиеся песчаники).
4. 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).
5. 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).
6. 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.
7. 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 ³	280	13	—	—	—
2.	Щебень втрамбованный в грунт	м ³	5	—	м ³	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 ³	65; 78	13	м ³	94	86; 14,3
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 0,3-2,5 мм	м ³	58	—	м ³	—	64
9.	Полиэтиленовая пленка	м ²	130	—	м ²	140	140
10.	Грунт обработанный битумом	м ²	130	—	м ³	4	4
11.	Глинистый грунт - 0,5 м	м ³	65	13	м ³	70	70

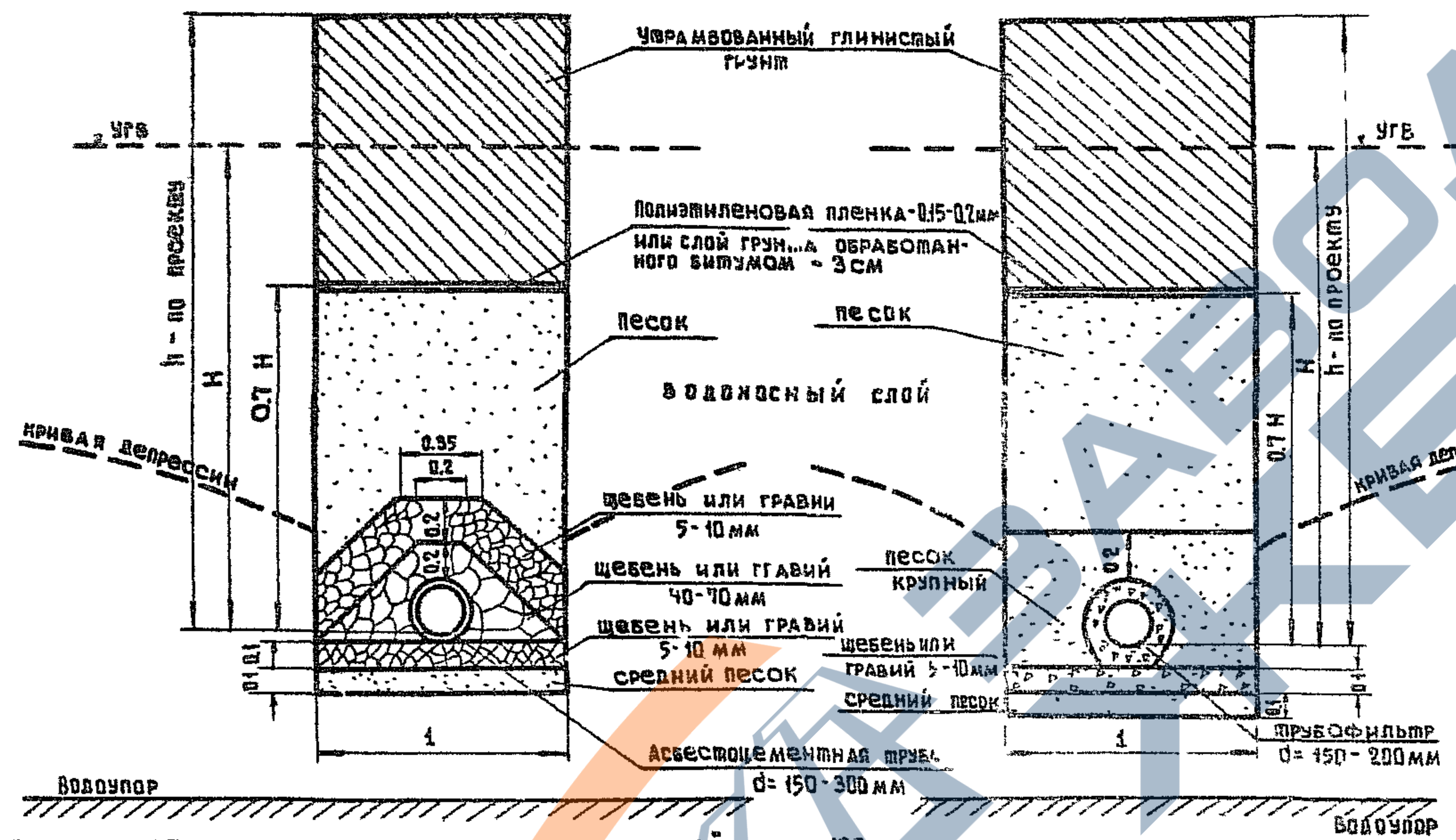
ТК	дренажные устройства земляного полотна автомобильных работ	Серия 3.503.-21
1971	Совершенный закрытый трубчатый дренаж	Лист 10

ИИВ-И 822-17

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

С асбестоцементными трубами

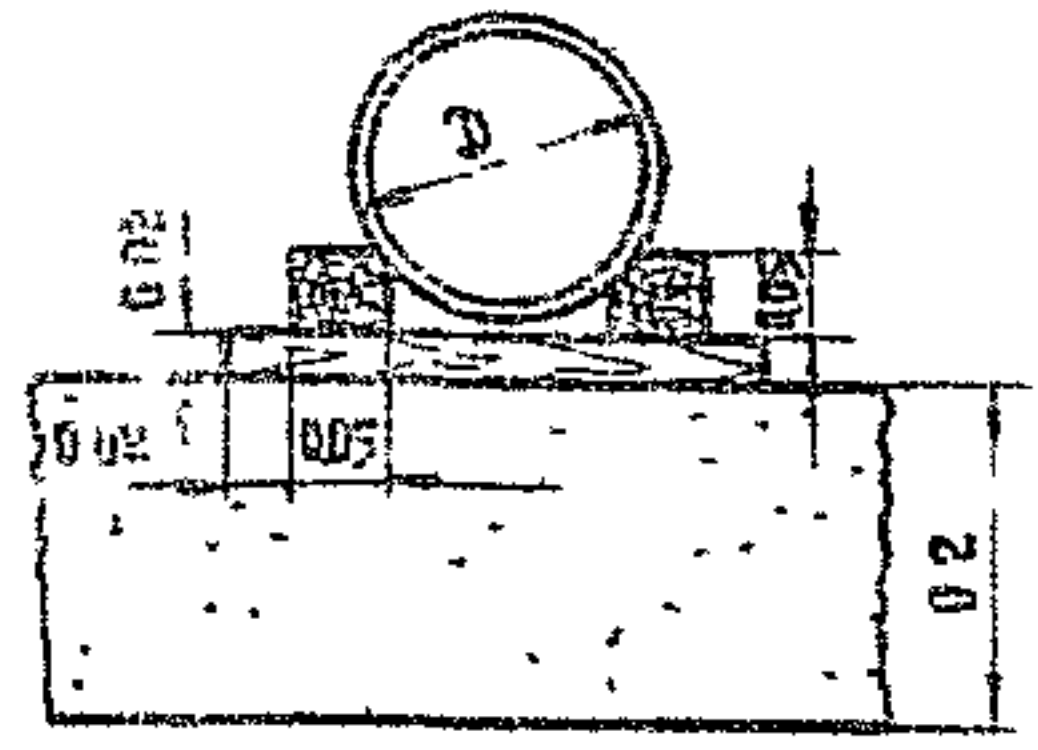
С трубофильтрами



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 ³	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 ³	90; 78	13	м ³	99	86
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	—	70
8.	Основание из среднего песка	м ³	10	—	м ³	11	11
9.	Основание из щебня или гравия фракции 5-10 мм	м ³	10	—	м ³	12.6	12.6
10.	Полиэтиленовая пленка	м ²	130	—	м ²	140	140
11.	Грунт обработанный битумом	м ²	130	—	м ³	4	4
12.	Глинистый грунт - 0.5 м	м ³	25	13	м ³	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), определенном 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 Н, 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.

ТК Дренажные устройства земляного полотна, автомобильных дорог

1971 несовершенный закрытый трубчатый дренаж

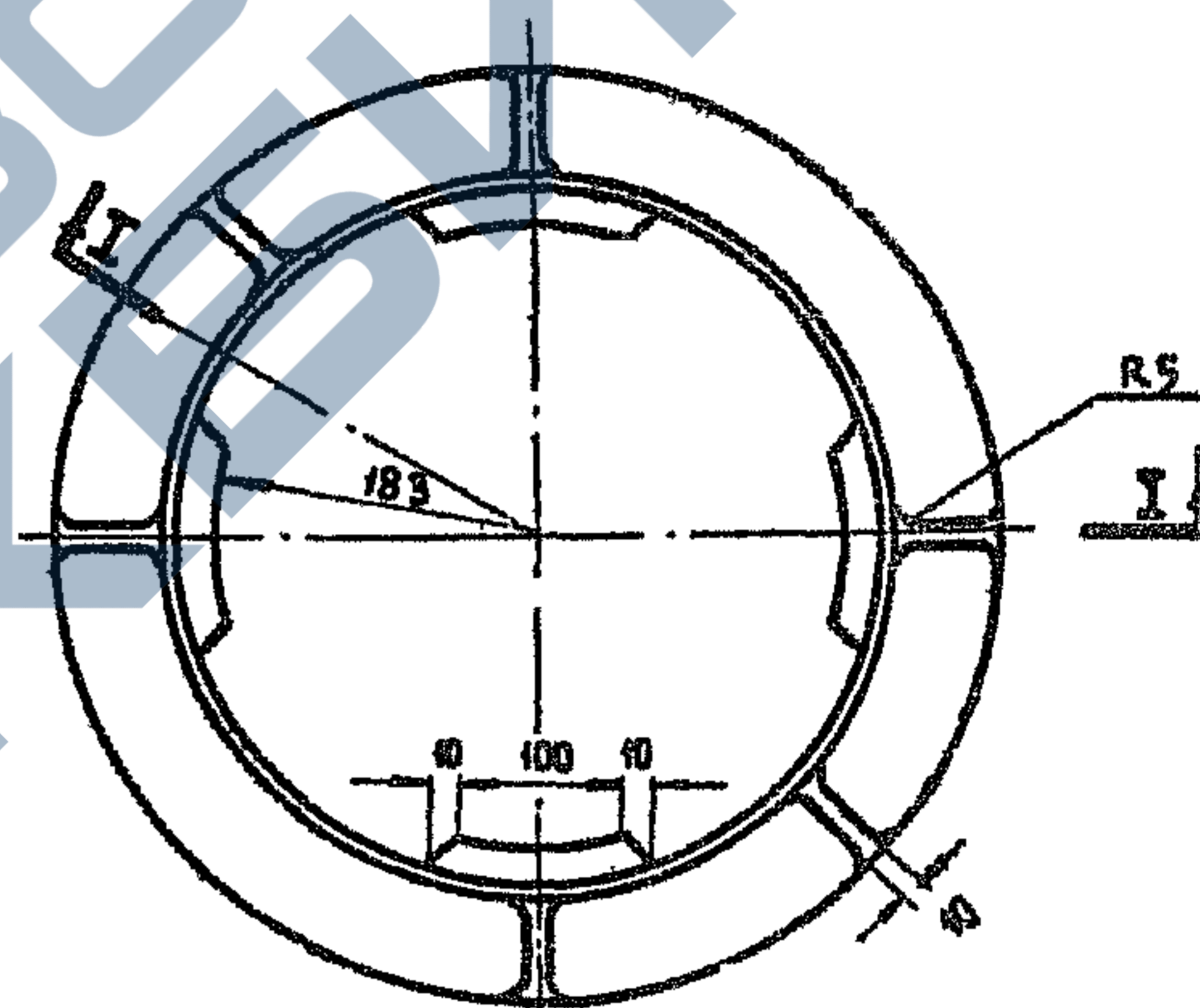
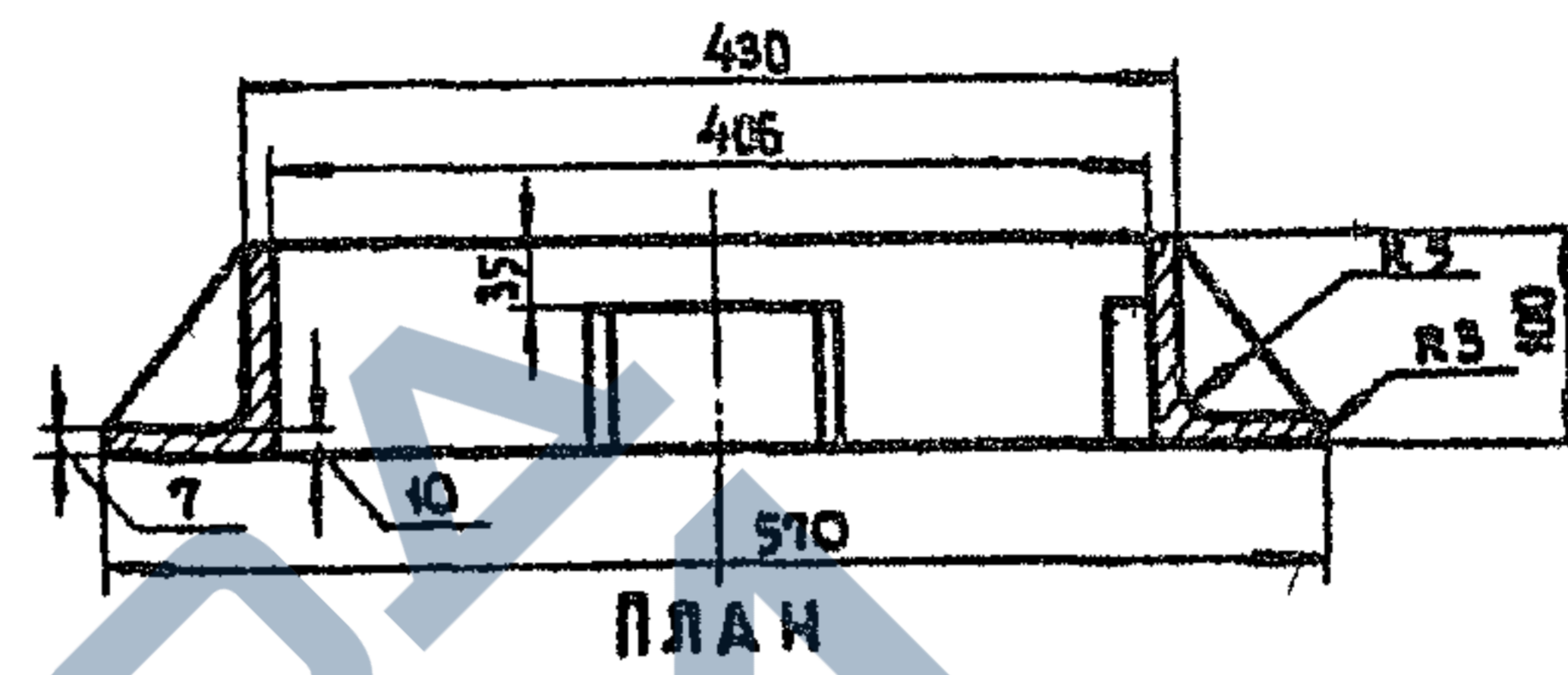
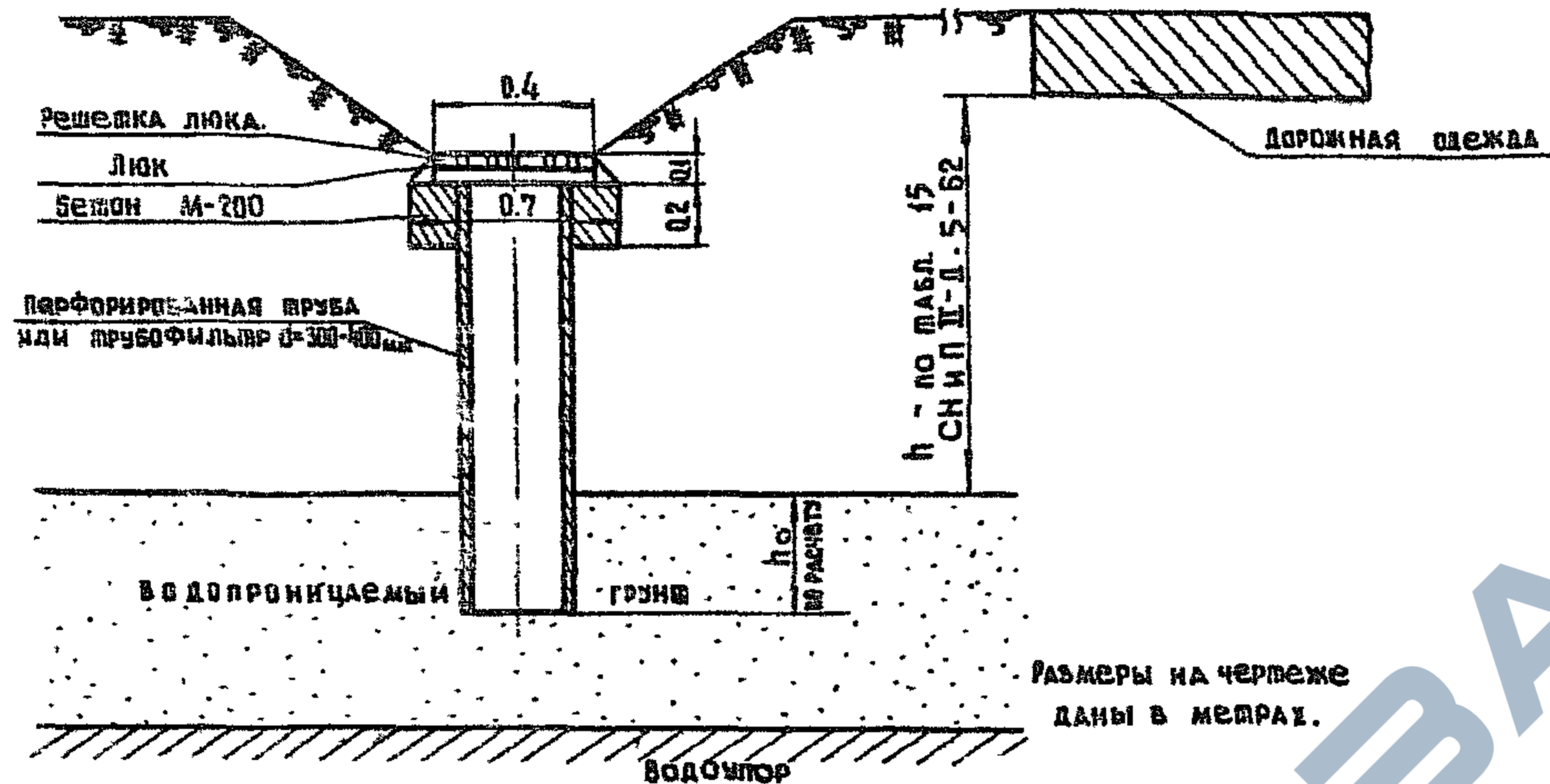
Серия 3.503-21

лист 11

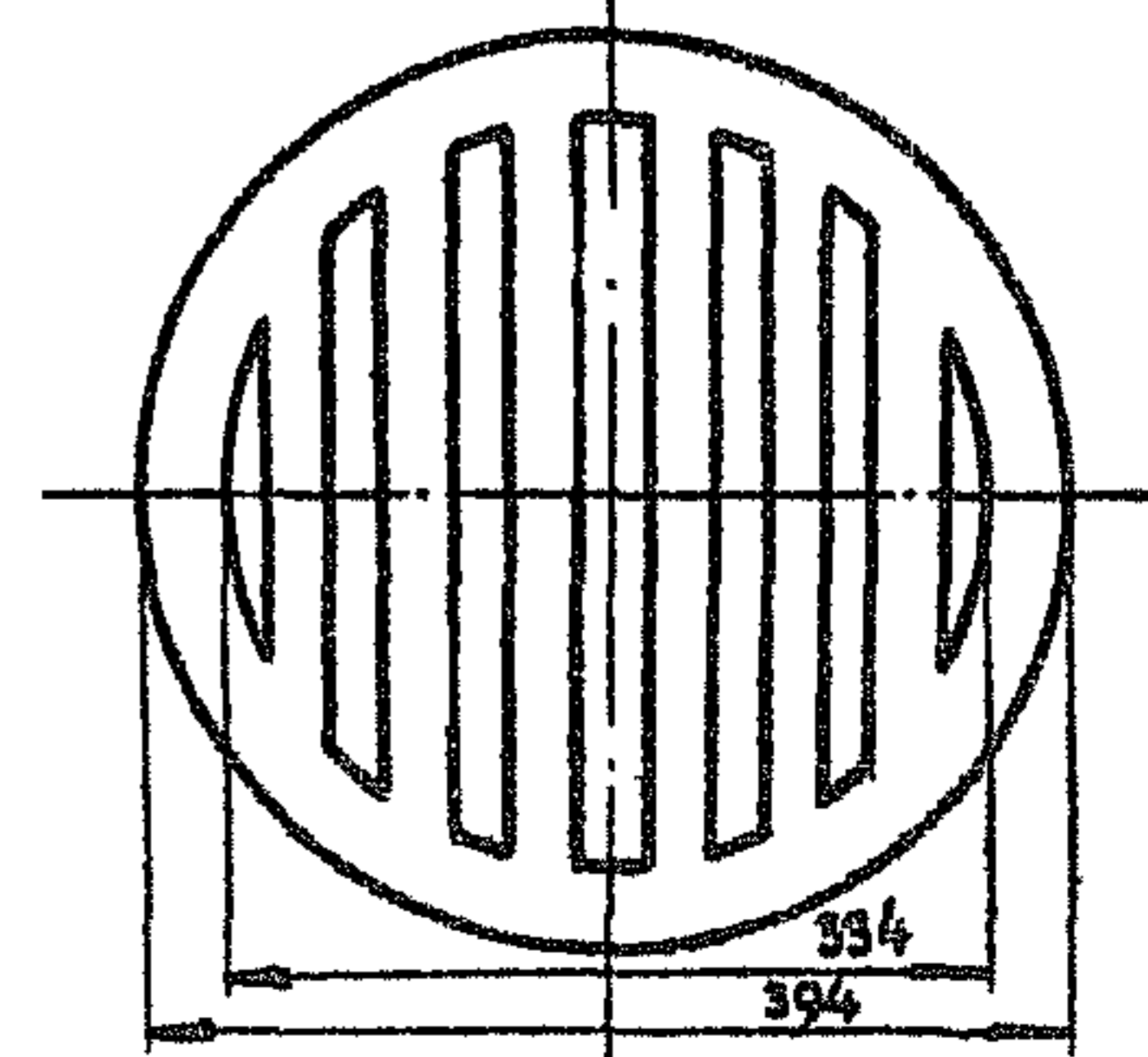
НАЧ. ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА
ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА
Г. МОСКВА
СМЕРНОВА
ВИХОНОВА
ПРОВЕРЯ
СОСТАВИЛ
ОСЖКИН
КРОНРОД

Поперечный разрез

ЛЮК ПАРКОВОГО ТИПА
РАЗРЕЗ ПО I-I



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	дополнительно на каждые 1 м	Един. изм.	при глубине 3 м	дополнительно на каждые 1 м
1.	Бетон М-200	м ³	0.06	—	м ³	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.

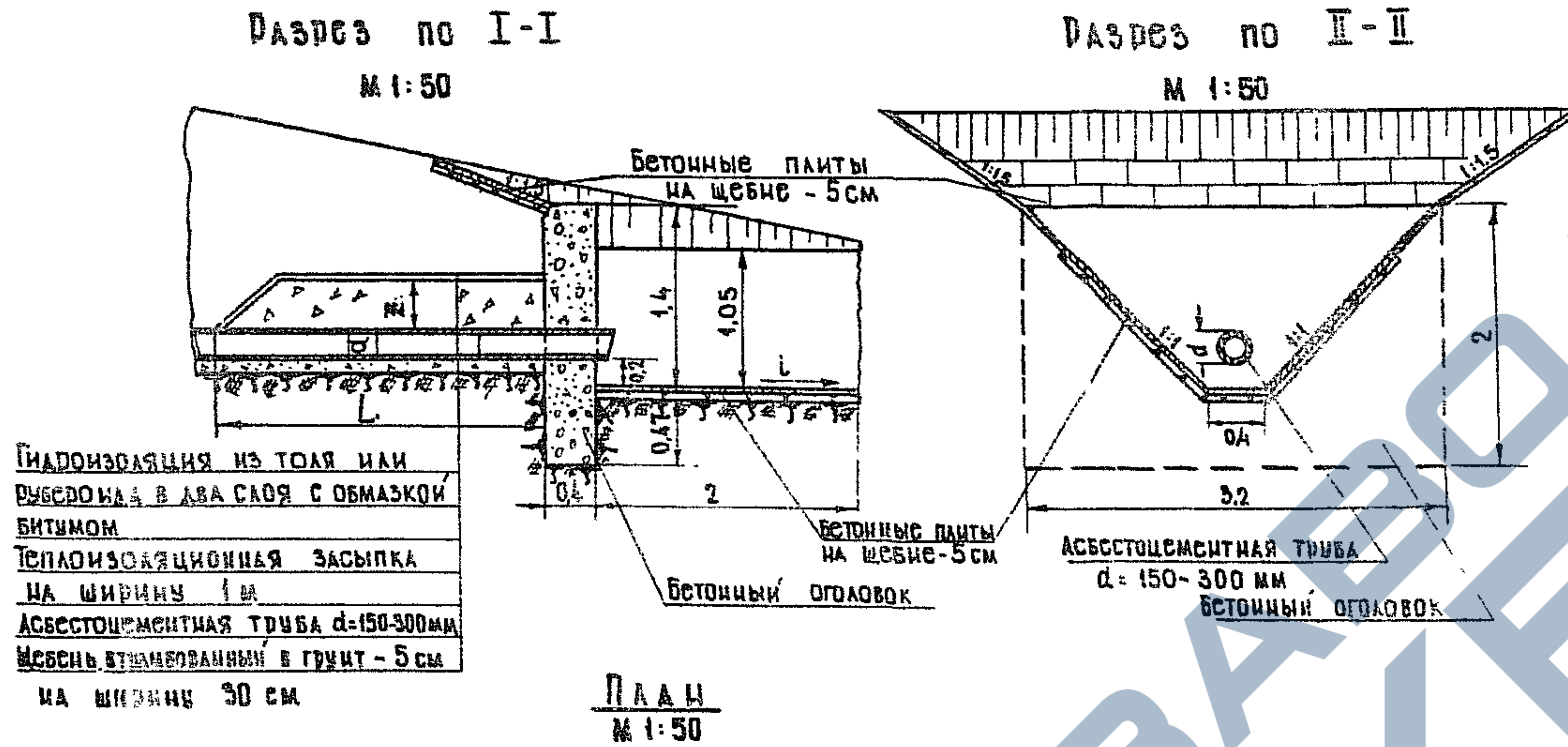
ТК	дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	Серия 9.503-21
1971	Поглощающий колодец	Лист 12

ИИВ.Л 622-19

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

ЗАВОД

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 М-200 м³
1.	Земляные работы	м³	по проекту						
2.	Основание из щебня, втрамбованного в грунт под трубу.	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 η = 4 мм	м²	5				10	50	
6.	Бетон оголовка М-200	м³	2,56						2,56
7.	Укрепление откосов и дно канавы бетонными плитами 0,49 × 0,49 × 0,08	м²	18,1						0,97
8.	Щебеночная подсыпка 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:

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

ΔP - требуемое уменьшение глубины промерзания,
 α - коэффициент теплопроводности грунта над трубой
 α_1 - 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	$\frac{\alpha}{\alpha_1}$	ΔP 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

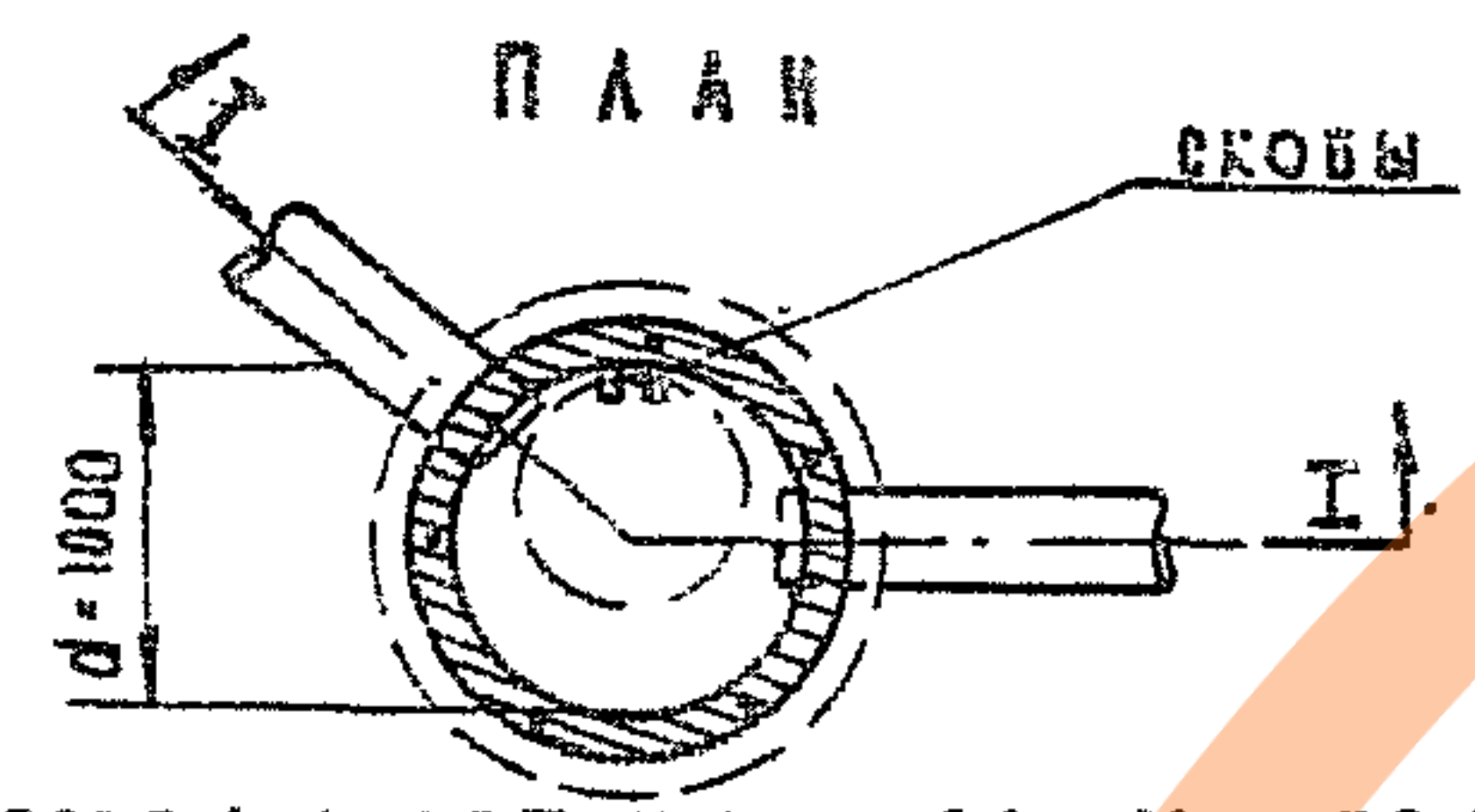
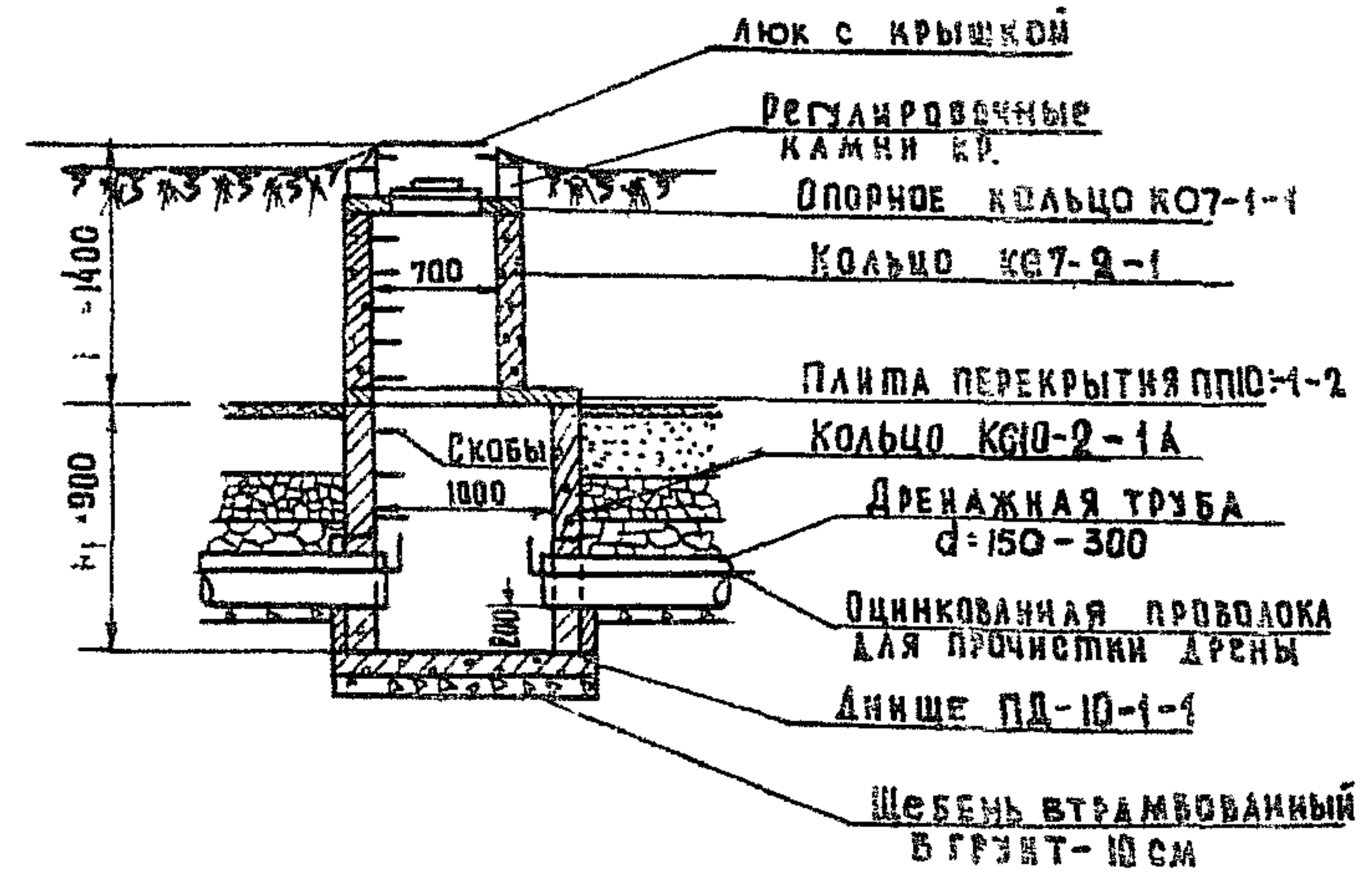
Пояснения.

- 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_{пз} - уклон поверхности земли над трубой, l_{тр} - 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

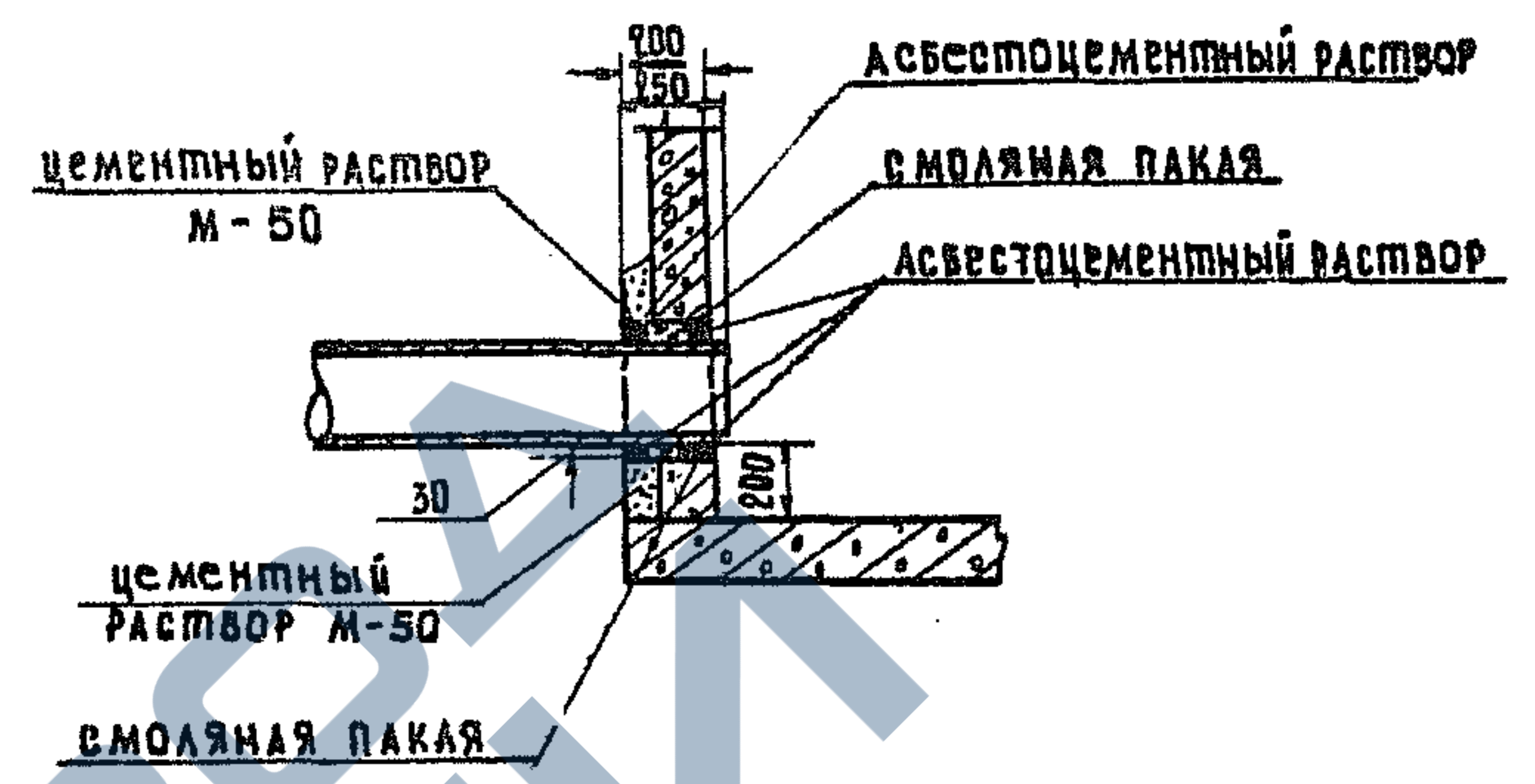
ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог.	Серия 3.503-21
1911	Выпускное сооружение.	Лист 13

ИНВ. № 622-20

РАЗРЕЗ ПО I-I



ЗАДЕЛКА ТРУБ



П О Я С Н Е Н И Я.

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 серия 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.

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

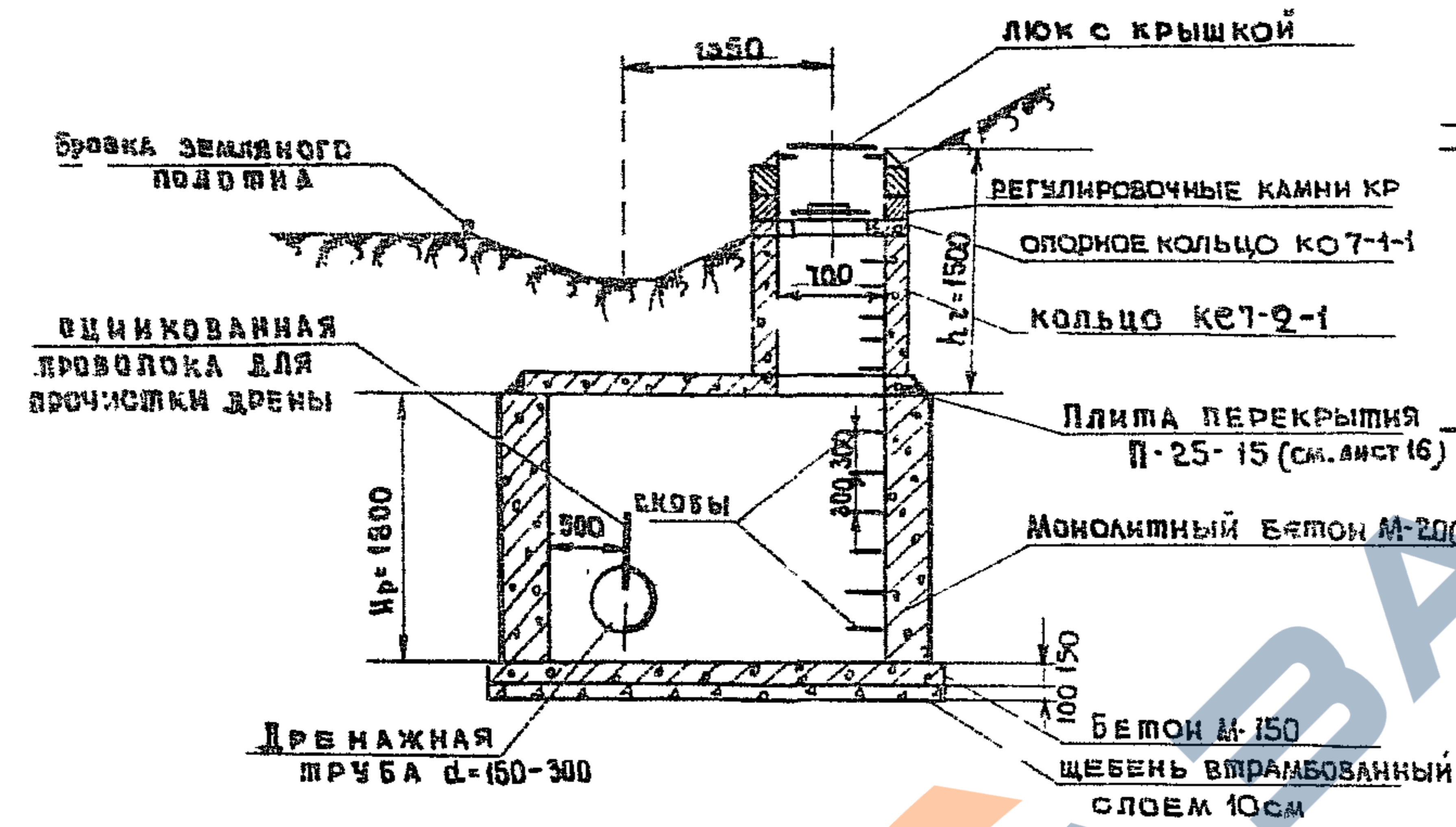
№№ П.П.	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	ОБЪЕМ РАБОТ		ВЕС Т	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ	
		ЕД. ИЗМ.	КОЛ-ВО		БЕТОН М ³	СТАЛЬ КГ
1	Железобетонная плита основания дншце ПД-10-1-1	шт	1	0,44	0,18	19,8
2	Кольца железобетонные КС10-2-1А	шт	1	0,57	0,23	14,1
3	Железобетонная плита перекрытия ПП-10-1-2	шт	1	0,25	0,1	14,9
4	Кольца железобетонные КО7-2-1	шт	1	0,38	0,15	5,5
5	Опорное кольцо из железобетона КОК	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	—	—
11	Земляные работы	м ³	по проекту	—	—	—

ИНВ. № 322-21

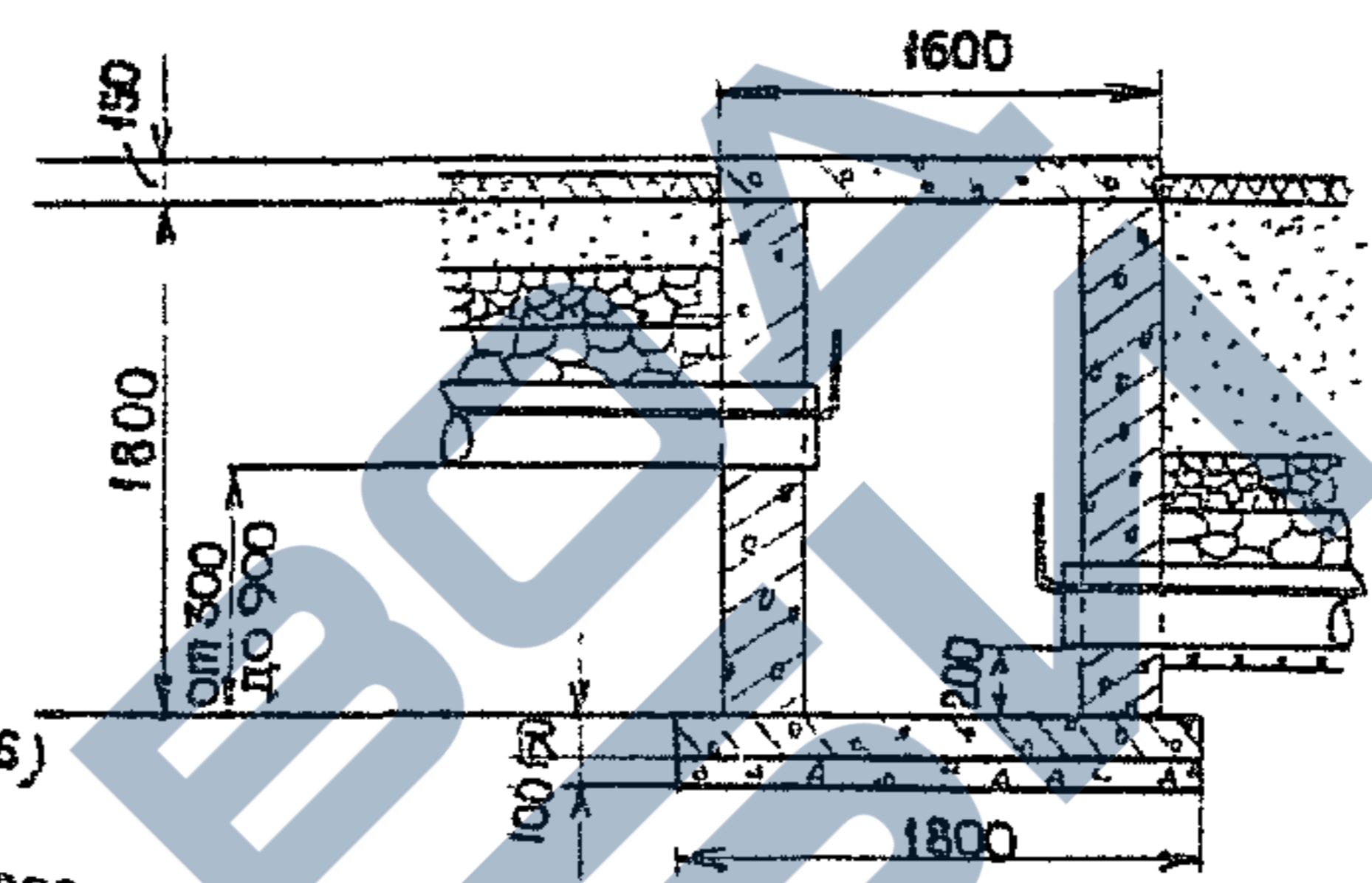
ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	СЕРИЯ 3.503-21
1971	Круглый колодец диаметром 1000мм из сборного железобетона	лист 14

СМЕРНОВА ТИХОНОВА
 ПРОЕКТА
 ПРОВЕРИЛ
 СОСТАВИЛ
 ОСОКИН
 КРИПРОД
 ПАЧ. ШИЖИЛОВ
 ОТДЕЛА
 ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ
 ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА
 Г. П. И. СОЮЗДОРПРОЕКТ
 Г. МОСКВА

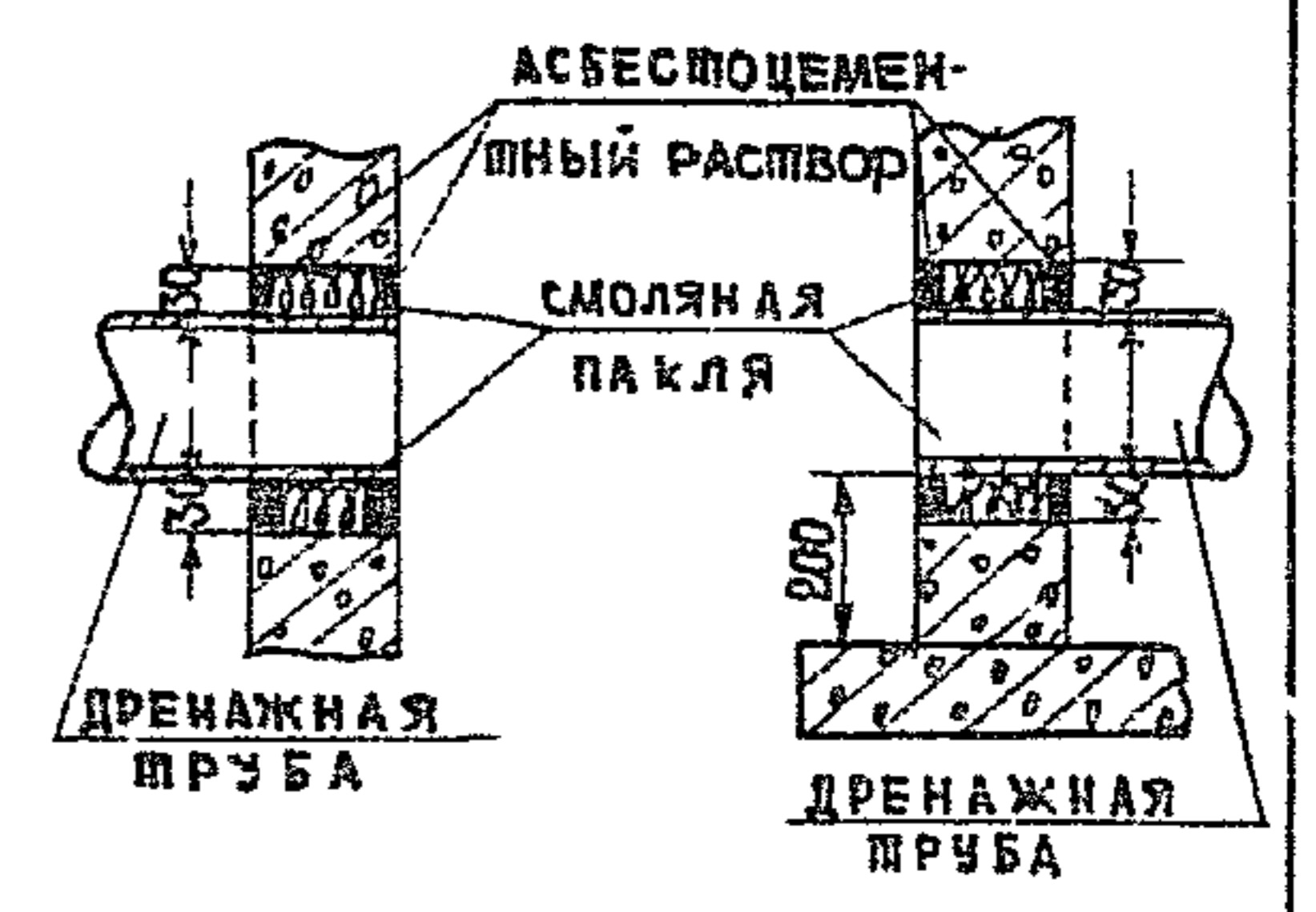
РАЗРЕЗ ПО I-I



РАЗРЕЗ ПО II-II



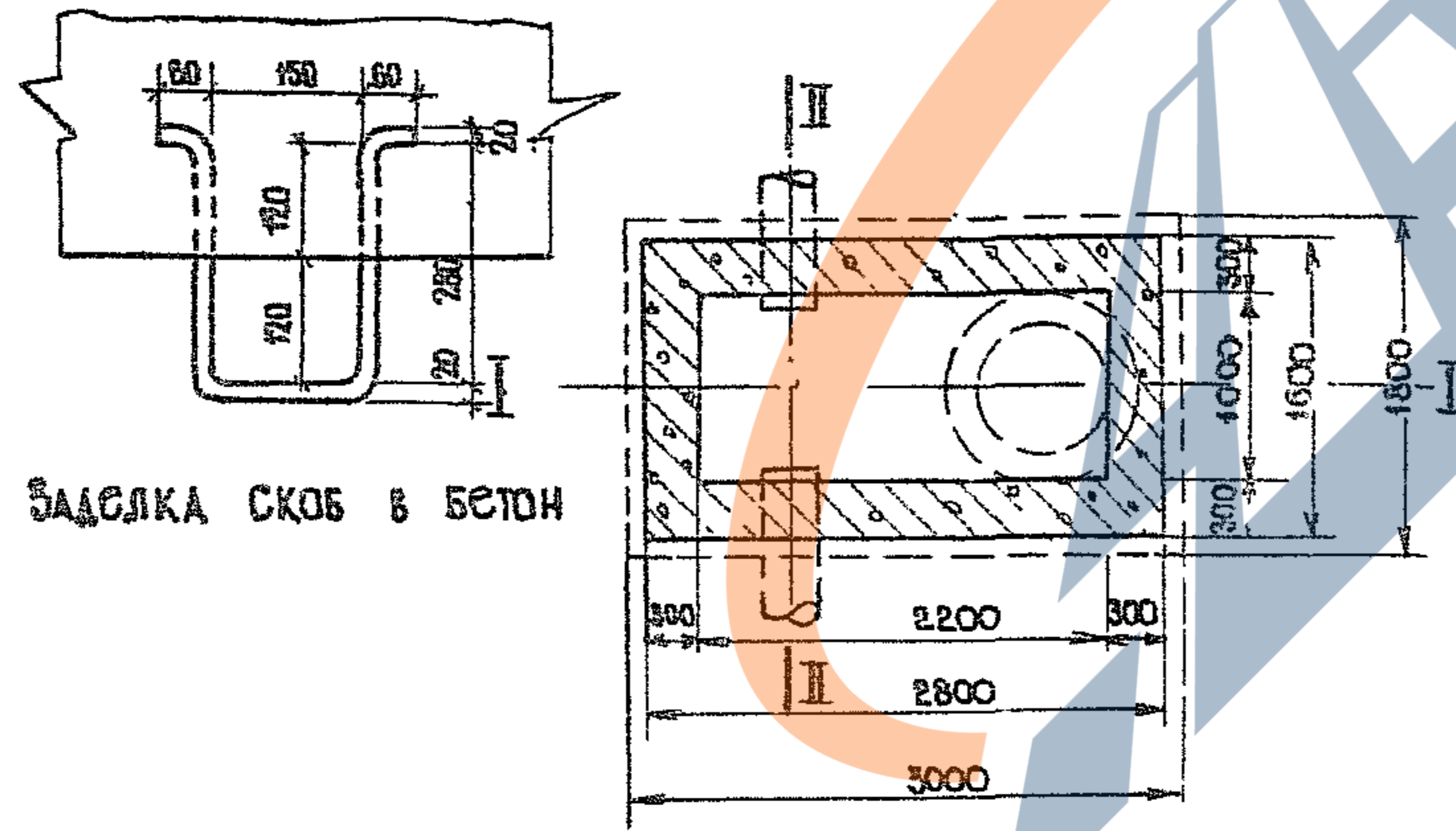
ЗАДЕЛКА ТРУБ



ПОЯСНЕНИЯ.

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

ПЛАН



ЗАДЕЛКА СКОБ В БЕТОН

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

№ П.П.	НАИМЕНОВАНИЕ	ОБЪЕМ РАБОТ		РАСХОД МАТЕРИАЛ		
		ЕД. ИЗМ.	КОЛ-ВО	ВЕС Т	БЕТОН м³	СТАЛЬ кг
1	Бетон основания М-150	м³	0,82	—	0,82	—
2	Монолитный бетон стен М-200	м³	4,02	—	4,02	—
3	Плита перекрытия	шт	1	1,5	0,6	90,4
4	Кольца железобетонные КОТ-2-1	шт	1	0,38	0,15	5,5
5	Опорное кольцо из железобетона КОТ-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	м³	0,54	—	—	—
12	Земляные работы	м³	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.

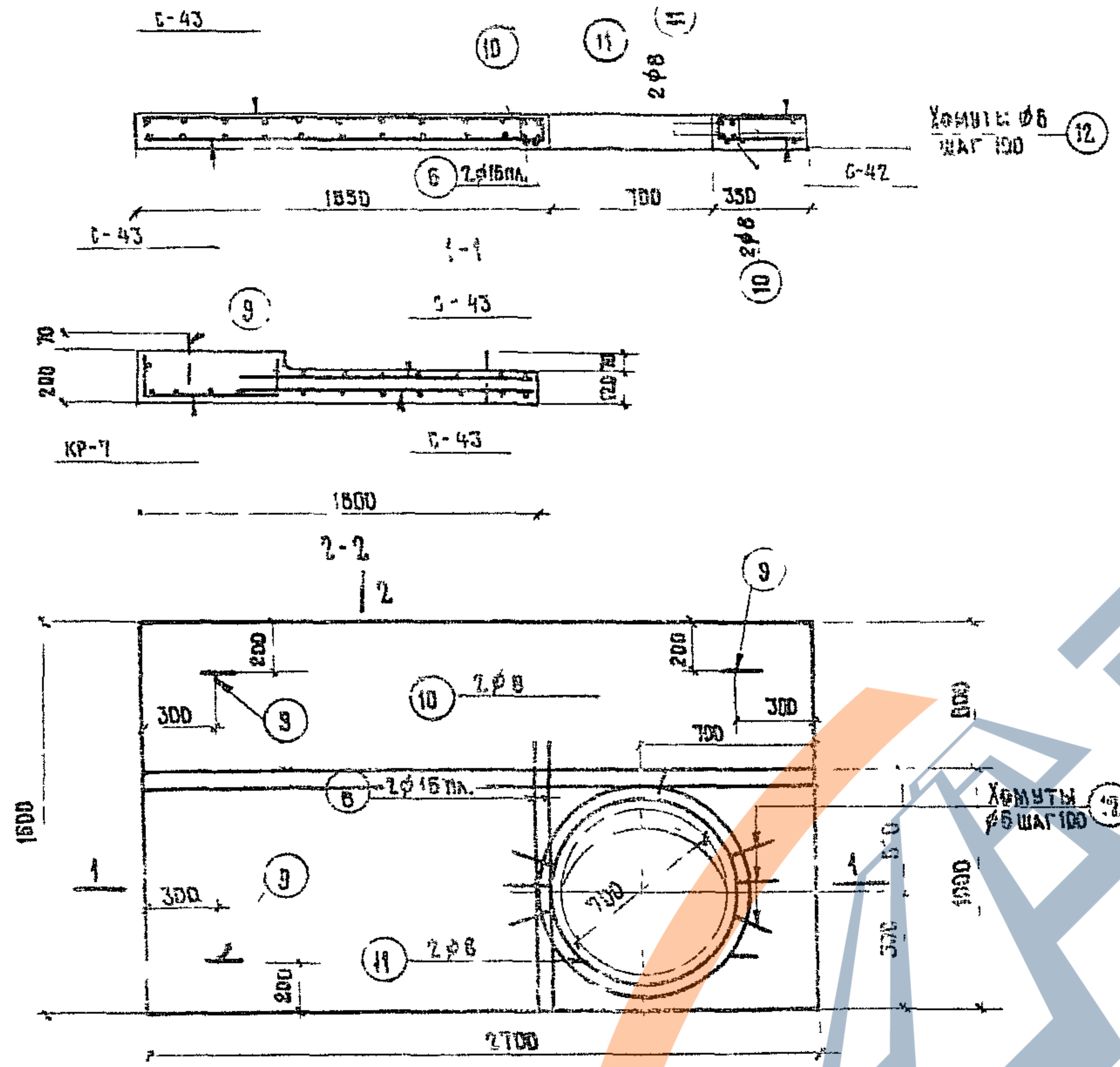
4. В данном чертеже приведен пример колодца на прямом участке дренажа с перепадом по высоте.
45. Размеры на чертеже даны в мм.

ИНВ. № 822-22

ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	СЕРИЯ	3.503-21
1971	Прямоугольный колодец размером 1000x2200мм с выносом горловины на откос	АИСТ	12

СМЕРНОВА
ТИХОНОВА
Составил
Проверил
ОСОКИН
КРОМРОД
И.П.И. СОЮЗДОРПРОЕКТ
Г. МОСКВА
НАЧ. УПРАВЛЕНИЯ
ОТДЕЛА
ГЛА. СПЕЦИАЛИСТ
ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОГО

СПЕЦИФИКАЦИЯ АРМАТУРЫ НА 1 ЭЛЕМЕНТ



МАРКА ЭЛЕМЕНТА	МАРКА И К-ВО КАРКАСА И СЕТКИ	КОЛ-ВО ПОЗИЦИЙ	Эскиз	Ø ММ.	ДЛИНА В ММ.	К-ВО ШТ.		ОБЩАЯ ДЛИНА М
						В ОДНОЙ СЕТКЕ	В ЭЛЕМЕНТЕ	
П-25-15	КР-7 ШТ-1	1		20па	2670	5	5	13.35
		2		10па	2670	2	2	5.34
		3		6	880	12	18	15.84
	С-43 ШТ-2	4		8	1620	7	14	22.88
		5		8	1750	5	22	17.50
ОТДЕЛЬНЫЕ СТЕРЖНИ	С-42 ШТ-1	6		15па	1530	2	4	8.12
		7		8	1530	1	2	3.06
		8		8	310	14	22	6.82
	9		10	10	650	4	2	2.80
	10		8	3170	2	2	6.34	
	11		8	2630	2	2	5.26	
	12		6	650	23	23	15.18	
	Б		18 па	1330	2	2	3.06	

План Показатели на 1 элемент

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

МАРКА ЭЛЕМЕНТА	ВЕС Т	МАРКА БЕТОНА	ОБЪЕМ БЕТОНА М3	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 колоды, выпуск VIII, лист Р4-16, разработанного ГПИ „Гипрокоммунаводоканал“ МХ РСФСР.

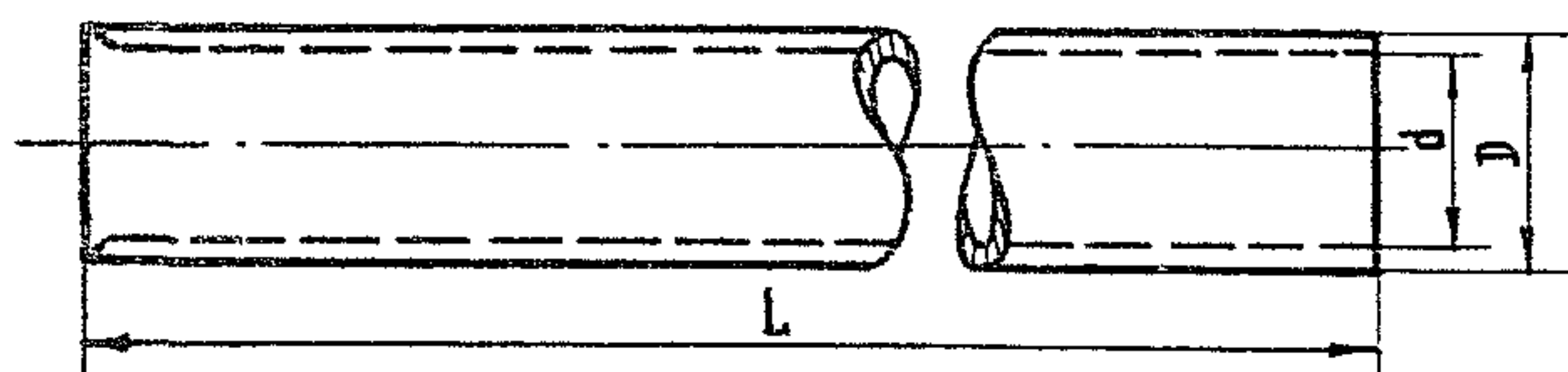
Выборка стали на 1 элемент

МАРКА ЭЛЕМЕНТА	ГОРЯЧЕКАТАНАЯ ГЛАДКАЯ СТ.3 R _s = 2100 кг/см ² Ø ММ				СТАЛЬ ГОРЯЧЕКАТАНАЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ МАРКИ СТ-35С R _s = 3400 кг/см ² Ø ММ				ВСЕГО КГ
	6	8	10	Итого	10 па.	16 па.	20 па.	Итого	
П-25-15	3.40	34.60	1.80	39.80	3.30	14.80	33.0	50.9	90.40

ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	ИНВ. № 822-23	СЕРИЯ 3.503-21
1974	Плита перекрытия П-25-15	ЛИСТ	16

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

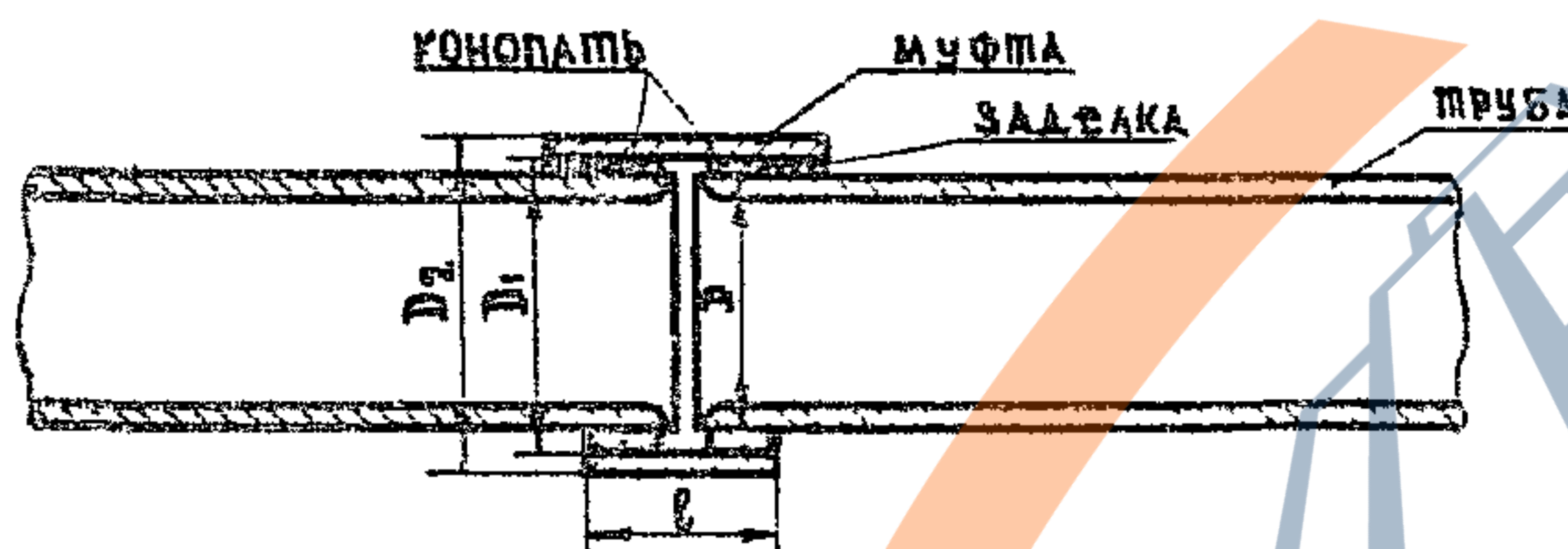
Асбестоцементная труба



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

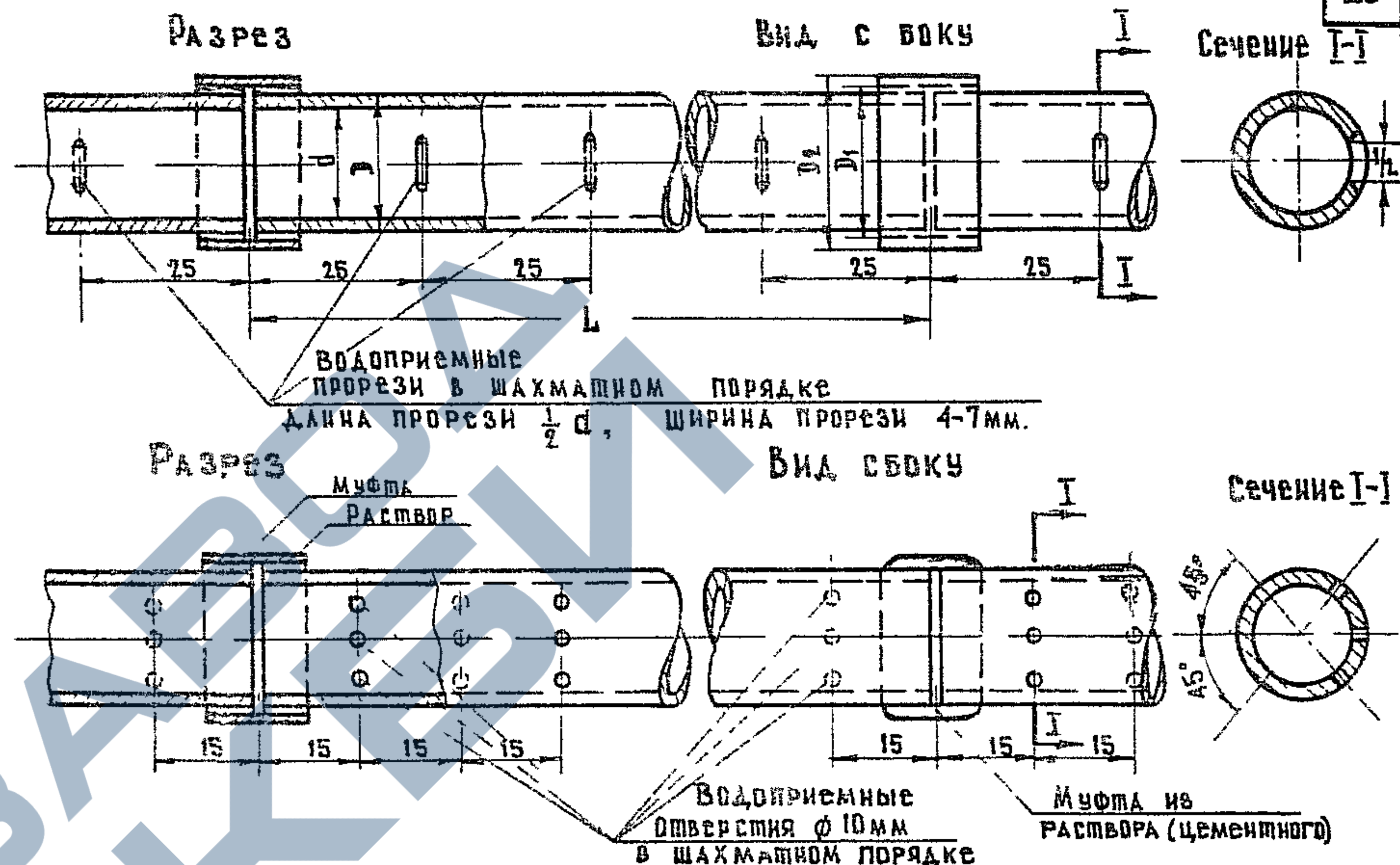
Соединение труб



Размеры муфт в мм. ГОСТ 1839-48

Для труб с условным проходом	Для труб с наружным диаметром D		Внутренний диаметр D ₁	Наружный диаметр D ₂	ℓ	Вес кг
	D	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 дренажей 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	Серия	ЗС503-21
1971	Асбестоцементные дренажные трубы	Лист	17

Типов: Смирнова, Тихонова

Гл. инженер проекта: [подпись]

Проверил: [подпись]

Составил: [подпись]

Осужден: [подпись]

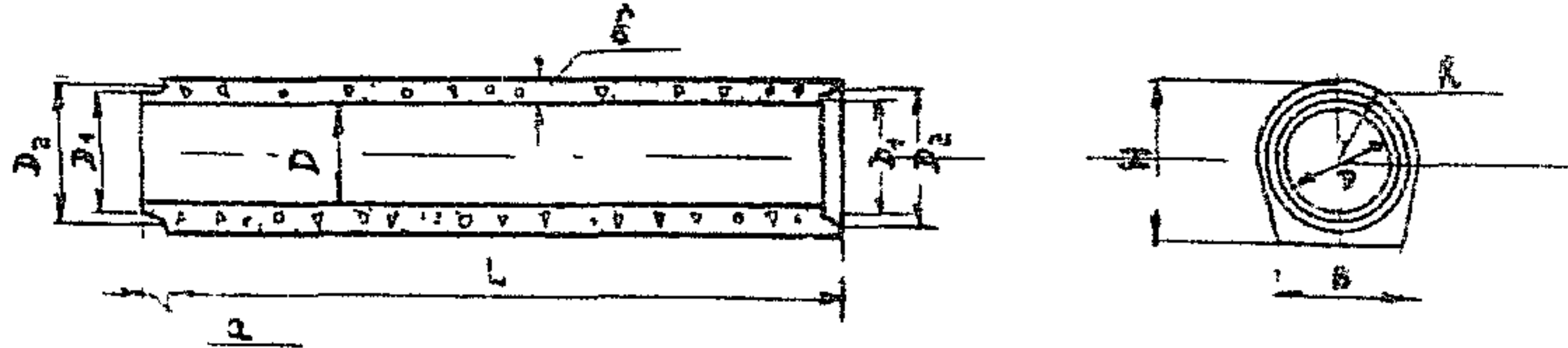
Контроль: [подпись]

Науч. дорожное отделение: [подпись]

Гл. специалист дорожного отдела: [подпись]

Г.П.И. Союздорпроект г. Москва

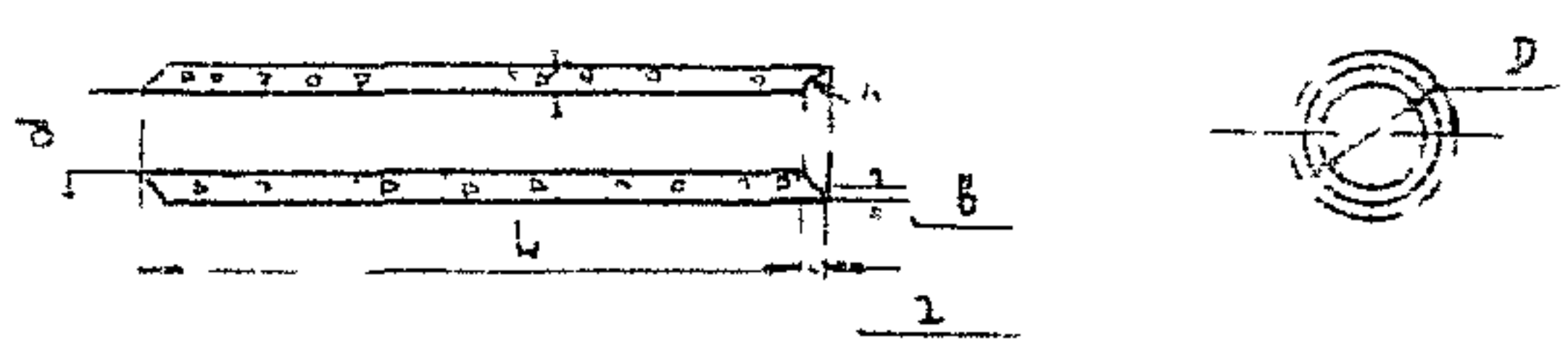
1. Трубофильтры D-150, 200



РАЗМЕРЫ ТРУБОФИЛЬТРОВ КОНСТРУКЦИИ ЦНИИ МПС

Диаметр трубофильтра мм	РАЗМЕРЫ, мм								
	L	D	B	H	B	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-100 мм



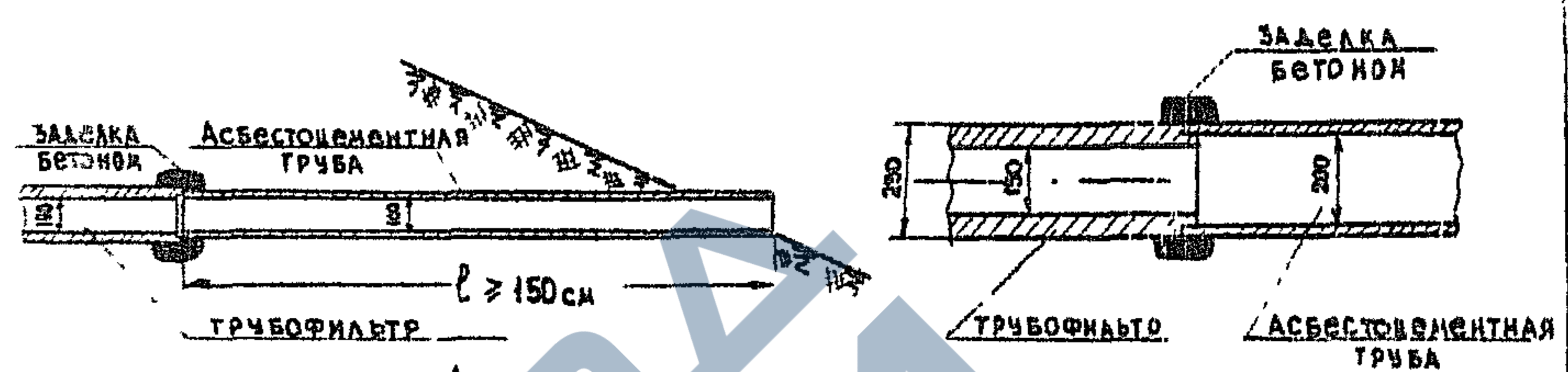
РАЗМЕРЫ ТРУБОФИЛЬТРОВ КОНСТРУКЦИИ ЦНИИ МПС

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
530 ± 5	10	—	—
625 ± 5	—	—	30
825 ± 5	20	35	—

Конструкции сопряжения трубофильтра с асбестоцементной трубой



Деталь стыка трубофильтров



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.

И№. 822-25

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

ТИТОВ
СМИРНОВА
ТИХОНОВА
Смирнов
С.И.
Тихонов
Т.И.
Г. ИРЖЕНЕР
ПРОЕКТА
ПРОВЕРКА
СОСТАВИЛ
ОСОКИН
КРОНОД
Сев
НАЧ. ДОРОЖНОГО
ОТДЕЛА
Г. СПЕЦИАЛИСТ
ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА
ГПИ СОЮЗДОРПРОЕКТ
Г. МУСКВА

ТИПОВ	АГАКИН	ОБСЕР
РАБОТЫ	ПРОЕКТА	СОСТАВЛ
ГОРБУНОВ	ЧУГУНОВ	
НАЧ. ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛА	СП. СПЕЦИАЛИСТ ГЕОЛ. ОТДЕЛА	
ГПИ СЮЗДОПРОЕКТ Г. МОСКВА		

РАСЧЕТ ПОГЛОЩАЮЩИХ КОЛОДЦЕВ

Состоит в определении расхода, который при определенных гидрогеологических условиях может быть сброшен в тот или иной поглощающий слой. В зависимости от гидрогеологических условий и типа колодца различают водопоглощающие колодцы совершенного и несовершенного типа.

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

$$Q = \frac{\pi K (h_0^2 - H^2)}{l \pi \frac{R}{r_c}} \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (1)$$

- ГДЕ
- Q - расход колодца, м³/сутки;
 - r_c - радиус колодца, м;
 - K - коэффициент фильтрации поглощающего пласта, м/сутки;
 - H - мощность поглощающего пласта, м;
 - h₀ - глубина воды в колодце, м;
 - R - радиус действия поглощающего колодца, м

ПРИНИМАЕТСЯ: для мелких песков 100-200 м,
 для песка средней крупности 250-500 м,
 для крупных песков 700-1000 м;
 или определяется по формуле ЗИХАРДА:
 $R = 3000 (h_0 - H) \sqrt{K}$

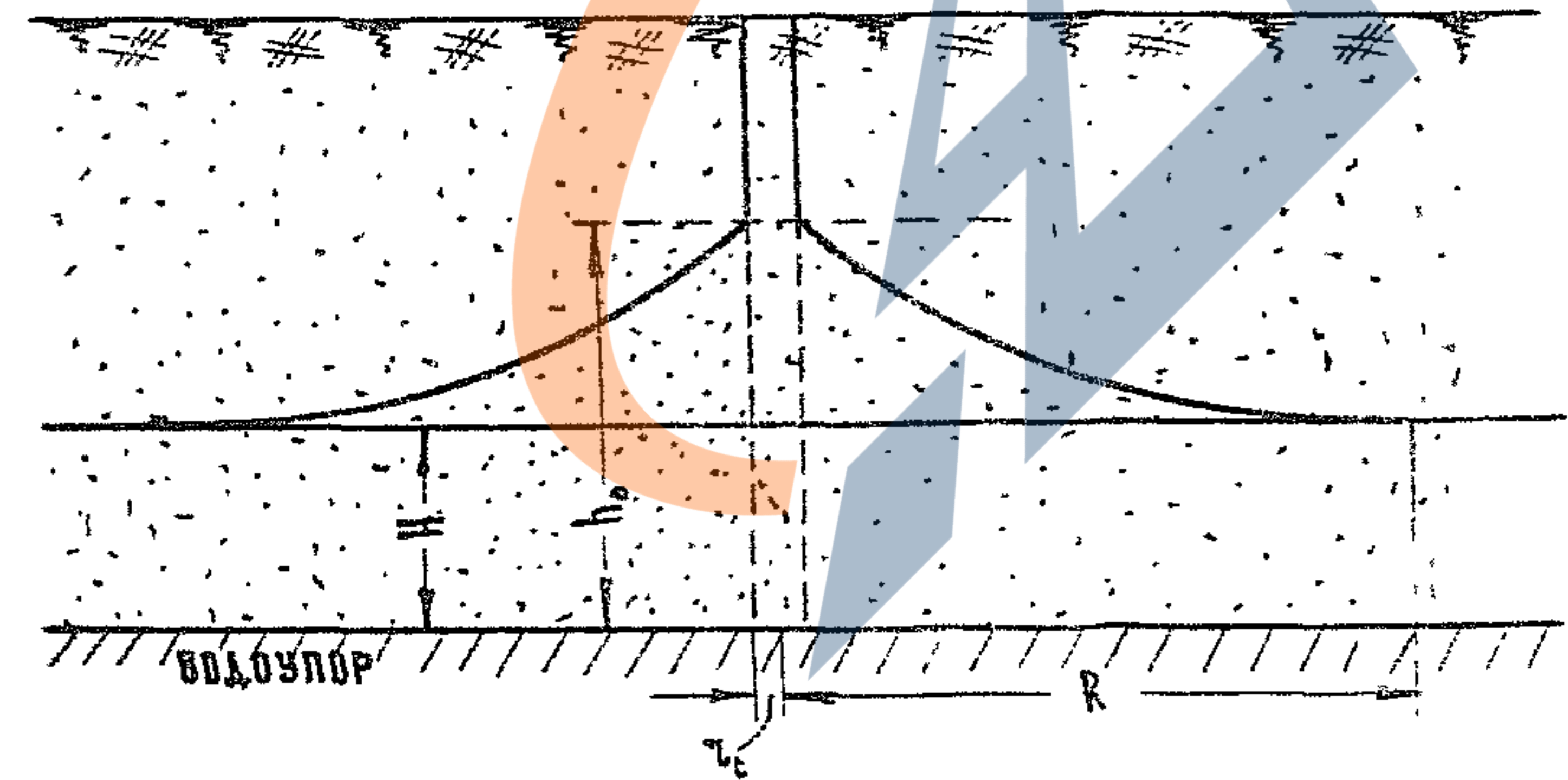


Рис.1 Расчетная схема совершенного водопоглощающего колодца

Расход несовершенного водопоглощающего колодца, т.е. колодца, не доведенного до водоупора, работающего в условиях безнапорного водоносного пласта, определяется по формуле Дюпюи с поправкой на несовершенство по ФОРХГЕЙМЕРУ (Рис.2):

$$Q = \frac{\pi K (T^2 - H^2)}{l \pi \frac{R}{r_c}} \sqrt{\frac{h_0}{T}} \sqrt{\frac{2T - h_0}{T}} \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (2)$$

- ГДЕ T - расстояние от уровня воды в колодце до водоупора, м;
 H₀ - глубина погружения колодца в поглощающий пласт, м.

ФОРМУЛА (2) ПРИМЕНИМА ПРИ УСЛОВИИ H < H₀. ПРИ H > H₀ СЛЕДУЕТ ОПРЕДЕЛИТЬ ГЛУБИНУ АКТИВНОЙ ЗОНЫ H₀, ЗАТЕМ В ФОРМУЛУ (2) ВМЕСТО T И H ПОДСТАВИТЬ ЗНАЧЕНИЯ T₀ И H₀.

$\frac{S}{H_0}$	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

$S = T_0 - H_0$

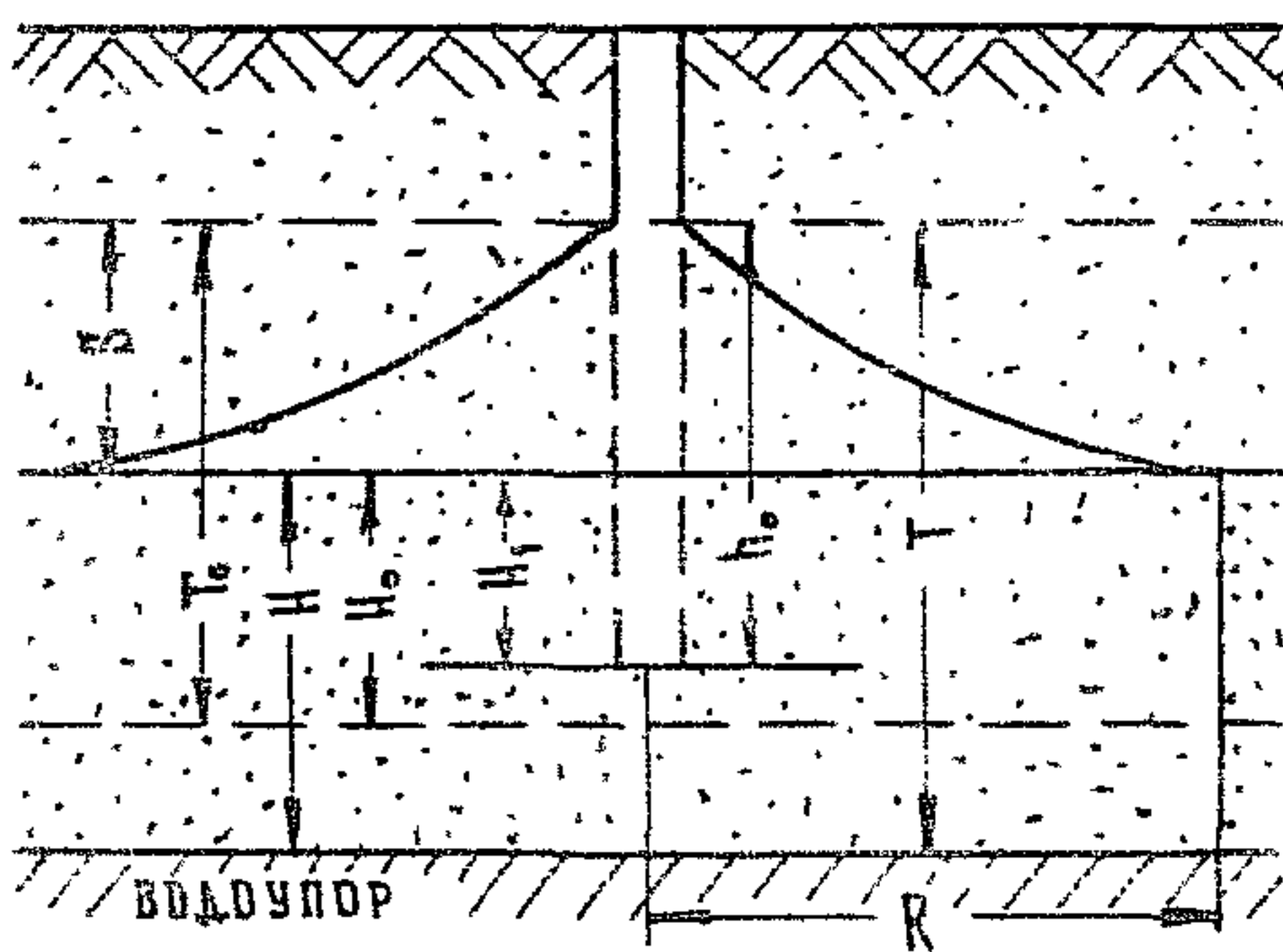


Рис.2 Расчетная схема несовершенного водопоглощающего колодца.

ИНВ. № 822-28

ТК	Дренажные устройства земляного полотна автомобильных дорог	СЕРИЯ	3.503-21
1974	РАСЧЕТЫ ПОГЛОЩАЮЩИХ КОЛОДЦЕВ		—

РАСЧЕТ ТРУБЧАТОГО ДРЕНАЖА

производится по формулам равномерного движения

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

- где Q - расход воды, м³/сек;
- ω - площадь живого сечения, м²;
- 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_{ϕ} - скорость фильтрации;
- d_{cp} - 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_{np} - проницаемость пористой среды - $K_{np} = \frac{K_{\phi}^4}{\gamma}$;
- K_{ϕ} - коэффициент фильтрации;
- m - динамический коэффициент вязкости воды;
- γ - удельный вес воды / при $\gamma = 1$; $K_{np} = 83 K_{\phi}$ /

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 заполнителя 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_{50} - средний диаметр частиц, вес которых в заполнителе 50% (динамический / $K_{np} = 83 K_{\phi}$ 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
СМИРНОВА
ТЮХИОВА

ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА
ПРОВЕРИЛ
СОСТАВИЛ

ОСОКИН
КРОКОД

МАЧ. ДОРОЖНОГО ОТДЕЛА
ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ ДОРОЖДЕЛА

ГЛИ СПЕЦИАЛПРОЕКТ
Г. МОСКВА

