

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

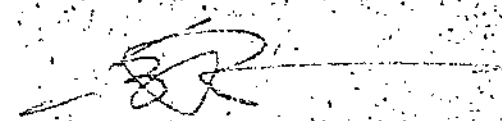
СЕРИЯ 3.501.1-177.93

ТРУБЫ ВОДОПРОПУСКНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПРЯМО-
УГОЛЬНЫЕ СБОРНЫЕ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ И ЖЕЛЕЗНЫХ
ДОРОГ

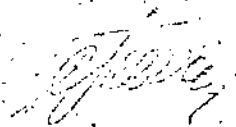
выпуск 0-1. Трубы для автомобильных дорог в умеренных и суровых
климатических условиях. Материалы для проектирования.

РАЗРАБОТАНЫ
АО "ТРАНСМОСТ"

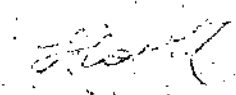
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



В.С. КИСЛЯКОВ




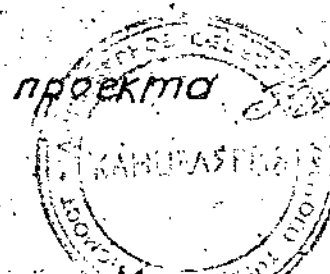
С.С. ТКАЧЕНКО



Б.Г. КОЕН

Копии соответствуют оригиналам

Гл. инженер проекта  Б.Г. Коен



Утверждены Минтрансстроем

протокол от 24.07.90г. МАВ-294

Введены в действие

АО "Трансмост" с 01.07.94г.

приказ от 10.05.94г. N 20/Т



ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.501.1—177.93

ТРУБЫ ВОДОПРОПУСКНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПРЯМО-
УГОЛЬНЫЕ СБОРНЫЕ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ И ЖЕЛЕЗНЫХ
ДОРОГ

ВЫПУСК 0—1. ТРУБЫ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В УМЕРЕННЫХ И СУРОВЫХ
КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

Обозначение документа	Наименование	Стр.	Обозначение документа	Наименование	Стр.	Обозначение документа	Наименование	Стр.
3.501.1-177.93.0-1 - ПЗ	Пояснительная записка.	3	3.501.1-177.93.0-14	Схема засыпки трубы.	25	3.501.1-177.93.0-28	Ведомость объемов работ на 1 п.м средней части труб.	39
-01НИ	Номенклатура блоков.	7	-15	Конструкция гидроизоляции.	26	-29	Ведомость объемов работ на оголовок с нормальным и повышенным звеном.	40
-02	Нагрузки на звенья труб.	8	-16	Защитная стенка из асбестоцементных плит.	27	-30	Средняя часть трубы.	41
-03	Нагрузки на звенья труб. Скальные основания и свайные фундаменты.	9	-17	Укрепление монолитным бетоном. Конструкция укреплений.	28	-31	Оголовки труб отв. 2,0 и 2,5 м с нормальным звеном.	44
-04	Нагрузки на звенья труб для особых условий работы.	10	-18	Укрепление монолитным бетоном. Ведомость объемов работ.	29	-32	Оголовки труб отв. 3,0 и 4,0 м с нормальным звеном.	45
-05	Нагрузки на повышенные звенья труб.	11	-19	Укрепление сборными блоками П-1. Конструкция укреплений.	30	-33	Оголовки труб отв. 2x2,0 и 2x2,5 м с нормальным звеном.	46
-06	Подбор сечений звеньев труб отв. 2,0 м.	12	-20	Укрепление сборными блоками П-1. Ведомость объемов работ.	31	-34	Оголовки труб отв. 2x3,0 и 2x4,0 м с нормальным звеном.	47
-07	Подбор сечений звеньев труб отв. 2,5 м.	14	-21	Укрепление сборными блоками ПП. Конструкция укреплений.	32	-35	Оголовки труб отв. 2,0 и 2,5 м с повышенным звеном.	48
-08	Подбор сечений звеньев труб отв. 3,0 м.	16	-22	Укрепление сборными блоками ПП. Ведомость объемов работ.	33	-36	Оголовки труб отв. 2x2,0 и 2x2,5 м с повышенным звеном.	49
-09	Подбор сечений звеньев труб отв. 4,0 м.	18	-23	Укрепление каменной наброской. Конструкция укреплений.	34	-37	Пример конструкции трубы отв. 2,0 м с фундаментом типа 1.	50
-10	Подбор сечений повышенных звеньев труб отв. 2,0 и 2,5 м.	20	-24	Укрепление каменной наброской. Ведомость объемов работ.	35	-38	Пример конструкции трубы отв. 2x2,0 м с фундаментом типа 1.	52
-11	Условия применения фундаментов. Расчетные давления по подошве фундамента.	22	-25	Укрепление у оголовок с нормальным входным звеном. Конструкция укреплений.	36	-39	Пример конструкции трубы отв. 4,0 м с фундаментом типа 3.	54
-12	Гидравлические расчеты труб с нормальным и повышенным звеном.	23	-26	Укрепление у оголовок с нормальным входным звеном. Ведомость объемов работ.	37	-40	Пример оголовка трубы отв. 2,0 м с повышенным звеном при глубине промерзания 2,0 м.	56
-13	Графики водопропускной способности труб.	24	-27	Конструкция конца укрепления.	38			

3.501.1-177.93.0-1			
Наз.пр.пр.	Чугарнова Л.И.		
П.инж.пр.	Косен	12.93	
Нач.отв.	Ткаченко		
И.контр.	Муромов		
Содержание		Страниц	Листов
		Р	1
АО "ТРАНСМОСТ"			

Типовые конструкции "Трубы водопропускные железобетонные прямоугольные для автомобильных и железных дорог" разработаны Ленгипротрансмостом по плану проектных работ МПС на 1993 год в соответствии с техническими решениями, утвержденными Минтрансстроем СССР протоколом от 24.07.90г. № АВ-294, с учетом замечаний, изложенных в заключении МПС СССР от 14.08.89г. № ЦУЭП-10/78/136.

Типовые конструкции настоящего выпуска разработаны взамен типовых конструкций серии 3.501-104 "Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог". Часть 1 (инв. № 1072/1 по кодификации Мосгипротранса)

1. СОСТАВ СЕРИИ

- Выпуск 0-1 Трубы для автомобильных дорог в умеренных и суровых климатических условиях. Материалы для проектирования.
- Выпуск 0-2 Трубы для железных дорог в умеренных и суровых климатических условиях. Материалы для проектирования.
- Выпуск 0-3 Трубы для автомобильных и железных дорог в особо суровых климатических условиях. Материалы для проектирования.
- Выпуск 1-1 Звенья труб, блоки фундаментов и оголовков для умеренных и суровых климатических условий. Технические условия. Рабочие чертежи.
- Выпуск 1-2 Звенья труб, блоки фундаментов и оголовков для особо суровых климатических условий. Технические условия. Рабочие чертежи.

В настоящей документации представлен выпуск 0-1 "Трубы для автомобильных дорог в умеренных и суровых климатических условиях. Материалы для проектирования".

2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

- 2.1. В проектной документации разработаны одно- и двухочковые конструкции водопропускных труб отверстием одного очка 2,0; 2,5; 3,0 и 4,0м.
- 2.2. Высота насыпи назначена от минимальной, определяемой из условия наименьшей нормативной высоты засыпки над верхом звена, до 20м.
- 2.3. Длина звеньев принята равной 1,0 и 2,0м.
- 2.4. Проектная документация разработана в соответствии со следующими нормативными документами:
 - СНиП 2.05.02-85 "Автомобильные дороги".
 - СНиП 2.05.03-84 "Мосты и трубы" (с учетом изменений, утвержденных Госстроем СССР 26 ноября 1991г.)
 - СНиП 3.06.04-91 "Мосты и трубы" (Организация, производство и приемка работ).
 - СНиП 2.02.01-83 "Основания зданий и сооружений".
 - СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

ВСН 32-81 "Инструкция по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных, автомобильных и городских дорогах."

Кроме того, при разработке документации учтен опыт применения ранее действовавшей типовой проектной документации.

2.3. Блоки водопропускных труб изготавливаются из конструкционного тяжелого бетона плотностью не ниже 2200 кгс/м³, соответствующего ГОСТ 26633-91.

2.3.1. Класс бетона по прочности на сжатие принят: В30 и В35 - для звеньев труб; В20 - для блоков откосных стенок и фундаментов.

2.3.2. Марка бетона по водонепроницаемости - W 6

2.3.3. Марка бетона по морозостойкости в соответствии со СНиП 2.05.03-84 назначается в зависимости от среднемесячной температуры наиболее холодного месяца в районе строительства и принимается по табл. I

Таблица I

Климатические условия; средняя температура наиболее холодного месяца, °С	Звенья труб и откосные стенки оголовков	Блоки фундаментов
умеренные; минус 10° и выше	F 200	F 100
суровые; ниже минус 10° до минус 20° включительно	F 300	F 200

Для улучшения структуры бетона в состав бетонной смеси вводятся пластифицирующие, воздухововлекающие и газообразующие добавки.

Состав добавок должен соответствовать требованиям ГОСТ 26633-91.

2.4. В качестве рабочей для звеньев труб принята арматура периодического профиля по ГОСТ 5781-82 из низколегированной горячекатаной стали класса А-III марки 25Г2С, а для блоков откосных стенок и фундаментных блоков, а также в качестве конструктивной для звеньев труб принята гладкая арматура из углеродистой горячекатаной стали класса А-I марки СтЗсп или СтЗпс.

2.5. Для монтажных (подъемных) петель следует применять арматуру из стали класса А-I марки СтЗсп. В случаях монтажа конструкций при среднесуточных температурах наружного воздуха не ниже минус 40°С допускается для монтажных петель применение стали класса А-I марки СтЗпс.

3. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРУБ

3.1. Прямоугольные железобетонные трубы должны применяться в строгом соответствии с расчетной высотой насыпи, на периодически действующих водотоках без процессов наледеобразования в районах со среднемесячной температурой наиболее холодного месяца минус 10°С и выше (умеренные климатические условия) и в районах со среднемесячной температурой наиболее холодного месяца ниже минус 10°С до минус 20°С включительно (суровые климатические условия).

На постоянных водотоках трубы могут применяться при отсутствии належных явлений, граница распространения которых следует примерно январской изотерме минус 13°С. В соответствии с этим трубы могут применяться на постоянных водотоках в климатических районах с январской изотермой не ниже минус 13°С.

3.2. Конструкции водопропускных труб, разработанные в настоящей документации, предназначены для применения в равнинных условиях (при поперечном уклоне местности, не превышающем 0,02)

4. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

4.1. Гидравлические расчеты водопропускных труб выполнены в соответствии с "Пособием по гидравлическим расчетам малых водопропускных сооружений" (ЦНИИС Минтрансстроя СССР, 1992), одобренным МПС СССР.

4.2. Пропуск расчетного расхода предусмотрен при безнапорном и полупонапорном режимах протекания потока.

4.3. При гидравлических расчетах значения наибольших допускаемых расходов ограничены величиной, при которой скорость воды на выходе из трубы не превышает допускаемую для принятого типа укрепления. При этом независимо от высоты насыпи и принятого типа укрепления, глубина подпорной воды перед трубой не должна превышать 4,0м.

5. СТАТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

5.1. Статические расчеты звеньев труб выполнены в соответствии со СНиП 2.05.03-84 (с учетом изменений, утвержденных Госстроем СССР 26 ноября 1991г.)

5.2. Временная нагрузка НК-80.

5.3. Удельный вес грунта насыпи принят равным 17,7кН/м³

				3.501.1-177.93.0-1 - ПЗ			
Рукпр.пр.	Чупарнова	ЛМ		Пояснительная записка.	Стадия	Лист	Листов
Лин.пр.	Ковен	ЛМ	12.93		Р	1	4
Нач.пр.	Ткаченко	ЛМ			АО "ТРАНСМОСТ"		
И.компр.	Мирянова	ЛМ					

Мин. № 1072/1
 Согласовано:
 Гл.инж. О.П. Васильев

5.4. Звенья труб рассчитаны на недопущение предельных состояний первой группы - по прочности и на недопущение предельных состояний второй группы - по образованию продольных трещин и по раскрытию трещин нормальных и наклонных к продольной оси элемента.

Кроме расчета на нормальные эксплуатационные условия, звенья проверены на особые условия работы:

- при возведении труб на скальном грунте и свайном фундаменте;
- при пропуске временных производственных нагрузок - бульдозеров (массой до 318т) и автомобилей (нагрузка А8).

Наименьшая высота засыпки при пропуске временных нагрузок принята 0,5м.

При меньшей высоте засыпки проезд указанных нагрузок через трубу не допускается.

5.5. Расчетные усилия в звеньях двухочковых труб не превышают соответствующих усилий, принятых при расчете звеньев одноочковых труб при условии тщательного заполнения шва между стенками смежных звеньев, поэтому применение двухочковых труб разрешено только при тщательном заполнении шва между смежными звеньями.

Звенья рассчитаны по двум расчетным схемам:

- замкнутый контур;
- рама с заделанными стойками.

6. КОНСТРУКЦИЯ СРЕДНЕЙ ЧАСТИ ТРУБЫ

6.1. В проектной документации разработаны конструкции прямоугольных железобетонных труб с фундаментами двух типов в зависимости от инженерно-геологических условий района строительства.

Условия применения труб с разработанными типами фундаментов приведены на листе 30.

6.1.1. Трубы со сборным фундаментом типа I.

В трубах с фундаментом типа I прямоугольные звенья устанавливаются на фундаментные железобетонные плиты толщиной 20см по слою цементного раствора толщиной 2см.

Марка цементного раствора назначается не ниже М 200.

Железобетонные плиты устанавливаются на щебеночную подготовку толщиной 10см на спланированный естественный грунт.

6.1.2. Трубы с монолитным фундаментом типа 3.

В трубах этого типа прямоугольные звенья устанавливаются на монолитный бетонный фундамент толщиной 40см по слою цементного раствора толщиной 2см.

Класс бетона фундамента по прочности на сжатие принимается не ниже В20, морозостойкостью в зависимости от климатического района строительства в соответствии со СНиП 2.05.03-84.

6.2. Прямоугольные железобетонные звенья труб с фундаментами типа I и типа 3 в пределах заданного диапазона высот насыпей запроектированы трех ступеней несущей способности. Каждой ступени несущей способности звена соответствуют свои толщина стен и ригеля и своя конструкция арматурного каркаса. При этом для труб на скальных грунтах основания и для труб на свайном фундаменте конструкция звеньев не меняется, изменяется значение предельной расчетной высоты насыпи для каждой ступени несущей способности звена.

Наименьшая высота засыпки над верхом трубы принята равной 0,5м.

6.3. Звенья труб должны применяться в строгом соответствии с расчетными высотами насыпи, приведенными в табл.2

6.4. При устройстве труб в траншеях при их глубине, превышающей половину высоты звена, необходимо предусматривать разработку траншеи на ширину не менее двух отверстий звена в каждую сторону от боковой поверхности трубы.

6.5. Предусматривается заводское изготовление звеньев. Каждое звено должно иметь марку. Марка состоит из двух буквенно-цифровых групп. Первая группа содержит сокращенное наименование звена, его типоразмер, характеризующий его несущую способность, и основную геометрическую характеристику. Во вторую группу марки входят условные обозначения применения:

климатические условия - суровые (F), повышенная агрессивность среды (0)

Примеры условного обозначения марки:

- звено прямоугольное отверстием 2,5м под первую расчетную высоту насыпи, длиной 200см для умеренных климатических условий с морозостойкостью F200

ЗП3.200;

- то же для суровых климатических условий с морозостойкостью F300

ЗП3.200-F;

- то же для повышенной агрессивности среды

ЗП3.200-F0.

Установка в конструкцию звеньев, не имеющих марки, не допускается.

Таблица 2

Отверстие м	Нормальные эксплуатационные условия						Особые условия: скальное основание и свайные фундаменты					
	Первая расчетная высота насыпи		Вторая расчетная высота насыпи		Третья расчетная высота насыпи		Первая расчетная высота насыпи		Вторая расчетная высота насыпи		Третья расчетная высота насыпи	
	марка блока	Н, м	марка блока	Н, м	марка блока	Н, м	марка блока	Н, м	марка блока	Н, м	марка блока	Н, м
2,0	ЗП0.ℓ	5,0	ЗП1.ℓ	10,0	ЗП2.ℓ	20,0	ЗП0.ℓ	5,0	ЗП1.ℓ	10,0	ЗП2.ℓ	18,0
2,5	ЗП3.ℓ	5,0	ЗП4.ℓ	10,0	ЗП5.ℓ	20,0	ЗП3.ℓ	5,0	ЗП4.ℓ	10,0	ЗП5.ℓ	18,5
3,0	ЗП6.ℓ	6,0	ЗП7.ℓ	10,0	ЗП8.ℓ	20,0	ЗП6.ℓ	6,0	ЗП7.ℓ	10,0	ЗП8.ℓ	19,0
4,0	ЗП9.ℓ	6,0	ЗП20.ℓ	10,0	ЗП21.ℓ	20,0	ЗП9.ℓ	6,0	ЗП20.ℓ	10,0	ЗП21.ℓ	19,5

ℓ - длина звена.

7. КОНСТРУКЦИЯ ОГОЛОВКОВ ТРУБ

7.1. В проектной документации разработаны конструкции раструбных оголовков с повышенной и нормальной высотой звена.

7.1.1. Раструбный оголовок с повышенным звеном состоит из трех звеньев высотой на 0,5м превышающей высоту звеньев средней части трубы, при этом входное звено снабжено кордонным выступом, и откосных стенок, расположенных под углом 20° к продольной оси сооружения.

7.1.2. Раструбный оголовок с нормальным звеном состоит из одного звена средней части трубы и входного звена с кордонным выступом и откосных стенок, расположенных так же под углом 20° к продольной оси сооружения.

7.2. Для труб отверстием 2,0 и 2,5м принят раструбный оголовок с повышенным звеном на входе и с нормальным на выходе из трубы.

7.3. Для труб отверстием 3,0 и 4,0м принят раструбный оголовок с нормальным звеном на входе и выходе из трубы.

7.4. Выбор оголовка - с повышенным или нормальным звеном - осуществляется на основании гидравлических расчетов водопропускной способности трубы.

7.5. Повышенные и входные звенья повышенных оголовков и оголовков с нормальным звеном рассчитаны под первую расчетную высоту насыпи, значения которой приведены в табл.2.

7.6. Глубина заложения фундаментов оголовков назначается в соответствии с п.12.6 СНиП 2.02.01-83 и должна быть на 0,25м ниже расчетной глубины промерзания грунта в районе строительства.

7.7. Проектной документацией предусмотрена конструкция фундамента оголовков из монолитного бетона, при этом монолитный фундамент устраивается только под звеном с кордонным выступом. Под остальными звеньями оголовка конструкция фундамента аналогична фундаменту средней части трубы.

7.8. Глубина заложения фундаментов оголовочных звеньев и откосных стенок при пучинистых грунтах основания в документации принята для районов с расчетной глубиной промерзания 1,3м. Пример устройства оголовков при расчетной глубине промерзания 2,0м приведен на листе 40.

Если расчетная глубина промерзания в районе строительства будет меньше принятой в документации и при наличии в основании непучинистых грунтов, глубина заложения фундаментов оголовочной секции трубы и откосных стенок может быть соответственно уменьшена.

При этом высота фундамента под оголовочной секцией должна быть не менее толщины фундамента средней части трубы. Величина заделки откосных стенок в грунт должна обеспечивать устойчивость их от опрокидывания под действием горизонтального давления собственного веса грунта откоса насыпи или должны быть приняты специальные конструктивные меры, обеспечивающие надежность работы сооружения.

7.9. Длина берм над входным и выходным оголовками устанавливается в зависимости от крутизны откосов насыпи; но должна быть не менее 0,8м.

7.10. Конструкции укреплений в настоящей документации разработаны применительно к типовой серии 3.501.1-156 "Укрепления русел кокусов и откосов насыпи у малых и средних мостов и водопропускных труб" Ленгипротрансмост, 1988г.

8. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ТРУБ

8.1. Конструкция гидроизоляции водопропускных труб, применяемые материалы, технология устройства принимаются в соответствии с требованиями ВСН 32-81.

8.2. Звенья труб, прошедшие испытания на водонепроницаемость покрываются двухслойной битумной неармированной гидроизоляцией обмазочного типа БМ-3.

8.3. Звенья труб не имеющие паспорта или не прошедшие испытания на водонепроницаемость покрываются двухслойной армированной битумной гидроизоляцией оклеечного типа БМ-1 или двухслойной битумно-резиновой гидроизоляцией типа ИР.

8.4. Боковые поверхности оголовков, соприкасающиеся с грунтом покрываются битумной мастичной неармированной гидроизоляцией типа БМ-3.

8.5. В качестве изолирующего материала используется горячая битумная мастика марки В-2 по ВСН 32-81 или изол рулонный по ГОСТ 10296-79.

8.6. В качестве армирующих материалов используются сетки стеклянные тканые Эз-200; СС-1; СС-5 и ЭТС-5 и нетканые НГСС-Т-Г. Допускается использование льно-джуто-кенадной пакеточной ткани № 2 и № 3 и технического назначения № 1 и № 2, обработанной антисептиком в соответствии с приложением I ВСН 32-81.

8.7. Перед устройством гидроизоляции бетонная поверхность должна быть очищена от грязи и обработана грунтовкой, состав и способ приготовления которой принимается по таблице 2 приложения I. ВСН 32-81.

8.8. Устройство гидроизоляции должно производиться в соответствии с требованиями, изложенными в СНиП 3.06.04-91.

9. УКЛОН ТРУБЫ И СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПОДЪЕМ

9.1. Уклон трубы осуществляется ступенчатым расположением секций. Каждая секция устанавливается горизонтально со ступенькой не превышающей половины толщины ригеля звена. Отметки секции назначаются с учетом строительного подъема, как правило, по дуге окружности в зависимости от ожидаемой осадки основания.

9.2. Величина строительного подъема (по оси земляного полотна) назначается:

- для труб, расположенных под насыпями высотой 12м и менее $1/80h$ - на песчаных, галечниковых и гравелистых грунтах основания;
- $1/50h$ - на глинистых, суглинистых и супесчаных грунтах основания.

Здесь h - высота насыпи.

- для труб, расположенных под насыпями более 12м величину строительного подъема следует назначать в соответствии с расчетом ожидаемых осадок основания от веса грунта насыпи. При расчете осадок труб допускается использовать методику, применяемую при расчете осадок оснований насыпей.

9.3. При строительстве труб на скальных грунтах или свайных фундаментах допускается строительный подъем не назначать.

9.4. Отметки лотка входного оголовка или входного звена трубы следует назначать так, чтобы они были выше отметок среднего звена трубы после прекращения осадок основания.

Отметку лотка трубы выходного оголовка следует назначать с учетом устройства пошерстного уступа высотой 3-4см.

10. ЗАСЫПКА ТРУБ

10.1. С целью обеспечения сохранности конструкции и изоляции трубы, строительная организация, сооружающая трубу, производит в соответствии с требованиями СНиП 3.06.04-91 засыпку ее грунтом на высоту 0,5м над верхом трубы сразу после окончания ее сооружения.

10.2. Засыпка трубы производится мягким, хорошо уплотняемым грунтом одновременно с обеих сторон слоями толщиной 15-20см с тщательным послойным уплотнением.

Не допускается превышение засыпки трубы с одной из сторон по отношению к другой более, чем на высоту одного слоя.

10.3. С целью создания благоприятных условий для работы тяжелых грунтоуплотняющих машин и получения требуемой плотности грунта у стенок трубы, поверхности отсыпаемого слоя необходимо придавать уклон (не круче 1:5) в сторону от трубы.

Приближение рабочего органа грунтоуплотняющей машины к боковой грани трубы ближе 0,3м не допускается. Грунт пазухи уплотняется с помощью ручных пневмотрамбовок.

10.4. Движение транспортных средств вдоль трубы в период ее засыпки допускается на расстоянии не менее 1,0м от боковых стенок трубы.

11. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ПРОДОЛЬНОЙ РАСТЯЖКИ ТРУБ

11.1. Основным мероприятием по предотвращению продольной растяжки труб является обеспечение устойчивости земляного полотна и его основания.

11.2. Для труб, сооружаемых в неблагоприятных инженерно-геологических условиях, в обязательном порядке необходимо производить проверку устойчивости насыпи и ее основания в пределах ширины трубы.

11.3. Проверка устойчивости насыпи и ее основания производится в соответствии с "Указаниями по расчету устойчивости высоких насыпей и глубоких выемок автомобильных дорог", разработанными Союздорпроектом в 1964г.

11.4. Повышение устойчивости откосов может производиться как путем уплотнения откосов, так и путем устройства широких контрберм, размер которых определяется расчетом величины необходимой пригрузки внешнего края призмы обрушения.

11.5. Для повышения устойчивости грунтов основания насыпи против выдавливания могут применяться, кроме указанных в п.11.4, такие конструктивные мероприятия как заглубление подошвы насыпи, замена грунта в основании насыпи и другие способы упрочнения грунтов основания.

12. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

12.1. При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться:

- СНиП 3.06.04-91 "Мосты и трубы" (организация, производство и приемка работ);

- "Правилами по охране труда при сооружении мостов", утвержденными Минтрансстроем СССР 29.03.90 и Президиумом ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта 06.04.90;

- СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

12.2. Кроме требований, изложенных в перечисленных документах, при сооружении труб должны выполняться следующие дополнительные рекомендации:

гидроизоляция поверхностей, засыпаемых грунтом, должна производиться при отсутствии атмосферных осадков по очищенной от грязи поверхности и положительной (не ниже плюс 5°C) температуре воздуха.

В ветреную и дождливую погоду - под прикрытием легких разборных тентов или шатров.

В зимнее время при температуре наружного воздуха ниже плюс 5°C гидроизоляционные работы следует выполнять под прикрытием сборно-разборных тепляков с обеспечением в них положительной температуры.

Тепляки следует обогревать электрокалориферами; использование коксовых жаровен и других приборов с открытым пламенем для нагрева воздуха в тепляках воспрещается.

Гидроизоляционные работы с применением наплавливаемых рулонных материалов (типа БРН) и резиноподобных рулонных (типа РПР) допускается выполнять при отрицательной температуре до минус 10°C, а с применением полиэтиленовой пленки (типа ПЭР) - до минус 15°C.

12.3. Перед снятием стропов с установленных в проектное положение откосных стенок необходимо их надежно расчалить.

12.5. При использовании типовой проектной документации для строительства конкретных объектов на основании указанных выше документов необходимо разрабатывать проект организации работ и рабочую инструкцию по технике безопасности с учетом местных и производственных условий.

Рабочая инструкция должна содержать разделы по технике безопасности ведения работ в весенне-летний и осенне-зимний периоды, правила безопасности при работе с подъемно-транспортными, грунтоуплотняющими и землеройными машинами и механизмами, а также при производстве гидроизоляционных и других работ.

13. ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ТИПОВОЙ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КОНКРЕТНЫХ ОБЪЕКТОВ

13.1. Проектирование конкретных объектов строительства с использованием типовой проектной документации следует производить на основании подробных топографических и инженерно-геологических материалов, полученных в период изысканий.

13.2. Топографические и инженерно-геологические материалы должны содержать подробный план перехода в горизонталях в масштабе 1:500, с указанием мест выхода грунтовых вод и описанием микрорельефа, сведения о глубине сезонного промерзания и пучинистости грунтов основания, характеристики грунтов основания (условное сопротивление, коэффициент консистенции, природная влажность, предел раскатывания, объемная масса, удельное сцепление, угол внутреннего трения и т.д.)

13.3. По расчетному расходу (Qp) по таблицам и графикам, приведенным на листах "Гидравлические расчеты" с учетом требований раздела 4 настоящей пояснительной записки, особенностей профиля дороги и места расположения трубы подбирается отверстие трубы и определяются гидравлические характеристики сооружения.

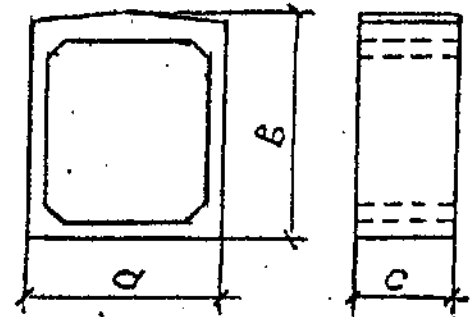
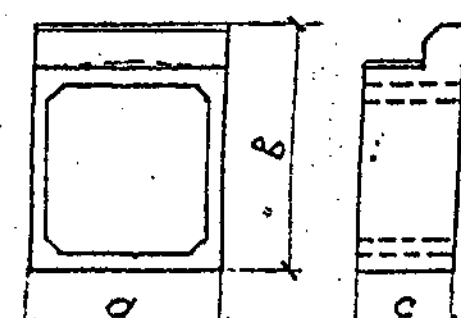
При подпорах от 4,0 до 6,0м (для существующих труб) производится расчет на фильтрацию потока в насыпь и, в случае необходимости, принимаются соответствующие меры против возникновения разрушающей фильтрации.

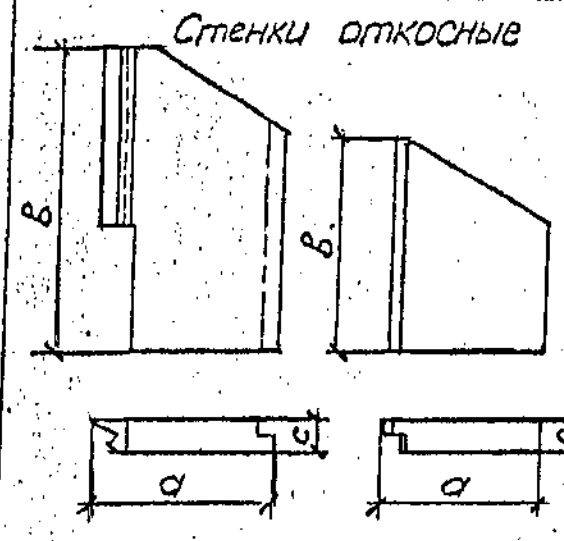
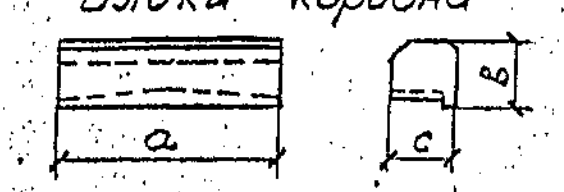
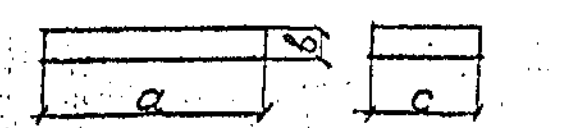
13.4. Тип фундамента назначается в зависимости от высоты насыпи, типа дороги и сравнения расчетного давления на грунт под подошвой фундамента с расчетным сопротивлением грунта основания.

При наличии в основании слоя слабого подстилающего грунта необходима проверка напряжений по подстилающему слою.

Расчетное давление на грунт под подошвой фундамента определяется по графикам, приведенным на листе 11.

В случае превышения расчетного давления под фундаментом над расчетным сопротивлением грунта основания (или подстилающего слоя) фундаменты труб следует сооружать по индивидуальному проекту с выполнением требований действующих нормативных документов.

Эскиз	Марка	Размеры, см			Расход материалов			Масса блока, кг	
		а	б	с	Бетон, м³	Арматура, кг			
						А-I	А-III		Всего
Звенья средней части 	ЗП10.100	226	238	100	1,41	74,0	114,4	188,4	3,5
	ЗП10.200	226	238	200	2,82	149,7	228,8	378,5	7,0
	ЗП11.100	226	250	100	1,59	86,8	172,0	258,8	4,2
	ЗП11.200	226	250	200	3,38	179,4	344,1	523,5	8,4
	ЗП12.100	232	258	100	2,25	112,6	214,5	327,1	5,5
	ЗП12.200	232	258	200	4,50	230,5	429,1	658,6	11,2
	ЗП13.100	276	245	100	1,77	85,1	143,4	228,5	4,4
	ЗП13.200	276	245	200	3,54	175,6	286,9	462,5	8,8
	ЗП14.100	284	257	100	2,31	113,9	217,3	331,2	5,8
	ЗП14.200	284	257	200	4,62	250,1	434,5	684,6	11,6
	ЗП15.100	290	279	100	3,10	165,1	317,8	482,9	7,8
	ЗП15.200	290	279	200	6,20	349,7	635,5	985,2	15,6
	ЗП16.100	332	300	100	2,49	131,4	199,7	331,1	6,2
	ЗП17.100	340	314	100	3,20	144,7	273,7	418,4	8,0
	ЗП18.100	346	332	100	4,02	196,6	748,0	944,6	10,0
	ЗП19.100	436	313	100	3,62	193,6	342,3	535,9	9,1
	ЗП20.100	442	317	100	3,98	205,2	620,6	825,8	10,0
	ЗП21.100*	460	337	100	5,50	332,8	1867,8	2200,6	13,7
	ЗП25.100	226	288	100	1,54	71,4	192,6	263,9	3,9
	ЗП26.100	276	295	100	1,90	94,0	227,0	321,0	4,8
Звенья оголовка 	ЗП30	226	324	100	1,88	87,2	192,5	279,7	4,7
	ЗП35	226	274	100	1,75	87,4	114,4	201,8	4,4
	ЗП31	276	330	100	2,32	110,5	227,0	337,5	5,8
	ЗП35	276	280	100	2,19	104,0	143,4	247,4	5,5
	ЗП37	332	334	100	3,00	153,4	199,7	353,1	7,5
	ЗП38	436	340	100	3,96	224,1	342,3	566,4	9,9

Эскиз	Марка	Размеры, см			Расход материалов			Масса блока, кг	
		а	б	с	Бетон, м³	Арматура, кг			
						А-I	А-III		Всего
Стенки откосные 	СТ1м	189	361	30	1,52	71,4	—	71,4	3,8
	СТ2м	277	415	30	2,59	119,0	—	119,0	6,5
	СТ3м	175	279	30	1,13	48,7	—	48,7	2,8
Блоки кордона 	К4	226	42	45	0,37	0,9	—	0,9	0,9
	К5	276	42	45	0,44	0,9	—	0,9	1,1
Плиты фундамента 	Ф1	125	20	150	0,38	20,0	—	20,0	1,0
	Ф2	201	20	125	0,50	25,0	—	25,0	1,3
	Ф3	251	20	125	0,63	30,0	—	30,0	1,5
	Ф4	150	20	150	0,45	24,4	—	24,4	1,1
	Ф5	201	20	150	0,60	30,7	—	30,7	1,5
	Ф11	95	20	50	0,10	5,4	—	5,4	0,3
	Ф12	190	20	50	0,19	10,2	—	10,2	0,5
	Ф13	240	20	50	0,24	12,3	—	12,3	0,5

Марка блока состоит из одной или двух буквенно-цифровых групп, разделенных дефисом.
 Первая группа содержит наименование блока, его типоразмер, характеристику его несущую способность и основную геометрическую характеристику; во вторую группу входит условное обозначение применения: климатические условия - суровые (F), повышенная агрессивность среды (O).
 Примеры условного обозначения марки:
 - звено прямоугольное отверстием 2,5 м под первую градацию высоты насыпи, длиной 200 см для умеренных климатических условий с морозостойкостью F200 ЗП13.200;
 - то же для суровых климатических условий с морозостойкостью F300 ЗП13.200-F.

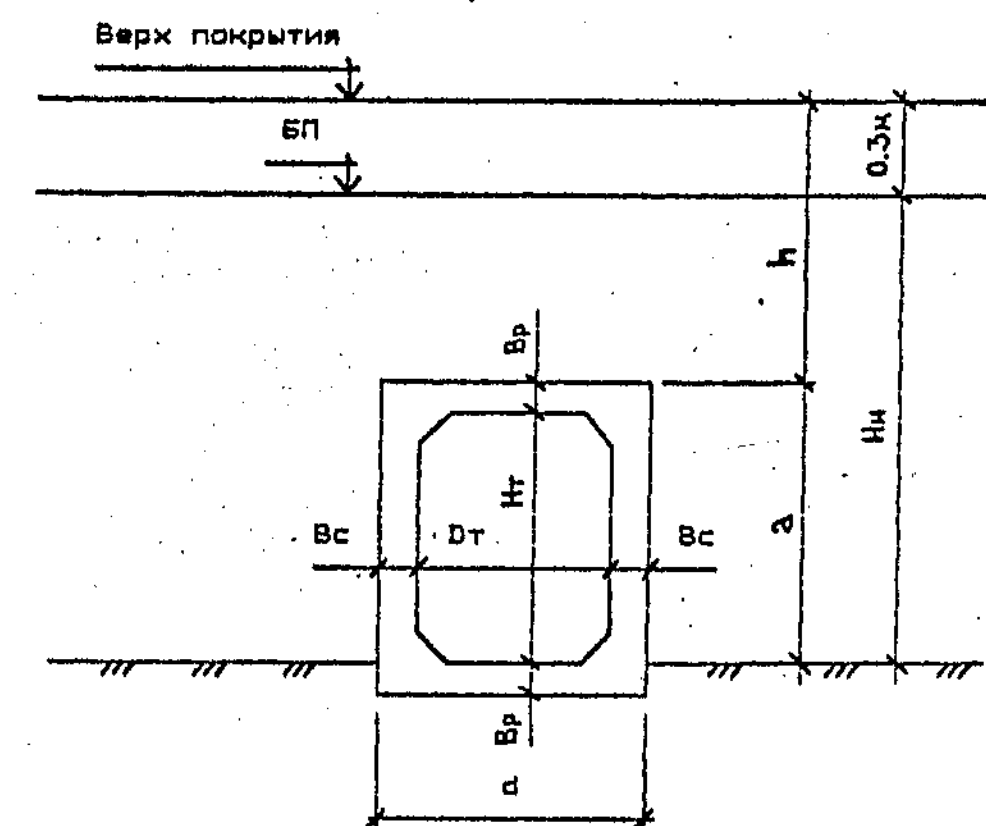
- то же для повышенной агрессивности среды ЗП13.200-FO.
 - блок фундамента под секцию средней части трубы для умеренных климатических условий морозостойкостью F100 Ф5;
 - то же для суровых климатических условий с морозостойкостью F300 Ф5-F.

* Допускается применение звеньев длиной 75 см (ЗП21.75).

Исполнил	Косен В.	Конт.		3.501.1-177.93.0-1-01НИ		
Проверил	Трохава	Инж.				
Нач. отд.	Цупарнова	Инж.				
Инж. пр.	Косен	Инж.	12.93			
Нач. отд.	Ткаченко	Инж.		Номенклатура блоков.		
Н.конт.	Миронова	Инж.				
				Стандия	Лист	Листов
				Р	Т	Т
				АО "ТРАНСЮСТ"		

Имя, Подпись и дата
 Согласовано
 Г. Ленинград В.С.С.И.И.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



ОТВЕРСТИЕ ТРУБЫ		НАГРУЗКИ, кПа																				
Dт, м	Hт, м	Bр, м	Bс, м	Hн, м	h, м	Cv	НОРМАТИВНЫЕ						РАСЧЕТНЫЕ									
							ПОСТОЯННЫЕ		ВРЕМЕННЫЕ		СУММАРНЫЕ		ПОСТОЯННЫЕ		ВРЕМЕННЫЕ		СУММАРНЫЕ					
							$\gamma_f=1$	$\gamma_f=1$	$\gamma_f=1$	$\gamma_f=1$	$\gamma_f=1$	$\gamma_f=1$	$\gamma_f>1$	$\gamma_f<1$	$\gamma_f>1$	$\gamma_f>1$	$\gamma_f>1$	$\gamma_f<1$				
ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.							
2.00	2.00	0.17	0.13	2.37	0.50	1.04	9.2	9.9	107.7	35.9	116.9	45.8	10.1	12.8	8.3	7.9	107.7	35.9	117.8	48.7	116.0	43.8
		0.17	0.13	5.00	3.13	1.27	70.2	25.4	30.3	10.1	100.5	35.5	77.2	33.0	63.2	20.3	30.3	10.1	107.5	43.1	93.5	30.4
		0.23	0.13	10.00	8.07	1.69	241.0	54.9	16.8	5.6	257.8	60.5	265.1	71.3	216.9	43.9	16.8	5.6	281.9	76.9	233.7	49.5
		0.32	0.16	20.00	17.98	1.67	532.7	113.9	8.9	3.0	541.5	116.8	585.9	148.0	479.4	91.1	8.9	3.0	594.8	151.0	488.3	94.1
2.50	2.00	0.20	0.13	2.40	0.50	1.03	9.2	10.0	107.7	35.9	116.9	45.9	10.1	13.0	8.2	8.0	107.7	35.9	117.8	48.9	115.9	43.9
		0.20	0.13	5.00	3.10	1.22	66.7	25.4	30.5	10.2	97.2	35.5	73.4	33.0	60.1	20.3	30.5	10.2	103.9	43.1	90.5	30.5
		0.26	0.17	10.00	8.04	1.54	219.8	54.9	16.8	5.6	236.7	60.5	241.8	71.3	197.9	43.9	16.8	5.6	258.7	76.9	214.7	49.5
		0.37	0.20	20.00	17.93	1.66	527.1	113.9	8.9	3.0	536.0	116.8	579.8	148.0	474.4	91.1	8.9	3.0	588.7	151.0	483.3	94.1
3.00	2.50	0.22	0.16	2.92	0.50	1.03	9.1	11.6	107.7	35.9	116.8	47.5	10.0	15.1	8.2	9.3	107.7	35.9	117.7	51.0	115.9	45.2
		0.22	0.16	6.00	3.58	1.21	76.5	29.8	28.3	9.4	104.8	39.2	84.2	38.7	68.9	23.8	28.3	9.4	112.4	48.2	97.1	33.3
		0.29	0.20	10.00	7.51	1.43	189.4	53.4	17.7	5.9	207.1	59.3	208.4	69.4	170.5	42.7	17.7	5.9	226.1	75.3	188.2	48.6
		0.38	0.23	20.00	17.42	1.74	535.9	112.4	9.1	3.0	545.0	115.4	589.5	146.1	482.3	89.9	9.1	3.0	598.6	149.1	491.4	93.0
4.00	2.50	0.28	0.18	2.98	0.50	1.02	9.0	12.0	107.7	35.9	116.7	47.9	9.9	15.6	8.1	9.6	107.7	35.9	117.6	51.5	115.8	45.5
		0.28	0.18	6.00	3.52	1.16	72.0	29.8	28.5	9.5	100.5	39.3	79.2	38.7	64.8	23.8	28.5	9.5	107.7	48.2	93.3	33.3
		0.30	0.21	10.00	7.50	1.33	176.1	53.4	17.7	5.9	193.8	59.3	193.7	69.4	158.5	42.7	17.7	5.9	211.4	75.3	176.2	48.6
		0.40	0.30	20.00	17.40	1.66	510.2	112.4	9.1	3.0	519.3	115.4	561.2	146.1	459.2	89.9	9.1	3.0	570.3	149.2	468.3	93.0

1. НАГРУЗКИ НА ЗВЕНЬЯ ТРУБ ОПРЕДЕЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ СНиП 2.05.03-84

- 2. ВРЕМЕННАЯ НАГРУЗКА - НК-80
- 3. КОЭФФИЦИЕНТЫ НАДЕЖНОСТИ ПО НАГРУЗКЕ:
 $\gamma_f=1.1$ (0.9) - для постоянной вертикальной нагрузки
 $\gamma_f=1.3$ (0.8) - для постоянной горизонтальной нагрузки
 $\gamma_f=1.0$ - для временных нагрузок
- 4. ДАВЛЕНИЕ ГРУНТА ОТ ВЕСА НАСЫПИ

- ВЕРТИКАЛЬНОЕ
 $P_{vp} = \gamma_f \cdot C_v \cdot \gamma_n \cdot h$, кПа

- ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ
 $P_{hp} = \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot h_x \cdot \zeta_n$, кПа

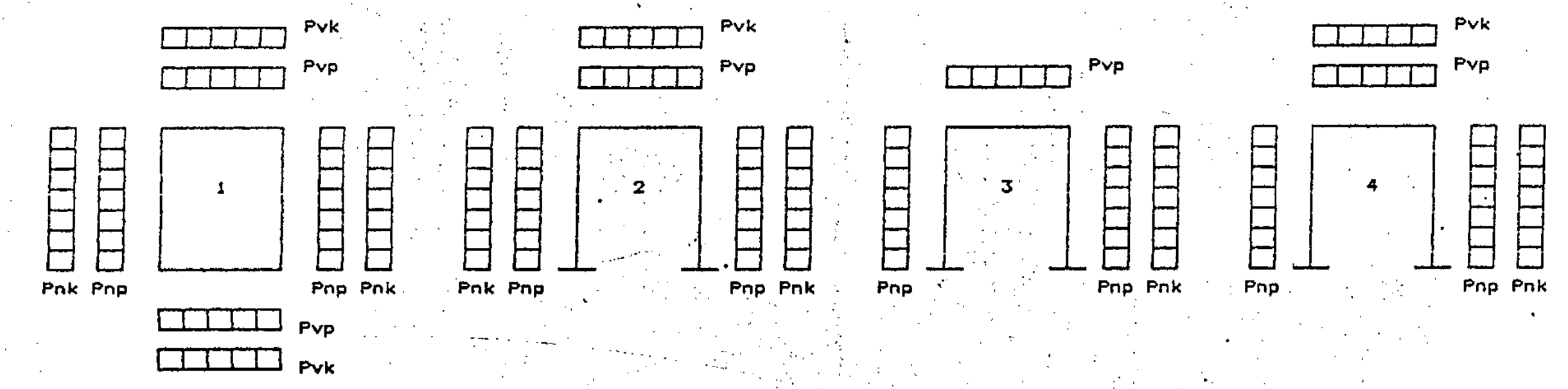
КОЭФФИЦИЕНТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА
 $C_v = 1 + B \cdot (2 - \frac{B}{d}) \cdot \zeta_n \cdot \text{tg} \varphi_n$, ГДЕ
 $B = \frac{3}{\zeta_n \cdot \text{tg} \varphi_n} \cdot \frac{s \cdot a}{h}$; ЕСЛИ $B > \frac{h}{d}$, ТО СЛЕДУЕТ ПРИНИМАТЬ $B = \frac{h}{d}$

$\varphi_n = 30^\circ$ - НОРМАТИВНЫЙ УГОЛ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ ГРУНТА ЗАСЫПКИ ТРУБЫ
 $\zeta_n = \text{tg}(45^\circ - \frac{\varphi_n}{2})$ - КОЭФФИЦИЕНТ НОРМАТИВНОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО (БОКОВОГО) ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА ЗАСЫПКИ

d - ШИРИНА ТРУБЫ ПО ВНЕШНЕМУ КОНТУРУ, м
s = 1 - для грунтового (нескального) основания
 $\gamma_n = 17.7$ кН/м³ - НОРМАТИВНЫЙ УДЕЛЬНЫЙ ВЕС ГРУНТА ЗАСЫПКИ ТРУБЫ
h = Hн - a + 0.3, м - ВЫСОТА ЗАСЫПКИ ДО ВЕРХА ЗВЕНА ТРУБЫ
Hн - ВЫСОТА НАСЫПИ, м
a - РАССТОЯНИЕ ОТ ОСНОВАНИЯ НАСЫПИ ДО ВЕРХА ЗВЕНА ТРУБЫ, м
h_x - ВЫСОТА ЗАСЫПКИ ДО СЕРЕДИНЫ ВЫСОТЫ ЗВЕНА ТРУБЫ, м

- 5. ДАВЛЕНИЕ ГРУНТА ОТ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА
- ВЕРТИКАЛЬНОЕ
 ПРИ ВЫСОТЕ ЗАСЫПКИ $h \geq 1.0$ м
 $P_{vk} = \gamma_f \cdot \frac{186}{3.0 + h}$, кПа
 ПРИ ВЫСОТЕ ЗАСЫПКИ $h < 1.0$ м
 $P_{vk} = \gamma_f \cdot \frac{98}{0.16 + h \cdot (1 + h)}$, кПа
- ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ
 $P_{hk} = P_{vk} \cdot \zeta_n$, кПа

СХЕМЫ ПРИЛОЖЕНИЯ НАГРУЗОК.



Мин. Наподп. Подпись и Дата Взам. инв. № (вместо даты) Взам. инв. № (вместо даты)

Исполнил:	ИЗЮЖКИН	Д		
Проверил:	Чупарова	Л		
Нач.пр.пр.	Чупарова	Л		
Личн.пр.	Косен	Л	12.93	
Нач.отв.	Ткаченко	Л		
Н.контр.	Миронова	Л		

3.501.1-177.93.0-1-02

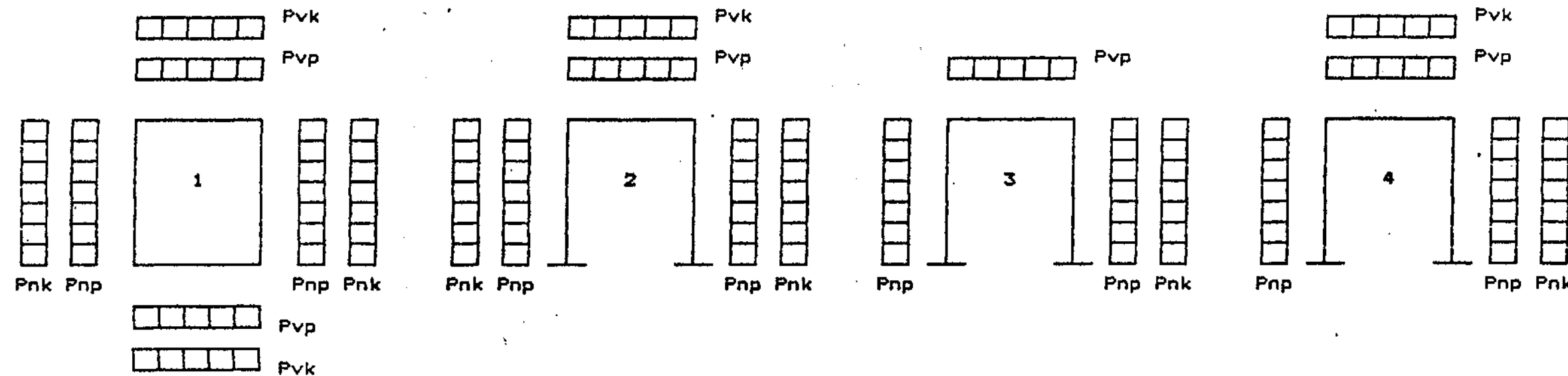
Страница	Лист	Листов
Р	7	7

Нагрузки на звенья труб.

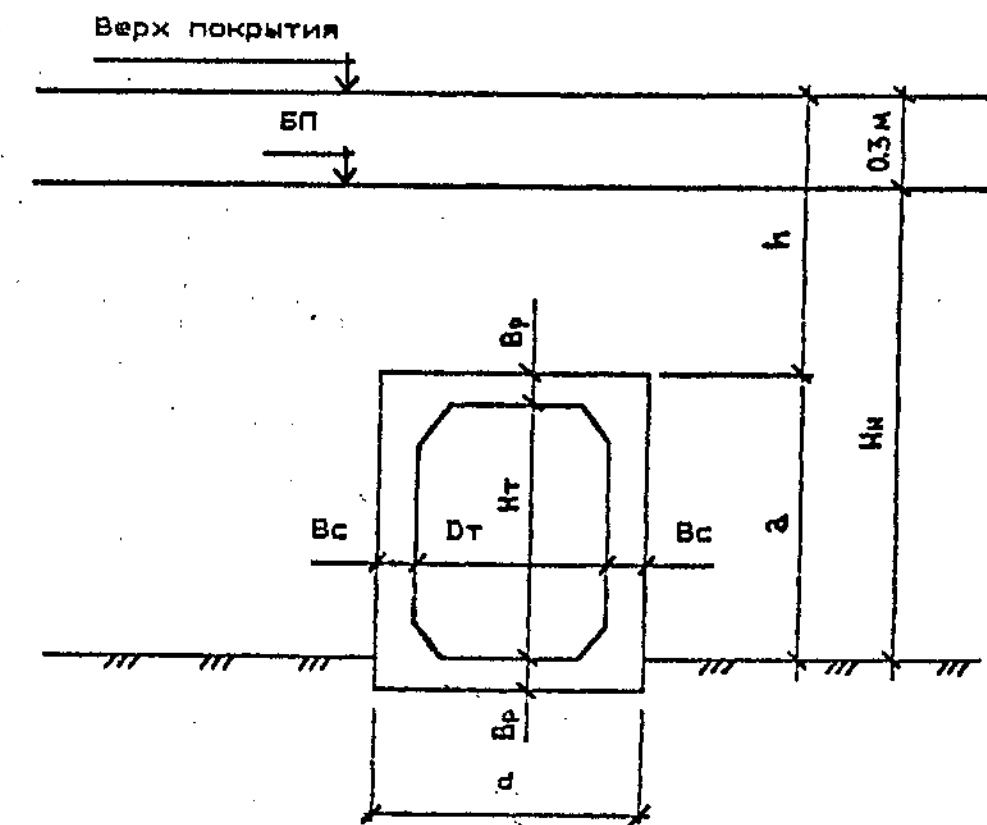
АО "ТРАНСМОСТ"

ОТВЕРСТИЕ ТРУБЫ		НАГРУЗКИ, кПа																РИГЕЛЬ (СЕЧЕНИЕ 1-1)		СТОЙКА (СЕЧЕНИЕ 4-4)										
Dт, м	Hт, м	Bр, м	Bс, м	Hн, м	h, м	Cv	НОРМАТИВНЫЕ						РАСЧЕТНЫЕ						РАСЧЕТНЫЕ УСИЛИЯ		КОЛИЧЕСТВО АРМАТУРЫ А _в , см ²		РАСЧЕТНЫЕ УСИЛИЯ		КОЛИЧЕСТВО АРМАТУРЫ А _в , см ²					
							ПОСТОЯННЫЕ		ВРЕМЕННЫЕ		СУММАРНЫЕ		ПОСТОЯННЫЕ		ВРЕМЕННЫЕ		СУММАРНЫЕ		Mр, мм	Nр, мм	ТРЕБ.	ПРИН.	Mр, мм	Nр, мм	ТРЕБ.	ПРИН.				
							γ _f =1	γ _f >1	γ _f =1	γ _f >1	γ _f =1	γ _f >1	γ _f =1	γ _f >1	γ _f =1	γ _f >1	γ _f =1	γ _f >1												
ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.					
2.00	2.00	0.17	0.13	2.37	0.50	1.04	9.2	9.9	107.7	35.9	116.9	45.8	10.1	12.8	8.3	7.9	107.7	35.9	117.8	48.7	116.0	43.8	0.041	0.048	10.78	10.78	0.024	0.001	8.64	8.64
		0.17	0.13	5.00	3.13	1.27	70.2	25.4	30.3	10.1	100.5	35.5	77.2	33.0	63.2	20.3	30.3	10.1	107.5	43.1	93.5	30.4	0.040	0.033	10.78	10.78	0.018	0.118	8.64	8.64
		0.23	0.13	10.00	8.07	1.69	241.0	54.9	16.8	5.6	257.8	60.5	265.1	71.3	216.9	43.9	16.8	5.6	281.9	76.9	233.7	49.5	0.127	0.055	20.11	20.11	0.026	0.302	11.00	11.00
		0.32	0.16	18.00	15.98	1.84	520.2	102.1	9.8	3.3	530.0	105.3	572.2	132.7	468.2	81.7	9.8	3.3	582.0	136.0	478.0	84.9	0.282	0.099	31.42	31.42	0.038	0.630	7.85	11.78
2.50	2.00	0.20	0.13	2.40	0.50	1.03	9.2	10.0	107.7	35.9	116.9	45.9	10.1	13.0	8.2	8.0	107.7	35.9	117.8	48.9	115.9	43.9	0.072	0.048	13.85	13.85	0.034	0.165	8.64	8.64
		0.20	0.13	5.00	3.10	1.22	66.7	25.4	30.5	10.2	97.2	35.5	73.4	33.0	60.1	20.3	30.5	10.2	103.9	43.1	90.5	30.5	0.066	0.034	13.85	13.85	0.022	0.140	8.64	8.64
		0.26	0.17	10.00	8.04	1.54	219.8	54.9	16.8	5.6	236.7	60.5	241.8	71.3	197.9	43.9	16.8	5.6	258.7	76.9	214.7	49.5	0.177	0.056	28.27	28.27	0.049	0.347	11.00	11.00
		0.37	0.20	18.50	16.43	1.79	520.9	105.0	9.6	3.2	530.5	108.2	573.0	136.5	468.8	84.0	9.6	3.2	582.6	139.7	478.4	87.2	0.442	0.103	40.84	43.98	0.072	0.788	13.35	13.35
3.00	2.50	0.22	0.16	2.92	0.50	1.03	9.1	11.6	107.7	35.9	116.8	47.5	10.0	15.1	8.2	9.3	107.7	35.9	117.7	51.0	115.9	45.2	0.097	0.061	15.39	15.39	0.055	0.199	11.00	11.00
		0.22	0.16	6.00	3.58	1.21	76.5	29.8	28.3	9.4	104.8	39.2	84.2	38.7	68.9	23.8	28.3	9.4	112.4	48.2	97.1	33.3	0.097	0.045	15.39	15.39	0.039	0.181	11.00	11.00
		0.29	0.20	10.00	7.51	1.43	189.4	53.4	17.7	5.9	207.1	59.3	208.4	69.4	170.5	42.7	17.7	5.9	226.1	75.3	188.2	48.6	0.214	0.068	28.27	28.27	0.067	0.364	11.00	11.00
		0.38	0.23	19.00	16.42	1.83	530.8	106.5	9.6	3.2	540.4	109.7	583.9	138.4	477.7	85.2	9.6	3.2	593.4	141.6	487.3	88.4	0.622	0.127	73.63	73.63	0.132	0.960	32.17	32.17
4.00	2.50	0.28	0.18	2.98	0.50	1.02	9.0	12.0	107.7	35.9	116.7	47.9	9.9	15.6	8.1	9.6	107.7	35.9	117.6	51.5	115.8	45.5	0.187	0.063	28.27	28.27	0.079	0.256	13.57	13.57
		0.28	0.18	6.00	3.52	1.16	72.0	29.8	28.5	9.5	100.5	39.3	79.2	38.7	64.8	23.8	28.5	9.5	107.7	48.2	93.3	33.3	0.175	0.046	28.27	28.27	0.059	0.228	13.57	13.57
		0.30	0.21	10.00	7.50	1.33	176.1	53.4	17.7	5.9	193.8	59.3	193.7	69.4	158.5	42.7	17.7	5.9	211.4	75.3	176.2	48.6	0.341	0.068	41.81	41.81	0.124	0.447	28.15	28.15
		0.40	0.30	19.50	16.90	1.70	507.3	109.4	9.3	3.1	516.6	112.6	558.0	142.3	456.5	87.6	9.3	3.1	567.3	145.4	465.9	90.7	0.936	0.131	112.6	112.6	0.361	1.221	88.36	88.36

СХЕМЫ ПРИЛОЖЕНИЯ НАГРУЗОК.



РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



1. НАГРУЗКИ НА ЗВЕНЬЯ ТРУБ ОПРЕДЕЛЕНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ СНиП 2.05.03-84

2. ВРЕМЕННАЯ НАГРУЗКА - НК-80

3. КОЭФФИЦИЕНТЫ НАДЕЖНОСТИ ПО НАГРУЗКЕ:

γ_f=1.1 (0.9) - для постоянной вертикальной нагрузки

γ_f=1.3 (0.8) - для постоянной горизонтальной нагрузки

γ_f=1.0 - для временных нагрузок

4. ДАВЛЕНИЕ ГРУНТА ОТ ВЕСА НАСЫПИ

- ВЕРТИКАЛЬНОЕ

$$P_{vp} = \gamma_f \cdot C_v \cdot \gamma_n \cdot h, \text{ кПа}$$

- ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ

$$P_{hp} = \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot h_x \cdot \tau_n, \text{ кПа}$$

КОЭФФИЦИЕНТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА

$$C_v = 1 + B \cdot (2 - B \cdot \frac{d}{h}) \cdot \tau_n \cdot \text{tg } \varphi_n, \text{ ГДЕ}$$

$$B = \frac{3}{\tau_n \cdot \text{tg } \varphi_n} \cdot \frac{B \cdot a}{h}; \text{ ЕСЛИ } B > \frac{h}{d}, \text{ ТО СЛЕДУЕТ ПРИНИМАТЬ } B = \frac{h}{d}$$

φ_n = 30° - НОРМАТИВНЫЙ УГОЛ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ ГРУНТА ЗАСЫПКИ ТРУБЫ

τ_n = tg(45° - φ_n/2) - КОЭФФИЦИЕНТ НОРМАТИВНОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО (БОКОВОГО) ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА ЗАСЫПКИ

d - ШИРИНА ТРУБЫ ПО ВНЕШНЕМУ КОНТУРУ, м

B = 1.2 - для скального основания и свайного фундамента

γ_n = 17.7 кН/м³ - НОРМАТИВНЫЙ УДЕЛЬНЫЙ ВЕС ГРУНТА ЗАСЫПКИ ТРУБЫ

h = Hн - a + 0.3, м - ВЫСОТА ЗАСЫПКИ ДО ВЕРХА ЗВЕНА ТРУБЫ

Hн - ВЫСОТА НАСЫПИ, м

a - РАССТОЯНИЕ ОТ ОСНОВАНИЯ НАСЫПИ ДО ВЕРХА ЗВЕНА ТРУБЫ, м

h_x - ВЫСОТА ЗАСЫПКИ ДО СЕРЕДИНЫ ВЫСОТЫ ЗВЕНА ТРУБЫ, м

5. ДАВЛЕНИЕ ГРУНТА ОТ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

- ВЕРТИКАЛЬНОЕ

ПРИ ВЫСОТЕ ЗАСЫПКИ h ≥ 1.0 м

$$P_{vk} = \gamma_f \cdot \frac{18b}{3.0 + h}, \text{ кПа}$$

ПРИ ВЫСОТЕ ЗАСЫПКИ h < 1.0 м

$$P_{vk} = \gamma_f \cdot \frac{9b}{0.16 + h \cdot (1 + h)}, \text{ кПа}$$

- ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ

$$P_{hk} = P_{vk} \cdot \tau_n, \text{ кПа}$$

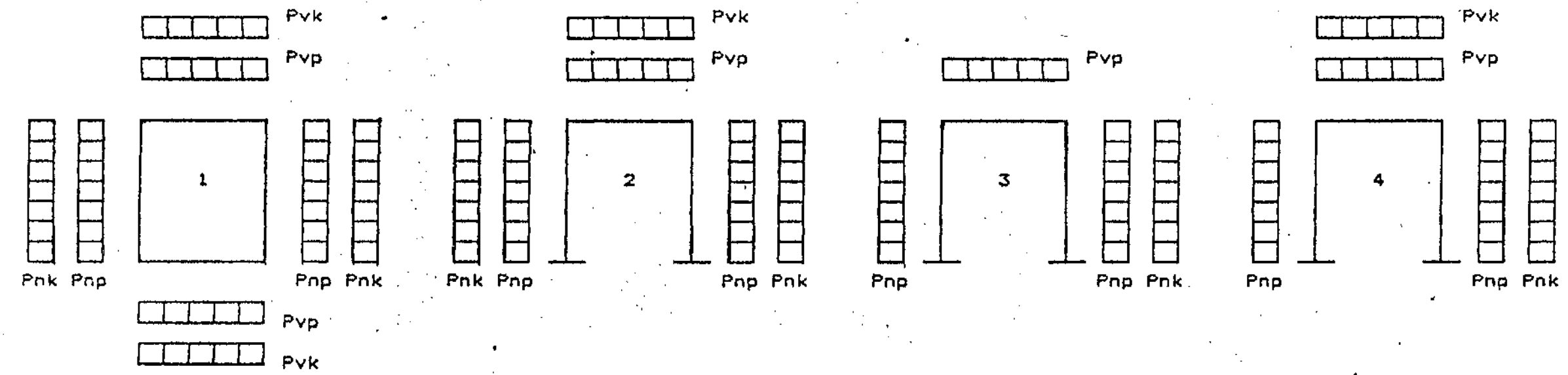
6. РАСПОЛОЖЕНИЕ СЕЧЕНИЙ 1-1 И 4-4 ПРИВЕДЕНО НА ЛИСТЕ 06

Исполнитель		Музыкакин	12.93	3.501.1-177.93.0-1-03	
Проверил		Чупарнова		Нагрузки на звенья труб.	Стандарт
Надзор		Чупарнова		Скальные основания и	Лист
Надзор		Кочет		свайные фундаменты.	1
Надзор		Ткаченко		АО "ТРАНСМОСТ"	
И.контр.		Муромова			

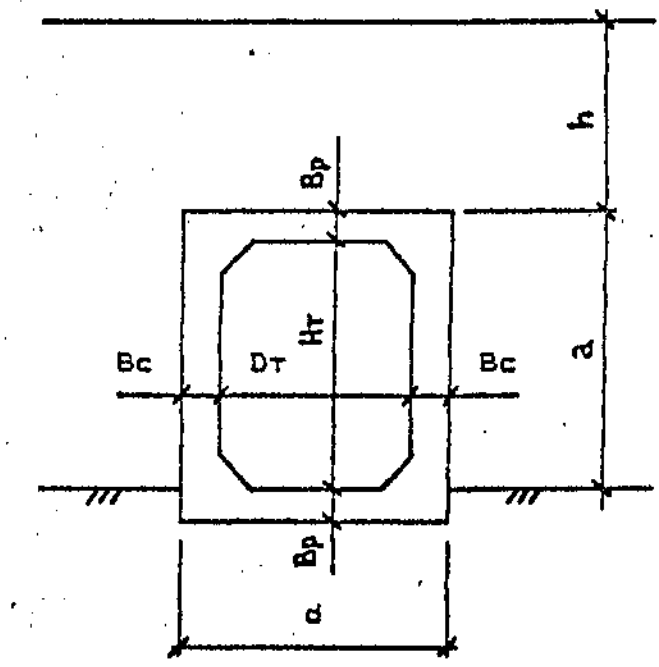
Подпись и дата
 Имя, Фамилия
 12.93

ТИП НАГРУЗКИ	ОТВЕРСТИЕ ТРУБЫ		Вр, м	Вс, м	h, м	Cv	НАГРУЗКИ, кПа												РИГЕЛЬ (СЕЧЕНИЕ 1-1)		СТОЙКА (СЕЧЕНИЕ 4-4)									
	Dt, м	Ht, м					НОРМАТИВНЫЕ						РАСЧЕТНЫЕ						РАСЧЕТНЫЕ УСИЛИЯ		КОЛИЧЕСТВО АРМАТУРЫ А _в , см ²		РАСЧЕТНЫЕ УСИЛИЯ		КОЛИЧЕСТВО АРМАТУРЫ А _в , см ²					
							ПОСТОЯННЫЕ		ВРЕМЕННЫЕ		СУММАРНЫЕ		ПОСТОЯННЫЕ		ВРЕМЕННЫЕ		СУММАРНЫЕ		Мр, мм	Нр, мм	ТРЕБ.	ПРИН.	Мр, мм	Нр, мм	ТРЕБ.	ПРИН.				
							γ _f =1	γ _f >1	γ _f =1	γ _f >1	γ _f =1	γ _f >1	γ _f >1	γ _f <1	γ _f >1	γ _f <1	γ _f >1	γ _f <1												
ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.									
НАГРУЗКА АВ	2.00	2.00	0.17	0.13	0.50	1.04	9.2	9.9	54.5	18.2	63.7	28.0	10.1	12.8	8.3	7.9	65.4	21.8	75.5	34.6	73.7	29.7	0.026	0.032	5.50	10.78	0.015	0.001	5.50	8.64
	2.50	2.00	0.20	0.13	0.50	1.03	9.2	10.0	54.5	18.2	63.6	28.2	10.1	13.0	8.2	8.0	65.4	21.8	75.4	34.8	73.6	29.8	0.045	0.033	7.07	13.85	0.021	0.106	6.28	8.64
	3.00	2.50	0.22	0.16	0.50	1.03	9.1	11.6	54.5	18.2	63.6	29.8	10.0	15.1	8.2	9.3	65.4	21.8	75.4	36.9	73.6	31.1	0.061	0.042	10.78	15.39	0.035	0.127	7.07	11.00
	4.00	2.50	0.28	0.18	0.50	1.02	9.0	12.0	54.5	18.2	63.5	30.1	9.9	15.6	8.1	9.6	65.4	21.8	75.3	37.4	73.5	31.4	0.119	0.044	18.85	28.27	0.050	0.164	9.05	13.57
БУЛЬДОЗЕРЫ ДЗ-34С, Д-572С МАССОЙ 31.ВТ	2.00	2.00	0.17	0.13	0.50	1.04	9.2	9.9	43.7	14.6	52.9	24.4	10.1	12.8	8.3	7.9	43.7	14.6	53.8	27.4	52.0	22.4	0.018	0.024	4.71	10.78	0.011	0.004	4.71	8.64
	2.50	2.00	0.20	0.13	0.50	1.03	9.2	10.0	43.7	14.6	52.9	24.6	10.1	13.0	8.2	8.0	43.7	14.6	53.8	27.6	51.9	22.6	0.032	0.025	6.28	13.85	0.015	0.075	5.50	8.64
	3.00	2.50	0.22	0.16	0.50	1.03	9.1	11.6	43.7	14.6	52.8	26.2	10.0	15.1	8.2	9.3	43.7	14.6	53.7	29.7	51.9	23.9	0.043	0.032	9.24	15.39	0.024	0.090	6.28	11.00
	4.00	2.50	0.28	0.18	0.50	1.02	9.0	12.0	43.7	14.6	52.7	26.5	9.9	15.6	8.1	9.6	43.7	14.6	53.6	30.1	51.8	24.1	0.084	0.034	15.71	28.27	0.035	0.116	7.92	13.57

СХЕМЫ ПРИЛОЖЕНИЯ НАГРУЗОК.



РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



1. НАГРУЗКИ НА ЗВЕНЬя ТРУБ ОПРЕДЕЛЕНы В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ СНиП 2.05.03-В4

2. ВРЕМЕННАЯ НАГРУЗКА

- ОТ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ - АВ
- ОТ БУЛЬДОЗЕРОВ ДЗ-34С, Д-572С НА БАЗЕ ТРАКТОРА ДЭТ-250 ОБЪЕМ МАССОЙ 31, ВТ.

3. КОЭФФИЦИЕНТЫ НАДЕЖНОСТИ ПО НАГРУЗКЕ:

- γ_f=1.1 (0.9) - ДЛЯ ПОСТОЯННОЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ
- γ_f=1.3 (0.8) - ДЛЯ ПОСТОЯННОЙ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ
- γ_f=1.2 - ДЛЯ ВРЕМЕННОЙ НАГРУЗКИ АВ
- γ_f=1.0 - ДЛЯ ВРЕМЕННОЙ НАГРУЗКИ ОТ БУЛЬДОЗЕРОВ

4. ДАВЛЕНИЕ ГРУНТА ОТ ВЕСА НАСЫПИ

- ВЕРТИКАЛЬНОЕ
P_{vp} = γ_f · C_v · γ_n · h, кПа

- ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ
P_{np} = γ_f · γ_n · h_x · tg φ_n, кПа

КОЭФФИЦИЕНТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА

$$C_v = 1 + b \cdot \left(2 - \frac{b}{d} \right) \cdot \gamma_n \cdot \text{tg} \varphi_n, \text{ ГДЕ}$$

$$b = \frac{3}{\gamma_n \cdot \text{tg} \varphi_n} \cdot \frac{s \cdot a}{h}, \text{ ЕСЛИ } b > \frac{h}{d}, \text{ ТО СЛЕДУЕТ ПРИНИМАТЬ } b = \frac{h}{d}$$

φ_n = 30° - НОРМАТИВНЫЙ УГОЛ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ ГРУНТА ЗАСЫПКИ ТРУБЫ

γ_n = tg² (45° - φ_n / 2) - КОЭФФИЦИЕНТ НОРМАТИВНОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО (БОКОВОГО) ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА ЗАСЫПКИ

b - ШИРИНА ТРУБЫ ПО ВНЕШНЕМУ КОНТУРУ, м

b = 1 - ДЛЯ ГРУНТОВОГО (НЕСКАЛЬНОГО) ОСНОВАНИЯ

γ_n = 17.7 кН/м³ - НОРМАТИВНЫЙ УДЕЛЬНЫЙ ВЕС ГРУНТА ЗАСЫПКИ ТРУБЫ

h = 0.5 м - ВЫСОТА ЗАСЫПКИ ДО ВЕРХА ЗВЕНА ТРУБЫ

a - РАССТОЯНИЕ ОТ ОСНОВАНИЯ НАСЫПИ ДО ВЕРХА ЗВЕНА ТРУБЫ, м

h_x - ВЫСОТА ЗАСЫПКИ ДО СЕРЕДИНЫ ВЫСОТЫ ЗВЕНА ТРУБЫ, м

5. ДАВЛЕНИЕ ГРУНТА ОТ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

- ВЕРТИКАЛЬНОЕ

ОТ НАГРУЗКИ АВ

$$P_{vk} = \gamma_f \cdot \frac{39.2}{0.12 + h \cdot (0.8 + h)} + \gamma_f \cdot \frac{3.92}{0.6 + h}, \text{ кПа}$$

ОТ БУЛЬДОЗЕРОВ

$$P_{vk} = \gamma_f \cdot \frac{52}{0.69 + h}, \text{ кПа}$$

- ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ

$$P_{nk} = P_{vk} \cdot \gamma_n, \text{ кПа}$$

6. РАСПОЛОЖЕНИЕ СЕЧЕНИЙ 1-1 И 4-4 ПРИВЕДЕНО НА ЛИСТЕ 06

Исполнил	М.Зюков	Д.Иванов	
Проверил	Чупарова	И.Иванов	
Науч.пр.ер.	Чупарова	И.Иванов	
Л.чл.пр.	Коси	И.Иванов	12.93
Нач.отд.	Траченко	И.Иванов	
Н.контр.	Миронова	И.Иванов	

3.501.1-177.93.0-1-04

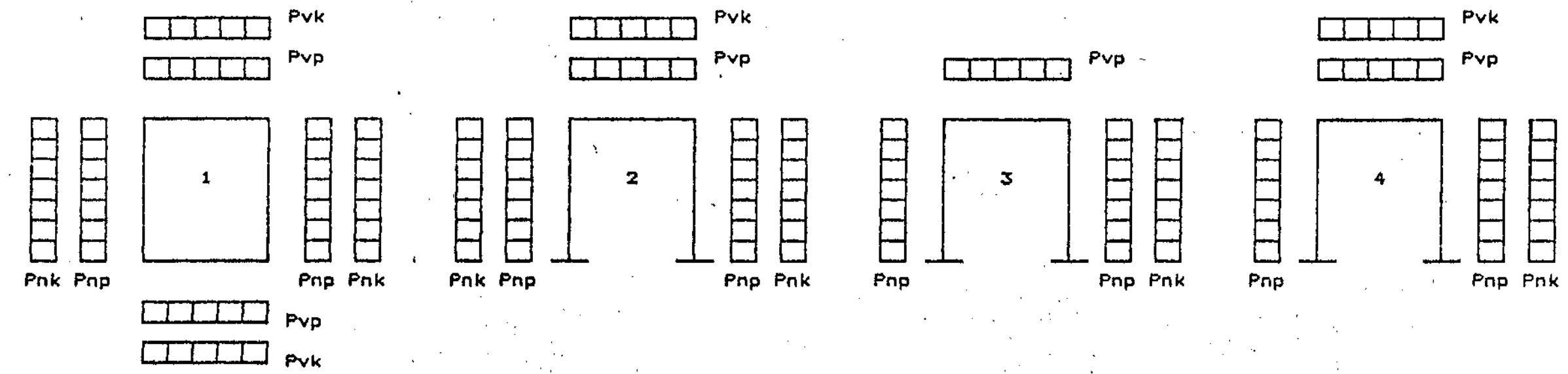
Нагрузки на звенья труб для особых условий работы.

Студия	Лист	Листов
Р		1
АО "ТРАНСМОСТ"		

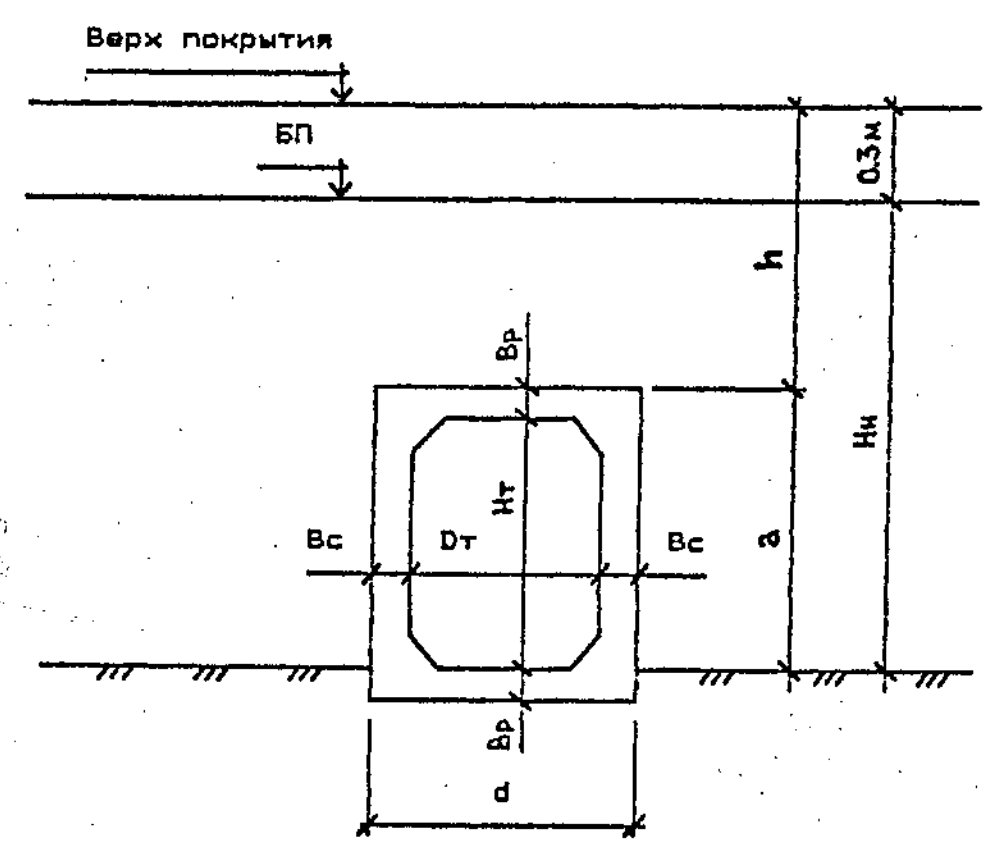
Имя, Подпись и дата

ОТВЕРСТИЕ ТРУБЫ		НАГРУЗКИ, кПа																				
Dt, м	Ht, м	Bp, м	Bc, м	Hh, м	h, м	Cv	НОРМАТИВНЫЕ						РАСЧЕТНЫЕ									
							ПОСТОЯННЫЕ		ВРЕМЕННЫЕ		СУММАРНЫЕ		ПОСТОЯННЫЕ		ВРЕМЕННЫЕ		СУММАРНЫЕ					
							γf=1		γf=1		γf=1		γf>1		γf<1		γf>1		γf<1			
							ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.		
2.00	2.50	0.17	0.13	2.87	0.50	1.04	9.2	11.3	107.7	35.9	116.9	47.2	10.1	14.7	8.3	9.1	107.7	35.9	117.8	50.6	116.0	45.0
		0.17	0.13	5.00	2.63	1.22	57.0	23.9	33.0	11.0	90.0	34.9	62.7	31.1	51.3	19.1	33.0	11.0	95.7	42.1	84.3	30.1
2.50	2.50	0.20	0.13	2.90	0.50	1.03	9.2	11.5	107.7	35.9	116.9	47.4	10.1	15.0	8.2	9.2	107.7	35.9	117.8	50.9	115.9	45.1
		0.20	0.13	5.00	2.60	1.18	54.4	23.9	33.2	11.1	87.6	35.0	59.8	31.1	48.9	19.1	33.2	11.1	93.0	42.1	82.1	30.2

СХЕМЫ ПРИЛОЖЕНИЯ НАГРУЗОК.



РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



1. НАГРУЗКИ НА ЗВЕНЬЯ ТРУБ ОПРЕДЕЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ СНиП 2.05.03-84

2. ВРЕМЕННАЯ НАГРУЗКА - НК-80

3. КОЭФФИЦИЕНТЫ НАДЕЖНОСТИ ПО НАГРУЗКЕ:

γf=1.1 (0.9) - для постоянной вертикальной нагрузки

γf=1.3 (0.8) - для постоянной горизонтальной нагрузки

γf=1.0 - для временных нагрузок

4. ДАВЛЕНИЕ ГРУНТА ОТ ВЕСА НАСЫПИ

- ВЕРТИКАЛЬНОЕ

$$P_{vp} = \gamma_f \cdot C_v \cdot \gamma_n \cdot h, \text{ кПа}$$

- ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ

$$P_{gp} = \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot h_x \cdot \tau_n, \text{ кПа}$$

КОЭФФИЦИЕНТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА

$$C_v = 1 + b \cdot (2 - \frac{b \cdot d}{h}) \cdot \tau_n \cdot \text{tg} \varphi_n, \text{ ГДЕ}$$

$$b = \frac{3}{\tau_n \cdot \text{tg} \varphi_n} \cdot \frac{s \cdot a}{h}; \text{ ЕСЛИ } b > \frac{h}{d}, \text{ ТО СЛЕДУЕТ ПРИНИМАТЬ } b = \frac{h}{d}$$

φn = 30° - НОРМАТИВНЫЙ УГОЛ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ ГРУНТА ЗАСЫПКИ ТРУБЫ

τn = tg²(45° - φn/2) - КОЭФФИЦИЕНТ НОРМАТИВНОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО (БОКОВОГО) ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА ЗАСЫПКИ

d - ШИРИНА ТРУБЫ ПО ВНЕШНЕМУ КОНТУРУ, м

b = 1 - для грунтового (нескального) основания

γn = 17.7 кН/м³ - НОРМАТИВНЫЙ УДЕЛЬНЫЙ ВЕС ГРУНТА ЗАСЫПКИ ТРУБЫ

h = Hh - a + 0.3, м - ВЫСОТА ЗАСЫПКИ ДО ВЕРХА ЗВЕНА ТРУБЫ

Hh - ВЫСОТА НАСЫПИ, м

a - РАССТОЯНИЕ ОТ ОСНОВАНИЯ НАСЫПИ ДО ВЕРХА ЗВЕНА ТРУБЫ, м

hx - ВЫСОТА ЗАСЫПКИ ДО СЕРЕДИНЫ ВЫСОТЫ ЗВЕНА ТРУБЫ, м

5. ДАВЛЕНИЕ ГРУНТА ОТ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

- ВЕРТИКАЛЬНОЕ

ПРИ ВЫСОТЕ ЗАСЫПКИ h ≥ 1.0 м

$$P_{vk} = \gamma_f \cdot \frac{186}{3.0 + h}, \text{ кПа}$$

ПРИ ВЫСОТЕ ЗАСЫПКИ h < 1.0 м

$$P_{vk} = \gamma_f \cdot \frac{98}{0.16 + h \cdot (1 + h)}, \text{ кПа}$$

- ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ

$$P_{nk} = P_{vk} \cdot \tau_n, \text{ кПа}$$

Соединено:
 Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Листы, отл. Взам. инв. №

Уполном.	Мухомкин	Д.И.		3.501.1-177.93.0-1-05	Нагрузки на повышенные звенья труб.	Стация	Лист	Листов
Проверил	Чупарова	Л.И.				P	1	
Науч. пр. пр.	Чупарова	Л.И.						
Гл. инж. пр.	Косин	Л.И.	12.93					
Над. инж.	Ткаченко	Л.И.						
И. кантр.	Миронова	Л.И.				АО, "ТРАНСМОСТ"		

ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	Hн=5.0м							Hн=10.0м							Hн=20.0м						
			СЕЧЕНИЯ							СЕЧЕНИЯ							СЕЧЕНИЯ						
			1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7
РАСЧЕТ НОРМАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ	M_p	МНм	0.041	-0.016	0.010	-0.024	0.020	-0.040	-0.040	0.127	0.036	0.013	-0.026	-0.020	-0.052	-0.052	0.285	0.095	0.028	-0.039	-0.027	-0.099	-0.091
	N_p	МН	0.048	0.030	0.001	0.001	0.138	0.044	0.138	0.055	0.055	0.229	0.302	0.300	0.096	0.302	0.109	0.109	0.517	0.644	0.527	0.193	0.519
	h	м	0.190	0.170	0.130	0.130	0.130	0.258	0.225	0.250	0.230	0.130	0.130	0.130	0.318	0.235	0.340	0.320	0.160	0.160	0.160	0.413	0.280
	a_s	м	0.028	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.029	0.029	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.041	0.041	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
	a_s'	м	0.046	0.028	0.026	0.026	0.026	-	-	0.046	0.026	0.026	0.026	0.026	-	-	0.046	0.026	0.026	0.026	0.026	-	-
	$h_0 = h - a_s$	м	0.162	0.144	0.104	0.104	0.104	0.232	0.199	0.221	0.201	0.104	0.104	0.104	0.292	0.209	0.299	0.279	0.134	0.134	0.134	0.387	0.254
	$E_0 = M_p / N_p + h / 2 - a_s$	м	0.921	0.592	10.039	24.039	0.184	1.012	0.376	2.405	0.741	0.096	0.125	0.106	0.675	0.264	2.744	0.991	0.108	0.115	0.105	0.693	0.289
	A_s	шт. см²	7*14 10.78	6*10 4.71	9*10 7.07	11*10 8.64	9*10 7.07	11*10 8.64	11*10 8.64	10*16 20.11	10*16 20.11	12*10 9.42	14*10 11.00	14*10 11.00	14*10 11.00	14*10 11.00	10*20 31.42	10*20 31.42	7*10 5.50	15*10 11.78	15*10 11.78	15*10 11.78	15*10 11.78
	A_s'	шт. см²	6*10 4.71	7*14 10.78	5*10 3.93	9*10 7.07	11*10 8.64	-	-	8*10 6.28	8*10 6.28	6*10 4.71	12*10 9.42	12*10 9.42	-	-	10*10 7.85	10*10 7.85	5*10 3.93	7*10 5.50	7*10 5.50	-	-
	$X_1 = (R_s A_s + N_p) / m b R_b B$	м	0.030	0.014	0.018	0.022	0.028	0.025	0.032	0.054	0.054	0.040	0.049	0.049	0.034	0.049	0.087	0.087	0.051	0.076	0.067	0.043	0.067
	$X_2 = (R_s A_s + N_p - R_{sc} A_s') / m b R_b B$	м	0.019	0.000	0.008	0.004	0.006	0.025	0.032	0.039	0.039	0.028	0.026	0.025	0.034	0.049	0.067	0.067	0.041	0.062	0.054	0.043	0.067
	$W = 0.85 - 0.008 R_b$	-	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726
	$\xi_y = W / (1 + R_s (1 - W / 1.1) / 500)$	-	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586
	$\xi = X / h_0 \leq \xi_y$	-	0.188	0.097	0.171	0.209	0.266	0.107	0.159	0.246	0.271	0.385	0.473	0.472	0.118	0.236	0.290	0.240	0.380	0.462	0.400	0.112	0.263
	$M_{np} = m b R_b B X_1 (h_0 - 0.5 X_1)$	МНм	0.062	0.027	0.024	0.028	0.035	0.076	0.081	0.147	-	0.047	0.055	0.054	0.132	0.127	0.309	-	0.077	-	-	0.221	0.205
$M_{np} = (R_s A_s + N_p) (h_0 - a_s')$	МНм	-	-	-	-	-	-	-	-	0.133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
$M_{np} = m b R_b B X_2 (h_0 - 0.5 X_2) + R_{sc} A_s' (h_0 - a_s')$	МНм	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.299	-	0.110	0.101	-	-	-	
$N \cdot E_0 \leq M_{np}$	МНм	0.044	0.018	0.010	0.024	0.025	0.045	0.052	0.132	0.041	0.022	0.038	0.032	0.065	0.080	0.299	0.108	0.056	0.074	0.055	0.134	0.150	
РАСЧЕТ НА ТРЕМНОСТОЙКОСТЬ	M_n	МНм	0.040	-0.015	0.009	-0.023	0.020	-	-	0.110	0.028	0.008	-0.023	-0.017	-	-	0.247	0.074	0.019	-0.035	-0.028	-	-
	N_n	МН	0.050	0.028	0.001	0.001	0.137	-	-	0.067	0.067	0.253	0.277	0.275	-	-	0.136	0.136	0.574	0.586	0.585	-	-
	$E_0' = M_n / N_n + h / 2 - a_s$	м	0.867	0.595	9.039	23.039	0.185	-	-	1.738	0.504	0.070	0.122	0.101	-	-	1.945	0.663	0.087	0.114	0.102	-	-
	$Z = h_0 - X / 2$	м	0.147	0.137	0.095	0.093	0.090	-	-	0.194	0.182	0.084	0.079	0.079	-	-	0.256	0.246	0.109	0.103	0.107	-	-
	$M = N_n (E_0' - Z)$	МНм	0.036	0.013	0.009	0.023	0.013	-	-	0.103	0.022	0.003	0.012	0.006	-	-	0.230	0.057	0.012	0.006	0.003	-	-
	$G_s = M / A_s Z$	МПа	227.7	198.5	133.1	285.2	203.7	-	-	265.5	59.1	43.8	135.4	67.3	-	-	286.1	73.6	206.5	51.6	24.8	-	-
	$A_r = (a_s + 6d) B$	м²	0.112	0.086	0.086	0.086	0.086	-	-	0.125	0.125	0.086	0.086	0.086	-	-	0.161	0.161	0.086	0.086	0.086	-	-
	$R_r = A_r / \Sigma b d$	м	1.143	1.433	0.956	0.782	0.956	-	-	0.781	0.781	0.717	0.614	0.614	-	-	0.805	0.805	1.229	0.573	0.573	-	-
	$\psi = 0.15 \sqrt{R_r}$	-	0.160	0.180	0.147	0.133	0.147	-	-	0.133	0.133	0.127	0.118	0.118	-	-	0.135	0.135	0.166	0.114	0.114	-	-
	$\Delta \sigma_r = (G_s / E_s) \psi \leq \Delta \sigma_r = 0.020 \sigma_{cm}$	см	0.019	0.018	0.010	0.019	0.015	-	-	0.018	0.004	0.003	0.008	0.004	-	-	0.020	0.005	0.018	0.003	0.001	-	-
РАСЧЕТ НА ПРОДОЛЬНЫЕ ТРЕМНЫ	X'	м	0.061	0.039	0.036	0.039	0.045	0.072	0.077	0.090	0.093	0.104	0.060	0.069	0.100	0.105	0.138	0.136	0.143	0.100	0.115	0.132	0.143
	$A_{red} = B X' + n' (A_s + A_s')$	м²	0.084	0.063	0.053	0.062	0.068	0.085	0.090	0.130	0.133	0.125	0.091	0.099	0.117	0.122	0.206	0.195	0.158	0.126	0.141	0.149	0.160
	$I_{red} = B X'^3 / 3 + n' A_s' (X' - a_s')^3 + n'' A_s (h_0 - X')^3$	м⁴	0.00024	0.00010	0.00007	0.00008	0.00007	0.00046	0.00035	0.00078	0.00066	0.00041	0.00012	0.00015	0.00094	0.00057	0.00244	0.00194	0.00107	0.00040	0.00057	0.00191	0.00119
	$G_b = N_n / A_{red} + M_n \cdot X' / I_{red} \leq R_b, \sigma_{с2}$	МПа	10.67	6.35	5.05	11.69	14.49	6.79	10.45	13.25	4.44	4.05	14.53	10.33	5.44	10.65	14.60	5.87	6.20	13.38	9.76	6.74	13.45

Согласовано: _____
 Подпись и дата (владельца) _____
 Подпись и дата (заминера) _____

Исполнил: Музыкин Р.И.	3.501.1-177.93.0-1-06
Проверил: Чупарова Л.В.	
Нач.пр.ед.: Чупарова Л.В.	
Гл.инж.пр.: Коен Л.В.	12.93
Нач.отд.: Ткаченко Л.В.	
Н.контр.: Миронова Л.В.	

Подбор сечений звеньев труб отв. 20м.

Стация	Лист	Листов
Р	1	2

АО "ТРАНСМОСТ"

ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	Hн=5.0м				Hн=10.0м				Hн=20.0м				
			СЕЧЕНИЯ				СЕЧЕНИЯ				СЕЧЕНИЯ				
			2-2	3-3	4-4	5-5	2-2	3-3	4-4	5-5	2-2	3-3	4-4	5-5	
РАСЧЕТ НАКЛОННЫХ СЕЧЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ	Q_p	МН	0.107	0.031	0.061	0.047	0.228	0.018	0.074	0.062	0.477	0.025	0.141	0.121	
	Q_n	МН	0.106	0.030	0.058	0.045	0.208	0.016	0.061	0.048	0.434	0.021	0.113	0.093	
	$\zeta_q = Q_n / BZ \leq R_{b,sh}$	МПа	0.785	0.315	0.629	0.499	1.145	0.191	0.768	0.604	1.768	0.193	1.097	0.867	
	A_{sw}	шт. см ²	6*10 4.71	5*10 3.93	5*10 3.93	5*10 3.93	8*10 6.28	6*10 4.71	6*10 4.71	6*10 4.71	10*10 7.85	5*10 3.93	5*10 3.93	5*10 3.93	
	S_w	м	0.080	0.200	0.100	0.100	0.110	0.200	0.200	0.200	0.110	0.200	0.090	0.090	
	n_w	шт.	12	5	5	5	16	6	6	6	30	5	10	10	
	$C = \sqrt{2R_{bt}Bho^2 S_w / 0.8R_{sw}A_{sw}} \leq 2h_0$	м	0.215	0.208	0.190	0.190	0.304	0.208	0.208	0.208	0.378	0.268	0.232	0.232	
	$1.3 \leq m = 1.3 + 0.4((R_{b,sh}/\zeta_q) - 1) \leq 2.5$	-	2.378	2.5	2.5	2.5	1.913	2.5	2.410	2.5	1.556	2.5	1.958	2.237	
	$mR_{bt}Bho$	МН	0.377	0.286	0.286	0.286	0.423	0.286	0.276	0.286	0.478	0.369	0.289	0.330	
	$Q_b = 2R_{bt}Bho^2 / C \leq mR_{bt}Bho$	МН	0.212	0.114	0.125	0.125	0.292	0.114	0.114	0.114	0.453	0.147	0.170	0.170	
	$Q_{np} = \sum 0.8R_{sw}A_{sw} + Q_b \geq Q_p$	МН	0.371	0.180	0.191	0.191	0.503	0.194	0.194	0.194	0.849	0.213	0.302	0.302	
	$n_i = E_s / E_b$	-	6.031	6.031	6.031	6.031	6.031	6.031	6.031	6.031	6.031	6.031	6.031	6.031	
	$\varphi w_1 = 1 + 5n_i (A_{sw} / B S_w) \leq 1.3$	-	1.178	1.059	1.118	1.118	1.172	1.071	1.071	1.071	1.215	1.059	1.132	1.132	
	$\varphi b_1 = 1 - 0.01R_b$	-	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	
	$Q_{np}' = 0.3\varphi w_1 \varphi b_1 R_b Bho \geq Q_p$	МН	0.666	0.433	0.457	0.457	0.926	0.438	0.438	0.438	1.332	0.558	0.596	0.596	
	НА ТРЕУГОЛЬНОСТЬ	$\alpha = \arctg(h_0 / C)$	град.	33.8	26.6	28.7	28.7	33.4	26.6	26.6	26.6	36.4	26.6	30.0	30.0
		$L_i = h_0 / \sin \alpha$	м	0.259	0.233	0.217	0.217	0.365	0.233	0.233	0.233	0.470	0.300	0.268	0.268
		$\sigma_{bt} = 1.5Q_n / Bho$	МПа	1.104	0.433	0.837	0.649	1.552	0.231	0.880	0.692	2.333	0.235	1.265	1.041
		$\mu = (\sum A_{sw} \cos \alpha + \sum A_s \sin \alpha) / L_i B$	-	0.00438	0.00287	0.00368	0.00316	0.00591	0.00362	0.00393	0.00393	0.00801	0.00199	0.00473	0.00473
		$\delta = 1 / (1 + 0.005 / \mu L_i) \geq 0.75$	-	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
$\sigma_s = \delta \sigma_{bt} / \mu$		МПа	189.0	113.1	170.4	154.1	196.9	47.7	168.0	132.2	218.5	88.5	200.4	164.9	
$A_r = L_i B$		м ²	0.259	0.233	0.217	0.217	0.365	0.233	0.233	0.233	0.470	0.300	0.268	0.268	
$R_r = A_r / (\sum \beta_i n_i d_i \sin \alpha + \sum \beta_{un} n_u d_u \cos \alpha)$		м	1.793	2.737	2.133	2.486	1.645	2.167	2.000	2.000	1.304	3.941	1.659	1.659	
$\psi = 0.15 \sqrt{R_r}$		-	0.201	0.248	0.219	0.237	0.192	0.221	0.212	0.212	0.171	0.298	0.193	0.193	
$\Delta cr = (\sigma_s / E_s) \psi \leq \Delta cr = 0.020 \text{ см}$		см	0.019	0.014	0.019	0.019	0.019	0.005	0.018	0.014	0.019	0.013	0.020	0.016	

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЯ И ПОДБОР СЕЧЕНИЯ ПРОИЗВЕДЕНЫ В СООТВЕТСТВИИ СО СНиП 2.05.03-84

2. КЛАСС БЕТОНА ПО ПРОЧНОСТИ НА СЖАТИЕ - В30

РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ:

- $R_b = 15.5$ МПа - СЖАТИЕ ОСЕВОЕ (ПРИЗМЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ)
- $R_{bt} = 1.1$ МПа - РАСТЯЖЕНИЕ ОСЕВОЕ
- $R_{b,sh} = 2.9$ МПа - СКАЛЫВАНИЕ ПРИ ИЗГИБЕ
- $R_{b,mc2} = 14.6$ МПа - СЖАТИЕ ОСЕВОЕ (ПРИЗМЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ) ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕКИН НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

$E_b = 32500$ МПа - МОДУЛЬ УПРУГОСТИ БЕТОНА

$m_b = 0.9$ - КОЭФФИЦИЕНТ УСЛОВИЯ РАБОТЫ

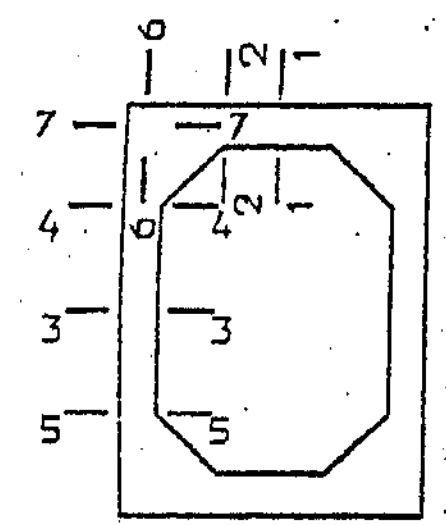
3. ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА - ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ИЗ СТАЛИ КЛАССА А-III МАРКИ 25Г2С ПО ГОСТ 5781-82

$R_s = R_{sc} = 350$ МПа - РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ РАСТЯЖЕНИЮ И СЖАТИЮ

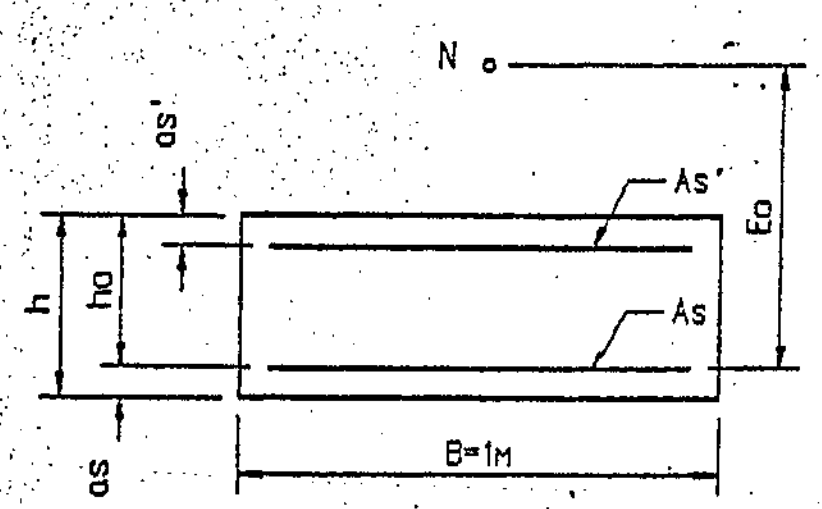
$E_s = 196000$ МПа - МОДУЛЬ УПРУГОСТИ АРМАТУРЫ

ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА - ГЛАДКАЯ ИЗ СТАЛИ КЛАССА А-I МАРКИ СтЗсп ПО ГОСТ 5781-82 ; $R_{sw} = 210$ МПа

РАСПОЛОЖЕНИЕ СЕЧЕНИЙ



РАСЧЕТНОЕ СЕЧЕНИЕ



Имя, Подпись и дата Взам.инв.№

ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	Hн=5.0м							Hн=10.0м							Hн=20.0м						
			СЕЧЕНИЯ							СЕЧЕНИЯ							СЕЧЕНИЯ						
			1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7
НА ПРОЧНОСТЬ	M_p	МНм	0.072	-0.018	0.010	-0.034	0.022	-0.048	-0.048	0.177	0.034	0.008	-0.049	-0.038	-0.082	-0.082	0.445	0.120	0.021	-0.072	-0.057	-0.147	-0.147
	N_p	МН	0.048	0.032	0.001	0.165	0.165	0.049	0.165	0.056	0.056	0.262	0.347	0.345	0.116	0.347	0.111	0.111	0.639	0.796	0.795	0.225	0.796
	h	м	0.225	0.200	0.130	0.130	0.130	0.288	0.230	0.285	0.260	0.170	0.170	0.170	0.355	0.280	0.395	0.370	0.200	0.200	0.200	0.470	0.328
	a_s	м	0.028	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.041	0.041	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.041	0.041	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
	a_s'	м	0.051	0.028	0.026	0.026	0.026	-	-	0.051	0.026	0.026	0.026	0.026	-	-	0.051	0.026	0.026	0.026	0.026	-	-
	$h_0 = h - a_s$	м	0.197	0.174	0.104	0.104	0.104	0.262	0.204	0.244	0.219	0.144	0.144	0.144	0.329	0.254	0.354	0.329	0.174	0.174	0.174	0.444	0.302
	$E_0 = M_p / N_p + h / 2 - a_s$	м	1.584	0.636	10.039	0.245	0.172	1.098	0.380	3.262	0.696	0.090	0.200	0.169	0.858	0.350	4.166	1.225	0.107	0.164	0.146	0.862	0.323
	A_s	м ² см ²	9*14 13.85	6*10 4.71	9*10 7.07	11*10 8.64	9*10 7.07	11*10 8.64	11*10 8.64	9*20 28.27	9*20 28.27	6*10 4.71	14*10 11.00	14*10 11.00	14*10 11.00	14*10 11.00	14*20 43.98	14*20 43.98	6*10 4.71	17*10 13.35	17*10 13.35	17*10 13.35	17*10 13.35
	A_s'	м ² см ²	6*10 4.71	9*14 13.85	5*10 3.93	9*10 7.07	11*10 8.64	-	-	8*10 6.28	8*10 6.28	6*10 4.71	6*10 4.71	6*10 4.71	-	-	12*10 9.42	12*10 9.42	5*10 3.93	6*10 4.71	6*10 4.71	-	-
	$X_1 = (R_s A_s + N_p) / m_b R_b B$	м	0.034	0.013	0.016	0.030	0.026	0.022	0.030	0.066	0.066	0.027	0.046	0.046	0.032	0.046	0.105	0.105	0.051	0.080	0.080	0.044	0.080
	$X_2 = (R_s A_s + N_p - R_{sc} A_s') / m_b R_b B$	м	0.023	0.000	0.007	0.014	0.007	0.022	0.030	0.052	0.052	0.017	0.036	0.036	0.032	0.046	0.084	0.084	0.042	0.070	0.070	0.044	0.080
	$N = 0.85 - 0.008 R_b$	-	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710
	$\xi_y = W / (1 + R_s (1 - W / 1.1) / 500)$	-	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569
	$\xi = X / h_0 \leq \xi_y$	-	0.172	0.072	0.152	0.285	0.252	0.085	0.145	0.272	0.239	0.188	0.323	0.322	0.097	0.183	0.296	0.255	0.293	0.401	0.400	0.099	0.266
	$M_{np} = m_b R_b B X_1 (h_0 - 0.5 X_1)$	МНм	0.096	0.033	0.024	0.042	0.037	0.088	0.088	0.220	-	0.056	0.088	0.088	0.157	0.169	-	-	0.119	-	-	0.292	0.331
	$M_{np} = (R_s A_s + N_p) (h_0 - a_s')$	МНм	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.500	-	-	-	-	-	-
	$M_{np} = m_b R_b B X_2 (h_0 - 0.5 X_2) + R_{sc} A_s' (h_0 - a_s')$	МНм	-	-	-	-	-	-	-	-	0.202	-	-	-	-	-	-	0.479	-	0.177	0.177	-	-
	$N \cdot E_0 \leq M_{np}$	МНм	0.076	0.020	0.010	0.040	0.028	0.054	0.063	0.183	0.039	0.023	0.069	0.058	0.100	0.122	0.462	0.136	0.068	0.131	0.116	0.194	0.257
НА ТРЕМНОСТОЯКОСТЬ	M_H	МНм	0.070	-0.017	0.009	-0.034	0.022	-	-	0.157	0.026	0.002	-0.044	-0.035	-	-	0.392	0.097	0.010	-0.066	-0.051	-	-
	N_H	МН	0.051	0.029	0.002	0.164	0.164	-	-	0.068	0.068	0.292	0.318	0.316	-	-	0.138	0.138	0.711	0.725	0.724	-	-
	$E_0' = M_H / N_H + h / 2 - a_s$	м	1.457	0.660	4.539	0.185	0.173	-	-	2.410	0.471	0.066	0.197	0.170	-	-	2.997	0.847	0.088	0.165	0.144	-	-
	$Z = h_0 - X / 2$	м	0.180	0.168	0.096	0.089	0.091	-	-	0.211	0.193	0.130	0.121	0.121	-	-	0.312	0.287	0.148	0.139	0.139	-	-
	$M = N_H (E_0' - Z)$	МНм	0.065	0.014	0.009	0.016	0.013	-	-	0.150	0.019	-	0.024	0.015	-	-	0.371	0.077	-	0.019	0.004	-	-
	$G_s = M / A_s Z$	МПа	261.0	180.7	130.8	204.8	209.9	-	-	250.9	34.8	-	183.4	116.4	-	-	269.9	61.2	-	101.1	20.6	-	-
	$A_r = (a_s + 6d) B$	м ²	0.112	0.086	0.086	0.086	0.086	-	-	0.161	0.161	-	0.086	0.086	-	-	0.161	0.161	-	0.086	0.086	-	-
	$R_r = A_r / \Sigma B d$	м	0.889	1.433	0.956	0.782	0.956	-	-	0.894	0.894	-	0.614	0.614	-	-	0.575	0.575	-	0.506	0.506	-	-
	$\psi = 0.15 \sqrt{R_r}$	-	0.141	0.180	0.147	0.133	0.147	-	-	0.142	0.142	-	0.118	0.118	-	-	0.114	0.114	-	0.107	0.107	-	-
	$\Delta c_r = (G_s / E_s) \psi \leq \Delta c_r = 0.020 \text{ см}$	см	0.019	0.017	0.010	0.014	0.016	-	-	0.018	0.003	-	0.011	0.007	-	-	0.016	0.004	-	0.006	0.001	-	-
РАСЧЕТ НА ПРОДОЛЬНЫЕ ТРЕЩИНЫ	X'	м	0.074	0.043	0.037	0.048	0.045	0.078	0.079	0.108	0.114	0.170	0.076	0.079	0.105	0.112	0.160	0.167	0.200	0.116	0.132	0.146	0.163
	$A_{red} = B X' + n' (A_s + A_s')$	м ²	0.102	0.071	0.053	0.072	0.069	0.091	0.092	0.160	0.166	0.184	0.102	0.103	0.121	0.129	0.240	0.247	0.213	0.146	0.159	0.166	0.183
	$I_{red} = B X'^3 / 3 + n' A_s' (X' - a_s')^2 + n' A_s (h_0 - X')^2$	м ⁴	0.00045	0.00015	0.00007	0.00008	0.00007	0.00060	0.00037	0.00124	0.00104	0.00046	0.00025	0.00026	0.00121	0.00080	0.00402	0.00357	0.00074	0.00066	0.00088	0.00281	0.00184
	$G_b x = N_H / A_{red} + M_H \cdot X' / I_{red} \leq R_b, \text{ мс}^2$	МПа	11.99	5.19	5.14	16.24	16.16	6.63	11.90	14.17	3.28	1.96	16.43	13.95	7.09	12.67	16.18	5.10	4.70	16.64	12.18	7.68	15.24

Соездано: [подпись]
 Проверил: [подпись]
 Имя: [подпись]
 Подпись и дата: [подпись]
 Взам. инв. №: [подпись]

Исполнил	Музыкакин	Ф.И.О.	
Проверил	Чупарнова	М.И.	
Нац.пр.вр.	Чупарнова		
Т. инж. п.з.	Корн		12.93
Нац.отд.	Ткаченко		
И.контр.	Миронова		

3.501.1-177.93.0-1-07

Подбор сечений звеньев
труб отв. 25 м.

Страниц	Лист	Листов
Р	1	2

АО "ТРАНСМОСТ"

ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	Hн=5.0м				Hн=10.0м				Hн=20.0м			
			СЕЧЕНИЯ				СЕЧЕНИЯ				СЕЧЕНИЯ			
			2-2	3-3	4-4	5-5	2-2	3-3	4-4	5-5	2-2	3-3	4-4	5-5
НА ПРОЧНОСТЬ	R_p	МН	0.134	0.035	0.061	0.039	0.273	0.038	0.093	0.062	0.619	0.054	0.169	0.121
	Q_n	МН	0.133	0.035	0.058	0.037	0.250	0.034	0.079	0.048	0.564	0.047	0.139	0.093
	$T_q = Q_n / BZ \leq R_{b,sh}$	МПа	0.793	0.364	0.650	0.407	1.297	0.261	0.654	0.397	1.965	0.317	0.999	0.668
	A_{sw}	шт. см²	6*10 4.71	5*10 3.93	5*10 3.93	5*10 3.93	8*10 6.28	6*10 4.71	6*10 4.71	6*10 4.71	12*10 9.42	5*10 3.93	5*10 3.93	5*10 3.93
	B_w	м	0.080	0.200	0.090	0.090	0.110	0.140	0.140	0.140	0.140	0.170	0.090	0.090
	n_w	шт.	18	5	10	10	24	12	12	12	36	10	15	15
	$C = \sqrt{2R_{bt}B_{ho}^2 B_w / 0.8R_{sw}A_{sw}} \leq 2h_0$	м	0.265	0.208	0.184	0.184	0.339	0.289	0.288	0.288	0.469	0.348	0.308	0.308
	$1.3 \leq m = 1.3 + 0.4((R_{b,sh}/T_q) - 1) \leq 2.5$	-	2.5	2.5	2.5	2.5	1.902	2.5	2.5	2.5	1.562	2.5	2.201	2.5
	$mR_{bt}B_{ho}$	МН	0.500	0.299	0.299	0.299	0.479	0.414	0.414	0.414	0.591	0.500	0.440	0.500
	$Q_b = 2R_{bt}B_{ho}^2 / C \leq mR_{bt}B_{ho}$	МН	0.263	0.120	0.135	0.135	0.325	0.166	0.166	0.166	0.531	0.200	0.226	0.226
	$Q_{np} = \sum 0.8R_{sw}A_{sw} + Q_b \geq Q_p$	МН	0.500	0.186	0.267	0.267	0.642	0.324	0.324	0.324	1.006	0.332	0.424	0.424
	$n_1 = E_s / E_b$	-	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681
	$\Phi_{w1} = 1 + 5n_1 (A_{sw} / B_w) \leq 1.3$	-	1.167	1.056	1.124	1.124	1.162	1.096	1.096	1.096	1.191	1.066	1.124	1.124
	$\Phi_{b1} = 1 - 0.01R_b$	-	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825
	$Q_{np}' = 0.3\Phi_{w1}\Phi_{b1}R_bB_{ho} \geq Q_p$	МН	0.880	0.476	0.506	0.506	1.102	0.683	0.683	0.683	1.697	0.803	0.847	0.847
$\alpha = \arctg(h_0/C)$	град.	33.3	26.6	29.4	29.4	32.9	26.6	26.6	26.6	35.0	26.6	29.4	29.4	
$L_i = h_0 / \sin \alpha$	м	0.317	0.233	0.212	0.212	0.404	0.322	0.322	0.322	0.573	0.389	0.354	0.354	
$G_{bt} = 1.5Q_n / B_{ho}$	МПа	1.147	0.505	0.837	0.534	1.712	0.354	0.823	0.500	2.571	0.405	1.198	0.802	
$\mu = (\sum A_{sw} \cos \alpha + \sum A_s \sin \alpha) / L_i B$	-	0.00454	0.00287	0.00524	0.00488	0.00772	0.00327	0.00415	0.00415	0.00845	0.00235	0.00475	0.00475	
$\delta = 1 / (1 + 0.005/\mu L_i) \geq 0.75$	-	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	
$G_s = \delta G_{bt} / \mu$	МПа	189.4	131.9	119.7	82.1	166.3	81.2	148.9	90.5	228.3	129.5	189.1	126.5	
$A_r = L_i B$	м²	0.317	0.233	0.212	0.212	0.404	0.322	0.322	0.322	0.573	0.389	0.354	0.354	
$R_r = A_r / (\sum \beta_i n_i \alpha_i \sin \alpha + \sum \beta_{\nu i} n_{\nu i} \nu_i \cos \alpha)$	м	1.730	2.737	1.499	1.611	1.349	2.400	1.895	1.895	1.258	3.346	1.652	1.652	
$\psi = 0.15 \sqrt{R_r}$	-	0.197	0.248	0.184	0.190	0.174	0.232	0.206	0.206	0.168	0.274	0.193	0.193	
$\Delta_{scr} = (G_s / E_s) \psi \leq \Delta_{scr} = 0.020 \text{ см}$	см	0.019	0.017	0.011	0.008	0.015	0.010	0.016	0.010	0.020	0.018	0.019	0.012	
НА ТРЕМНОСТОЙКОСТЬ														

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЯ И ПОДБОР СЕЧЕНИЯ ПРОИЗВЕДЕНЫ В СООТВЕТСТВИИ СО СНИП 2.05.03-84

2. КЛАСС БЕТОНА ПО ПРОЧНОСТИ НА СЖАТИЕ - В35

РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ:

- $R_b = 17.5 \text{ МПа}$ - СЖАТИЕ ОСЕВОЕ (ПРИЗМЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ)
- $R_{bt} = 1.15 \text{ МПа}$ - РАСТЯЖЕНИЕ ОСЕВОЕ
- $R_{b,sh} = 3.25 \text{ МПа}$ - СКАЛЫВАНИЕ ПРИ ИЗГИБЕ
- $R_{b,mc2} = 16.7 \text{ МПа}$ - СЖАТИЕ ОСЕВОЕ (ПРИЗМЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ) ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕЩИН НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

$E_b = 34500 \text{ МПа}$ - МОДУЛЬ УПРУГОСТИ БЕТОНА

$m_b = 0.9$ - КОЭФФИЦИЕНТ УСЛОВИЯ РАБОТЫ

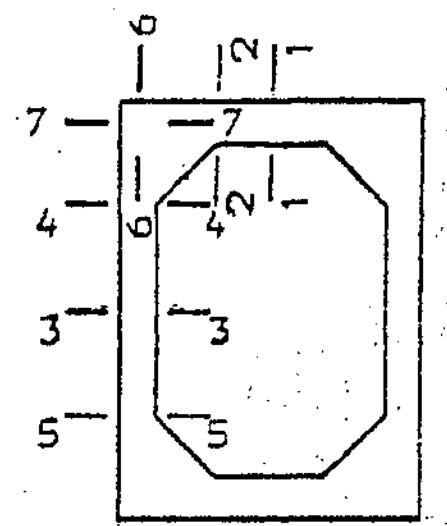
3. ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА - ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ИЗ СТАЛИ КЛАССА А-III МАРКИ 25Г2С ПО ГОСТ 5781-82

$R_s = R_{sc} = 350 \text{ МПа}$ - РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ РАСТЯЖЕНИЮ И СЖАТИЮ

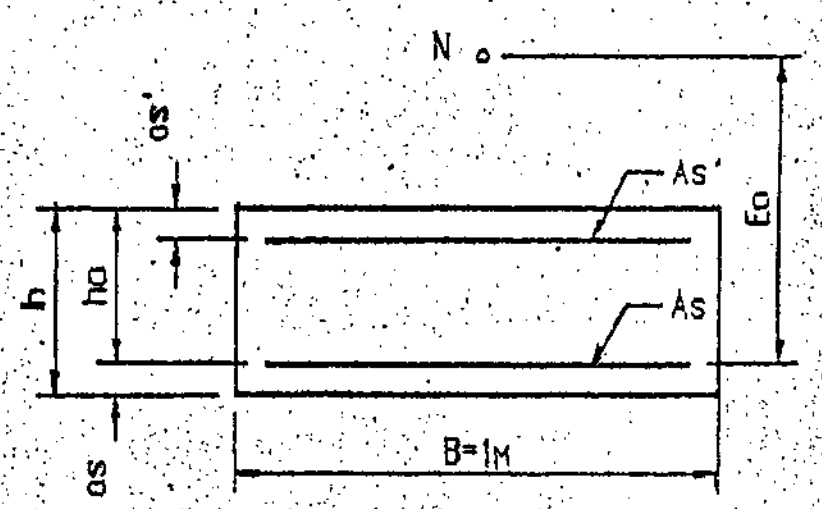
$E_s = 196000 \text{ МПа}$ - МОДУЛЬ УПРУГОСТИ АРМАТУРЫ

ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА - ГЛАДКАЯ ИЗ СТАЛИ КЛАССА А-I МАРКИ Ст3сп ПО ГОСТ 5781-82 ; $R_{sw} = 210 \text{ МПа}$

РАСПОЛОЖЕНИЕ СЕЧЕНИЙ



РАСЧЕТНОЕ СЕЧЕНИЕ



Имя, № подл., Подпись и дата Взам. инв. №

ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	Hн=6.0м							Hн=10.0м							Hн=20.0м						
			СЕЧЕНИЯ							СЕЧЕНИЯ							СЕЧЕНИЯ						
			1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7
РАСЧЕТ НОРМАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ	M_p	МНМ	0.097	-0.026	0.016	-0.055	0.036	-0.078	-0.078	0.214	0.037	0.014	-0.067	-0.053	-0.113	-0.113	0.626	0.158	0.025	-0.133	-0.106	-0.243	-0.243
	N_p	МН	0.045	0.041	0.001	0.199	0.199	0.065	0.199	0.068	0.068	0.271	0.364	0.362	0.135	0.364	0.134	0.134	0.778	0.968	0.967	0.285	0.968
	h	м	0.250	0.220	0.160	0.160	0.160	0.330	0.280	0.320	0.290	0.200	0.200	0.200	0.407	0.332	0.410	0.380	0.230	0.230	0.230	0.502	0.377
	a_s	м	0.028	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.041	0.041	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.043	0.043	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
	a_s'	м	0.056	0.028	0.026	0.026	0.026	-	-	0.056	0.026	0.026	0.026	0.026	-	-	0.059	0.029	0.029	0.029	0.029	-	-
	$h_0=h-a_s$	м	0.222	0.194	0.134	0.134	0.134	0.304	0.254	0.279	0.249	0.174	0.174	0.174	0.381	0.306	0.367	0.337	0.201	0.201	0.201	0.473	0.348
	$E_0=M_p/N_p+h/2-a_s$	м	2.253	0.718	16.054	0.331	0.235	1.339	0.506	3.266	0.648	0.126	0.258	0.220	1.015	0.450	4.833	1.326	0.118	0.223	0.196	1.075	0.411
	A_s	шт. см²	10x14 15.39	9x10 7.07	9x10 7.07	14x10 11.00	9x10 7.07	14x10 11.00	14x10 11.00	9x20 28.27	9x20 28.27	7x10 5.50	14x10 11.00	14x10 11.00	14x10 11.00	14x10 11.00	15x25 73.63	15x25 73.63	7x16 14.07	16x16 32.17	16x16 32.17	16x16 32.17	16x16 32.17
	A_s'	шт. см²	9x10 7.07	10x14 15.39	5x10 3.93	9x10 7.07	14x10 11.00	-	-	9x10 7.07	9x10 7.07	5x10 3.93	7x10 5.50	7x10 5.50	-	-	10x16 20.11	10x16 20.11	6x16 12.06	7x16 14.07	7x16 14.07	-	-
	$X_1=(R_s A_s+N_p)/m b R_b B$	м	0.037	0.018	0.016	0.037	0.028	0.029	0.037	0.067	0.067	0.029	0.048	0.047	0.033	0.048	0.172	0.172	0.081	0.133	0.133	0.090	0.133
	$X_2=(R_s A_s+N_p-R_s A_s')/m b R_b B$	м	0.021	0.000	0.007	0.021	0.004	0.029	0.037	0.051	0.051	0.021	0.035	0.035	0.033	0.048	0.127	0.127	0.054	0.102	0.102	0.090	0.133
	$W=0.85-0.008 R_b$	-	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710
	$\xi_y=W/(1+R_s(1-W/1.1)/500)$	-	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569
	$\xi=X/h_0 \leq \xi_y$	-	0.167	0.094	0.118	0.276	0.212	0.094	0.146	0.241	0.270	0.169	0.273	0.273	0.087	0.155	0.348	0.379	0.401	0.506	0.506	0.189	0.382
	$M_{np}=m b R_b B X_1 (h_0-0.5 X_1)$	МНМ	0.119	0.053	0.031	0.068	0.053	0.130	0.137	0.260	-	0.074	0.112	0.112	0.189	0.211	-	-	-	-	-	0.604	0.589
	$M_{np}=(R_s A_s+N_p)(h_0-a_s')$	МНМ	-	-	-	-	-	-	-	-	0.236	-	-	-	-	-	-	-	0.219	-	-	-	-
	$M_{np}=m b R_b B X_2 (h_0-0.5 X_2)+R_s A_s' (h_0-a_s')$	МНМ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.824	0.764	-	0.325	0.325	-	-
	$N \cdot E_0 \leq M_{np}$	МНМ	0.101	0.029	0.016	0.066	0.047	0.087	0.101	0.222	0.044	0.034	0.094	0.080	0.137	0.164	0.648	0.178	0.092	0.216	0.189	0.306	0.397
РАСЧЕТ НА ТРЕМНОСТОЙКОСТЬ	M_n	МНМ	0.096	-0.025	0.014	-0.055	0.035	-	-	0.189	0.027	0.006	-0.061	-0.048	-	-	0.552	0.127	0.008	-0.121	-0.096	-	-
	N_n	МН	0.065	0.037	0.001	0.198	0.198	-	-	0.083	0.083	0.301	0.334	0.331	-	-	0.166	0.166	0.864	0.291	0.880	-	-
	$E_0'=M_n/N_n+h/2-a_s$	м	1.574	0.760	14.054	0.330	0.231	-	-	2.396	0.429	0.094	0.257	0.219	-	-	3.487	0.912	0.095	0.223	0.195	-	-
	$Z=h_0-X/2$	м	0.203	0.185	0.126	0.116	0.120	-	-	0.245	0.223	0.159	0.150	0.150	-	-	0.303	0.273	0.174	0.150	0.150	-	-
	$M=N_n(E_0'-Z)$	МНМ	0.089	0.021	0.014	0.042	0.022	-	-	0.179	0.017	-	0.036	0.023	-	-	0.529	0.106	-	0.064	0.040	-	-
	$G_s=M/A_s Z$	МПа	284.4	162.8	156.2	333.0	259.3	-	-	257.2	27.1	-	215.2	137.7	-	-	237.1	52.8	-	133.5	81.8	-	-
	$A_r=(a_s+6d)B$	м²	0.112	0.086	0.086	0.086	0.086	-	-	0.161	0.161	-	0.086	0.086	-	-	0.193	0.193	-	0.125	0.125	-	-
	$R_r=A_r/\Sigma b d$	м	0.800	0.956	0.956	0.611	0.956	-	-	0.894	0.894	-	0.614	0.614	-	-	0.516	0.516	-	0.488	0.482	-	-
	$\psi=0.15\sqrt{R_r}$	-	0.134	0.147	0.147	0.117	0.147	-	-	0.142	0.142	-	0.118	0.118	-	-	0.108	0.108	-	0.105	0.105	-	-
	$\Delta c_r=(G_s/E_s)\psi \leq \Delta c_r=0.020\text{см}$	см	0.019	0.012	0.012	0.020	0.019	-	-	0.019	0.002	-	0.013	0.008	-	-	0.013	0.003	-	0.007	0.004	-	-
РАСЧЕТ НА ПРОДОЛЬНЫЕ ТРЕЩИНЫ	X'	м	0.083	0.053	0.042	0.065	0.052	0.093	0.097	0.113	0.131	0.200	0.084	0.087	0.114	0.124	0.187	0.191	0.230	0.133	0.146	0.202	0.210
	$A_{red}=B X'+n'(A_s+A_s')$	м²	0.116	0.087	0.059	0.107	0.079	0.110	0.114	0.171	0.184	0.214	0.111	0.112	0.131	0.140	0.330	0.332	0.269	0.209	0.216	0.250	0.258
	$I_{red}=B X'^3/3+n' A_s' (X'-a_s')^2+n' A_s (h_0-X')^2$	м⁴	0.00064	0.00028	0.00012	0.00024	0.00013	0.00100	0.00071	0.00169	0.00146	0.00074	0.00038	0.00038	0.00167	0.00118	0.00637	0.00546	0.00130	0.00130	0.00148	0.00630	0.00400
	$G_{bx}=N_n/A_{red}+M_n \cdot X'/I_{red} \leq R_b, \text{мс}^2$	МПа	12.87	5.24	5.11	16.61	16.57	7.61	12.12	13.68	2.88	2.22	16.57	14.10	7.68	12.88	16.67	4.95	3.92	16.58	13.57	7.74	14.53

Имя, № подл. и подпись и дата Взам. инв. №

Исполнит	Музыкин	Ф.И.О.	
Проверил	Чупарнова	Ф.И.О.	
Науч. пр. пр.	Чупарнова	Ф.И.О.	
Гл. инж. пр.	Косен	Ф.И.О.	12.93
Науч. отв.	Ткаченко	Ф.И.О.	
В. контр.	Миронова	Ф.И.О.	

3.501.1-177.93.0-1-08

Подбор сечений звеньев
труб отв. 3,0 м.

Итадия	Лист	Листов
Р	1	2

АО "ТРАНСЮСТ"

ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	Hн=6.0м				Hн=10.0м				Hн=20.0м			
			СЕЧЕНИЯ				СЕЧЕНИЯ				СЕЧЕНИЯ			
			2-2	3-3	4-4	5-5	2-2	3-3	4-4	5-5	2-2	3-3	4-4	5-5
РАСЧЕТ НАКЛОННЫХ СЕЧЕНИЙ	Q_p	МН	0.160	0.046	0.079	0.051	0.285	0.042	0.109	0.075	0.750	0.081	0.221	0.149
	Q_n	МН	0.159	0.045	0.075	0.048	0.261	0.036	0.091	0.059	0.683	0.071	0.184	0.115
	$T_q = Q_n / BZ \leq R_{b,sh}$	МПа	0.860	0.357	0.647	0.401	1.169	0.226	0.606	0.393	2.504	0.408	1.225	0.766
	A_{sw}	шт. / см²	9*10 / 7.07	5*10 / 3.93	5*10 / 3.93	5*10 / 3.93	9*10 / 7.07	5*10 / 3.93	5*10 / 3.93	5*10 / 3.93	10*12 / 11.31	6*10 / 4.71	6*10 / 4.71	6*10 / 4.71
	B_w	м	0.100	0.130	0.130	0.130	0.130	0.170	0.110	0.110	0.160	0.200	0.130	0.130
	n_w	шт.	18	10	10	10	27	10	15	15	20	12	18	18
	$C = \sqrt{2R_{bt}Bho^2B_w / 0.8R_{sw}A_{sw}} \leq 2h_0$	м	0.270	0.268	0.269	0.268	0.395	0.348	0.341	0.341	0.468	0.402	0.391	0.391
	$1.3 \leq m = 1.3 + 0.4((R_{b,sh} / T_q) - 1) \leq 2.5$	-	2.411	2.5	2.5	2.5	2.012	2.5	2.5	2.5	1.419	2.5	1.961	2.5
	$mR_{bt}Bho$	МН	0.538	0.385	0.386	0.385	0.576	0.500	0.500	0.500	0.549	0.578	0.453	0.578
	$Q_b = 2R_{bt}Bho^2 / C \leq mR_{bt}Bho$	МН	0.321	0.154	0.155	0.154	0.361	0.200	0.204	0.204	0.549	0.231	0.238	0.238
	$Q_{np} = \Sigma 0.8R_{sw}A_{sw} + Q_b \geq Q_p$	МН	0.558	0.286	0.287	0.286	0.717	0.332	0.402	0.402	0.929	0.389	0.475	0.475
	$n_i = E_s / E_b$	-	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681
	$\Phi_w = 1 + 5n_i (A_{sw} / BSw) \leq 1.3$	-	1.201	1.086	1.086	1.086	1.154	1.066	1.101	1.101	1.201	1.067	1.103	1.103
	$\Phi_{b1} = 1 - 0.01R_b$	-	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825
	$Q_{np}' = 0.3\Phi_w \Phi_{b1} R_b Bho \geq Q_p$	МН	1.009	0.630	0.632	0.630	1.245	0.803	0.830	0.830	1.750	0.929	0.960	0.960
	$\alpha = \arctg(h_0 / C)$	град.	35.7	26.6	26.6	26.6	32.2	26.6	27.1	27.1	35.7	26.6	27.2	27.2
	$L_i = h_0 / \sin \alpha$	м	0.332	0.300	0.301	0.300	0.467	0.389	0.383	0.383	0.577	0.449	0.439	0.439
	$G_{bt} = 1.5Q_n / Bho$	МПа	1.229	0.504	0.837	0.537	1.572	0.310	0.784	0.509	3.045	0.530	1.373	0.858
$\mu = (\Sigma A_{sw} \cos \alpha + \Sigma A_s \sin \alpha) / L_i B$	-	0.00469	0.00340	0.00397	0.00340	0.00707	0.00244	0.00405	0.00405	0.01064	0.00328	0.00621	0.00621	
$\delta = 1 / (1 + 0.005 / \mu L_i) \geq 0.75$	-	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	
$G_s = \delta G_{bt} / \mu$	МПа	196.4	111.1	158.0	118.5	166.8	95.5	145.3	94.2	214.7	121.3	165.8	103.6	
$A_r = L_i B$	м²	0.332	0.300	0.301	0.300	0.467	0.389	0.383	0.383	0.577	0.449	0.439	0.439	
$R_r = A_r / (\Sigma \beta_i n_i d_i \sin \alpha + \Sigma \beta_{yn} d_{yc} \cos \alpha)$	м	1.673	2.310	1.976	2.310	1.440	3.222	1.940	1.940	1.394	2.855	1.585	1.585	
$\psi = 0.15 \sqrt{R_r}$	-	0.194	0.228	0.211	0.228	0.180	0.269	0.209	0.209	0.177	0.253	0.189	0.189	
$A_{cr} = (G_s / E_s) \psi \leq \Delta_{cr} = 0.020 \text{ см}$	см	0.019	0.013	0.017	0.014	0.015	0.013	0.015	0.010	0.019	0.016	0.016	0.010	

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЯ И ПОДБОР СЕЧЕНИЯ ПРОИЗВЕДЕНЫ В СООТВЕТСТВИИ СО СНИП 2.05.03-84

2. КЛАСС БЕТОНА ПО ПРОЧНОСТИ НА СЖАТИЕ - В35

РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ:

- $R_b = 17.5 \text{ МПа}$ - СЖАТИЕ ОСЕВОЕ (ПРИЗМЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ)
- $R_{bt} = 1.15 \text{ МПа}$ - РАСТЯЖЕНИЕ ОСЕВОЕ
- $R_{b,sh} = 3.25 \text{ МПа}$ - СКАЛЫВАНИЕ ПРИ ИЗГИБЕ
- $R_{b,mc2} = 16.7 \text{ МПа}$ - СЖАТИЕ ОСЕВОЕ (ПРИЗМЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ) ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕЩИН НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

$E_b = 34500 \text{ МПа}$ - МОДУЛЬ УПРУГОСТИ БЕТОНА

$m_b = 0.9$ - КОЭФФИЦИЕНТ УСЛОВИЯ РАБОТЫ

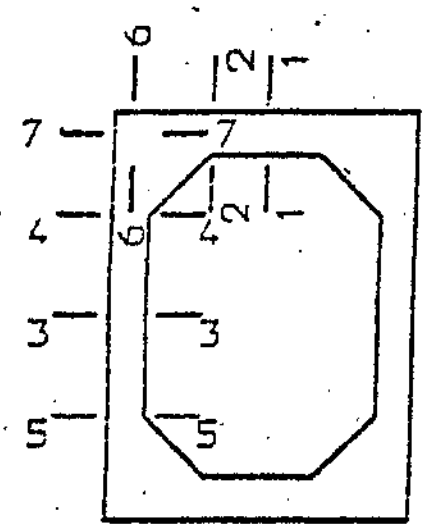
3. ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА - ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ИЗ СТАЛИ КЛАССА А-III МАРКИ 25Г2С ПО ГОСТ 5781-82

$R_s = R_{sc} = 350 \text{ МПа}$ - РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ РАСТЯЖЕНИЮ И СЖАТИЮ

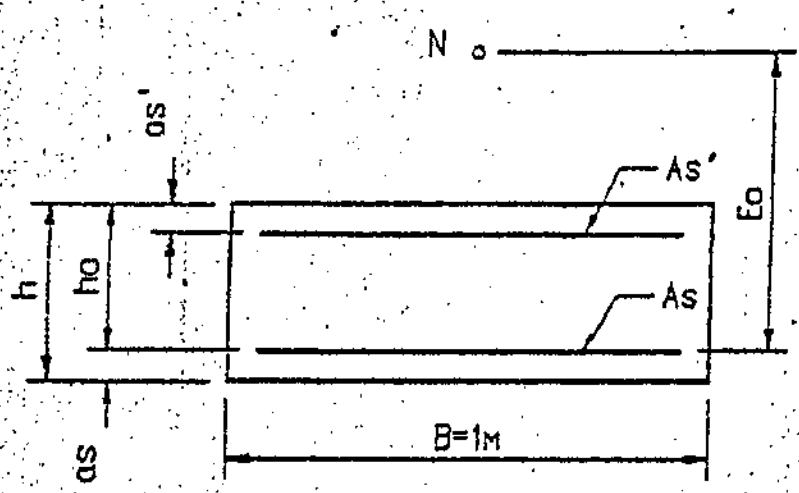
$E_s = 196000 \text{ МПа}$ - МОДУЛЬ УПРУГОСТИ АРМАТУРЫ

ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА - ГЛАДКАЯ ИЗ СТАЛИ КЛАССА А-I МАРКИ Ст3сп ПО ГОСТ 5781-82 ; $R_{sw} = 210 \text{ МПа}$

РАСПОЛОЖЕНИЕ СЕЧЕНИЙ



РАСЧЕТНОЕ СЕЧЕНИЕ



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

ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	Hh=6.0m				Hh=10.0m				Hh=20.0m				
			СЕЧЕНИЯ				СЕЧЕНИЯ				СЕЧЕНИЯ				
			2-2	3-3	4-4	5-5	2-2	3-3	4-4	5-5	2-2	3-3	4-4	5-5	
РАСЧЕТ НАКЛОННЫХ СЕЧЕНИЙ	Q_p	МН	0.216	0.062	0.085	0.052	0.372	0.081	0.147	0.075	0.999	0.236	0.372	0.149	
	Q_H	МН	0.215	0.061	0.081	0.049	0.341	0.072	0.127	0.059	0.910	0.209	0.322	0.115	
	$T_q = Q_H / BZ \leq R_{b,sh}$	МПа	0.881	0.420	0.624	0.357	1.377	0.469	0.828	0.327	2.553	0.893	1.795	0.450	
	A_{sw}	шт. см ²	6*12 6.79	6*10 4.71	6*10 4.71	6*10 4.71	8*12 9.05	6*10 4.71	6*10 4.71	6*10 4.71	10*12 11.31	8*10 6.28	8*10 6.28	8*10 6.28	
	B_w	м	0.080	0.150	0.150	0.150	0.120	0.180	0.180	0.180	0.090	0.160	0.160	0.160	
	n_w	шт.	24	12	12	12	24	12	12	12	40	16	16	16	
	$C = \sqrt{2R_{bt}Bho^2 B_w / 0.8R_{sw}A_{sw}} \leq 2h_0$	м	0.321	0.306	0.306	0.306	0.365	0.362	0.362	0.362	0.372	0.479	0.479	0.479	
	$1.3 \leq m = 1.3 + 0.4((R_{b,sh}/T_q) - 1) \leq 2.5$	-	2.376	2.5	2.5	2.5	1.844	2.5	2.470	2.5	1.409	2.355	1.624	2.5	
	$mR_{bt}Bho$	МН	0.691	0.440	0.440	0.440	0.575	0.520	0.514	0.520	0.578	0.695	0.479	0.737	
	$Q_b = 2R_{bt}Bho^2 / C \leq mR_{bt}Bho$	МН	0.458	0.176	0.176	0.176	0.463	0.208	0.208	0.208	0.578	0.316	0.316	0.316	
	$Q_{np} = \sum 0.8R_{sw}A_{sw} + Q_b \geq Q_p$	МН	0.914	0.334	0.334	0.334	0.919	0.366	0.366	0.366	1.338	0.527	0.527	0.527	
	$n_i = E_w / E_b$	-	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	
	$\varphi_w = 1 + 5n_i (A_{sw} / B_w) \leq 1.3$	-	1.241	1.089	1.089	1.089	1.214	1.074	1.074	1.074	1.357	1.112	1.112	1.112	
	$\varphi_{b1} = 1 - 0.01R_b$	-	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	
	$Q_{np}' = 0.3\varphi_w \varphi_{b1} R_b Bho \geq Q_p$	МН	1.360	0.722	0.722	0.722	1.425	0.842	0.842	0.842	2.095	1.235	1.235	1.235	
	РАСЧЕТ НА ТРЕУГОЛЬНОСТЬ	$\alpha = \arctg(h_0 / C)$	град.	38.2	26.6	26.6	26.6	36.6	26.6	26.6	26.6	43.8	28.2	28.2	28.2
		$L_i = h_0 / \sin \alpha$	м	0.409	0.342	0.342	0.342	0.455	0.405	0.405	0.405	0.515	0.543	0.543	0.543
		$G_{bt} = 1.5Q_H / Bho$	МПа	1.275	0.598	0.794	0.480	1.887	0.597	1.052	0.489	3.829	1.222	1.883	0.673
$\mu = (\sum A_{sw} \cos \alpha + \sum A_{sw} \sin \alpha) / L_i B$		-	0.00624	0.00335	0.00424	0.00335	0.00690	0.00342	0.00519	0.00386	0.01293	0.00545	0.00972	0.00673	
$\delta = 1 / (1 + 0.005/\mu L_i) \geq 0.75$		-	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	
$G_s = \delta G_{bt} / \mu$		МПа	153.2	133.8	140.5	107.5	205.1	131.0	152.0	95.0	222.1	168.1	145.3	74.9	
$A_r = L_i B$		м ²	0.409	0.342	0.342	0.342	0.455	0.405	0.405	0.405	0.515	0.543	0.543	0.543	
$R_r = A_r / (\sum \beta_i n_i d_i \sin \alpha + \sum \beta_{w_i} n_{w_i} d_{w_i} \cos \alpha)$		м	1.510	2.452	1.992	2.452	1.479	2.693	1.950	2.459	0.992	2.307	1.537	2.006	
$\psi = 0.15 \sqrt{R_r}$		-	0.184	0.235	0.212	0.235	0.182	0.246	0.209	0.235	0.149	0.228	0.186	0.212	
$\Delta s_r = (G_s / E_s) \psi \leq \Delta s_r = 0.020 \text{ см}$		см	0.014	0.016	0.015	0.013	0.019	0.016	0.016	0.011	0.017	0.020	0.014	0.008	

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЯ И ПОДБОР СЕЧЕНИЯ ПРОИЗВЕДЕНЫ В СООТВЕТСТВИИ СО СНиП 2.05.03-84

2. КЛАСС БЕТОНА ПО ПРОЧНОСТИ НА СЖАТИЕ - В35

РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ:

- $R_b = 17.5$ МПа - СЖАТИЕ ОСЕВОЕ (ПРИЗМЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ)
- $R_{bt} = 1.15$ МПа - РАСТЯЖЕНИЕ ОСЕВОЕ
- $R_{b,sh} = 3.25$ МПа - СКАЛЫВАНИЕ ПРИ ИЗГИБЕ
- $R_{b,mc2} = 16.7$ МПа - СЖАТИЕ ОСЕВОЕ (ПРИЗМЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ) ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕЩИН НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

$E_b = 34500$ МПа - МОДУЛЬ УПРУГОСТИ БЕТОНА

$m_b = 0.9$ - КОЭФФИЦИЕНТ УСЛОВИЙ РАБОТЫ

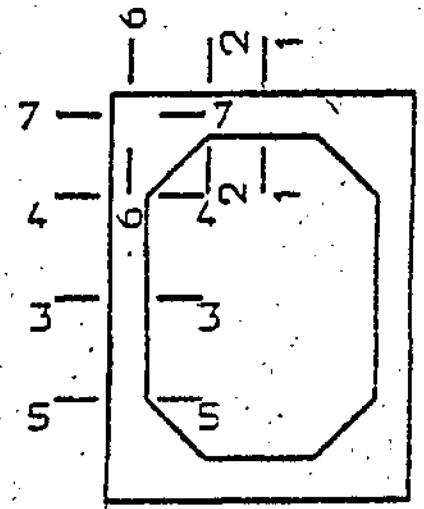
3. ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА - ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ИЗ СТАЛИ КЛАССА А-III МАРКИ 25Г2С ПО ГОСТ 5781-82

$R_s = R_{sc} = 350$ МПа - РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ РАСТЯЖЕНИЮ И СЖАТИЮ

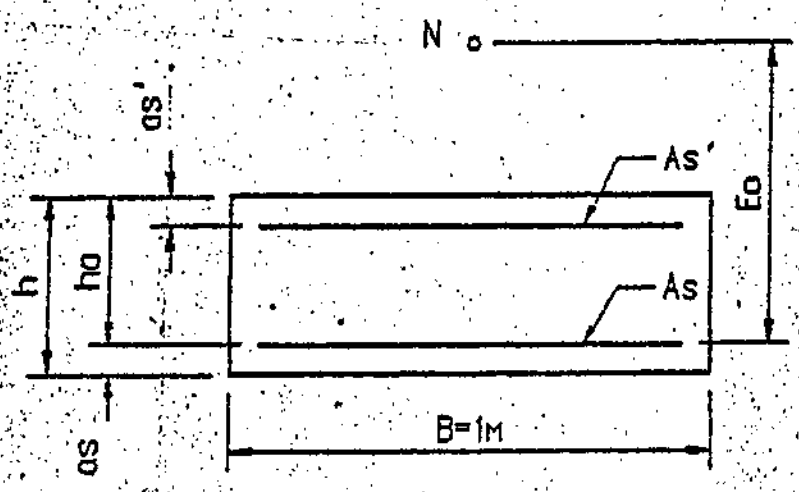
$E_s = 196000$ МПа - МОДУЛЬ УПРУГОСТИ АРМАТУРЫ

ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА - ГЛАДКАЯ ИЗ СТАЛИ КЛАССА А-I МАРКИ СтЗсп ПО ГОСТ 5781-82 ; $R_{sw} = 210$ МПа

РАСПОЛОЖЕНИЕ СЕЧЕНИЙ



РАСЧЕТНОЕ СЕЧЕНИЕ



Имя, Подпись и дата Взам.инв.№

ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	ОТВ. 2.0 * 2.5 м							ОТВ. 2.5 * 2.5 м									
			Нн=5.0м							Нн=5.0м									
			СЕЧЕНИЯ							СЕЧЕНИЯ									
			1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7			
РАСЧЕТ НОРМАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ	НА ПРОЧНОСТЬ	Mp	МНм	0.039	-0.026	0.016	-0.042	0.028	-0.050	-0.050	0.067	-0.029	0.016	-0.041	0.030	-0.058	-0.058		
		Np	МН	0.043	0.040	0.001	0.001	0.144	0.050	0.144	0.047	0.041	0.001	0.001	0.171	0.054	0.171		
		h	м	0.190	0.170	0.130	0.130	0.130	0.258	0.225	0.225	0.200	0.130	0.130	0.130	0.288	0.230		
		as	м	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028		
		as'	м	0.048	0.028	0.028	0.028	0.028	-	-	0.053	0.028	0.028	0.028	0.028	-	-		
		ho=h-as	м	0.162	0.142	0.102	0.102	0.102	0.230	0.197	0.197	0.172	0.102	0.102	0.102	0.260	0.202		
		Eo=Mp/Np+h/2-as	м	0.974	0.707	16.037	42.037	0.231	1.101	0.432	1.510	0.779	16.037	41.037	0.212	1.190	0.426		
		As	шт. см²	7*14 10.78	5*14 7.70	7*14 10.78	11*14 16.93	7*14 10.78	11*14 16.93	11*14 16.93	9*14 13.85	5*14 7.70	7*14 10.78	11*14 16.93	7*14 10.78	11*14 16.93	11*14 16.93		
		As'	шт. см²	5*14 7.70	7*14 10.78	6*14 9.24	7*14 10.78	11*14 16.93	-	-	5*14 7.70	9*14 13.85	6*14 9.24	7*14 10.78	11*14 16.93	-	-		
		X1=(RsAs+Np)/mbRbB	м	0.030	0.022	0.027	0.043	0.037	0.046	0.053	0.034	0.020	0.024	0.038	0.035	0.041	0.048		
		X2=(RsAs+Np-RscAs')/mbRbB	м	0.011	0.000	0.004	0.016	0.000	0.046	0.053	0.017	0.000	0.003	0.014	0.000	0.041	0.048		
		W=0.85-0.008Rb	-	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.726	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710	0.710		
		fy=W/(1+Rs(1-W/1.1)/500)	-	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569		
		xi=X/ho ≤ fy	-	0.186	0.156	0.266	0.417	0.366	0.200	0.268	0.171	0.115	0.235	0.370	0.341	0.158	0.240		
		Mnp=mbRbBX1(ho-0.5X1)	МНм	0.062	0.041	0.033	0.048	0.043	0.133	0.126	0.096	0.050	0.034	0.049	0.046	0.155	0.136		
		Mnp=(RsAs+Np)(ho-as')	МНм	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Mnp=mbRbBX2(ho-0.5X2)+RscAs'(ho-as')	МНм	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		N·Eo ≤ Mnp	МНм	0.042	0.028	0.016	0.042	0.033	0.055	0.062	0.071	0.032	0.016	0.041	0.036	0.064	0.073		
		РАСЧЕТ НА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ	НА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ	Mn	МНм	0.038	-0.024	0.014	-0.040	0.027	-	-	0.066	-0.027	0.015	-0.040	0.029	-	-
				Nn	МН	0.045	0.036	0.001	0.001	0.143	-	-	0.049	0.037	0.001	0.001	0.170	-	-
Eo'=Mn/Nn+h/2-as	м			0.911	0.706	14.037	40.037	0.226	-	-	1.431	0.802	15.037	40.037	0.208	-	-		
Z=ho-X/2	м			0.147	0.131	0.088	0.081	0.083	-	-	0.180	0.162	0.090	0.083	0.085	-	-		
M=Nn(Eo'-Z)	МНм			0.034	0.021	0.014	0.040	0.020	-	-	0.061	0.024	0.015	0.040	0.021	-	-		
Gs=M/AsZ	МПа			217.3	206.9	146.4	292.3	226.9	-	-	245.7	189.6	154.1	283.8	229.4	-	-		
Ar=(as+6d)B	м²			0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	-	-	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	-	-		
Rr=Ar/Σβnd	м			1.143	1.594	1.143	0.727	1.143	-	-	0.889	1.600	1.143	0.727	1.143	-	-		
ψ=0.15√Rr'	-			0.160	0.189	0.160	0.128	0.160	-	-	0.141	0.190	0.160	0.128	0.160	-	-		
Δcr=(Gs/Ee)ψ ≤ Δcr=0.020см	см			0.018	0.020	0.012	0.019	0.019	-	-	0.018	0.018	0.013	0.019	0.019	-	-		
РАСЧЕТ НА ПРОДОЛЬНЫЕ ТРЕЩИНЫ	ПРОДОЛЬНЫЕ ТРЕЩИНЫ	X'	м	0.061	0.046	0.041	0.047	0.046	0.092	0.093	0.074	0.051	0.041	0.047	0.046	0.100	0.096		
		Arad=BX'+n'(As+As')	м²	0.088	0.074	0.071	0.089	0.088	0.118	0.119	0.106	0.083	0.071	0.089	0.088	0.126	0.121		
		Ired=BX'³/3+n'As'(X'-as')²+n'As(ho-X')²	м⁴	0.00024	0.00015	0.00009	0.00013	0.00010	0.00074	0.00054	0.00045	0.00022	0.00009	0.00012	0.00009	0.00098	0.00058		
		Gbx=Nn/Arad+Mn·X'/Ired ≤ Rb, мс²	МПа	10.01	8.00	6.68	14.40	14.52	6.45	9.61	11.15	6.56	7.14	16.16	16.58	6.09	10.67		

Создано в: 12.08.93
 Подпись и дата: 12.08.93
 Имя: Милош
 Должность: Инженер
 Подпись: Милош
 Должность: Инженер

3.501.1-177.93.0-1-10

Исполнил: Музыкин	Проверил: Чуларнова	Науч. пр. пр.: Чуларнова	Л. инж. пр.: Коен	Науч. пр. пр.: Трауенко	Н. контр.: Миронова
12.08	Подбор сечений повышенных звеньев труб отв. 2.0 и 2.5 м.				

Страниц	Лист	Листов
Р	1	2

АО "ТРАНСМОСТ"

ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	ОТВ. 2.0 * 2.5 м				ОТВ. 2.5 * 2.5 м			
			Hн=5.0м				Hн=5.0м			
			СЕЧЕНИЯ				СЕЧЕНИЯ			
			2-2	3-3	4-4	5-5	2-2	3-3	4-4	5-5
РАСЧЕТ НАКЛОННЫХ СЕЧЕНИЙ	Q_p	МН	0.113	0.031	0.081	0.035	0.140	0.034	0.081	0.026
	Q_n	МН	0.112	0.030	0.077	0.032	0.139	0.034	0.076	0.023
	$\tau_q = Q_n / BZ \leq R_{b,sh}$	МПа	0.853	0.339	0.954	0.384	0.857	0.378	0.914	0.272
	A_{sw}	шт.	5*10	6*6	6*6	6*6	5*12	6*6	6*6	6*6
		см ²	3.93	1.70	1.70	1.70	5.65	1.70	1.70	1.70
	B_w	м	0.075	0.200	0.100	0.100	0.075	0.200	0.100	0.100
	n_w	шт.	15	6	12	12	15	6	12	12
	$C = \sqrt{2R_{bt}B_{ho}^2 B_w / 0.8R_{sw}A_{sw}} \leq 2h_0$	м	0.225	0.204	0.204	0.204	0.232	0.204	0.204	0.204
	$1.3 \leq m = 1.3 + 0.4((R_{b,sh} / \tau_q) - 1) \leq 2.5$	-	2.260	2.5	2.116	2.5	2.416	2.5	2.322	2.5
	$mR_{bt}B_{ho}$	МН	0.354	0.280	0.237	0.280	0.478	0.293	0.272	0.293
	$Q_b = 2R_{bt}B_{ho}^2 / C \leq mR_{bt}B_{ho}$	МН	0.198	0.112	0.112	0.112	0.294	0.117	0.117	0.117
	$Q_{np} = \Sigma 0.8R_{sw}A_{sw} + Q_b \geq Q_p$	МН	0.396	0.141	0.169	0.169	0.579	0.146	0.174	0.174
	$n_i = E_s / E_b$	-	6.031	6.031	6.031	6.031	5.681	5.681	5.681	5.681
	$\Phi w_i = 1 + 5n_i (A_{sw} / B_{sw}) \leq 1.3$	-	1.158	1.026	1.051	1.051	1.214	1.024	1.048	1.048
	$\Phi b_i = 1 - 0.01R_b$	-	0.845	0.845	0.845	0.845	0.825	0.825	0.825	0.825
	$Q_{np}' = 0.3\Phi w_i \Phi b_i R_b B_{ho} \geq Q_p$	МН	0.648	0.411	0.421	0.421	0.905	0.452	0.463	0.463
	$\alpha = \arctg(h_0 / C)$	град.	32.3	26.6	26.6	26.6	36.6	26.6	26.6	26.6
	$L_i = h_0 / \sin \alpha$	м	0.266	0.228	0.228	0.228	0.289	0.228	0.228	0.228
	$\sigma_{bt} = 1.5Q_n / B_{ho}$	МПа	1.180	0.441	1.132	0.471	1.212	0.500	1.118	0.338
	$\mu = (\Sigma A_{sw} \cos \alpha + \Sigma A_s \sin \alpha) / L_i B$	-	0.00528	0.00278	0.00465	0.00344	0.00631	0.00278	0.00465	0.00344
$\delta = 1 / (1 + 0.005 / \mu L_i) \geq 0.75$	-	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	
$\sigma_s = \delta \sigma_{bt} / \mu$	МПа	167.6	119.1	182.6	102.5	144.1	135.0	180.2	73.7	
$A_r = L_i B$	м ²	0.266	0.228	0.228	0.228	0.289	0.228	0.228	0.228	
$R_r = A_r / (\Sigma \beta_i n_i d_i \sin \alpha + \Sigma \beta_w n_w d_w \cos \alpha)$	м	1.623	3.000	1.711	2.107	1.550	3.000	1.711	2.107	
$\psi = 0.15 \sqrt{R_r}$	-	0.191	0.260	0.196	0.218	0.187	0.260	0.196	0.218	
$A_{sr} = (\sigma_s / E_s) \psi \leq \Delta_{sr} = 0.020 \text{ см}$	см	0.016	0.016	0.018	0.011	0.014	0.018	0.018	0.008	

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЯ И ПОДБОР СЕЧЕНИЯ ПРОИЗВЕДЕНЫ В СООТВЕТСТВИИ СО СНИП 2.03.03-84

2. ДЛЯ ОТВ. 2.0 * 2.5 м КЛАСС БЕТОНА ПО ПРОЧНОСТИ НА СЖАТИЕ - В30 РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ:

- $R_b = 15.5$ МПа - СЖАТИЕ ОСЕВОЕ (ПРИЗМЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ)
- $R_{bt} = 1.1$ МПа - РАСТЯЖЕНИЕ ОСЕВОЕ
- $R_{b,sh} = 2.9$ МПа - СКАЛЫВАНИЕ ПРИ ИЗГИБЕ
- $R_{b,mc2} = 14.6$ МПа - СЖАТИЕ ОСЕВОЕ (ПРИЗМЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ) ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕЩИН НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

$E_b = 32500$ МПа - МОДУЛЬ УПРУГОСТИ БЕТОНА

$m_b = 0.9$ - КОЭФФИЦИЕНТ УСЛОВИЙ РАБОТЫ

3. ДЛЯ ОТВ. 2.5 * 2.5 м КЛАСС БЕТОНА ПО ПРОЧНОСТИ НА СЖАТИЕ - В35 РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ:

- $R_b = 17.5$ МПа - СЖАТИЕ ОСЕВОЕ (ПРИЗМЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ)
- $R_{bt} = 1.15$ МПа - РАСТЯЖЕНИЕ ОСЕВОЕ
- $R_{b,sh} = 3.25$ МПа - СКАЛЫВАНИЕ ПРИ ИЗГИБЕ
- $R_{b,mc2} = 16.7$ МПа - СЖАТИЕ ОСЕВОЕ (ПРИЗМЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ) ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕЩИН НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

$E_b = 34500$ МПа - МОДУЛЬ УПРУГОСТИ БЕТОНА

$m_b = 0.9$ - КОЭФФИЦИЕНТ УСЛОВИЙ РАБОТЫ

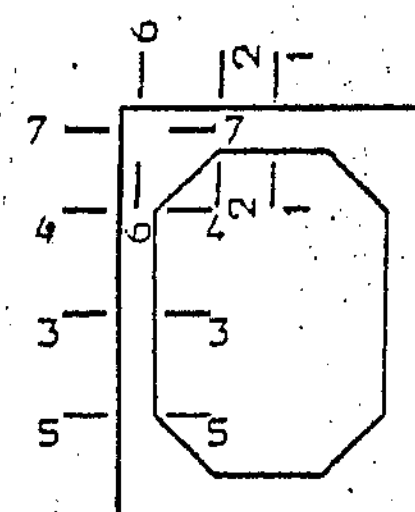
4. ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА - ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ИЗ СТАЛИ КЛАССА А-III МАРКИ 25Г2С ПО ГОСТ 5781-82

$R_s = R_{sc} = 350$ МПа - РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ РАСТЯЖЕНИЮ И СЖАТИЮ

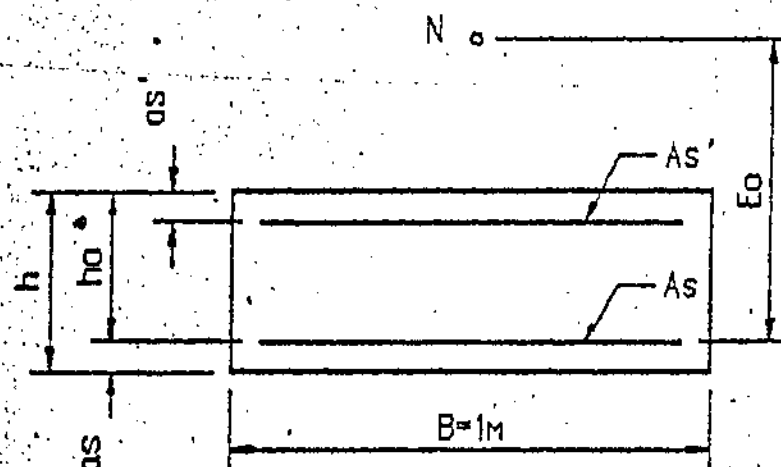
$E_s = 196000$ МПа - МОДУЛЬ УПРУГОСТИ АРМАТУРЫ

ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА - ГЛАДКАЯ ИЗ СТАЛИ КЛАССА А-I МАРКИ СтЗсп ПО ГОСТ 5781-82 ; $R_{sw} = 210$ МПа

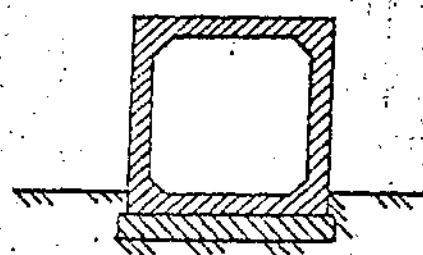
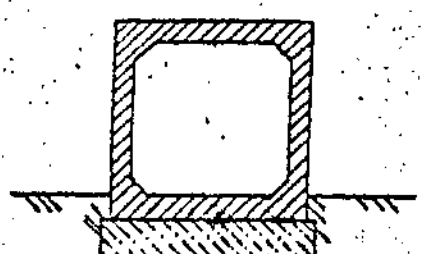
РАСПОЛОЖЕНИЕ СЕЧЕНИЙ

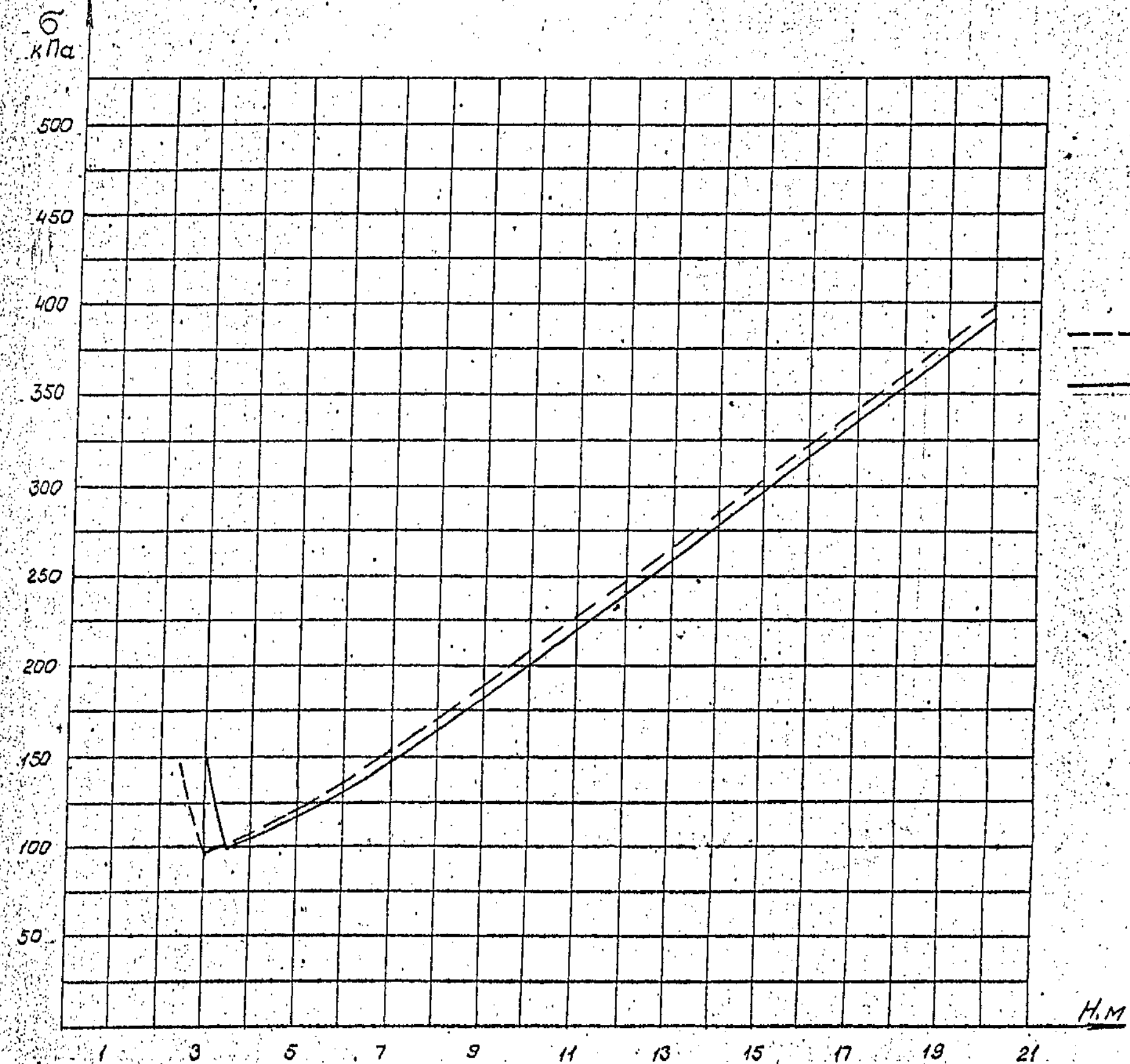


РАСЧЕТНОЕ СЕЧЕНИЕ



Имя, Подпись, Подпись и дата, Взам.инв.№

Типы фундаментов труб	Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	Инженерно-геологические условия применения	Примечания
Тип 1 	2,0	до 19,0	При скальных грунтах	Вместо железобетонных плит укладывается выравнивающий слой бетона толщиной не менее 10 см
	2,5	до 19,5		
	3,0	до 19,0		
	4,0	до 19,5		
Тип 3 	2,0	до 20,0	При щебеночных, гравийно-галечниковых отложениях, различных песках, включая мелкозернистые	При более высокой стоянии уровня грунтовых вод глинистые грунты заменяются песчаными грунтами на 0,5 м ниже подошвы плиты или фундамента в случае, когда расчетные давления на грунт, приведенные на графике, превышают расчетные сопротивления грунта, необходима принять меры против осадки
	2,5			
	3,0			
	4,0			



Давление на грунт по подошве фундамента определено от расчетных нагрузок. Безразмерный коэффициент C принят равным единице. Расчетное давление

$$\sigma = \frac{\Sigma N}{A}, \text{ где}$$

ΣN - вертикальная нагрузка (давление грунта, вес трубы и временная нагрузка) с коэффициентами надежности, принятыми по СНиП 2.05.03-84 с учетом изменений, утвержденных Госстроем СССР 26 ноября 1991 г.;

A - площадь подошвы фундамента;

H - высота насыпи.

Имя, Фамилия, Подпись и дата
Согласовано
Должность, Подпись

Исполнил	Кучанова	И.И.		3.501.1-177.93.0-1-11	Условия применения фундаментов. Расчетные давления по подошве фундамента.	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Косен В.	И.И.				Р		
Нач. пр. ч.	Чупаров	И.И.						
Т. или пр.	Косен Б.	И.И.	12.93					
Нач. от.	Ткаченко	И.И.						
Н. контр.	Миронова	И.И.				АО "ТРАНСМОСТ"		

Таблица 1

Таблица 2

Продолжение табл. 2

Отверстие трубы, м	Повышенные оголовки								
	Безнапорный режим						Полунапорный режим		
	Q м³/сек	H м	R _{кр} м	R _{сж} м	R _{вых} м	V _{вых} м/сек	Q м³/сек	H м	V _{вых} м/сек
2,0x2,0	2,00	0,73	0,48	0,41	0,35	2,86	16,00	3,22	5,71
	3,00	0,96	0,63	0,54	0,46	3,26	17,00	3,39	5,82
	4,00	1,16	0,76	0,65	0,56	3,57	18,00	3,56	5,96
	5,00	1,35	0,88	0,76	0,64	3,91	19,00	3,75	6,05
	6,00	1,53	1,00	0,86	0,73	4,11	20,20	3,98	6,15
	7,00	1,70	1,11	0,95	0,81	4,32	—	—	—
	8,00	1,86	1,21	1,04	0,88	4,55	—	—	—
	9,00	2,01	1,33	1,13	0,95	4,74	—	—	—
	10,00	2,16	1,44	1,21	1,02	4,90	—	—	—
	11,00	2,27	1,49	1,27	1,09	5,05	—	—	—
	12,60	2,49	1,64	1,39	1,19	5,29	—	—	—
14,00	2,67	1,75	1,50	1,28	5,47	—	—	—	
15,60	2,87	1,89	1,61	1,37	5,69	—	—	—	
2,5x2,0	2,50	0,73	0,48	0,41	0,35	2,86	19,00	3,10	5,63
	3,75	0,96	0,63	0,54	0,46	3,26	20,00	3,22	5,71
	5,00	1,16	0,76	0,65	0,56	3,57	21,00	3,35	5,83
	6,25	1,35	0,88	0,76	0,64	3,91	22,00	3,49	5,91
	7,50	1,53	1,00	0,86	0,73	4,11	23,00	3,63	6,01
	8,75	1,70	1,11	0,95	0,81	4,32	24,00	3,78	6,08
	10,00	1,86	1,21	1,04	0,88	4,55	25,35	4,00	6,16
	11,25	2,01	1,33	1,13	0,95	4,74	—	—	—
	12,50	2,16	1,44	1,21	1,02	4,90	—	—	—
	13,75	2,29	1,49	1,28	1,09	5,05	—	—	—
	15,80	2,51	1,64	1,41	1,19	5,31	—	—	—
17,50	2,69	1,75	1,51	1,28	5,47	—	—	—	
18,80	2,82	1,84	1,58	1,34	5,61	—	—	—	

Отверстие трубы, м	Нормальные оголовки								
	Безнапорный режим						Полунапорный режим		
	Q м³/сек	H м	R _{кр} м	R _{сж} м	R _{вых} м	V _{вых} м/сек	Q м³/сек	H м	V _{вых} м/сек
2,0x2,0	2,00	0,73	0,48	0,41	0,35	2,86	12,00	2,68	5,22
	3,00	0,96	0,63	0,54	0,46	3,26	13,00	2,87	5,33
	4,00	1,17	0,76	0,66	0,56	3,57	14,00	3,08	5,47
	5,00	1,35	0,88	0,76	0,64	3,91	15,00	3,31	5,55
	6,00	1,53	1,00	0,86	0,73	4,11	16,00	3,55	5,63
	7,00	1,70	1,11	0,95	0,81	4,32	17,00	3,81	5,90
	8,00	1,86	1,21	1,04	0,88	4,55	17,75	4,00	6,09
	9,00	1,99	1,31	1,11	0,95	4,74	—	—	—
	10,30	2,18	1,43	1,22	1,04	4,95	—	—	—
	11,80	2,38	1,57	1,33	1,14	5,18	—	—	—
	2,5x2,0	2,50	0,73	0,48	0,41	0,35	2,86	14,50	2,60
3,75		0,96	0,63	0,54	0,46	3,26	15,50	2,75	5,25
5,00		1,16	0,76	0,65	0,56	3,57	16,50	2,91	5,37
6,25		1,35	0,88	0,76	0,64	3,91	17,50	3,08	5,47
7,50		1,56	1,02	0,78	0,73	4,11	18,50	3,26	5,50
8,75		1,71	1,11	0,96	0,81	4,32	19,50	3,45	5,53
10,00		1,86	1,21	1,04	0,88	4,55	20,50	3,65	5,73
11,25		2,00	1,31	1,12	0,95	4,74	21,50	3,85	5,93
12,50		2,15	1,40	1,20	1,02	4,90	22,20	4,00	6,07
13,01		2,20	1,44	1,23	1,05	4,96	—	—	—
13,90		2,30	1,50	1,29	1,10	5,05	—	—	—

Отверстие трубы, м	Нормальные оголовки								
	Безнапорный режим						Полунапорный режим		
	Q м³/сек	H м	R _{кр} м	R _{сж} м	R _{вых} м	V _{вых} м/сек	Q м³/сек	H м	V _{вых} м/сек
3,0x2,5	3,00	0,73	0,48	0,41	0,35	2,86	22,50	3,07	5,60
	4,50	0,96	0,63	0,54	0,46	3,26	23,50	3,17	5,68
	6,00	1,16	0,76	0,65	0,56	3,57	24,50	3,28	5,75
	7,50	1,35	0,88	0,76	0,64	3,91	25,50	3,39	5,82
	9,00	1,56	1,02	0,78	0,73	4,11	26,50	3,50	5,93
	10,50	1,71	1,11	0,96	0,81	4,32	27,50	3,62	5,99
	12,00	1,86	1,21	1,04	0,88	4,55	28,50	3,75	6,06
	13,50	2,00	1,40	1,12	0,95	4,74	29,50	3,87	6,15
	15,00	2,15	1,44	1,20	1,02	4,90	30,40	4,00	6,18
	16,50	2,30	1,49	1,29	1,09	5,05	—	—	—
	18,90	2,52	1,64	1,41	1,19	5,29	—	—	—
4,0x2,5	4,00	0,73	0,48	0,41	0,35	2,86	30,50	3,11	5,65
	6,00	0,96	0,63	0,54	0,46	3,26	31,50	3,18	5,71
	8,00	1,16	0,76	0,65	0,56	3,57	32,50	3,26	5,76
	10,00	1,35	0,88	0,76	0,64	3,91	33,50	3,35	5,82
	12,00	1,56	1,02	0,78	0,73	4,11	34,50	3,43	5,87
	14,00	1,71	1,11	0,96	0,81	4,32	35,50	3,52	5,92
	16,00	1,86	1,21	1,04	0,88	4,55	36,50	3,61	5,96
	18,00	2,00	1,40	1,12	0,95	4,74	37,50	3,70	6,05
	20,00	2,15	1,44	1,20	1,02	4,90	38,50	3,79	6,09
	22,00	2,30	1,49	1,29	1,09	5,05	39,50	3,89	6,13
	25,20	2,51	1,64	1,41	1,19	5,29	40,50	3,99	6,17
28,00	2,73	1,75	1,53	1,28	5,47	—	—	—	
30,00	2,86	1,84	1,60	1,34	5,59	—	—	—	

а) При $\Pi_a \leq 0,8$

$$h_{вых} = 0,88 \sqrt{\frac{1}{g}} \sqrt{g^2 \frac{1}{1+2V_{кр}^2}} \text{ м}$$

б) При $\Pi_a > 0,8$

$$h_{вых} = A_T h_T \frac{1}{1+2V_{кр}^2} \Pi_a^E \text{ м, где}$$

A_T и E — соответственно коэффициент и показатель степени (см. табл.)

4. Скорость потока на выходе из трубы определяется по формуле:

$$V_{вых} = \frac{Q}{S_{вых}} \text{ м/сек}$$

В документации скорость потока в выходном сечении трубы определена при уклоне равном $i_T = 0,01$.
 Скорость протекания потока по укреплению принимается на 20% больше скорости потока в выходном сечении трубы.

Обозначения:
 H — подпор, м;
 Q — расход, м³/сек;
 $h_{вых}$ — глубина потока на выходе в сооружение, м;
 h_T — высота трубы, м;
 δ — отверстие трубы, м;
 $g = 9,8 \text{ м/сек}^2$ — ускорение силы тяжести;
 $\alpha = 1,1$ — коэффициент кинетической энергии;
 $q = \frac{Q}{\delta}$ — удельный расход, м³/сек;
 i_T — уклон трубы принятый $i_T = 0,01$

Режим протекания	Параметр расхода	Коэффициент A_T	Показатель степени E
Безнапорный	$0,8 \leq \Pi_a \leq 1,5$	0,88	0,667
Полунапорный	$0,8 \leq \Pi_a \leq 1,6$	0,83	0,25

Исполнил	Ковч В.	Конт.		3.501.1-177.93.0-1-12	Гидравлические расчеты труб с нормальным и повышенным звеном.	Страница	Лист	Листов
Проверил	Чупарнова	Инж.						
Нач.пр.г.	Чупарнова	Инж.						
Л.инж.г.	Ковч В.	Инж.	12.93					
Нач.отд.	Ткаченко	Инж.						
И.конт.	Мухомова	Инж.						

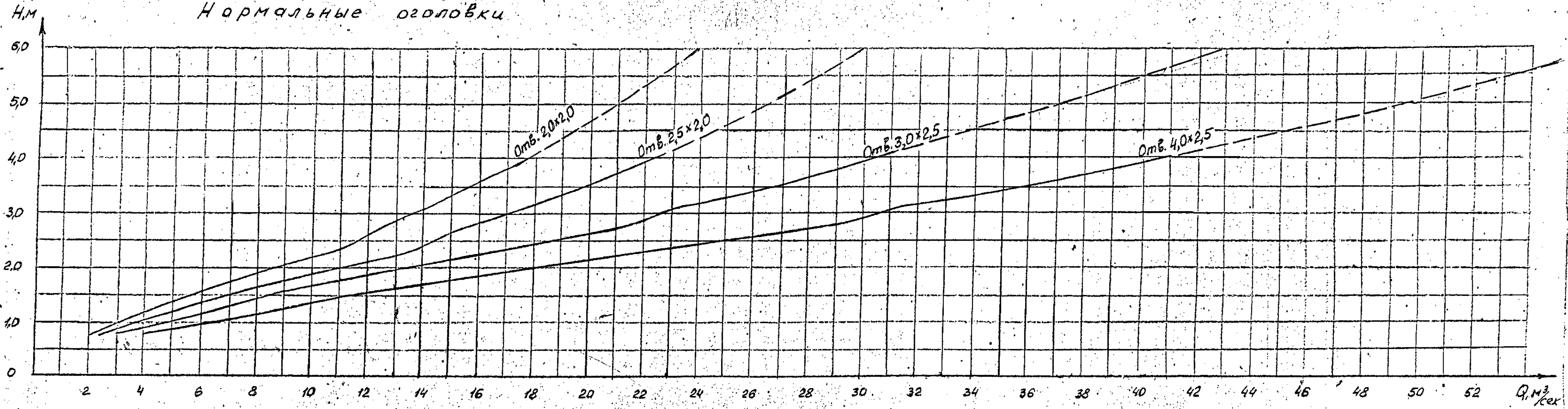
Имя, Фамилия, Подпись и дата
 Удостоверение
 № _____
 Место работы

1. Пропуск расчетного расхода предусмотрен при безнапорном и полунапорном режимах протекания потока (для новостроек при подпоре, не превышающем 4,0 м, а для существующих труб при подпоре, не превышающем 6,0 м). Если подпор превышает 4,0 м (для существующих труб) производится расчет на фильтрацию и, в случае необходимости, принимаются соответствующие меры против возникновения разрушающей фильтрации.

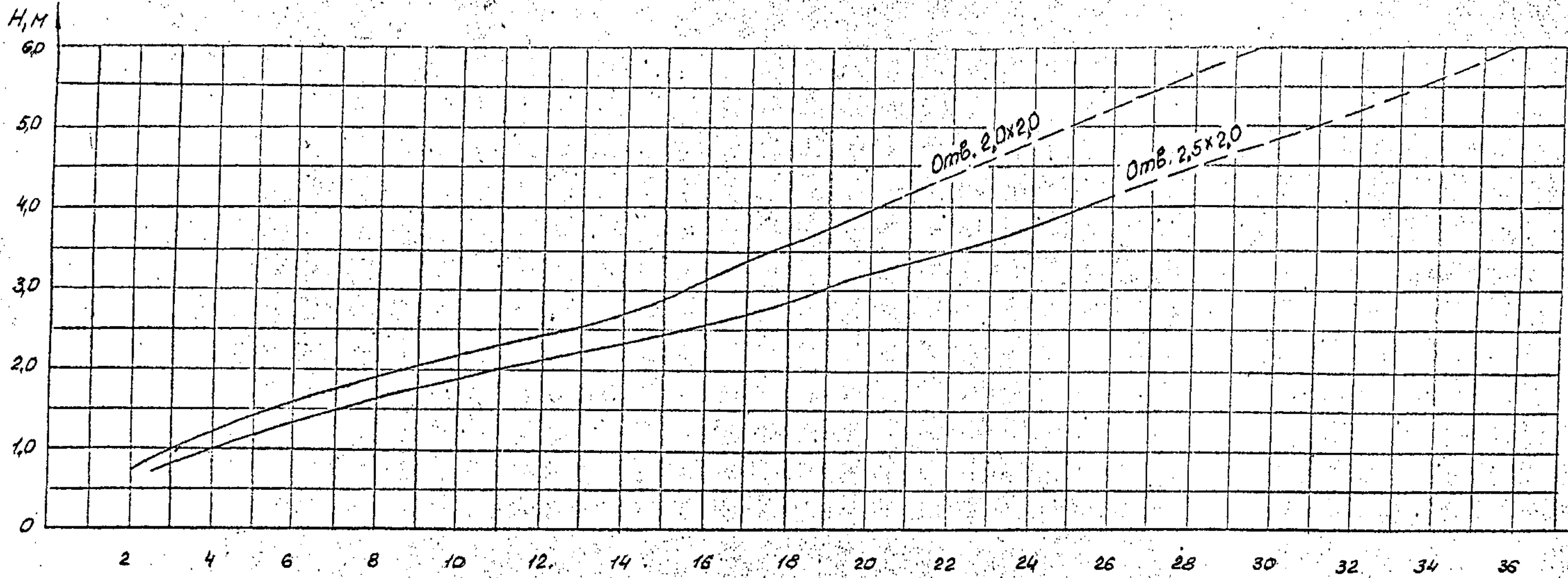
2. Переход от безнапорного режима к полунапорному достигается при отношении $\frac{H}{h_T} = 1,15$.

3. Глубина потока на выходе из трубы ($h_{вых}$) при безнапорном и полунапорном режимах в зависимости от параметра расхода $\Pi_a = \frac{Q}{h_T \delta \sqrt{g h_T}}$

Нормальные оголовки



Повышенные оголовки



Подпор перед трубой равен:

а) при безнапорном режиме протекания потока:
 $H = \left(\frac{Q}{\pi b \sqrt{2g}} \right)^{2/3}, \text{ м.}$

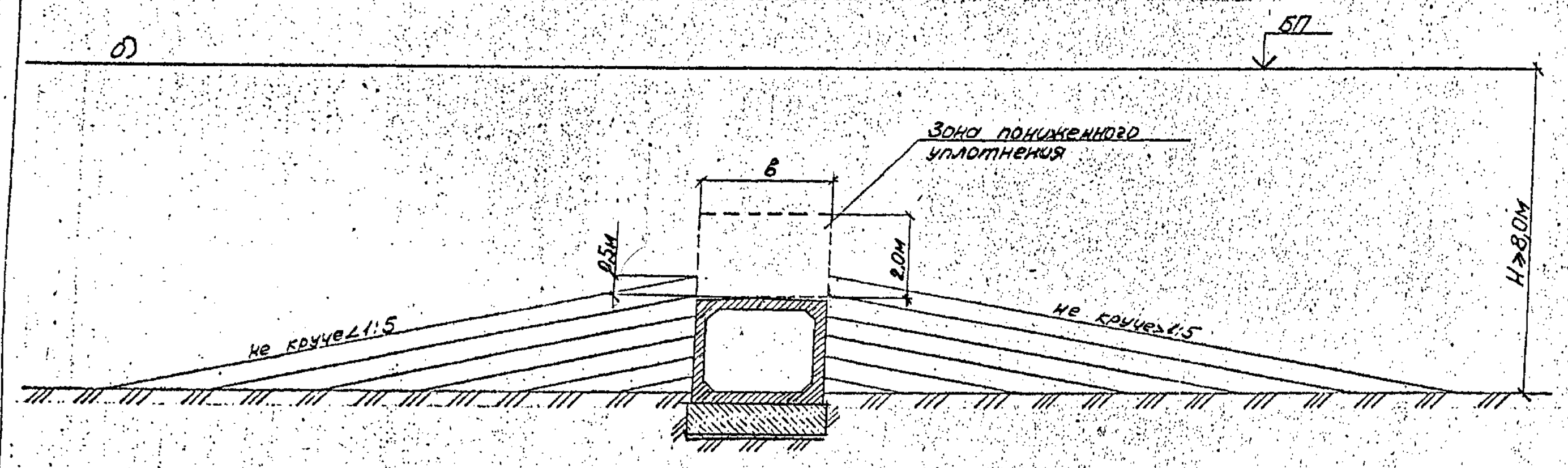
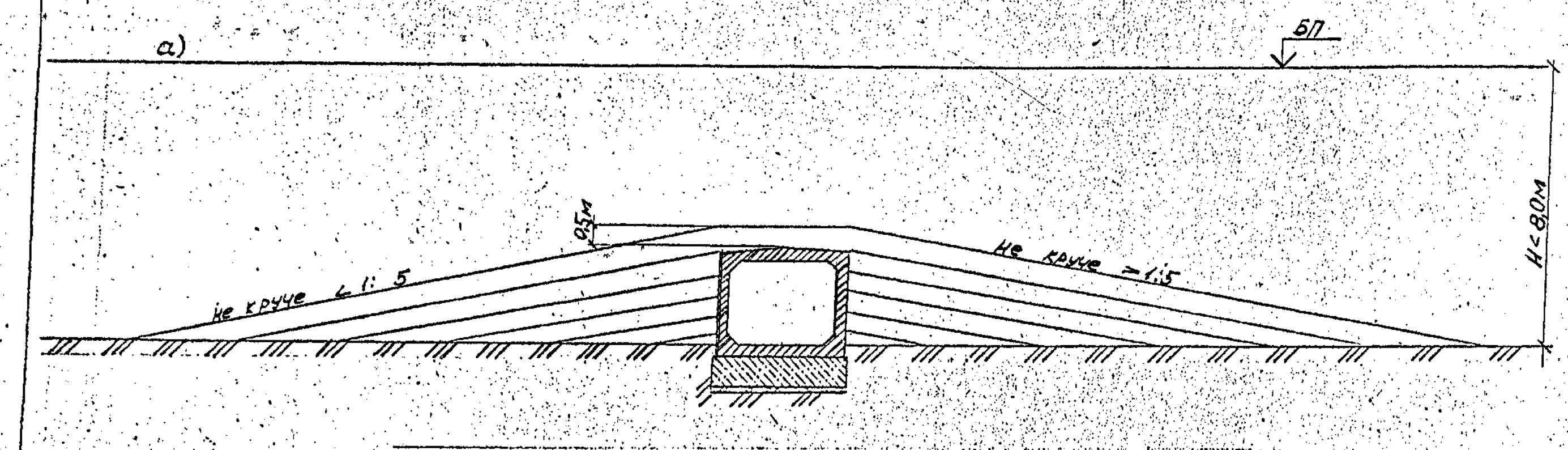
б) при полнапорном режиме протекания потока:
 $H = \frac{Q^2}{2g \omega^2 \epsilon_{соор} \mu_n^2} + \epsilon_{сопр} H_T, \text{ м.}$ где

Q - расход в сооружении, м³/сек;
 $\pi = 0,36$ - коэффициент расхода;
 b - отверстие трубы, м;
 $\omega_{соор}$ - площадь поперечного сечения сооружения, м²;
 $\mu_n = 0,64$ - коэффициент расхода;
 $\epsilon_{сопр} = 0,78$ - коэффициент сжатия;
 $g = 9,8 \text{ м/сек}^2$ - ускорение силы тяжести.

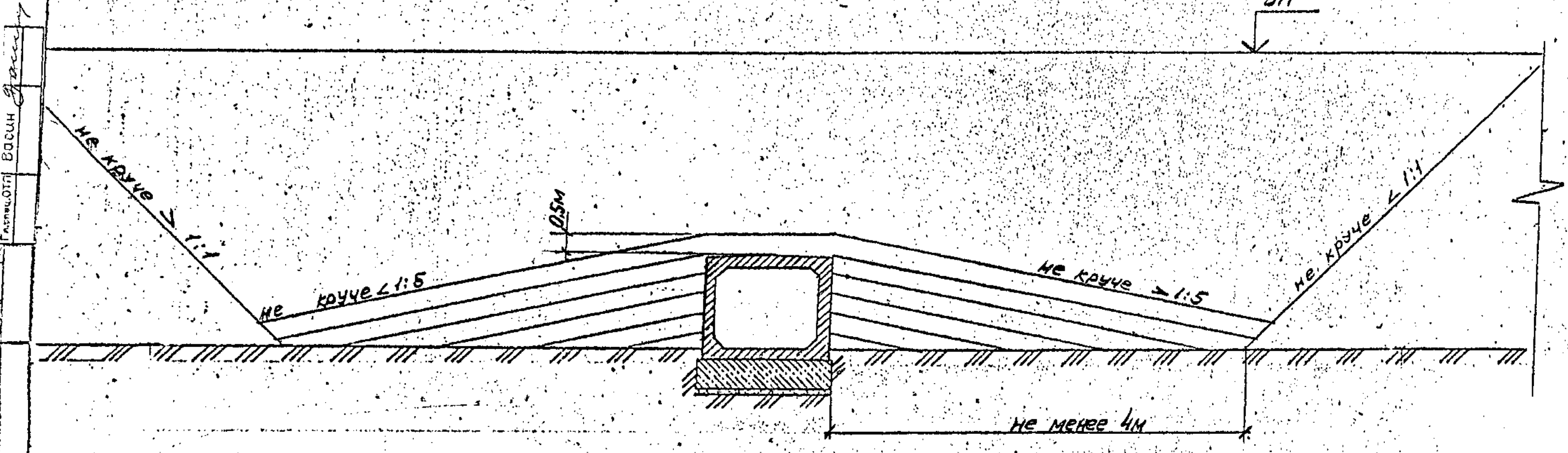
Проект
 Проверил
 Нач.пр.г.
 Г.инж.пр.
 Нач.отд.
 Н.контр.

Исполнил	Трохова	Инженер		3.501.1-177.93.0-1-13			
Проверил	Чупарнова	Инженер					
Нач.пр.г.	Чупарнова	Инженер		Графики водопропускной способности труб.	Стадия	Лист	Листов
Г.инж.пр.	Ковен	Инженер	12.93		Р		7
Нач.отд.	Ткаченко	Инженер		АО "ТРАНСМОСТ"			
Н.контр.	Миронова	Инженер					

При сооружении труб до отсыпки насыпи



При сооружении труб в прогалах насыпи



1. На листе показаны схемы засыпки трубы грунтом с целью обеспечения сохранности её конструкции и изоляции.
2. Работы выполняются строительной организацией, сооружающей трубы, в соответствии со СНиП 3.06.04-91 "Мосты и трубы" (Организация, производство и приемка работ).
3. Отсыпка производится на высоту до 0,5м над верхом трубы, или до бровки насыпи, мягким хорошо уплотняющимся грунтом одновременно с обеих сторон слоями толщиной 15-20 см, в зависимости от грунтоуплотняющих средств и вида используемого грунта, с тщательным уплотнением каждого слоя. Превышение уровня засыпки с одной стороны трубы допускается не более чем на один слой.
4. Последующая засыпка трубы производится в соответствии с технологией принятой для отсыпки земляного полотна.
5. Движение транспортных средств вдоль трубы при засылке над верхом ее до 0,5м разрешается на расстоянии не менее 1,0м от боковых стенок трубы.
При высоте засыпки, равной высоте звена плюс 0,5 м, разрешается проезд транспортных средств через трубу.
6. При засылке труб в зимнее время надлежит руководствоваться требованиями, изложенными в СНиП 3.06.04-91 "Мосты и трубы" (Организация, производство и приемка работ).

Генеральный директор

Исполнил	Чупарнова	Инж.	
Проверил	Ковен В	Инж.	
Нач.пр.пр.	Чупарнова	Инж.	
Л.инж.пр.	Ковен Б.	Инж.	12.93
Нач.отд.	Ткаченко	Инж.	
И.контр.	Миронова	Инж.	

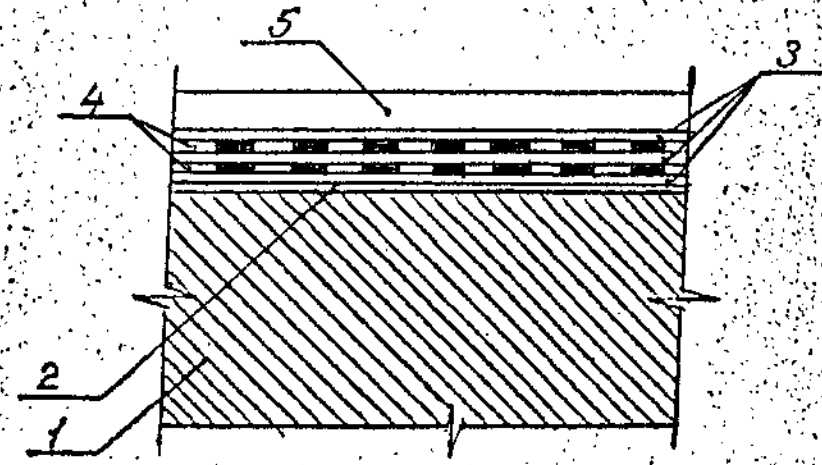
3.501.1-177.93.0-1-14

Схема засыпки трубы

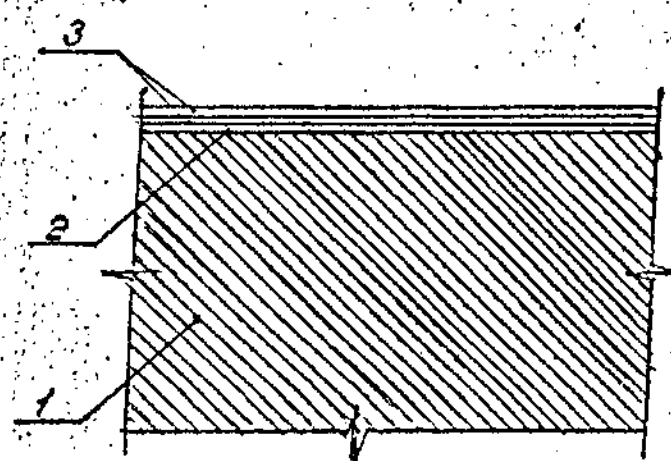
Стадия	Лист	Листов
Р	1	1
АО "ТРАНСМОСТ"		

11.12.93

Гидроизоляция битумная
мастичная армированная
(оклеечная)



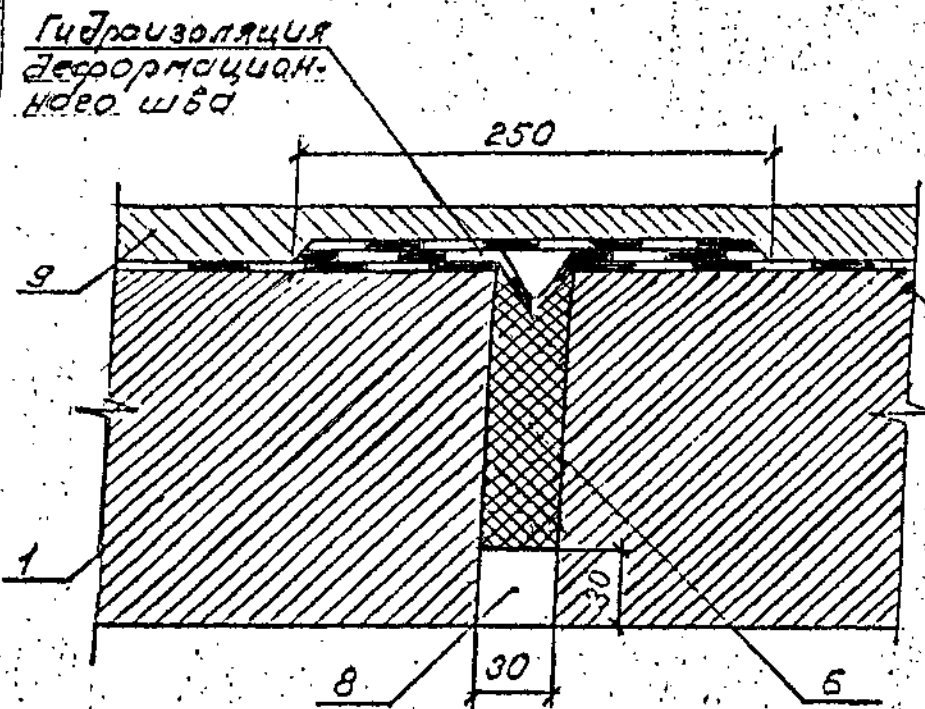
Гидроизоляция битумная
мастичная неармированная
(обмазочная)



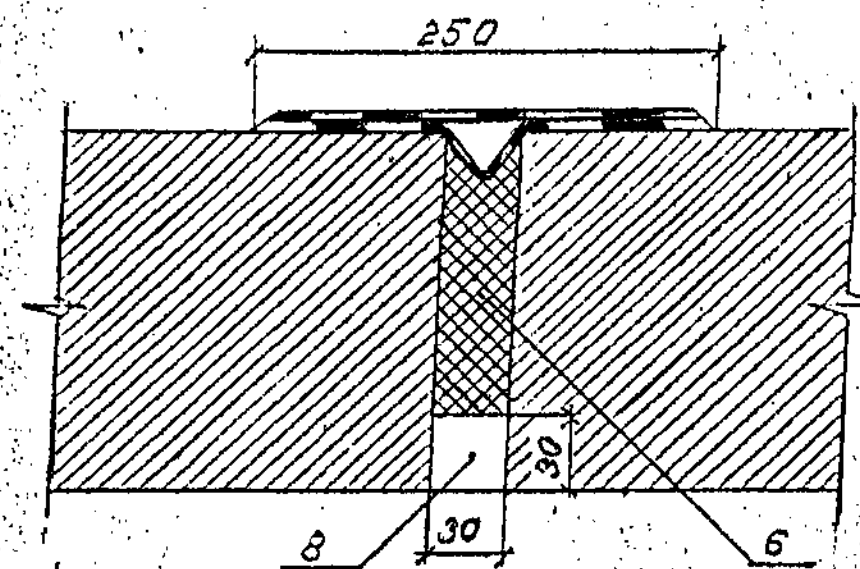
- 1 - звено трубы
- 2 - подготовительный слой (битумная мастика)
- 3 - два слоя битумной мастики толщиной 2,5-3 мм

Гидроизоляция стыка звеньев и секций труб

Битумная мастичная армированная
(оклеечная)



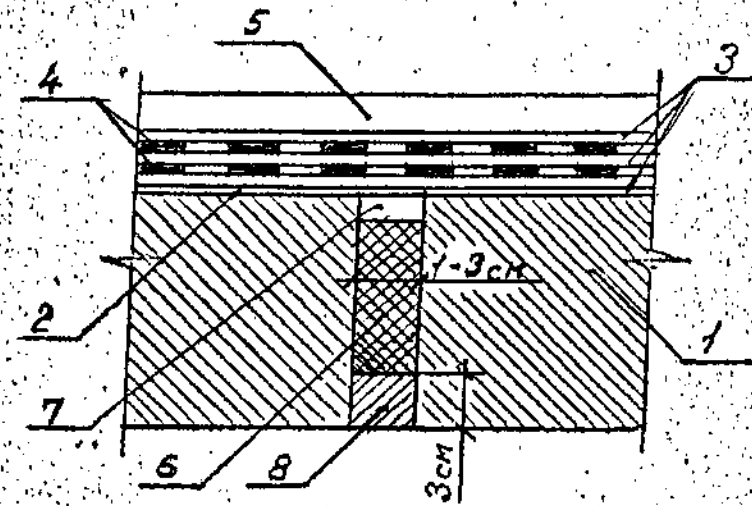
Битумная мастичная неармированная
(обмазочная)



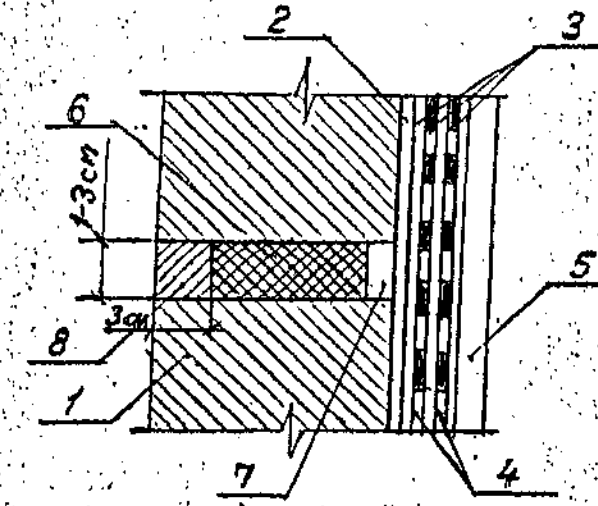
- 1 - звено трубы
- 2 - подготовительный слой (битумная мастика)
- 3 - два слоя битумной мастики толщиной 2,5-3 мм
- 4 - две простоики армирующей ткани
- 5 - асбестоцементные плиты защиты толщиной 8-10 мм по ГОСТ 18124-75
- 6 - пакля, пропитанная битумом
- 7 - битумная мастика, включающая добавку 25-30 в. ч. микроасбеста по ГОСТ 12971-83 сорта 7
- 8 - цементно-песчаный раствор марки 150

Гидроизоляция оклеечная

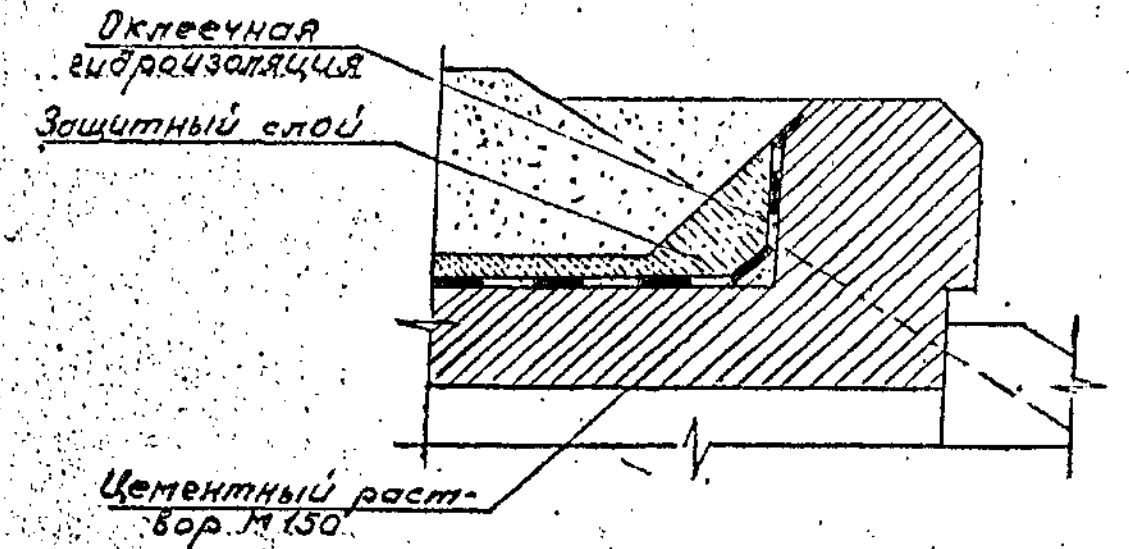
а) ригеля



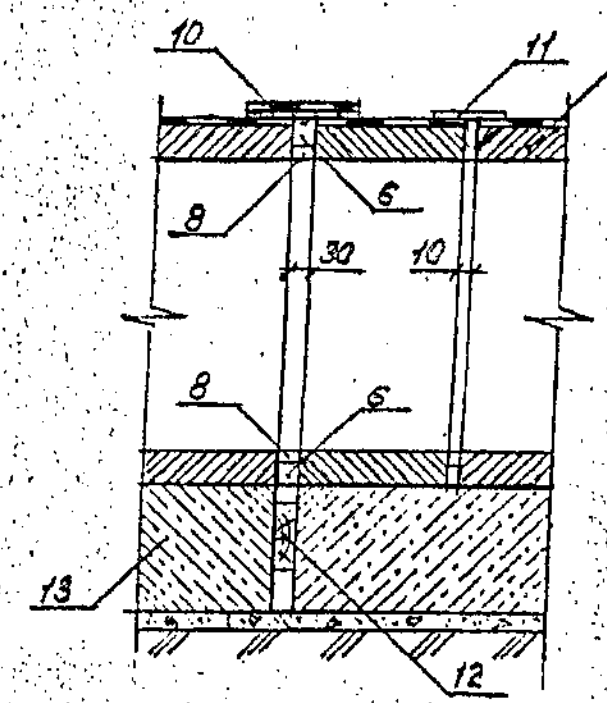
б) стенки



в) Входное (Выходное) оголовка



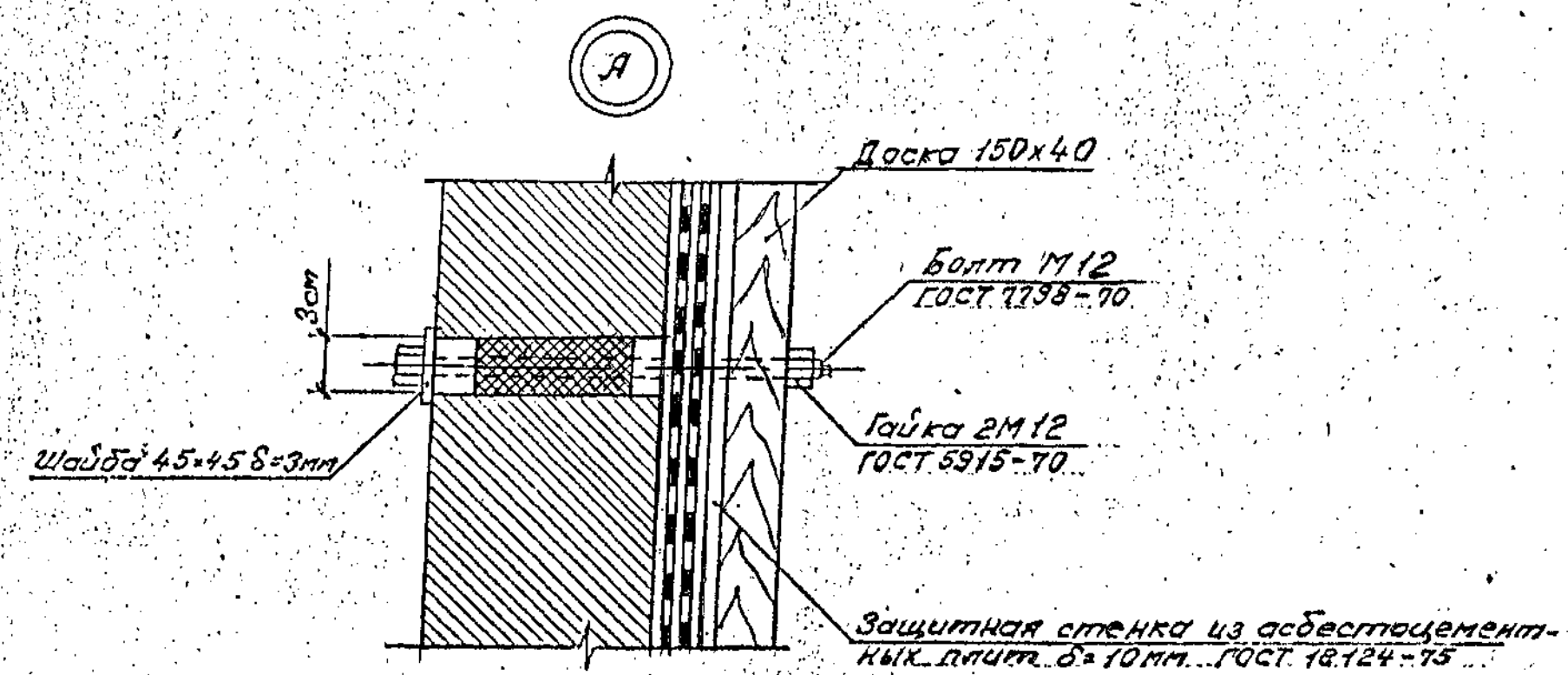
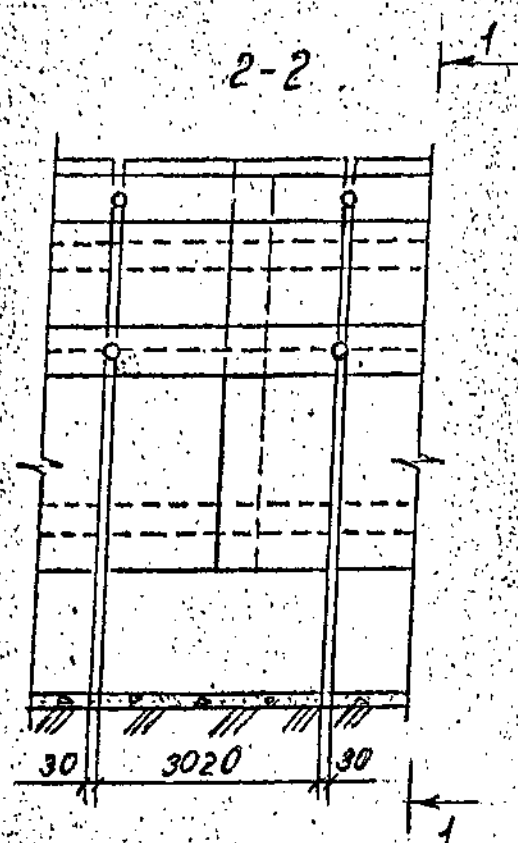
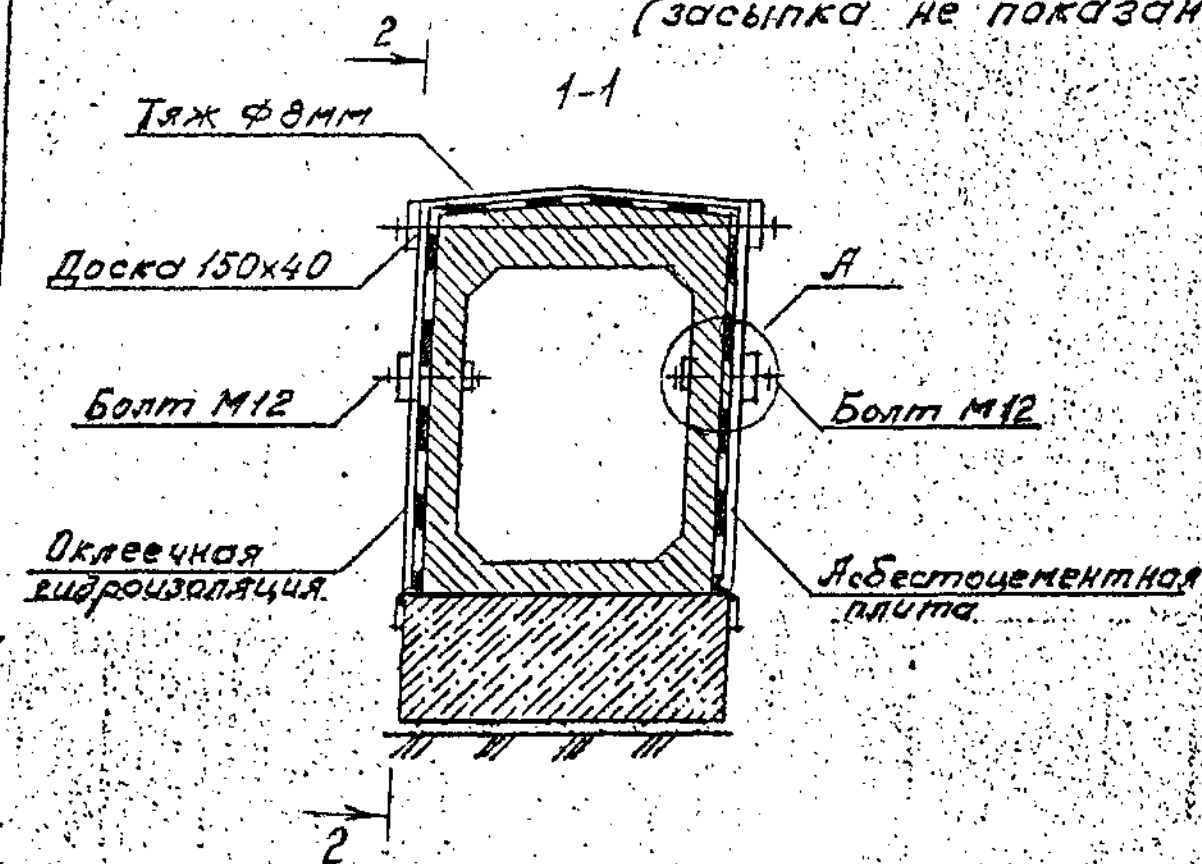
Гидроизоляция над стыками трубы



- 1 - звено трубы
- 2 - подготовительный слой (битумная мастика)
- 3 - два слоя битумной мастики толщиной 2,5-3 мм
- 4 - две простоики армирующей ткани
- 5 - асбестоцементные плиты защиты толщиной 8-10 мм по ГОСТ 18124-75
- 6 - пакля, пропитанная битумом
- 7 - битумная мастика, включающая добавку 25-30 в. ч. микроасбеста по ГОСТ 12971-83 сорта 7
- 8 - цементно-песчаный раствор марки 150
- 9 - защитный слой из цементно-песчаного раствора марки 150
- 10 - перекрытие стыка между секциями
- 11 - перекрытие стыка между звеньями
- 12 - деревянная прокладка толщины 3 см, пропитанная битумом
- 13 - секция фундамента

Исполнил:	Косин В	Косин В		3.501.1-177.93.0-1-15	Стадия	Лист	Листов
Проверил:	Кучанова	Кучанова					
Нач. пр. зм.	Чупарнов	Чупарнов					
Линз. по	Косин В.	Косин В.	12.93				
Нач. отд.	Ткаченко	Ткаченко		Конструкция гидро-изоляции.	Р	7	
Н. контр.	Муромова	Муромова					АО "ТРАНСМОСТ"

Устройство защитной стенки из асбестоцементных плит (ГОСТ 18124-75)
(засыпка не показана)



Расход материалов на 1 п.м. трубы

Отверстие трубы, м	Асбестоцементная плита, м	Скрепляющая, кг	Доски, м ²
2,0	7,1	1,0	0,024
2,5	7,8	1,1	0,024
3,0	9,2	1,3	0,024
4,0	10,5	1,7	0,024

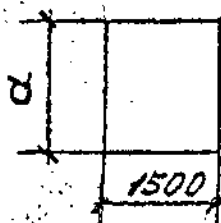
Спецификация асбестоцементных плит для секции труб длиной 3,0 м

Отв. 2,00x2,00		Отв. 2,50x2,00		Отв. 3,00x2,50		Отв. 4,00x2,50					
При расчетной высоте насыпи, м											
до 3,5	3,6-9,0	9,1-19,0	до 3,5	3,6-9,0	9,1-19,0	до 5,0	5,1-9,0	9,1-19,0	до 5,0	5,1-9,0	9,1-19,0
Марка Кол., плиты шт.	Марка Кол., плиты шт.	Марка Кол., плиты шт.	Марка Кол., плиты шт.	Марка Кол., плиты шт.	Марка Кол., плиты шт.	Марка Кол., плиты шт.	Марка Кол., плиты шт.	Марка Кол., плиты шт.	Марка Кол., плиты шт.	Марка Кол., плиты шт.	Марка Кол., плиты шт.
М2 4	М2 4	М2 4	М2 4	М2 4	М2 4	М2-4 8	М2 4	М2 4	М2 4	М2 4	М2 4
М1-2 4	М1-3 4	М1-5 4	М2-2 4	М1-4 12	М2-3 4	М1-5 2	М1-5 4	М2-4 4	М1-6 4	М1-6 4	М1 4
М2-5 4	М2-5 4	М1-2 4	М1-3 4	—	М1-4 4	М2-6 2	М2-1 4	М2-2 4	М1-7 4	М1-7 4	М2-5 8
—	—	М1-3 4	М1-4 4	—	М1-7 4	—	—	М2-5 4	М2-4 4	М2-4 4	—

Геометрические характеристики

Марка плиты	М1	М1-1	М1-2	М1-3	М1-4	М1-5	М1-6	М1-7	М2	М2-1	М2-2	М2-3	М2-4	М2-5	М2-6
а, мм	1500	400	500	650	700	800	1250	750	1800	1700	600	900	1450	1140	850
Масса плиты, кг	48	13	16	21	23	26	40	24	58	55	19	29	47	37	27

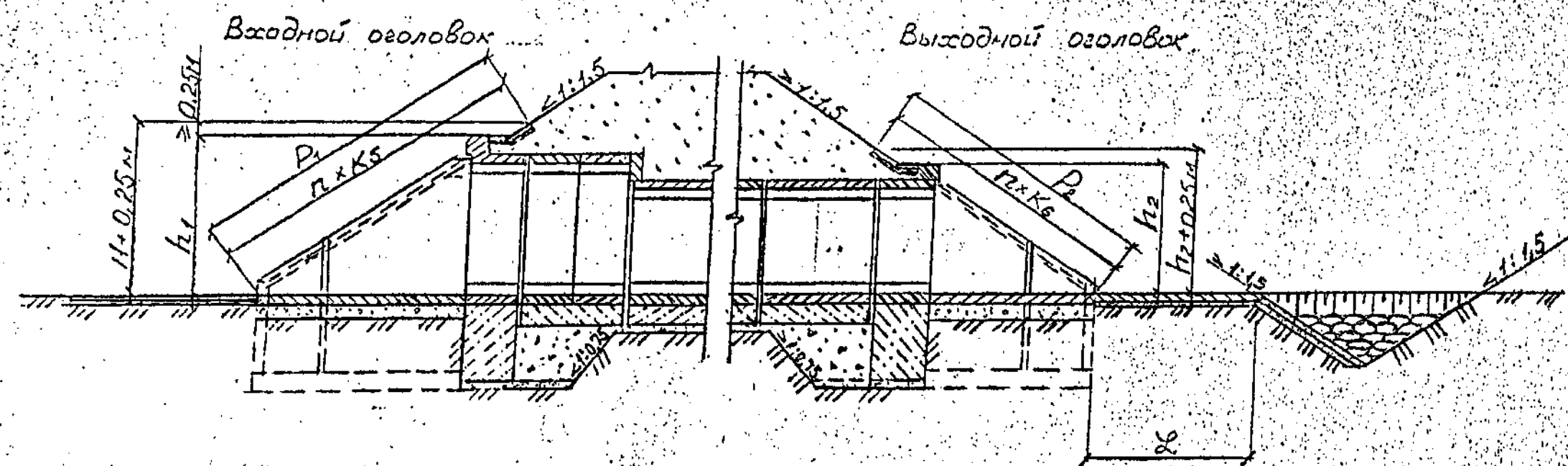
Плита М1-М1-7 М2-М2-6



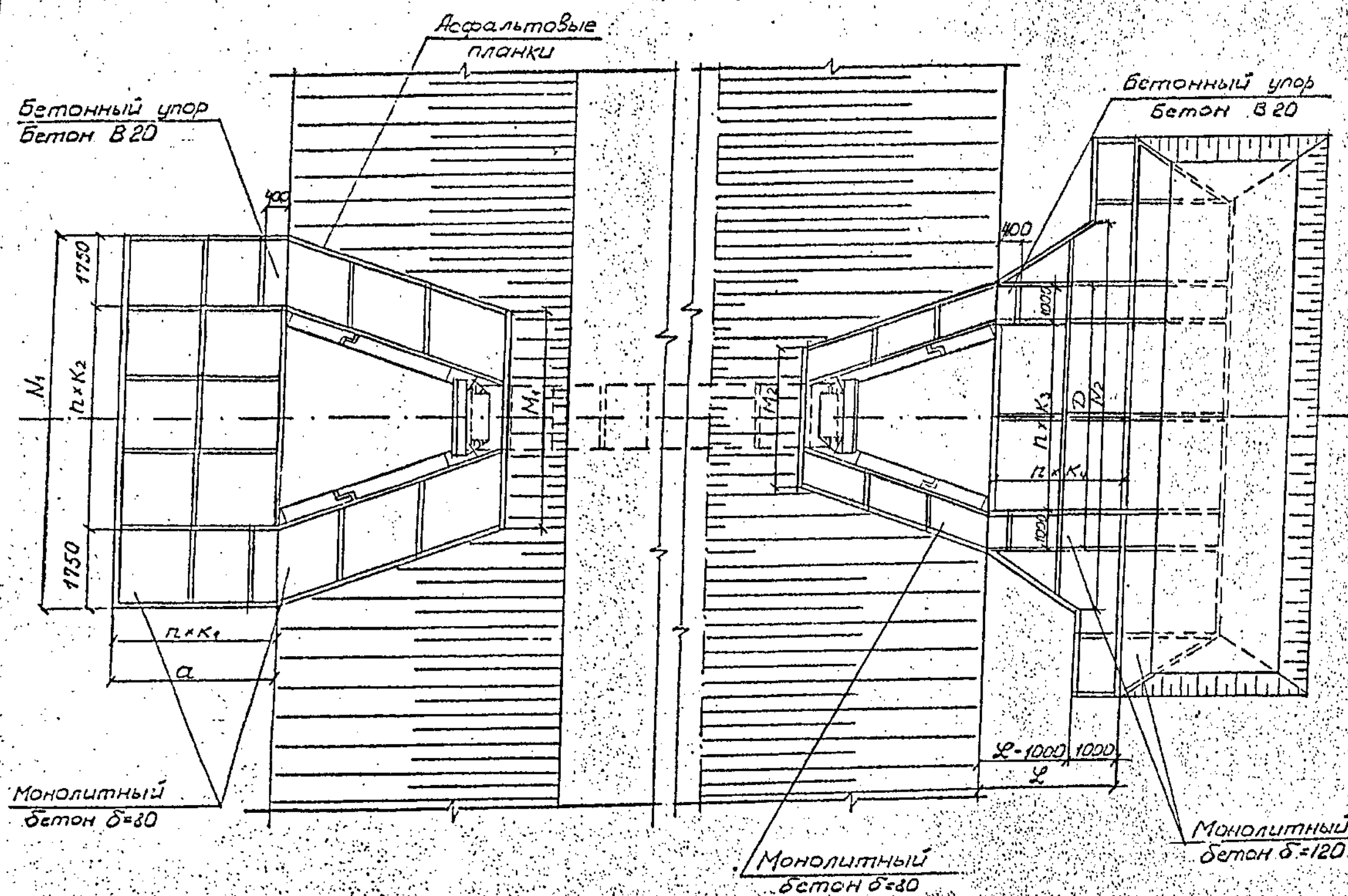
Исполнил	КОЕН В	Конт.		3.501.1-177.93.0-1-16	Защитная стенка из асбестоцементных плит.	Стдия	Лист	Листов
Проверил	Кучанова	Конт.				Р		1
Нач.пр.гр.	Чупарьнова	Конт.						
П.инж.оп.	КОЕН	Конт.	12.93					
Нач.отз.	Ткаченко	Конт.						
Н.контр.	Миронова	Конт.						

Проект № 3.501.1-177.93.0-1-16
 Дата: 12.93
 Исполнитель: КОЕН В
 Проверил: Кучанова
 Нач.пр.гр.: Чупарьнова
 П.инж.оп.: КОЕН
 Нач.отз.: Ткаченко
 Н.контр.: Миронова

Разрез по оси трубы



План



Отверстие, м	Расход на одно очко D, м³/сек.	Входной оголовок							Выходной оголовок									
		a, м	п×к, шт×м	М, м	п×к, шт×м	М, м	Р, м	п×к, шт×м	D, м	п×к, шт×м	М, м	Л, м	п×к, шт×м	М, м	Р, м	п×к, шт×м	h₂,025, м	
2,0×2,0	до 15,6 15,7-20,2	3,5	2×1,75	8,9	3×1,80	5,3	6,0	3×2,00	3,32	6,8	3×1,80	10,0	5,0	3×1,67	3,7	5,1	3×1,70	2,82
2×2,0×2,0	до 15,6 15,7-20,2	3,5	2×1,75	11,1	4×1,90	7,5	6,0	3×2,00	3,32	9,2	4×1,80	16,0	7,0	5×1,40	6,1	5,1	3×1,70	2,82
2,5×2,0	до 18,8 18,9-25,4	3,5	2×1,75	9,5	3×2,00	5,8	6,0	3×2,00	3,35	7,3	3×1,77	10,9	5,0	3×1,67	4,2	5,1	3×1,70	2,85
2×2,5×2,0	до 18,8 18,9-25,4	3,5	2×1,75	12,3	4×2,20	8,6	6,0	3×2,00	3,35	10,2	4×2,05	18,1	7,0	5×1,40	7,1	5,1	3×1,70	2,85
3,0×2,5	до 22,1 22,2-30,4	3,5	2×1,75	10,1	3×2,20	6,4	6,1	3×2,03	3,37	8,5	3×2,17	12,3	5,0	3×1,67	4,8	6,1	3×2,03	3,37
2×3,0×2,5	до 22,1 22,2-30,4	3,5	2×1,75	13,5	6×2,00	9,8	6,1	3×2,03	3,37	12,0	5×2,00	20,5	7,0	5×1,40	8,3	6,1	3×2,03	3,37
4,0×2,5	до 30,0 30,1-40,5	3,5	2×1,75	11,1	4×1,90	7,4	6,1	3×2,03	3,40	9,5	5×1,60	15,5	7,0	5×1,40	5,8	6,1	3×2,03	3,40
2×4,0×2,5	до 30,0 30,1-40,5	3,5	2×1,75	15,5	6×2,00	11,8	6,1	3×2,03	3,40	14,1	6×2,02	27,7	9,8	7×1,40	10,4	6,1	3×2,03	3,40

1. Материал укрепления, бетон В.20 и F 200-300 в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха района эксплуатации. Арматура класса А-I марки СтЗ сп, пс и кп по ГОСТ 5781-82.
2. Высота укрепления откосов насыпи у входных оголовков принимается равной подпорному горизонту (Н) плюс 0.25 м, но не менее высоты, равной h₁+0.25 м.
3. Выходных оголовков откосы насыпи укрепляются на высоту h₂+0.25 м.
4. Размеры определены при высоте укрепления откосов насыпи, равной h+0.25 м при крутизне откосов насыпи 1:1.5.
5. Объемы основных работ приведены на листе 18.
6. Конструкция конца укрепления приведена на листе 27.

Исполн.	Трехсва	Иванов	3.501.1-177.93.0-1-17		
Прожер	Еремченко	Фланс			
Науч.пр.	Чуприкова	Иванов			
Т.инж.пр.	Ковен Б.	Иванов			
Инж.сто	Траченко	Иванов			
Н.контр	Миронова	Иванов			

Укрепление монолитным бетоном.
Конструкция укреплений.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

АО "ТРАНСМОСТ"

Отверстие трубы, м	Объемы работ на оголовок														Всего (без устройства конца укрепления)															
	Входной							Выходной																						
	Русло				Откосы			Русло (без устройства конца укрепления)				Откосы																		
	Площадь укрепления (площадь выработки), м ²	Щебеночная подбетонка, м ³	Монолитный бетон В20	Укрепление, м ³	Углубл. м ³	Арматура А-1, кг	Исрасходные планки, м ³	Площадь укрепления (площадь выработки), м ²	Щебеночная подбетонка, м ³	Монолитный бетон В20, м ³	Арматура А-1, кг	Исрасходные планки, м ³	Площадь укрепления (площадь выработки), м ²	Щебеночная подбетонка, м ³	Монолитный бетон В20, м ³	Арматура А-1, кг	Исрасходные планки, м ³	Площадь укрепления, м ²	Щебеночная подбетонка, м ³	Монолитный бетон В20, м ³	Арматура А-1, кг	Исрасходные планки, м ³	Земляные работы, м ³							
20x20	до 15,5	5,0	29,8	3,0	2,4	0,7	65,5	0,1	22,9	2,3	1,8	50,4	0,1	33,8	3,4	4,1	0,4	74,4	0,3	12,0	1,2	1,0	26,4	0,1	98,5	9,9	10,4	216,7	0,6	16,7
	15,7-20,2	7,0												51,7	5,2	6,2	0,4	114,0	0,4						116,4	11,6	12,5	256,3	0,7	20,6
2x20x20	до 15,5	7,0	37,5	3,8	3,0	0,7	82,5	0,1	25,2	2,5	2,0	55,4	0,1	75,7	7,6	9,1	0,4	166,5	0,5	14,4	1,4	1,2	31,7	0,1	152,8	15,3	16,4	336,1	0,8	27,3
	15,7-20,2	9,8												115,4	11,5	13,9	0,4	254,0	0,7						182,5	19,3	21,2	423,6	1,0	36,0
2,5x2,0	до 18,8	5,0	31,9	3,2	2,6	0,7	70,1	0,1	23,5	2,4	1,9	51,7	0,1	36,6	3,7	4,4	0,4	80,5	0,3	12,6	1,3	1,0	27,7	0,1	104,6	10,5	11,0	230,0	0,6	17,7
	18,9-25,4	7,0												57,1	5,7	6,9	0,4	125,8	0,4						125,1	12,5	13,5	275,3	0,7	22,2
2x2,5x2,0	до 18,8	7,0	41,7	4,2	3,3	0,7	91,6	0,2	25,8	2,6	2,1	56,8	0,1	84,4	8,4	10,1	0,4	185,7	0,5	15,9	1,6	1,3	35,0	0,1	167,8	16,8	17,9	369,1	0,9	29,9
	18,9-25,4	9,8												130,3	13,0	15,7	0,4	287,0	0,8						213,7	21,4	23,5	470,4	1,2	40,1
3,0x2,5	до 22,1	5,0	34,0	3,4	2,7	0,7	74,7	0,1	24,8	2,5	2,0	54,5	0,1	41,8	4,2	5,0	0,4	92,0	0,3	15,6	1,6	1,3	34,3	0,1	116,2	11,6	12,1	255,5	0,6	19,2
	22,2-30,4	7,0												66,4	6,6	8,0	0,4	146,0	0,5						140,8	14,1	15,1	309,5	0,8	24,6
2x3,0x2,5	до 22,1	7,0	45,9	4,6	3,7	0,7	102,0	0,2	29,1	2,9	2,3	64,0	0,1	96,7	9,7	11,6	0,4	212,5	0,6	20,1	2,0	1,6	44,2	0,1	191,8	19,2	20,3	422,7	1,0	33,4
	22,2-30,4	9,8												152,8	15,3	18,3	0,4	336,0	0,9						247,9	24,8	27,0	546,2	1,3	45,7
4,0x2,5	до 30,0	7,0	37,5	3,8	3,0	0,7	82,5	0,1	26,6	2,7	2,1	58,5	0,1	73,2	7,7	9,3	0,4	170,0	0,5	16,8	1,7	1,3	37,0	0,1	158,1	15,8	16,8	348,0	0,8	27,6
	30,1-40,5	10,0												121,2	12,1	14,6	0,4	266,6	0,7						202,1	20,2	22,1	444,6	1,0	37,3
2x4,0x2,5	до 30,0	9,8	52,9	5,3	4,2	0,7	116,2	0,2	32,0	3,2	2,6	70,4	0,1	184,9	18,5	22,2	0,4	406,0	1,0	22,2	2,2	1,8	48,8	0,1	292,0	29,2	31,9	641,4	1,4	54,0
	30,1-40,5	14,0												289,8	29,0	34,8	0,4	637,6	1,3						396,9	39,7	44,5	873,0	1,7	77,1

1. Объемы основных работ по устройству конца укрепления приведены на листе 27.
 2. Объемы работ определены при высоте укрепления откосов насыпи у входного оголовка, равной $h_1 + 0,25$ м при крутизне откосов 1:1,5.
 При высоте опорного горизонта (Н) больше высоты h_1 , площадь укрепления откосов насыпи у входного оголовка определяется по формуле:

$$F' = F_1 + 0,9(M_1 + M') (H - h_1), \text{ где}$$

$$M' = N_1 - 1,09 (H + 0,25)$$

M_1 и N_1 - приведены на листе 17.

При крутизне откосов насыпи положе 1:1,5, площадь укрепления определяется по формулам, на входе:

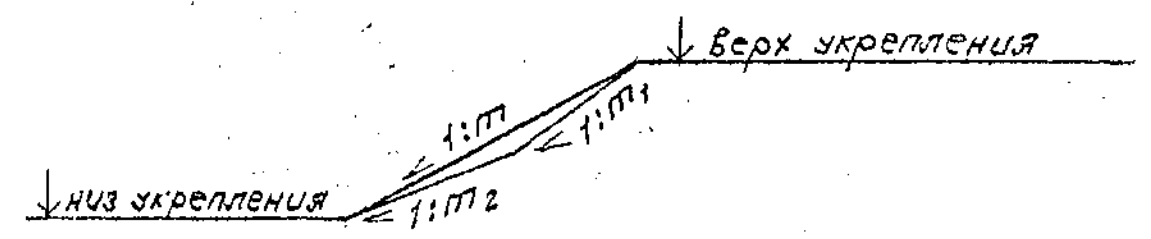
$$F_{1m} = 0,56 \sqrt{1+m^2} \cdot F_1; \quad F'_m = 0,56 \sqrt{1+m^2} \cdot F'_1;$$

на выходе:

$$F_{2m} = 0,56 \sqrt{1+m^2} \cdot F_2, \text{ где}$$

F_1 и F_2 - площади укрепления откосов насыпи на входе и выходе, приведенные в таблице;
 F'_m - площадь укрепления откосов насыпи на входе при высоте укрепления больше чем $h_1 + 0,25$;
 m - фактическая крутизна откоса насыпи в пределах укрепления.

В случае, когда в пределах укрепления откос насыпи имеет передел, значение "m" принимается приближенно по спрямленному откосу (см. схему):

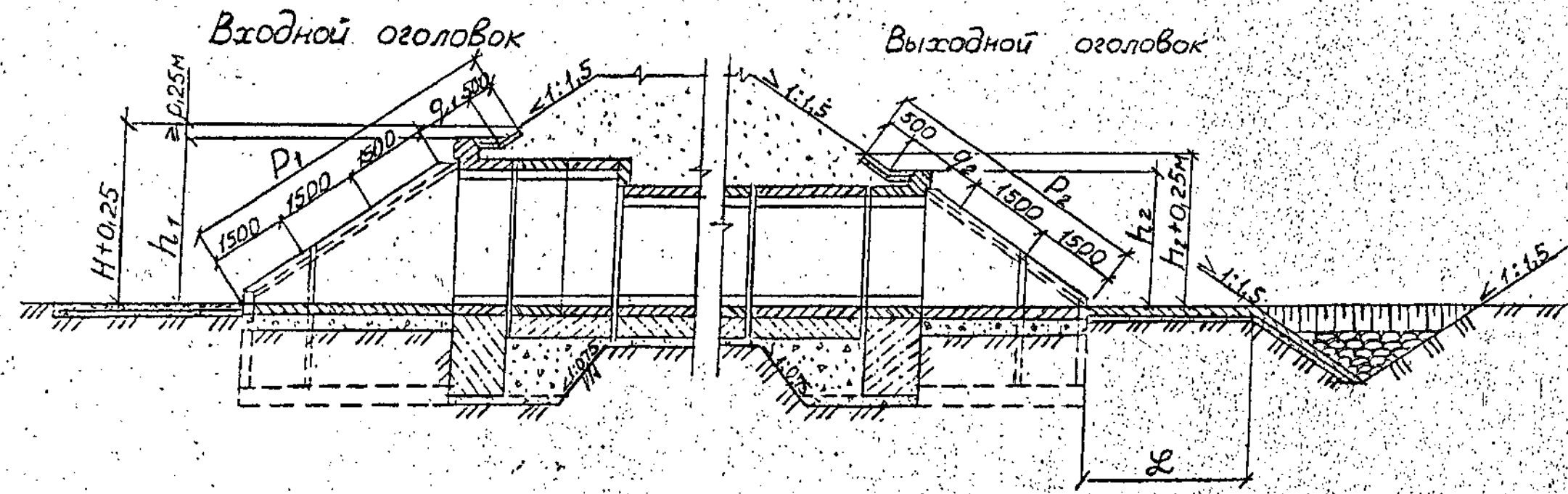


3. Конструкция укрепления приведена на листе 17.

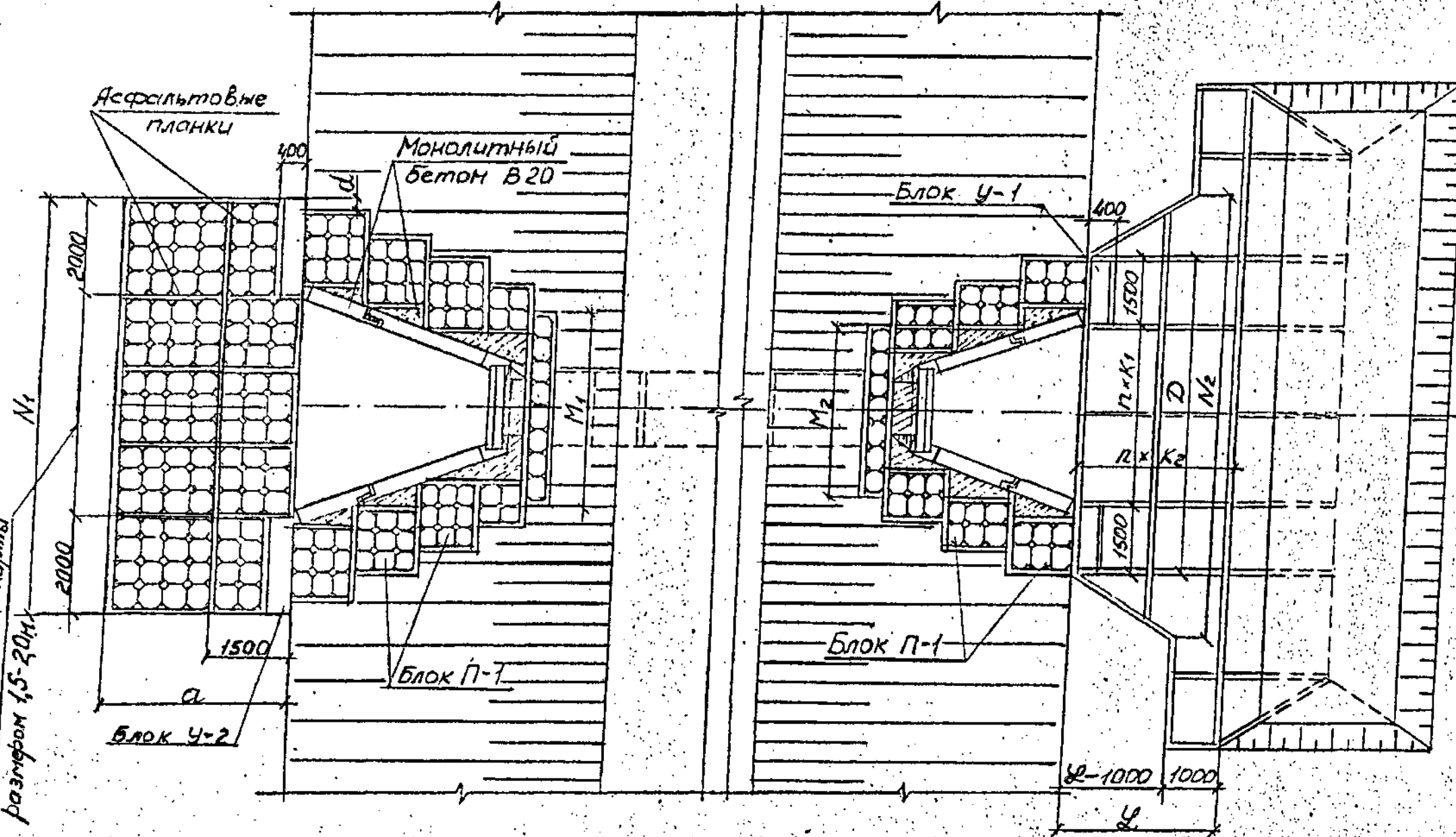
Создано: И.В. Нелод, Подпись и дата: 12.93, Главы: В.П. Васин, Взам. инв. №:

Исполнит. Трохова	Проверил. Бременко	Нач. пр. гр. Чупарова	Инж. пр. Коен	Нач. отд. Крауенко	И.контр. Миранова
3.501.1-177.93.0-1-18					
Укрепление монолитным бетоном.				Стелция	Лист 1
Ведомость объемов работ.				АО "Трансмост"	

Разрез по оси трубы



План

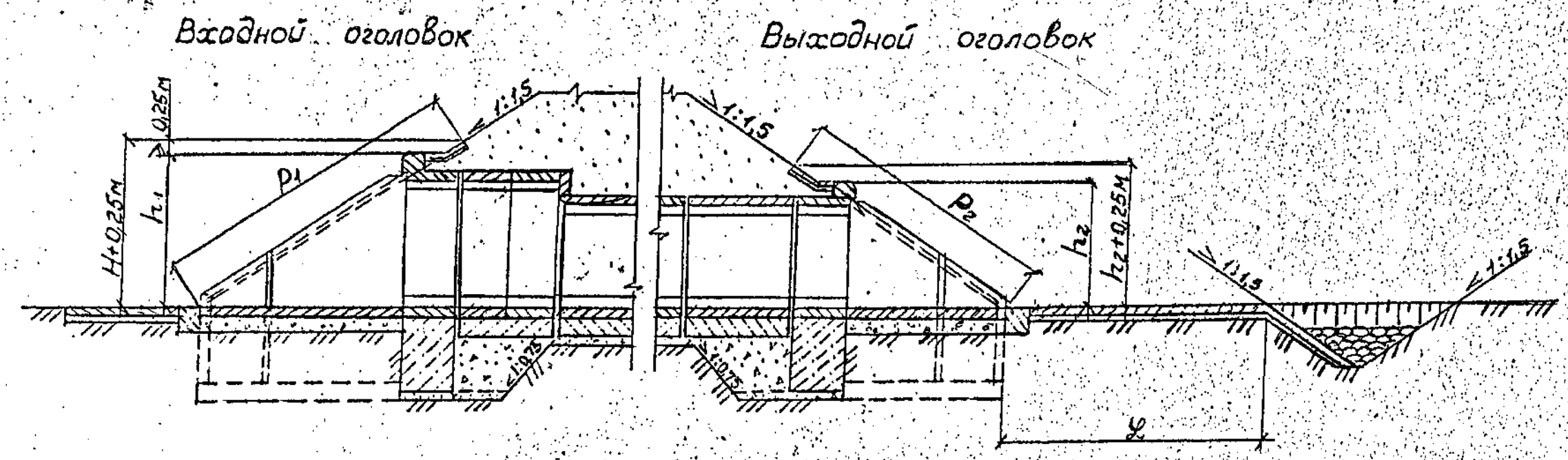


Отверстие, м	Расход на одно окошко Q, м³/сек	Входной оголовок							Выходной оголовок								
		a, м	M1, м	d, м	M1, м	P1, м	q1, м	h1+0,25, м	D, м	л x к1, шт x м	N2, м	Л, м	л x к2, шт x м	M2, м	P2, м	q2, м	h2+0,25, м
2,0x2,0	до 15,6	3,5	9,0	0,25	4,5	6,0	1,0	3,32	6,8	2x1,90	10,0	5,0	3x1,67	4,0	5,0	1,5	2,82
	15,7-20,2										10,6	7,0	5x1,40				
2x2,0x2,0	до 15,6	3,5	11,5	0,25	7,0	6,0	1,0	3,32	9,2	4x1,55	16,0	7,0	5x1,40	5,5	5,0	1,5	2,82
	15,7-20,2										17,4	9,8	7x1,40				
2,5x2,0	до 18,8	3,5	9,5	0,25	5,0	6,0	1,0	3,35	7,3	3x1,43	10,9	5,0	3x1,67	4,5	5,0	1,5	2,85
	18,9-25,4										11,6	7,0	5x1,40				
2x2,5x2,0	до 18,8	3,5	12,5	0,25	8,0	6,0	1,0	3,35	10,2	5x1,44	18,1	7,0	5x1,40	7,5	5,0	1,5	2,85
	18,9-25,4										19,8	9,8	7x1,40				
3,0x2,5	до 22,1	3,5	10,0	0,25	5,5	6,0	1,0	3,37	8,5	3x1,83	12,3	5,0	3x1,67	4,5	6,0	2,5	3,37
	22,2-30,4										13,1	7,0	5x1,40				
2x3,0x2,5	до 22,1	3,5	13,5	0,25	9,0	6,0	1,0	3,37	12,0	6x1,50	20,5	7,0	5x1,40	8,0	6,0	2,5	3,37
	22,2-30,4										22,4	9,8	7x1,40				
4,0x2,5	до 30,0	3,5	11,0	-	7,0	6,0	1,0	3,40	9,5	4x1,62	15,5	7,0	5x1,40	6,0	6,0	2,5	3,40
	30,1-40,5										17,0	10,0	5x2,00				
2x4,0x2,5	до 30,0	3,5	15,5	-	11,5	6,0	1,0	3,40	14,1	6x1,85	27,7	9,8	7x1,40	10,5	6,0	2,5	3,40
	30,1-40,5										31,2	14,0	7x2,00				

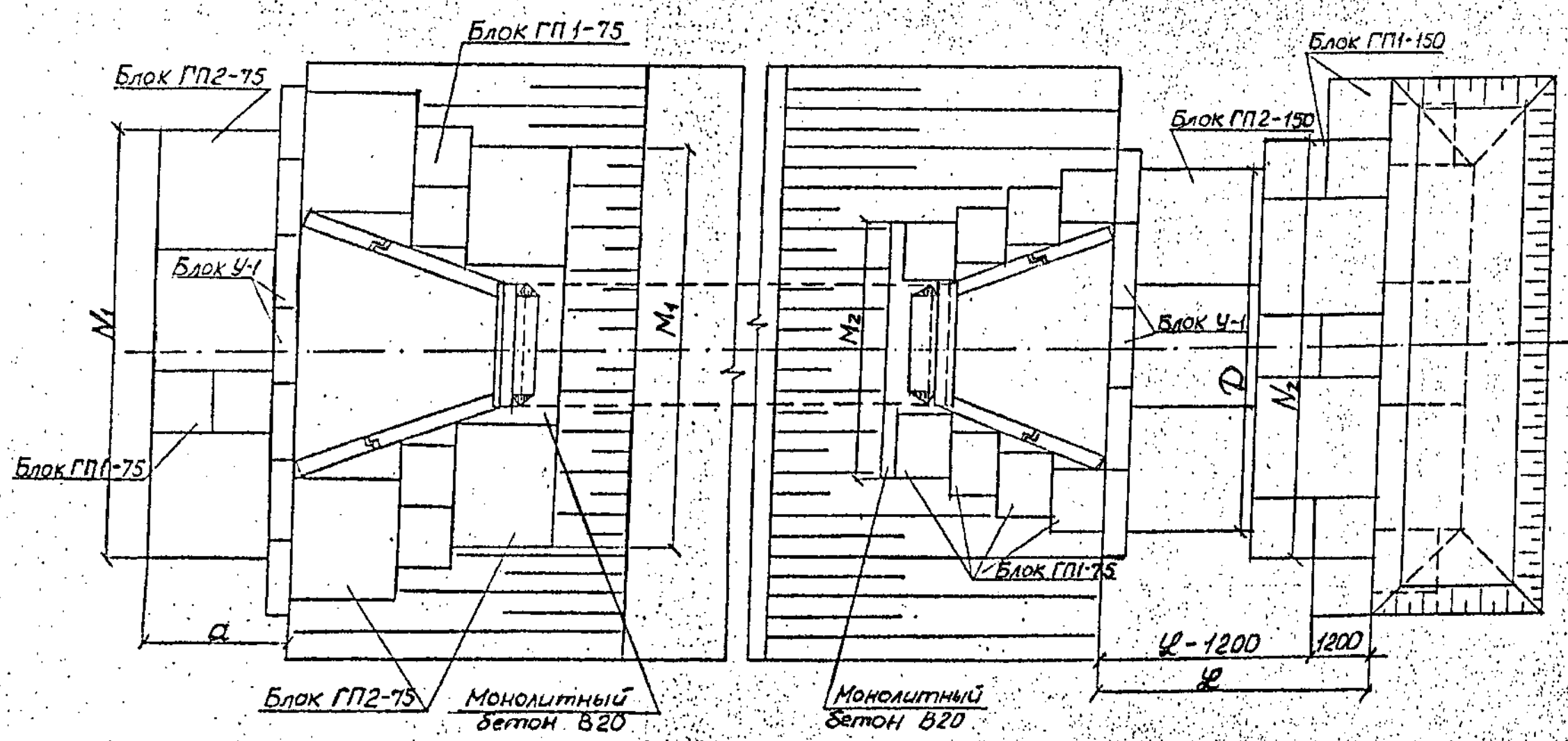
1. Материал укрепления - бетон В 20, F 200-300 в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха района эксплуатации.
2. Высота укрепления откосов насыпи у входных оголовков принимается равной подпорному горизонту (Н) плюс 0,25 м, но не менее высоты, равной h1 + 0,25 м.
3. У выходных оголовков откосы насыпи укрепляются на высоту h2 + 0,25 м.
3. Размеры определены при высоте укрепления откосов насыпи, равной h + 0,25 м при крутизне откосов насыпи 1:1,5.
4. Объемы основных работ приведены на листе 20.
5. Конструкция конца укрепления приведена на листе 27.

Исполн.	Троханова	Прош.		3.501.1-177.93.0-1-19	Укрепление сборными блоками П-1. Конструкция укрепления.	Стадия	Лист	Листов
Провер.	Еременко	Смет.						
Нач.пр.гр.	Чупарова	Инж.						
Л.инж.вр.	Ковенко	Инж.	12.93					
Нач.отд.	Ткаченко	Инж.						
Н.камп.	Миронова	Инж.						АО "ТРАНСМОСТ"

Разрез по оси трубы



План

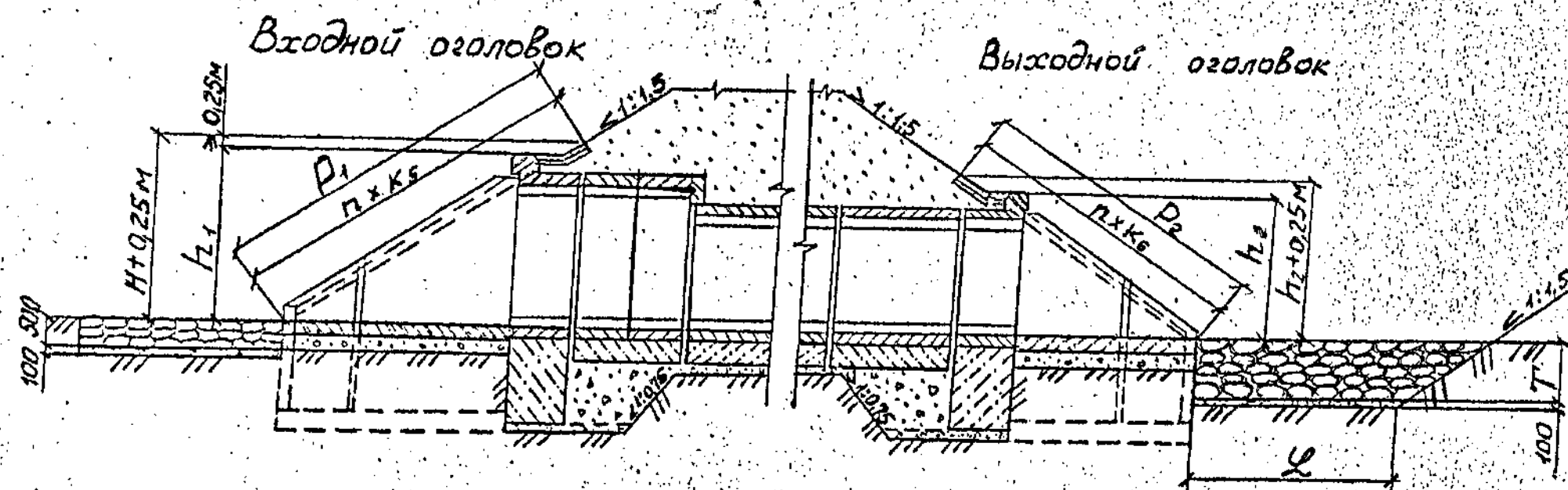


Отверстие, м	Расход на одно очко Q, м³/сек	Входной оголовок					Выходной оголовок					
		α , м	N_1 , м	M_1 , м	P_1 , м	$h_{1,0.25}$, м	D , м	N_2 , м	L , м	M_2 , м	P_2 , м	$h_{2,0.25}$, м
2,0x2,0	до 15,6	2,8	8,4	7,6	6,0	3,32	7,2	10,8	5,2	4,7	5,1	2,82
	15,7-20,2							10,8	7,6			
2x2,0x2,0	до 15,6	2,8	10,8	9,9	6,0	3,32	9,6	16,8	7,6	7,0	5,1	2,82
	15,7-20,2							18,0	10,0			
2,5x2,0	до 18,8	2,8	9,6	8,1	6,0	3,35	8,4	12,0	5,2	5,2	5,1	2,85
	18,9-25,4							12,0	7,6			
2x2,5x2,0	до 18,8	2,8	12,0	10,9	6,0	3,35	10,8	19,2	7,6	8,1	5,1	2,85
	18,9-25,4							20,4	10,0			
3,0x2,5	до 22,1	2,8	9,6	8,7	6,1	3,37	9,6	13,2	5,2	5,7	6,1	3,37
	22,2-30,4							13,2	7,6			
2x3,0x2,5	до 22,1	2,8	13,2	12,0	6,1	3,37	13,2	21,6	7,6	9,2	6,1	3,37
	22,2-30,4							22,8	10,0			
4,0x2,5	до 30,0	2,8	10,8	9,7	6,1	3,40	10,8	15,6	7,6	6,8	6,1	3,40
	30,1-40,5							18,0	10,0			
2x4,0x2,5	до 30,0	2,8	15,6	14,1	6,1	3,40	14,4	28,8	10,0	11,4	6,1	3,40
	30,1-40,5							31,2	14,8			

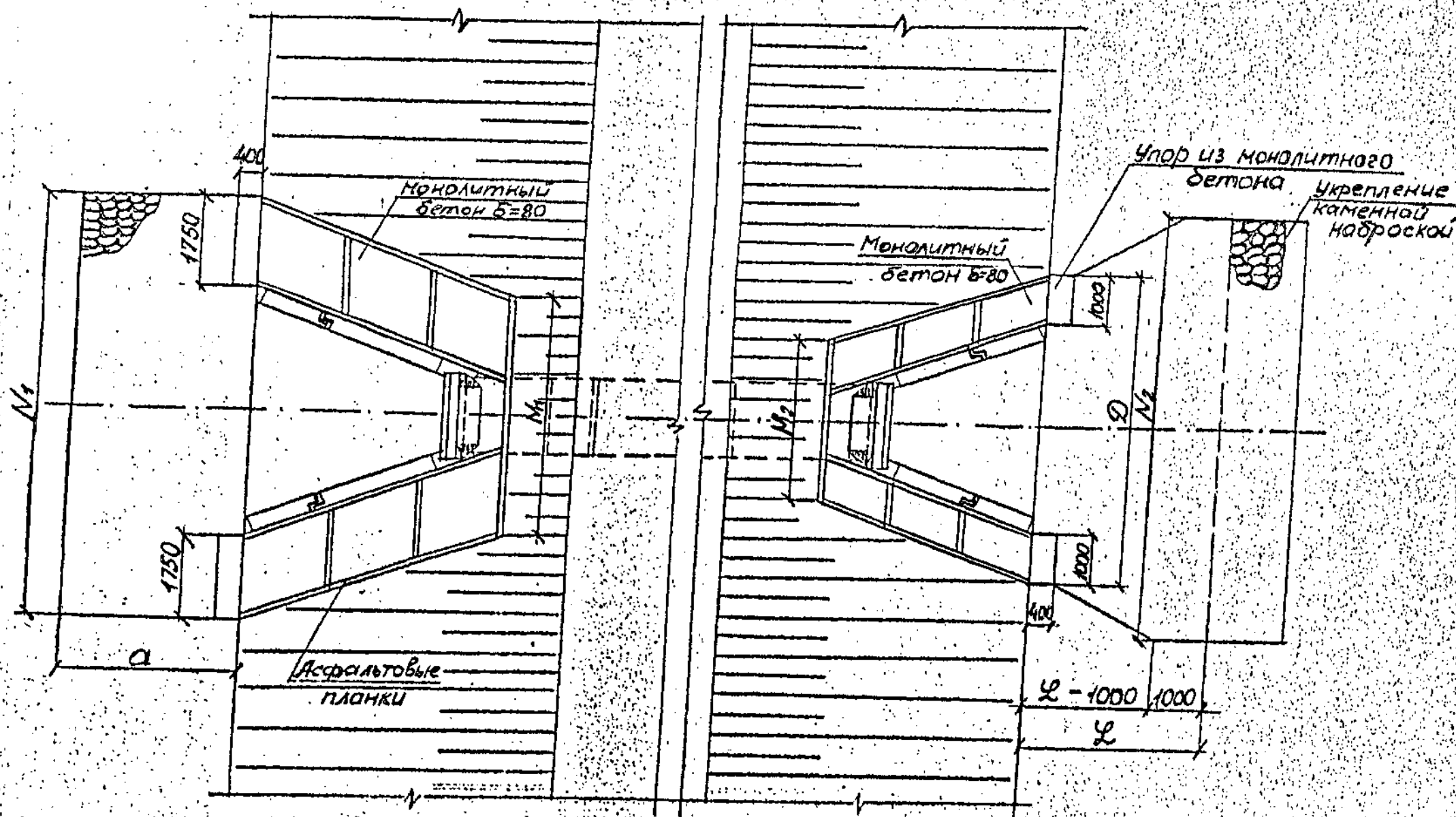
1. Материал укрепления - бетон В 20 , F 200-300 в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха района эксплуатации. Арматура класса В по ГОСТ 7348-81 , класса А-Ш марки 25Г2С по ГОСТ 5781-82.
2. Высота укрепления откосов насыпи у входных оголовков принимается равной подпорному горизонту (Н) плюс 0.25 м , но не менее высоты , равной $h_1 + 0.25$ м.
3. У выходных оголовков откосы насыпи укрепляются на высоту $h_2 + 0.25$ м.
3. Размеры определены при высоте укрепления откосов насыпи , равной $h + 0.25$ м при крутизне откосов насыпи 1:1.5.
4. Объемы основных работ приведены на листе 22
5. Конструкция конца укрепления приведена на листе 27.

Исполн.	Трокова	Исполн.		3.501.1-177.93.0-1-21	Страница	Лист	Листов
Проверш	Еременко	Проверш					
Нач.пр.	Чупарова	Нач.пр.					
Г.инж.пр.	Коев	Г.инж.пр.	12.93				
Нач.отб.	Ткаченко	Нач.отб.					
И.контр.	Мирасва	И.контр.		Укрепление сборными блоками ГП. Конструкция укрепления.	Р	7	АО "ТРАНСМОСТ"

Разрез по оси трубы



План



Отвер- стие, м	Расход на одно отко Д, м ³ /сек	Входной оголовок		Выходной оголовок			
		α, м	N ₁ , м	D, м	N ₂ , м	У, м	T, м
2,0x2,0	4,0	3,5	8,9	6,8	9,4	3,9	0,98
2x2,0x2,0	4,0	3,5	11,1	8,9	16,2	5,7	1,42
2,5x2,0	6,0	3,5	9,5	7,3	10,7	4,5	1,12
2x2,5x2,0	6,0	3,5	12,3	10,2	18,8	6,3	1,58
3,0x2,5	7,0	3,5	10,1	8,5	12,7	5,2	1,30
2x3,0x2,5	7,0	3,5	13,5	12,0	21,7	6,7	1,67
4,0x2,5	10,0	3,5	11,1	9,5	15,2	5,9	1,47
2x4,0x2,5	10,0	3,5	15,5	14,1	26,7	7,3	1,84

1. Марка камня по прочности должна быть не менее 200 кг/см², по морозостойкости не менее F 200, объемная масса - не менее 2 т/м³.
2. Высота укрепления откосов насыпи у входных оголовков принимается равной подпорному горизонту (Н) плюс 0.25 м, но не менее высоты, равной h₁+0.25 м.
3. У выходных оголовков откосы насыпи укрепляются на высоту h₂+0.25 м.
3. Укрепление откосов насыпи производится плитами П1, ПП или монолитным бетоном в зависимости от местных условий.
- Конструкция укрепления откосов приведена на листах 17, 19, 21.
4. Объемы основных работ приведены на листе 24.

Исполн.	Трохова	Инженер		3.501.1-177.93.0-1-23	Студия	Лист	Листов
Провер.	Еременко	Инженер					
Нач.пр.пр.	Чуганова	Инженер					
Нач.пр.пр.	Косен В.	Инженер	12.93				
Нач.пр.пр.	Ткаченко	Инженер		Укрепление каменной наброской. Конструкция укрепления.	Р	1	АО "ТРАНСЮСТ"
Н.контр.	Миронова	Инженер					

Отверстие трубы, м	Расход на одно око Q, м ³ /сек.	Длина укрепле- ния L, м	Объемы работ на оголовок									Всего				
			Входной			Выходной										
			Русло			Русло						Площадь укреп- ления (плани- ровка), м ²	Щебеночная подготовка, м ³	Монолитный бетон уло- ров *, м ³	Каменная наброска, м ³	Земляные работы, м ³
Площадь ук- репления (плани- ровка), м ²	Щебеночная подготовка, м ³	Монолитный бетон уло- ров *, м ³	Каменная наброска, м ³	Площадь ук- репления (плани- ровка), м ²	Щебеночная подготовка, м ³	Монолитный бетон уло- ров *, м ³	Каменная наброска, м ³									
2,0x2,0	4,0	3,9	29,8	3,1	0,7	14,9	31,6	3,2	0,4	38,0	61,4	6,3	1,1	52,6	90,0	
2x2,0x2,0	4,0	5,7	37,5	3,9	0,7	18,8	72,9	7,3	0,4	128,0	110,4	11,2	1,1	146,8	205,0	
2,5x2,0	6,0	4,5	31,9	3,3	0,7	16,0	40,7	4,1	0,4	55,7	72,6	7,4	1,1	71,7	119,0	
2x2,5x2,0	6,0	6,3	41,7	4,4	0,7	20,9	93,1	9,3	0,4	182,4	134,8	13,8	1,1	203,3	273,0	
3,0x2,5	7,0	5,2	34,0	3,5	0,7	17,0	55,6	5,6	0,4	88,4	89,6	9,1	1,1	105,4	173,0	
2x3,0x2,5	7,0	6,7	45,9	4,7	0,7	23,0	115,0	11,5	0,4	237,4	160,9	16,4	1,1	260,4	374,0	
4,0x2,5	10,0	5,9	37,5	3,9	0,7	18,8	73,8	7,4	0,4	133,1	111,3	11,4	1,1	151,9	212,0	
2x4,0x2,5	10,0	7,3	52,9	5,4	0,7	26,5	151,9	15,2	0,4	347,3	204,8	20,6	1,1	373,8	483,0	

1. Объемы работ определены при высоте укрепления откосов насыпи у входного оголовка, равной $h_1 + 0,25$ м при крутизне откосов 1:1,5. При высоте подпорного горизонта (H) больше высоты h_1 , площадь укрепления откосов насыпи у входного оголовка определяется по формуле:

$$F' = F_1 + 0,9(M_1 + M')(H - h_1), \text{ где}$$

$$M' = N_1 - 1,09(H + 0,25)$$

M_1 и N_1 - приведены на листе 23.

При крутизне откосов насыпи положе 1:1,5, площадь укрепления определяется по формулам,

на входе: $F_{1m} = 0,56\sqrt{1+m^2} \cdot F_1$; $F'_{1m} = 0,56\sqrt{1+m^2} \cdot F'_1$;

на выходе:

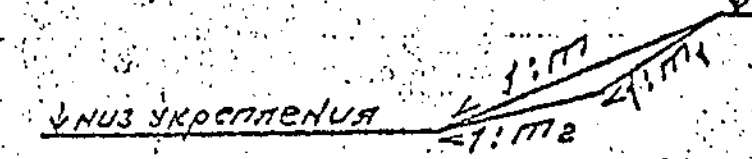
$$F_{2m} = 0,56\sqrt{1+m^2} \cdot F_2, \text{ где}$$

F_1 и F_2 - площади укрепления откосов насыпи на входе и выходе, приведенные в таблице

F'_{1m} - площадь укрепления откосов насыпи на входе при высоте укрепления больше чем $h_1 + 0,25$;

m - фактическая крутизна откоса насыпи в пределах укрепления.

В случае, когда в пределах укрепления откос насыпи имеет перелом, значение m принимается приближенно по спрямленному откосу (см. схему);

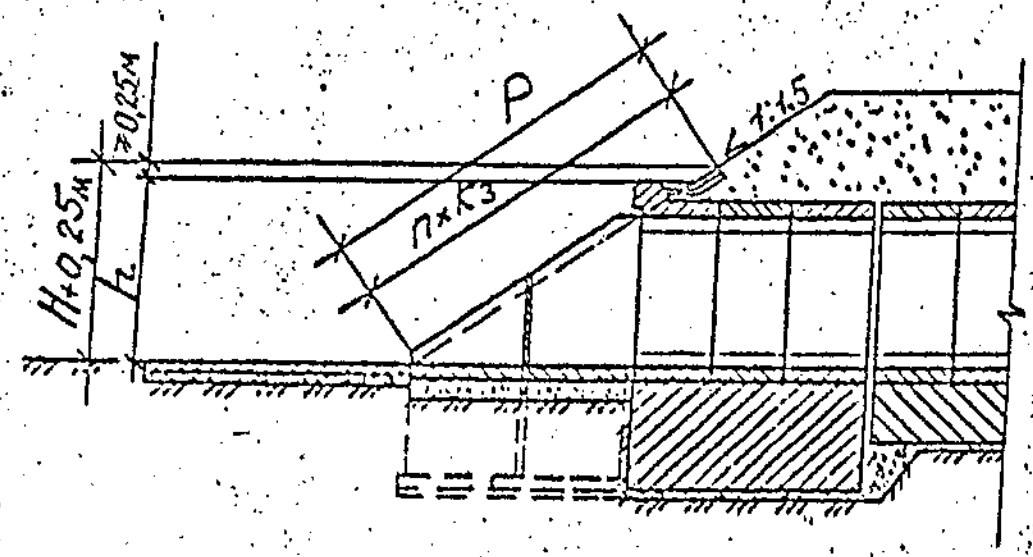


2. Конструкция укрепления приведена на листе 23.

* Размеры и материал упоров назначаются в зависимости от принятого типа укрепления откосов насыпи.

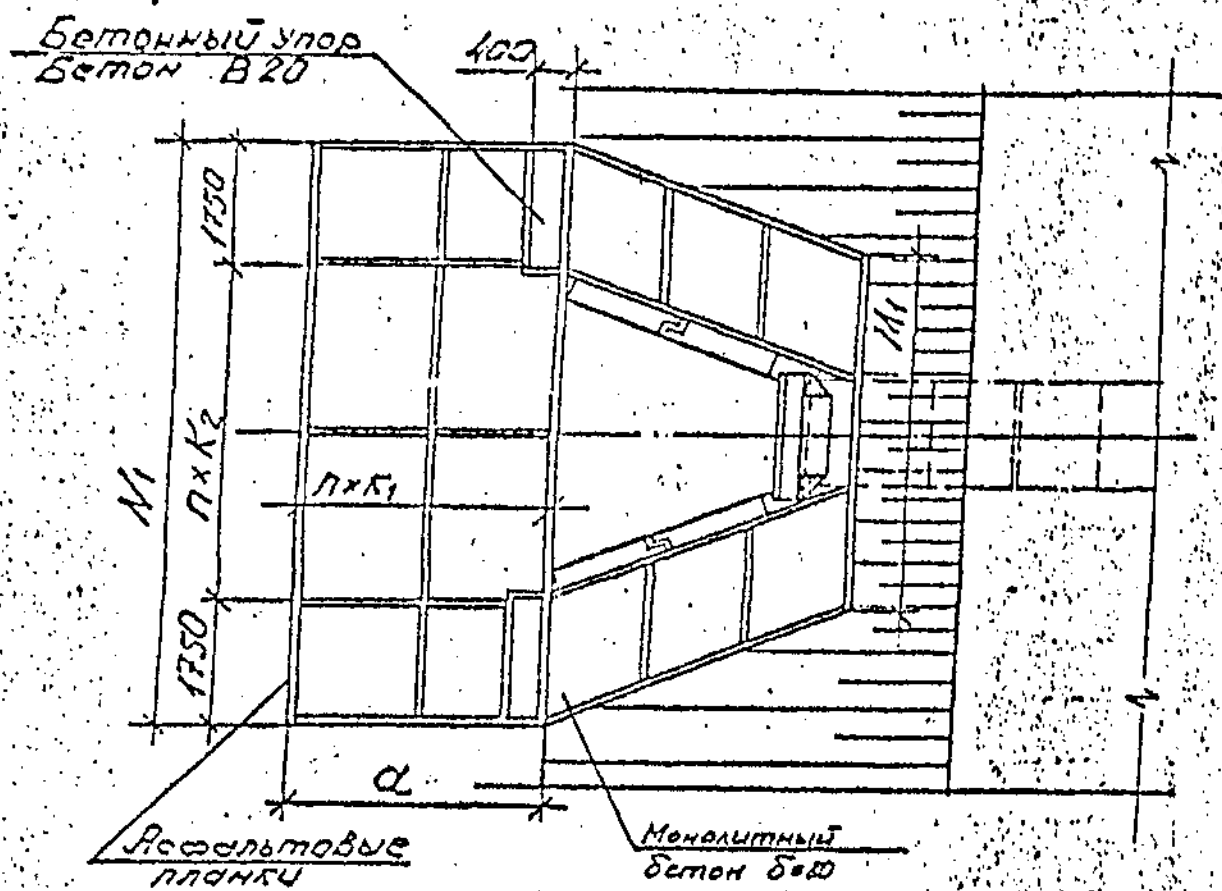
Исполнил	Трохова	Провер.		3.501.1-177.93.0-1-24			
Проектировал	Сосенко	Визир.					
Нач. бюро	Чирьнова	Инж.		Укрепление каменной наброской.	Стр.	Лист	Листов
Инж. пр.	Ковен	Инж.	12.93		Р		1
Инж. отв.	Траченко	Инж.		Ведомость объемов работ.			АО "ТРАНСМОСТ"
Инж. отв.	Мирсанова	Инж.					

Разрез по оси трубы

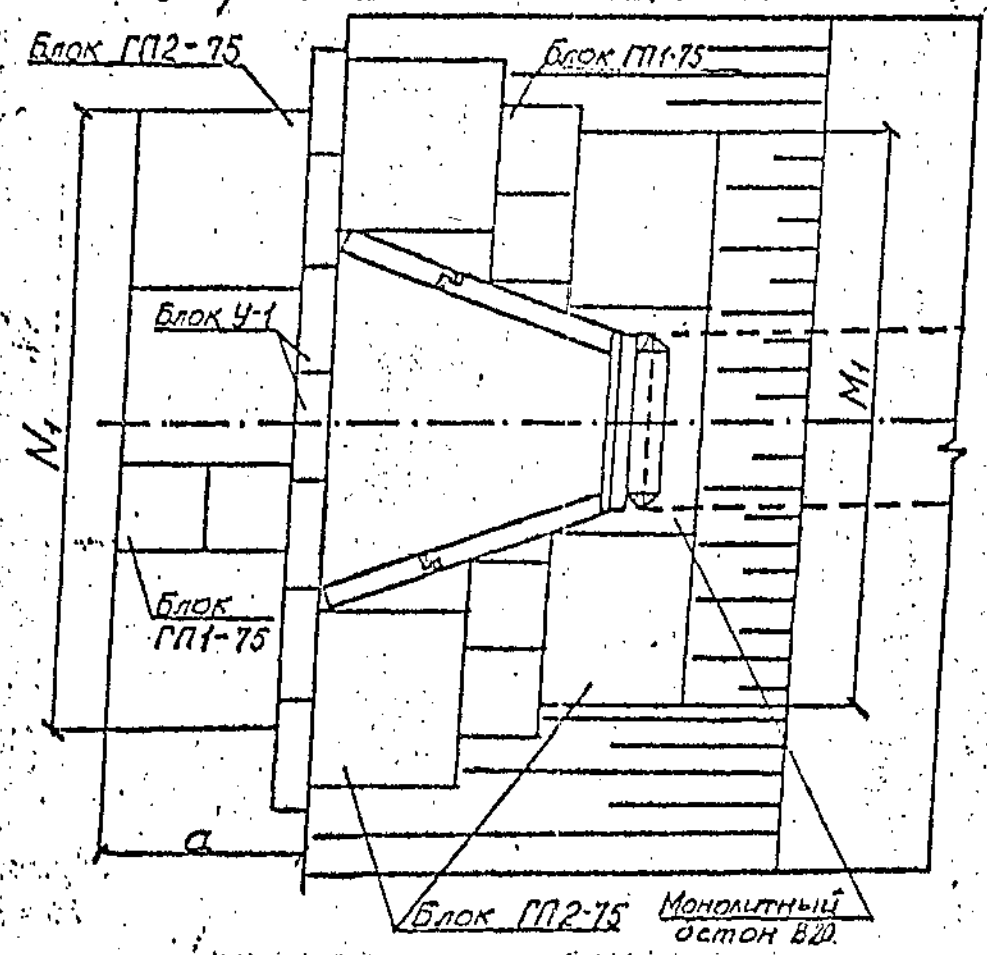


Планы

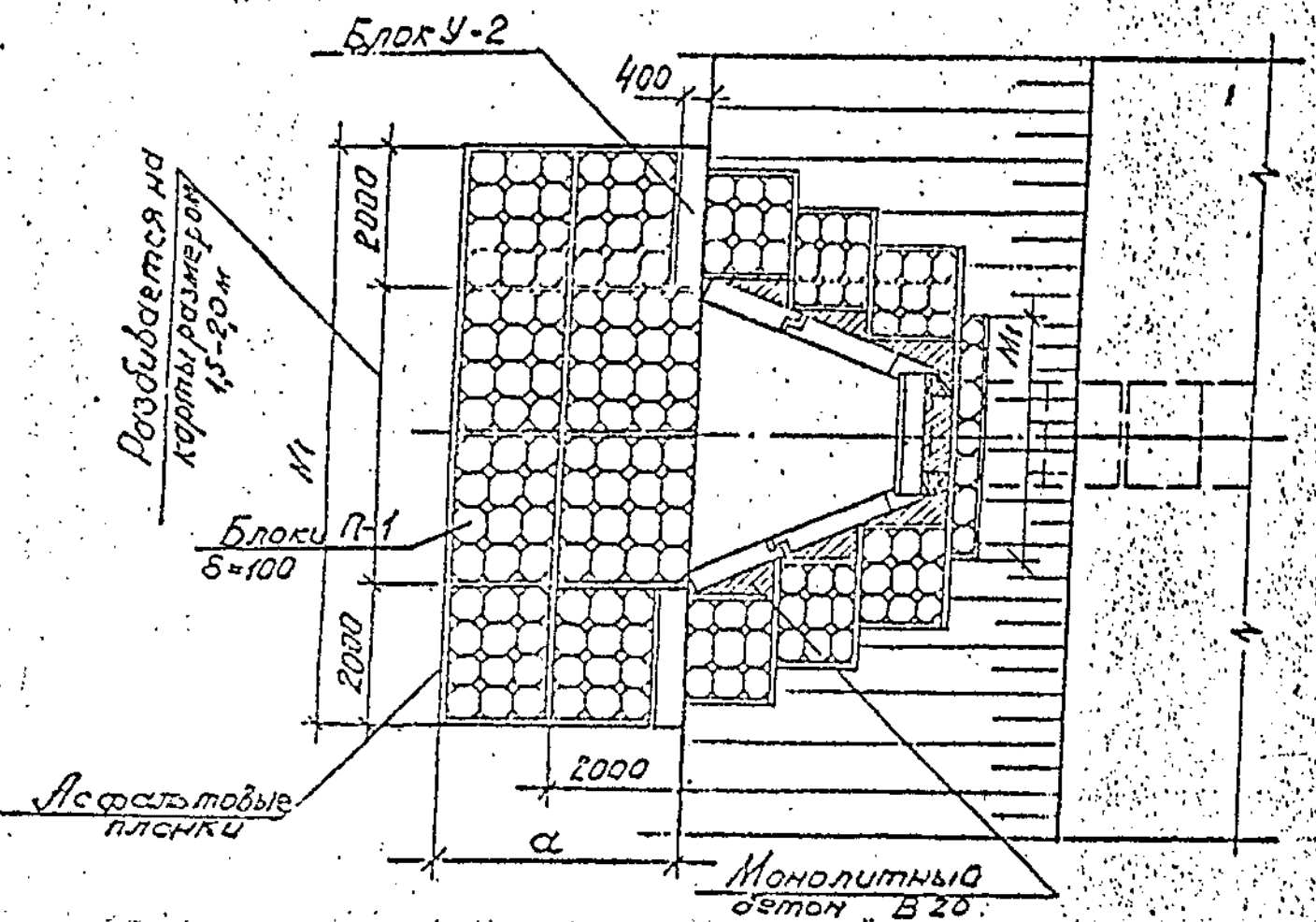
Укрепление монолитным бетоном



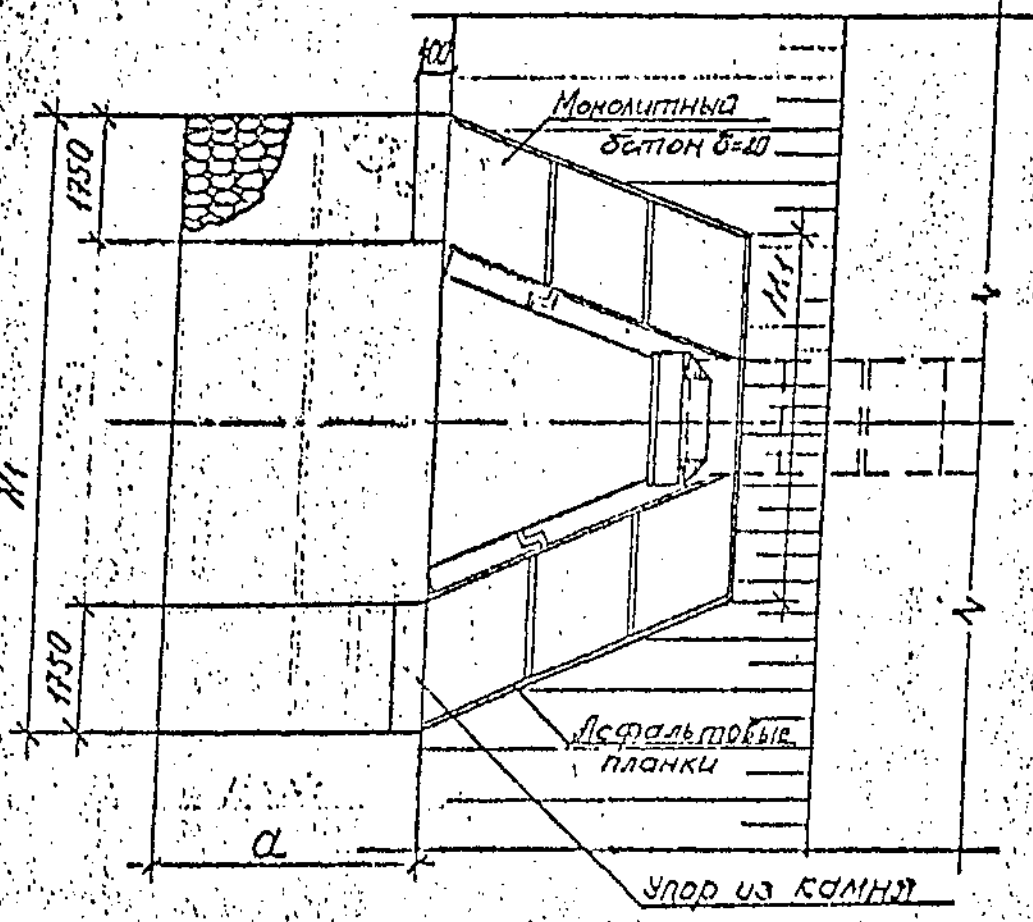
Укрепление блоками ГП



Укрепление блоками П-1



Укрепление каменной наброской



Диаметр, м	Укрепление монолитным бетоном, блоками ГП и каменной наброской								Укрепление блоками ГП				
	α, м	ПхК1, штхм	Н1, м	ПхК2, штхм	М1, м	Р, м	ПхК3, штхм	Пх0,25, м	α, м	Н1, м	М1, м	Р, м	Пх0,25, м
20*20	3,5	2*1,75	8,5	3*1,67	5,5	5,1	3*1,7	2,82	2,8	8,4	7,9	5,1	2,82
2*20*20	3,5	2*1,75	11,0	4*1,88	8,0	5,1	3*1,7	2,82	2,8	10,8	10,2	5,1	2,82
2,5*20	3,5	2*1,75	9,0	3*1,83	6,0	5,1	3*1,7	2,85	2,8	8,4	8,4	5,1	2,85
2*2,5*20	3,5	2*1,75	12,0	5*1,7	9,0	5,1	3*1,7	2,85	2,8	12,0	11,3	5,1	2,85
3,0*2,5	3,5	2*1,75	10,0	4*1,63	6,5	6,1	3*2,03	3,37	2,8	9,6	8,7	6,1	3,37
2*3,0*2,5	3,5	2*1,75	13,5	5*2,0	10,0	6,1	3*2,03	3,37	2,8	13,2	12,0	6,1	3,37
4,0*2,5	3,5	2*1,75	11,0	5*1,5	7,5	6,1	3*2,03	3,40	2,8	10,8	9,7	6,1	3,40
2*4,0*2,5	3,5	2*1,75	16,0	7*1,79	12,0	6,1	3*2,03	3,40	2,8	15,6	14,1	6,1	3,40

1. Высота укрепления откосов насыпи принимается равной опорному горизонту (Н) плюс 0,25 м, но не менее высоты, равной $h+0,25$ м.
2. Размеры определены при высоте укрепления откосов насыпи, равной $h+0,25$ м при крутизне откосов насыпи 1:1,5.
3. Объемы основных работ приведены на листе 26.

Проект № 10304, инв. № 10304/01/1
 Г.Севастополь
 В.Савин
 1930 г.

Исполнил	Трогачев	Инж.		3.501.1-177.93.0-1-25
Проверил	Срепенко	Инж.		
Нач. тр.	Чиркова	Инж.		
Инж. пр.	Косм	Инж.	12.93	
Нач. от.	Ткаченко	Инж.		
Исполн.	Мирнова	Инж.		
Укрепление уловков с нормальным входным звеном. Конструкция укрепления.				
Студия Лист Листов				
Р 1				
АО "ТРАНСМОСТ"				

Укрепление монолитным бетоном

Отверстие трубы, м	Объемы работ на входной оголовок											
	Русло						Откосы					
	Площадь укрепления (поперечная), м ²	Щебеночная подготовка, м ³	Монолитный бетон В20		Арматура класса А-III, кг	Земляные работы, м ³	Площадь укрепления (поперечная), м ²	Щебеночная подготовка, м ³	Монолитный бетон В20, м ³		Арматура класса А-III, кг	Земляные работы, м ³
2,0x2,0	28,2	2,8	2,3	0,8	62,0	0,1	7,9	20,9	2,1	1,7	16,0	0,1
2x2,0x2,0	36,9	3,7	3,0	0,8	81,2	0,2	9,5	24,1	2,4	1,9	53,0	0,1
2,5x2,0	29,9	3,0	2,4	0,8	65,8	0,1	8,2	21,4	2,1	1,7	47,1	0,1
2x2,5x2,0	40,4	4,0	3,2	0,8	88,9	0,2	10,0	24,8	2,5	2,0	54,6	0,1
3,0x2,5	33,4	3,3	2,7	0,8	73,5	0,2	8,8	24,3	2,4	1,9	53,5	0,1
2x3,0x2,5	45,7	4,6	3,7	0,8	100,5	0,2	11,1	28,0	2,8	2,2	61,6	0,1
4,0x2,5	36,9	3,7	3,0	0,8	81,2	0,2	9,5	25,1	2,5	2,0	55,2	0,1
2x4,0x2,5	54,4	5,4	4,4	0,8	119,7	0,3	12,6	32,2	3,2	2,6	70,8	0,1

Укрепление блоками П-1

Отверстие трубы, м	Объемы работ на входной оголовок															
	Русло						Откосы									
	Площадь укрепления (поперечная), м ²	Щебеночная подготовка, м ³	Блоки П-1		Блоки У-2		Щебеночная подготовка, м ³	Монолитный бетон В20, м ³		Арматура класса А-III, кг	Земляные работы, м ³					
2,0x2,0	28,2	2,8	11	2,4	2	0,8	0,1	1,0	9,0	19,1	1,9	65	1,4	0,3	0,1	0,6
2x2,0x2,0	36,9	3,7	145	3,2	2	0,8	0,1	1,2	10,9	21,7	2,2	70	1,5	0,4	0,1	0,6
2,5x2,0	29,9	3,0	118	2,6	2	0,8	0,1	1,0	9,4	19,6	2,0	66	1,5	0,3	0,1	0,6
2x2,5x2,0	40,4	4,0	160	3,5	2	0,8	0,1	1,3	11,7	22,8	2,3	72	1,6	0,5	0,1	0,7
3,0x2,5	33,4	3,3	132	2,9	2	0,8	0,1	1,1	10,1	23,6	2,4	79	1,7	0,4	0,1	0,7
2x3,0x2,5	45,7	4,6	181	4,0	2	0,8	0,2	1,5	12,9	27,3	2,7	86	1,9	0,6	0,1	0,8
4,0x2,5	36,9	3,7	146	3,2	2	0,8	0,2	1,2	10,9	24,7	2,5	81	1,8	0,4	0,1	0,8
2x4,0x2,5	54,4	5,4	216	4,8	2	0,8	0,2	1,7	14,8	29,7	3,0	90	2,0	0,7	0,1	0,9

Укрепление блоками ГП

Отверстие трубы, м	Объемы работ на входной оголовок																								
	Русло						Откосы																		
	Площадь укрепления (поперечная), м ²	Щебеночная подготовка, м ³	Блоки ГП1-75		Блоки ГП2-75		Блоки У1		Блоки ГП1-75		Блоки ГП2-75		Земляные работы, м ³												
2,0x2,0	24,4	2,4	2	0,2	4,1	2,4	3	1,2	11,8	16,0	7	2,1	7,7	7,6	30,9	3,1	—	—	—	—	4	1,6	15,8	21,2	0,6
2x2,0x2,0	33,7	3,1	2	0,2	4,1	2,4	4	1,6	15,8	21,3	8	2,4	8,8	9,1	33,4	3,3	—	—	—	—	4	1,6	15,8	21,2	0,8
2,5x2,0	24,4	2,4	2	0,2	4,1	2,4	3	1,2	11,8	16,0	7	2,1	7,7	7,6	31,4	3,1	—	—	—	—	4	1,6	15,8	21,2	0,6
2x2,5x2,0	34,2	3,4	—	—	—	—	5	2,0	19,7	26,6	9	2,7	9,9	10,1	34,6	3,5	—	—	—	—	4	1,6	15,8	21,2	0,9
3,0x2,5	27,8	2,8	—	—	—	—	4	1,6	15,8	21,3	8	2,4	8,8	8,5	37,4	3,7	4	0,4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,2	0,6
2x3,0x2,5	37,7	3,8	2	0,2	4,1	2,4	5	2,0	19,7	26,6	10	3,0	11,0	11,1	40,9	4,1	4	0,4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,2	0,9
4,0x2,5	31,3	3,1	2	0,2	4,1	2,4	4	1,6	15,8	21,3	9	2,7	9,9	9,5	38,4	3,8	4	0,4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,2	0,7
2x4,0x2,5	44,6	4,5	2	0,2	4,1	2,4	6	2,3	23,6	31,9	12	3,6	13,2	13,0	43,0	4,3	4	0,4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,2	1,1

Укрепление каменной наброской

Отверстие трубы, м	Площадь укрепления (поперечная), м ²	Щебеночная подготовка, м ³	Камень, м ³	Земляные работы, м ³
2,0x2,0	29,8	3,0	14,9	22,8
2x2,0x2,0	38,5	3,9	19,3	28,8
2,5x2,0	31,5	3,2	15,8	24,0
2x2,5x2,0	42,0	4,2	21,0	31,2
3,0x2,5	35,0	3,5	17,5	26,4
2x3,0x2,5	47,3	4,7	23,7	34,8
4,0x2,5	38,5	3,9	19,3	28,8
2x4,0x2,5	56,0	5,6	28,0	40,8

1. Объемы работ определены при высоте укрепления откосов насыпи равной h+0,25 при крутизне откосов 1:1,5.

При высоте подпорного горизонта (Н) больше высоты h, площадь укрепления откосов насыпи определяется по формуле:

$$F = F_1 + 0,9(M_1 + M_2)(H - h), \text{ где } M_1 = N_1 - 1,09(H + 0,25)$$

M₁ и N₁ - приведены на листе 25.

При крутизне откосов насыпи положе 1:1,5 площадь укрепления определяется по формулам:

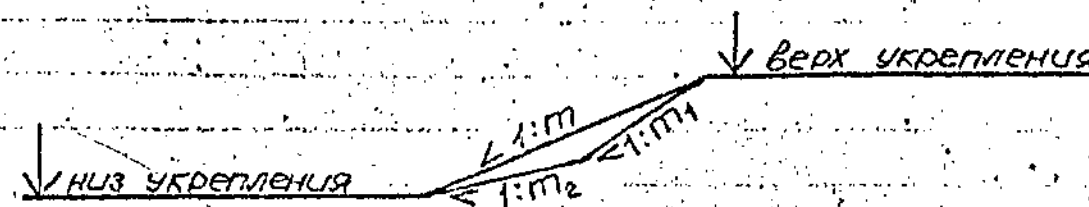
$$F_{1m} = 0,56\sqrt{1+m^2} \cdot F_1; \quad F_{2m} = 0,56\sqrt{1+m^2} \cdot F_2;$$

F₁ - площадь укрепления откосов насыпи;

F_{2m} - площадь укрепления откосов насыпи при высоте укрепления больше чем h+0,25;

m - фактическая крутизна откоса насыпи в пределах

укрепления. В случае, когда в пределах укрепления откос насыпи имеет перелом, значение "m" принимается приближенно по спрямленному откосу (см. схему).



2. Конструкция укрепления приведена на документе 25.

* Учен объем упора 0,7 м³.

Упор может быть выполнен также из монолитного бетона.

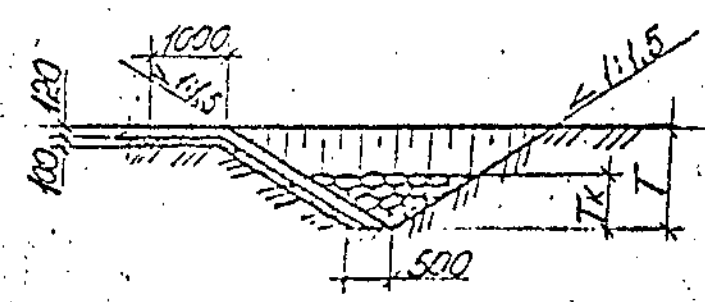
Исполн.	Еременко	Стенд		3.501.1-177.93.0-1-26	Укрепление у оголовка с нормальным входным звеном. Ведомость объемов работ.	Стация	Лист	Листов
Провер.	Прохова	Мухом				Р	1	
Нач.пр.р.	Упорин	Мухом						
Нач.огр.	Ткаченко	Мухом	12.93					
Н.К.С.Г.Р.	Муромов	Мухом						

АО "ТРАНСМОСТ"

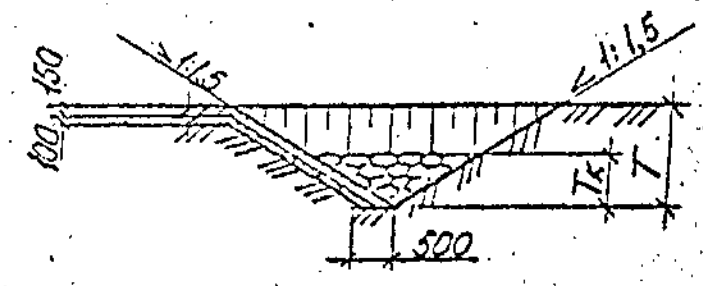
Геометрические характеристики

Объемы основных работ на 1 м.м. конца укрепления

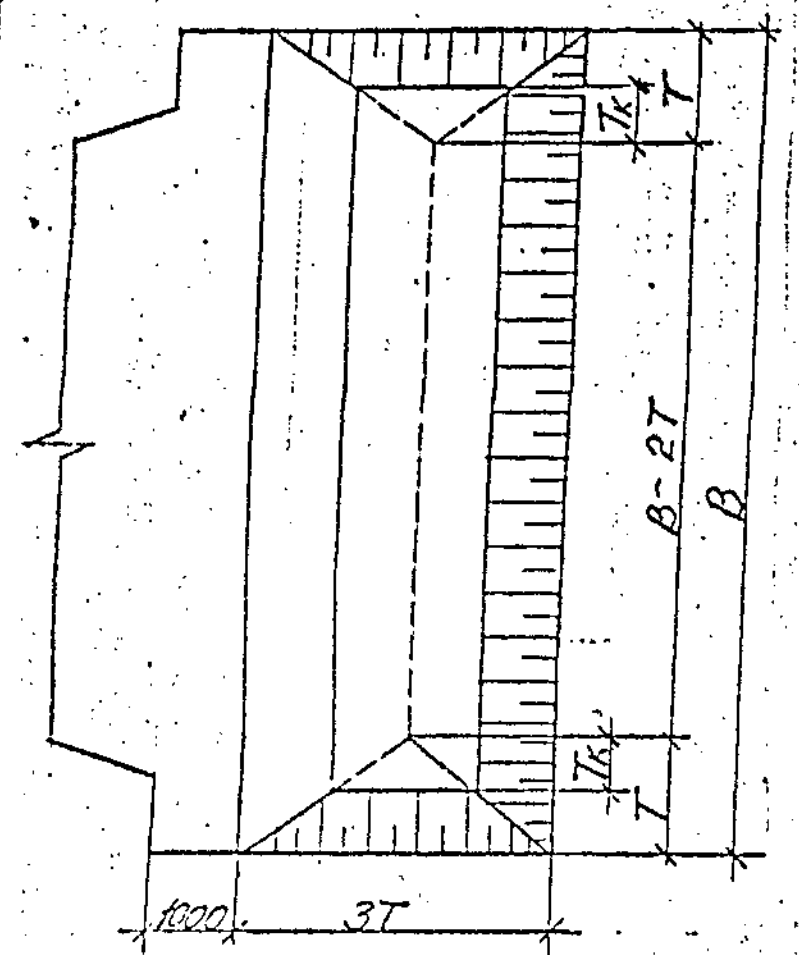
Укрепление монолитным бетоном



Укрепление блоками ГП



План конца укрепления



Отверстие трубы, м	Расход на одно очко Q, м³/сек.	Т р у б ы											
		Одноочковые						Двучоковые					
		Несвязные грунты						Связные грунты					
		T, м	T _к , м	B, м	T, м	T _к , м	B, м	T, м	T _к , м	B, м	T, м	T _к , м	B, м
2,0×2,0	9,0	1,1	0,70	12,51	1,2	0,80	17,08	1,2	0,80	10,46	1,4	1,00	17,08
	12,0	1,2	0,80	14,51	1,3	0,90	16,47	1,4	1,00	11,51	1,6	1,20	16,47
	15,6	1,4	1,00	16,79	1,5	1,10	18,94	1,6	1,20	13,13	1,8	1,40	15,95
	18,0	1,4	1,00	17,83	1,6	1,15	20,14	1,6	1,20	14,14	1,9	1,50	17,75
	20,2	1,5	1,10	18,39	1,6	1,20	21,58	1,7	1,30	14,78	2,0	1,60	17,44
2,5×2,0	12,0	1,2	0,80	13,65	1,3	0,90	19,10	1,3	0,90	11,37	1,5	1,10	19,10
	15,0	1,3	0,90	15,41	1,4	1,00	18,58	1,5	1,10	12,36	1,7	1,30	18,58
	18,8	1,4	1,00	17,27	1,6	1,20	20,00	1,7	1,30	13,81	1,9	1,50	18,08
	24,0	1,5	1,10	19,97	1,7	1,30	22,34	1,8	1,40	15,64	2,1	1,70	19,92
	25,35	1,6	1,20	20,41	1,8	1,35	23,10	1,9	1,50	15,95	2,2	1,80	19,76
3,0×2,5	15,0	1,2	0,80	14,73	1,4	1,00	21,33	1,4	1,00	12,69	1,6	1,20	21,33
	19,0	1,4	1,00	16,61	1,5	1,10	20,79	1,6	1,20	13,44	1,9	1,50	20,79
	22,1	1,5	1,10	18,18	1,6	1,20	20,59	1,7	1,30	14,35	2,0	1,60	20,45
	24,0	1,5	1,10	19,14	1,7	1,25	23,16	1,8	1,30	15,57	2,0	1,60	23,16
	30,4	1,6	1,20	21,79	1,9	1,45	22,42	2,0	1,60	17,04	2,3	1,90	22,42
4,0×2,5	18,0	1,2	0,80	16,36	1,4	1,00	29,65	1,4	1,00	16,36	1,6	1,20	29,65
	24,0	1,4	1,00	18,13	1,6	1,15	28,52	1,6	1,20	15,86	1,9	1,50	28,52
	30,0	1,6	1,15	20,48	1,7	1,30	27,68	1,9	1,50	16,42	2,1	1,70	27,68
	34,0	1,6	1,20	21,75	1,8	1,40	32,13	1,9	1,50	17,78	2,2	1,80	32,13
	40,5	1,7	1,30	23,88	1,9	1,50	31,19	2,1	1,70	18,98	2,4	2,00	31,19

T, м	Площадь укрепления планировкой, м²	Земляные работы, м³	Щебеночная подсыпка, м³	Каменная наброска, м³	Укрепление монолитным бетоном			Укрепление блоками ГП			
					Бетон В20, м³	Арматура А-I, кг	Асфальто-вые плиты, м²	Бетон В20, м³	Арматура класса		
									A-III, кг	B, кг	Все, кг
1,0	2,8	2,2	0,28	Объем камня равняется 15 T _к	0,34	6,2	0,02	0,36	1,64	2,22	3,86
1,1	3,0	2,6	0,30		0,36	6,6	0,02	0,36	1,64	2,22	3,86
1,2	3,2	3,0	0,32		0,38	7,1	0,02	0,36	1,64	2,22	3,86
1,3	3,3	3,4	0,33		0,40	7,3	0,02	0,36	1,64	2,22	3,86
1,4	3,5	3,8	0,35		0,42	7,7	0,02	0,54	3,35	3,20	6,55
1,5	3,7	4,3	0,37		0,44	8,2	0,02	0,54	3,35	3,20	6,55
1,6	3,9	4,8	0,39		0,47	8,6	0,02	0,54	3,35	3,20	6,55
1,7	4,1	5,4	0,41		0,49	9,0	0,02	0,54	3,35	3,20	6,55
1,8	4,2	6,0	0,42		0,50	9,2	0,02	0,54	3,35	3,20	6,55
1,9	4,4	6,6	0,44		0,53	9,7	0,02	0,54	3,35	3,20	6,55
2,0	4,6	7,2	0,46		0,55	10,1	0,02	0,54	3,35	3,20	6,55
2,1	4,8	7,9	0,48		0,58	10,6	0,02	0,72	3,28	4,44	7,72
2,2	5,0	8,6	0,50		0,60	11,0	0,02	0,72	3,28	4,44	7,72
2,3	5,1	9,3	0,51		0,61	11,2	0,02	0,72	3,28	4,44	7,72
2,4	5,3	10,0	0,53		0,64	11,7	0,02	0,72	3,28	4,44	7,72
2,5	5,5	10,8	0,55		0,66	12,1	0,02	0,72	3,28	4,44	7,72
2,6	5,7	11,7	0,57		0,68	12,6	0,02	0,72	3,28	4,44	7,72
2,7	5,9	12,6	0,59		0,71	13,0	0,02	0,90	4,99	5,42	10,41
2,8	6,0	13,4	0,60		0,72	13,2	0,02	0,90	4,99	5,42	10,41
2,9	6,2	14,3	0,62		0,74	13,7	0,02	0,90	4,99	5,42	10,41

Арматура класса А-I и А-III - по ГОСТ 5781-82, арматура класса В - по ГОСТ 7348-81.

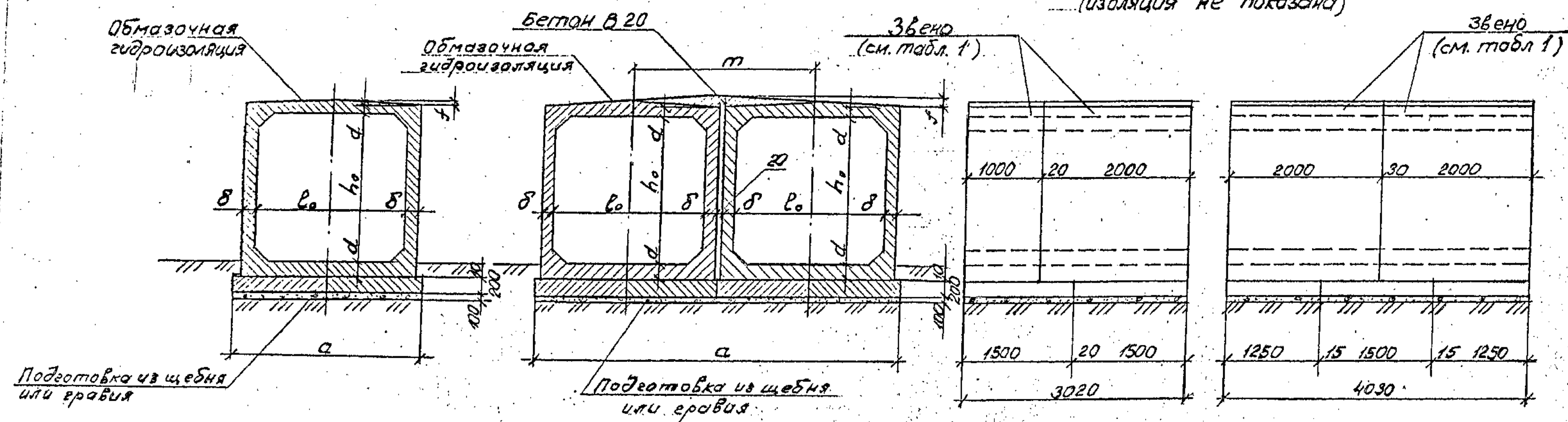
1. Объемы работ по устройству конца укрепления определяются путем умножения единичных объемов при соответствующей глубине размыва (Т) на ширину укрепления "В".
2. Конструкция укрепления и объемы основных работ приведены на листах 17, 18, 19, 20, 21, 22.

Уч. № 100001 / Проект № 100001 / Создано: 1993 г.

Исполнитель: Еременко	Стаж: 10 лет	3.501.1-177.93.0-1-27	Стдия: 1	Лист: 1	Листов: 1
Проверен: Трохова	Стаж: 10 лет				
Нач. г.з.с: Итенова	Стаж: 10 лет				
Инж.пр: Бегун	Стаж: 12,93	Конструкция конца укрепления	Стдия: 1	Лист: 1	Листов: 1
Инж.отд: Голубинко	Стаж: 12,93				
Инж.контр: Миронова	Стаж: 12	АО "ТРАНСМОСТ"			

Фундамент типа 1

Секции труб
(изоляция не показана)

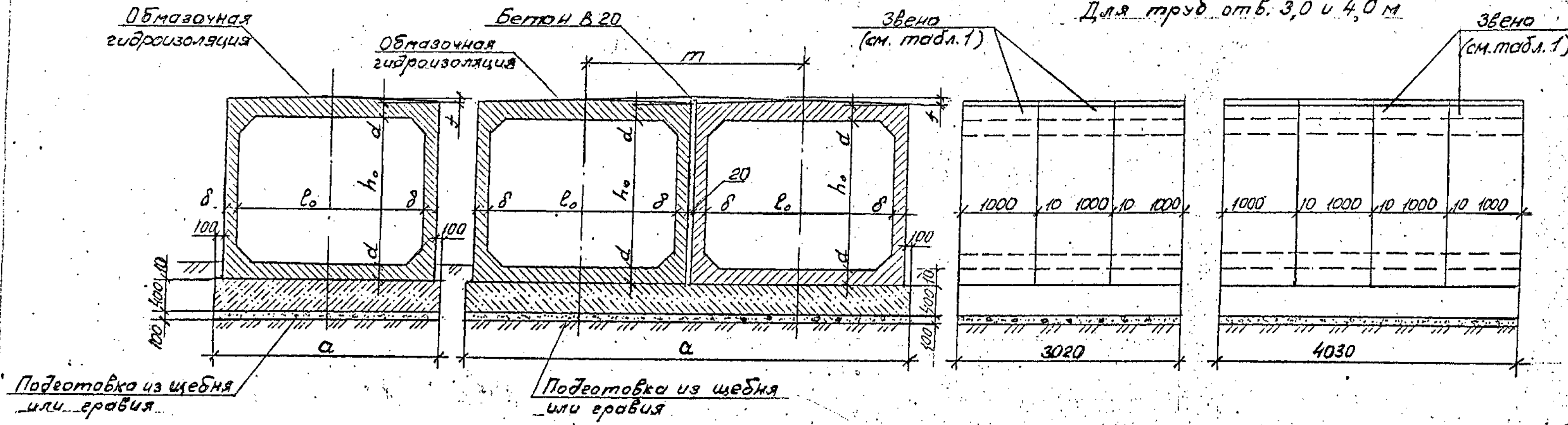


Размеры, мм Таблица 2

Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	f	m	тип фундамента			
				1	3		
b_0	h_0			a			
2,0	2,0	40	—	2510	2460		
						до 5,0	2520
						5,1 - 10,0	
2x2,0	2,0	80	—	5030	4740		
						до 5,0	2340
						5,1 - 10,0	
2,5	2,0	50	—	3010	2960		
						до 5,0	3100
						5,1 - 10,0	
2x2,5	2,0	80	—	6030	5900		
						до 5,0	2920
						5,1 - 10,0	
3,0	2,5	60	—	—	3520		
						до 5,0	3600
						5,1 - 10,0	
2x3,0	2,5	120	—	—	6860		
						до 5,0	3420
						5,1 - 10,0	
4,0	2,5	70	—	—	4560		
						до 5,0	4620
						5,1 - 10,0	
2x4,0	2,5	140	—	—	6940		
						до 5,0	4440
						5,1 - 10,0	

Фундамент типа 3

Для труб отв. 3,0 и 4,0 м



Размеры, мм Таблица 1

Наименование	Отверстие трубы ($b_0 \times h_0$), м											
	2,0x2,0			2,5x2,0			3,0x2,5			4,0x2,5		
Высота насыпи, м	до 5,0	5,1-10,0	10,1-20,0	до 5,0	5,1-10,0	10,1-20,0	до 5,0	5,1-10,0	10,1-20,0	до 5,0	5,1-10,0	10,1-20,0
Марка звена *)	зп10.е	зп11.е	зп12.е	зп13.е	зп14.е	зп15.е	зп16.100	зп17.100	зп18.100	зп19.100	зп20.100	зп21.100
Толщина стенки δ	130	130	160	130	170	200	160	200	230	180	210	300
Толщина ригеля α	170	230	320	200	260	370	220	290	380	260	300	400

*) b_0 - длина звена вдоль оси трубы

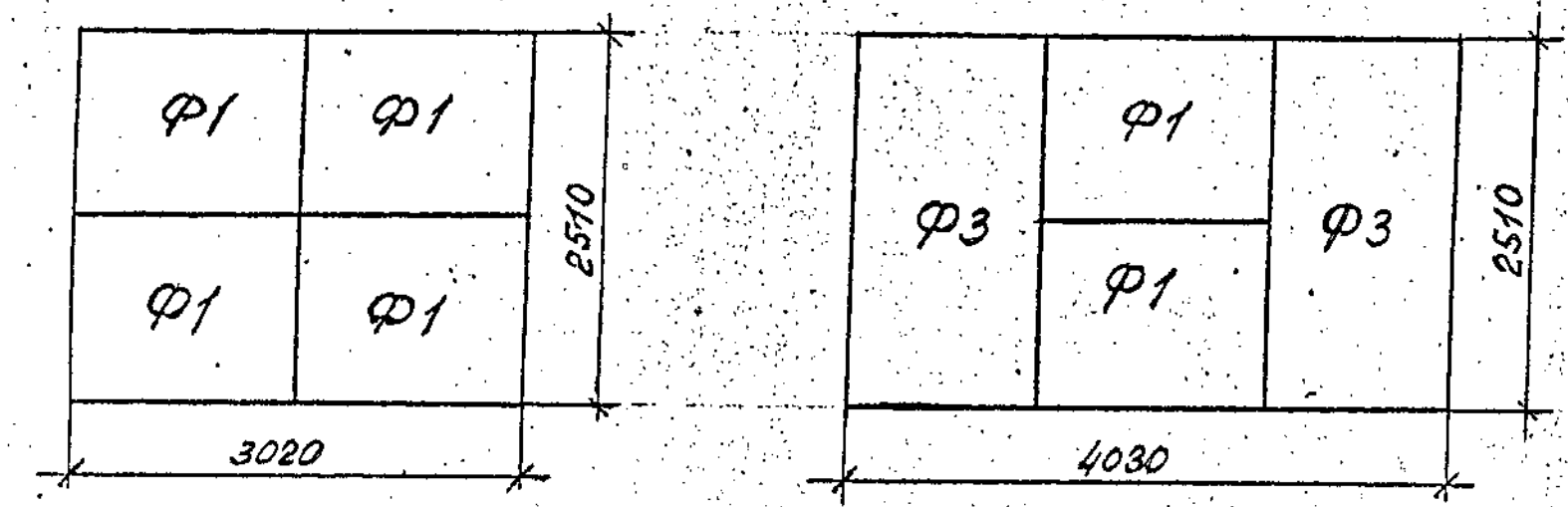
Материал фундамента типа 3 - бетон класса В20 по прочности на сжатие, водонепроницаемость W6 и морозостойкость F100 - F200 в зависимости от климатического района строительства.

Исполн. Коен В.	Конт.	3.501.1-177.93.0-1-30	Стадия	Лист	Листов
Проверил Аманова	Э.И.		Р	1	3
Мач.пр. Уларнова	Л.И.		Средняя часть трубы		
М.контр. Коен В.	Л.И.		АО "ТРАНСМОСТ"		
М.контр. Каченко	Л.И.				

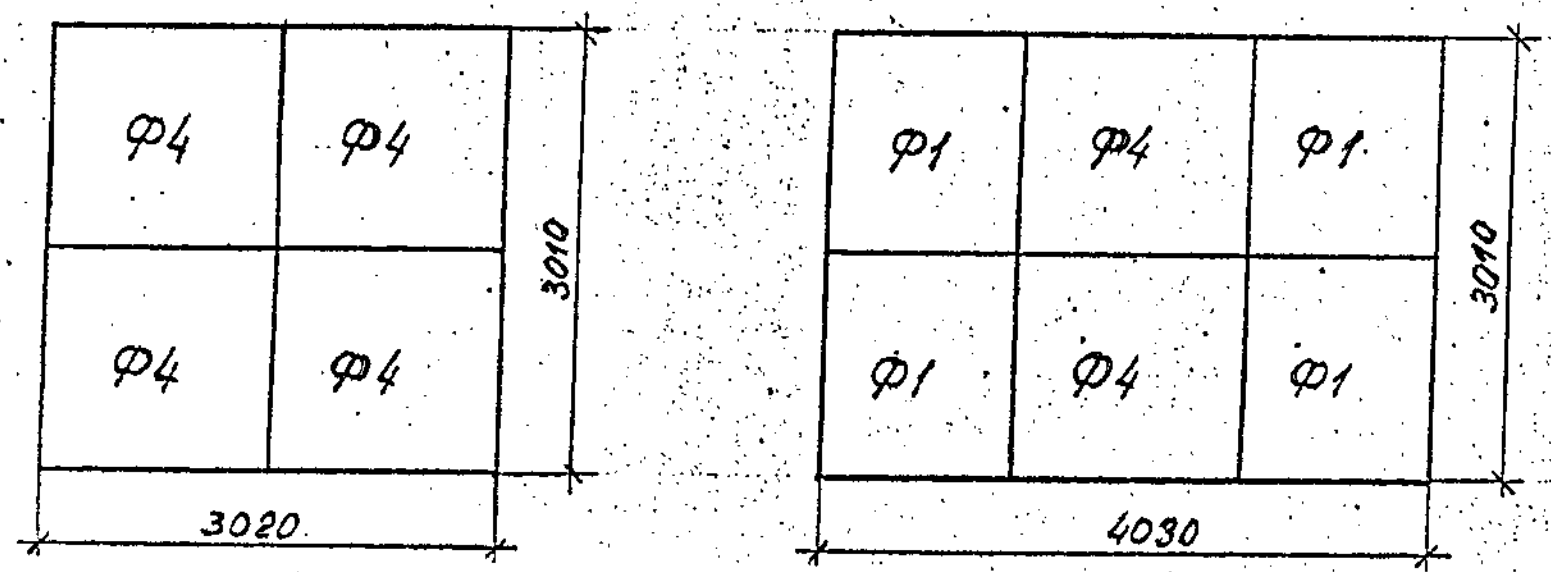
Фундамент типа 1

Раскладка фундаментных плит (1:50)

Отв. 2,0 м



Отв. 2,5 м



Марки блоков для труб отв. 2,0-4,0 м

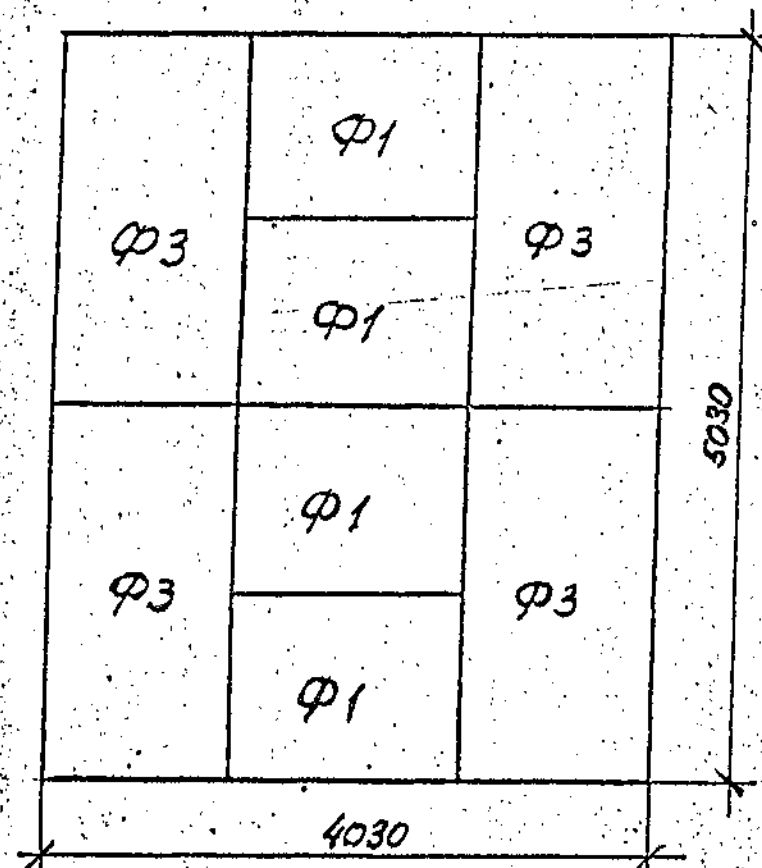
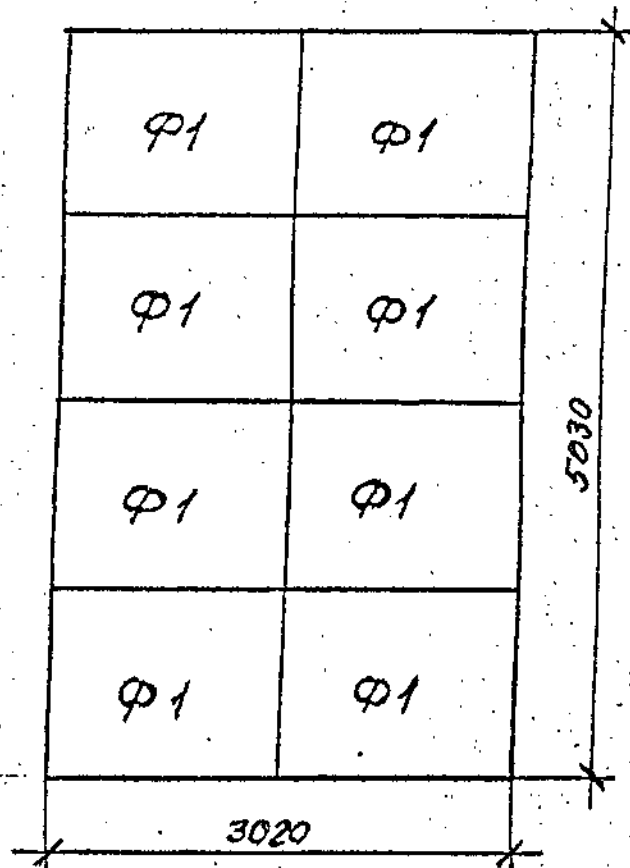
Таблица 3

Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	Секция R=3,02 м с фундаментом типа 1				Секция R=4,03 м с фундаментом типа 3							
		1		3		1		3					
		Звено	Фундамент	Звено	Фундамент	Звено	Фундамент	Звено	Фундамент				
		Количество блоков											
Марка блока													
2,0	до 5,0	ЗП 10.100				ЗП 10.100				ЗП 10.200			
	5,1-10,0	ЗП 10.200			Ф1	ЗП 10.200				Ф1			ЗП 10.200
	10,1-20,0	ЗП 11.100				ЗП 11.100				Ф3			ЗП 11.200
2,5	до 5,0	ЗП 12.100				ЗП 12.100				Ф3			ЗП 12.200
	5,1-10,0	ЗП 12.200				ЗП 12.200				Ф3			ЗП 12.200
	10,1-20,0	ЗП 13.100			Ф4	ЗП 13.100				Ф4	Ф1		ЗП 13.200
3,0	до 5,0	ЗП 14.100				ЗП 14.100				Ф4	Ф1		ЗП 14.200
	5,1-10,0	ЗП 14.200				ЗП 14.200				Ф4	Ф1		ЗП 14.200
	10,1-20,0	ЗП 15.100				ЗП 15.100							ЗП 15.200
4,0	до 5,0	ЗП 15.200				ЗП 15.200							ЗП 15.200
	5,1-10,0					ЗП 16.100							ЗП 16.100
	10,1-20,0					ЗП 17.100							ЗП 17.100
4,0	до 5,0					ЗП 18.100							ЗП 18.100
	5,1-10,0					ЗП 19.100							ЗП 19.100
	10,1-20,0					ЗП 20.100							ЗП 20.100
4,0	до 5,0					ЗП 21.100							ЗП 21.100
	5,1-10,0												
	10,1-20,0												

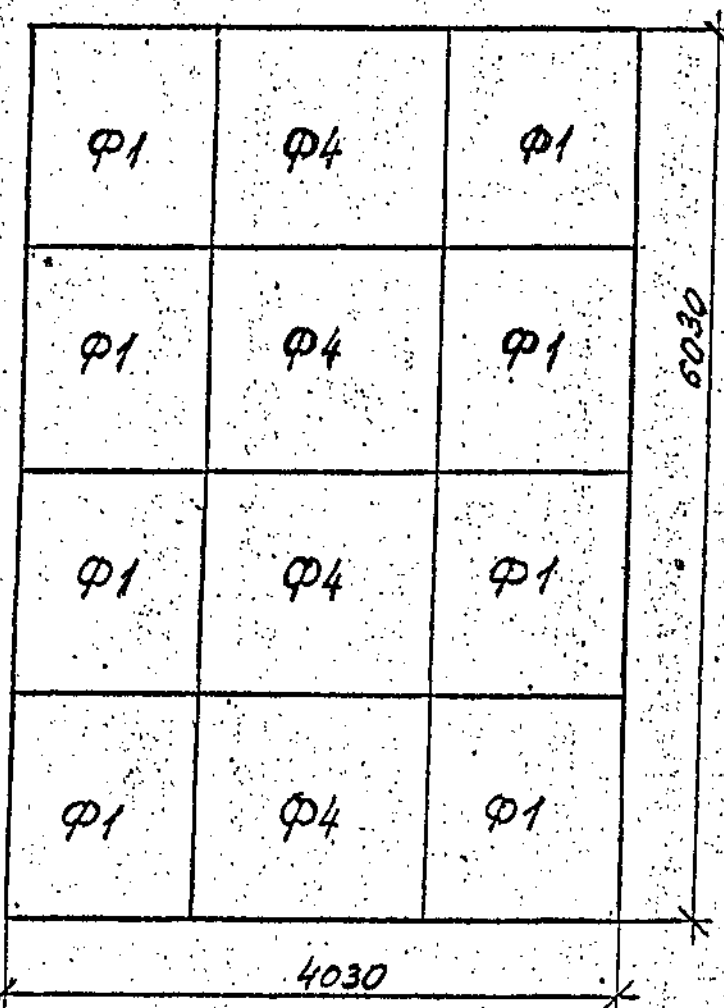
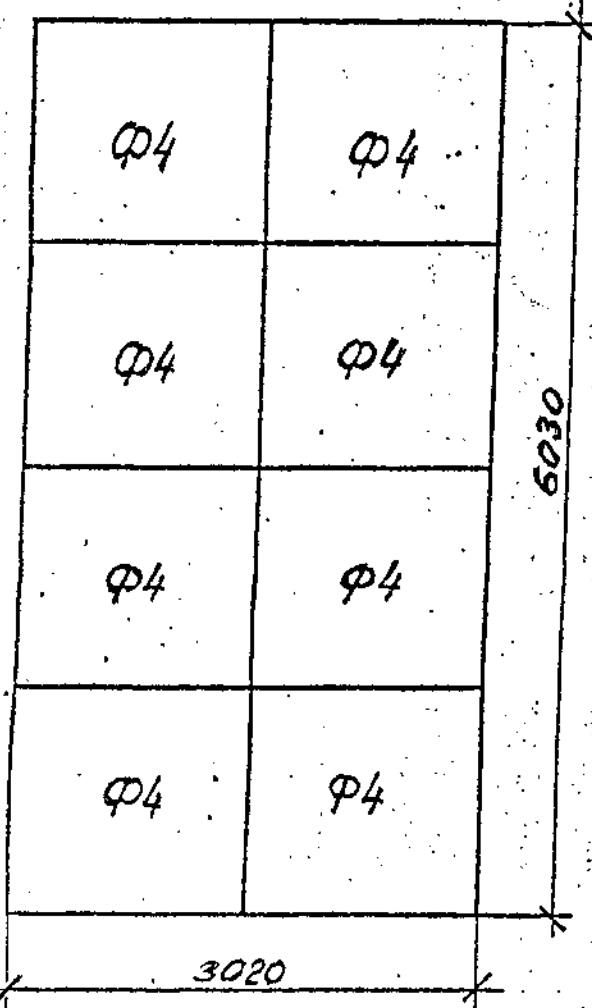
Фундамент типа 1

Раскладка фундаментных плит (1:50)

Отв. 2x2,0 м



Отв. 2x2,5 м



Марки блоков для труб отв. 2x2,0-2x4,0 м

Таблица 4

Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	Секция L=3,02 м с фундаментом типа 1				Секция L=4,03 м с фундаментом типа 3								
		1		3		1		3						
		Звено	Фундамент	Звено	Фундамент	Звено	Фундамент	Звено	Фундамент					
		Количество блоков												
								Марка блока						
2x2,0	до 5,0					ЗП 10,100								
	5,1-10,0					ЗП 11,100								
	10,1-20,0					ЗП 12,100								
2x2,5	до 5,0					ЗП 13,100								
	5,1-10,0					ЗП 14,100								
	10,1-20,0					ЗП 15,100								
2x3,0	до 6,0													ЗП 16,100
	6,1-10,0													ЗП 17,100
	10,1-20,0													ЗП 18,100
2x4,0	до 6,0													ЗП 19,100
	6,1-10,0													ЗП 20,100
	10,1-20,0													ЗП 21,100

Толщина фундаментов средней части трубы назначается в зависимости от расчетной глубины промерзания в районе строительства с учетом отепляющего действия насыпи.

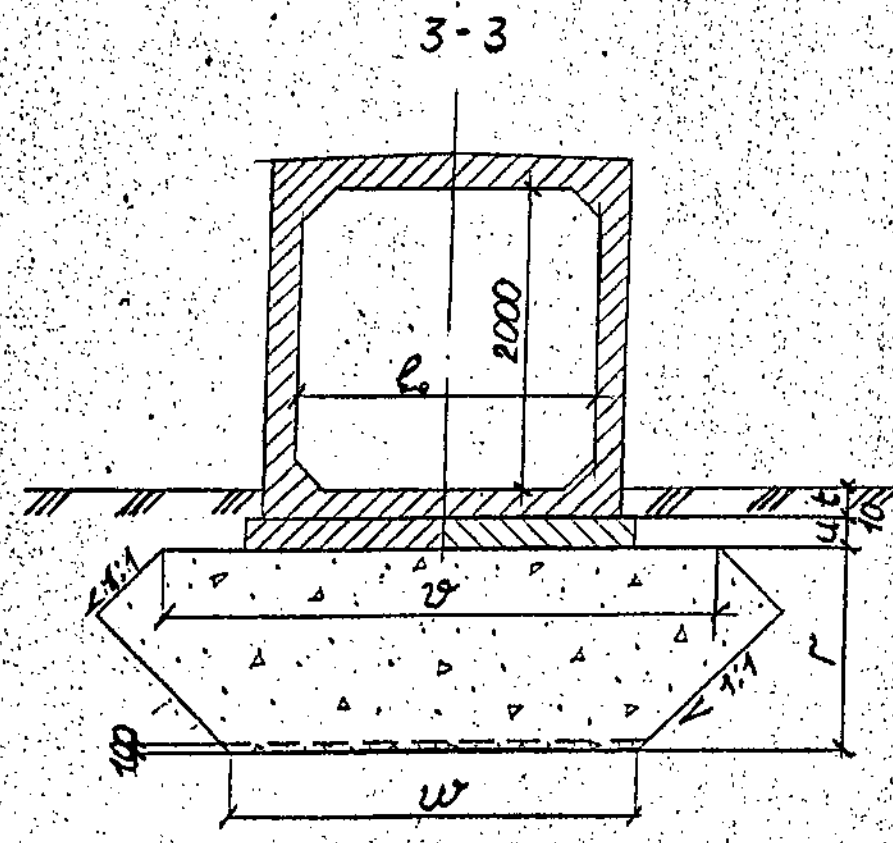
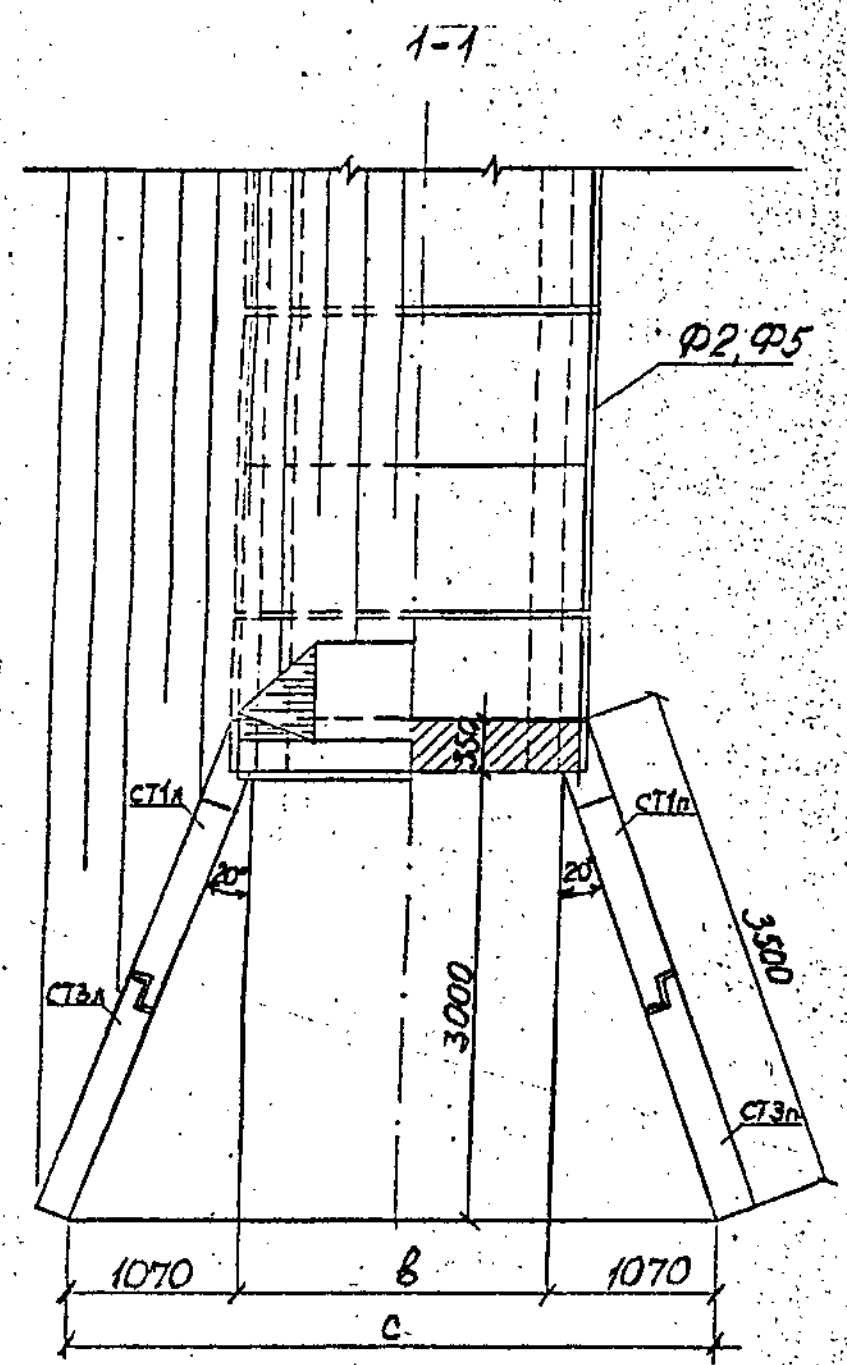
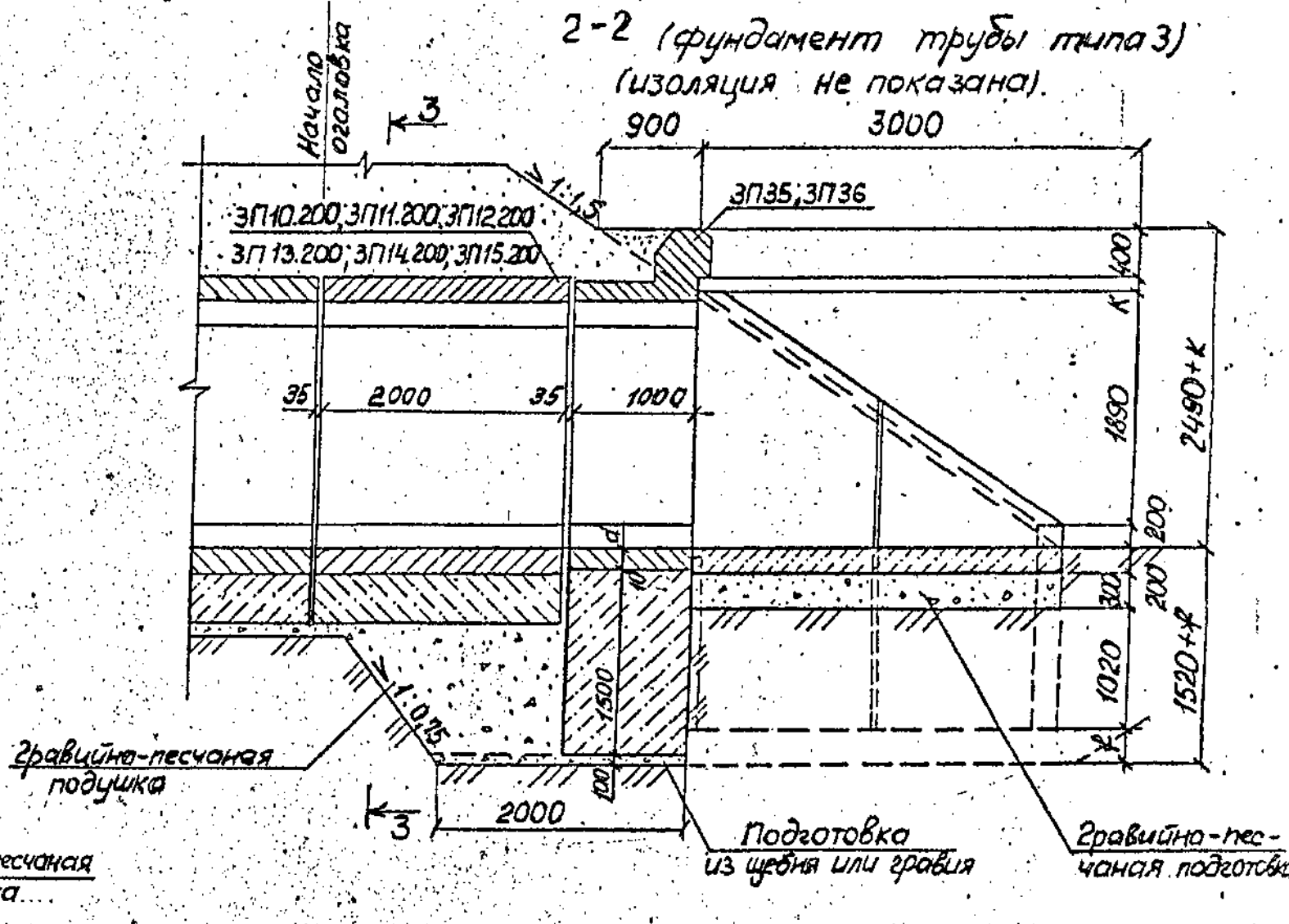
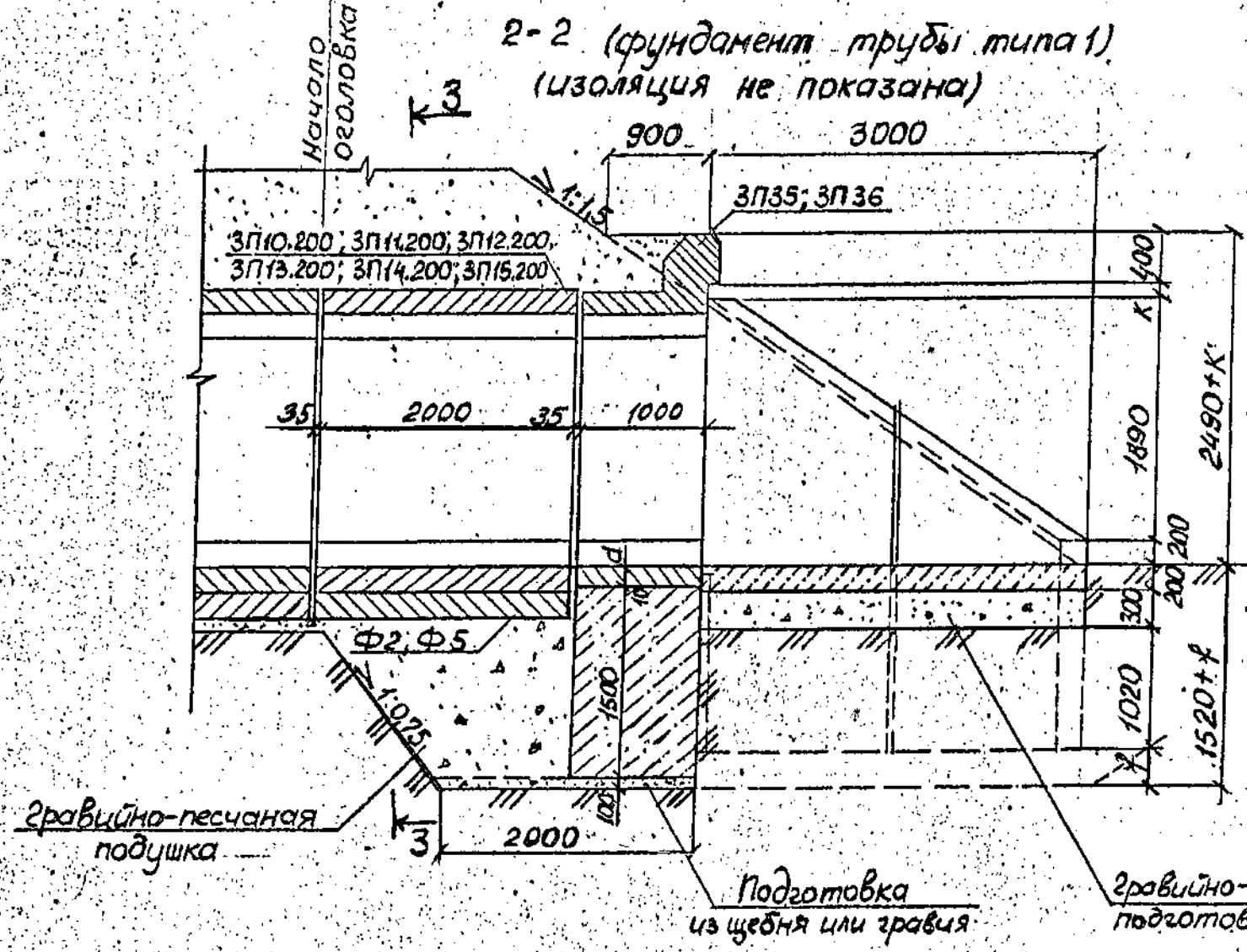
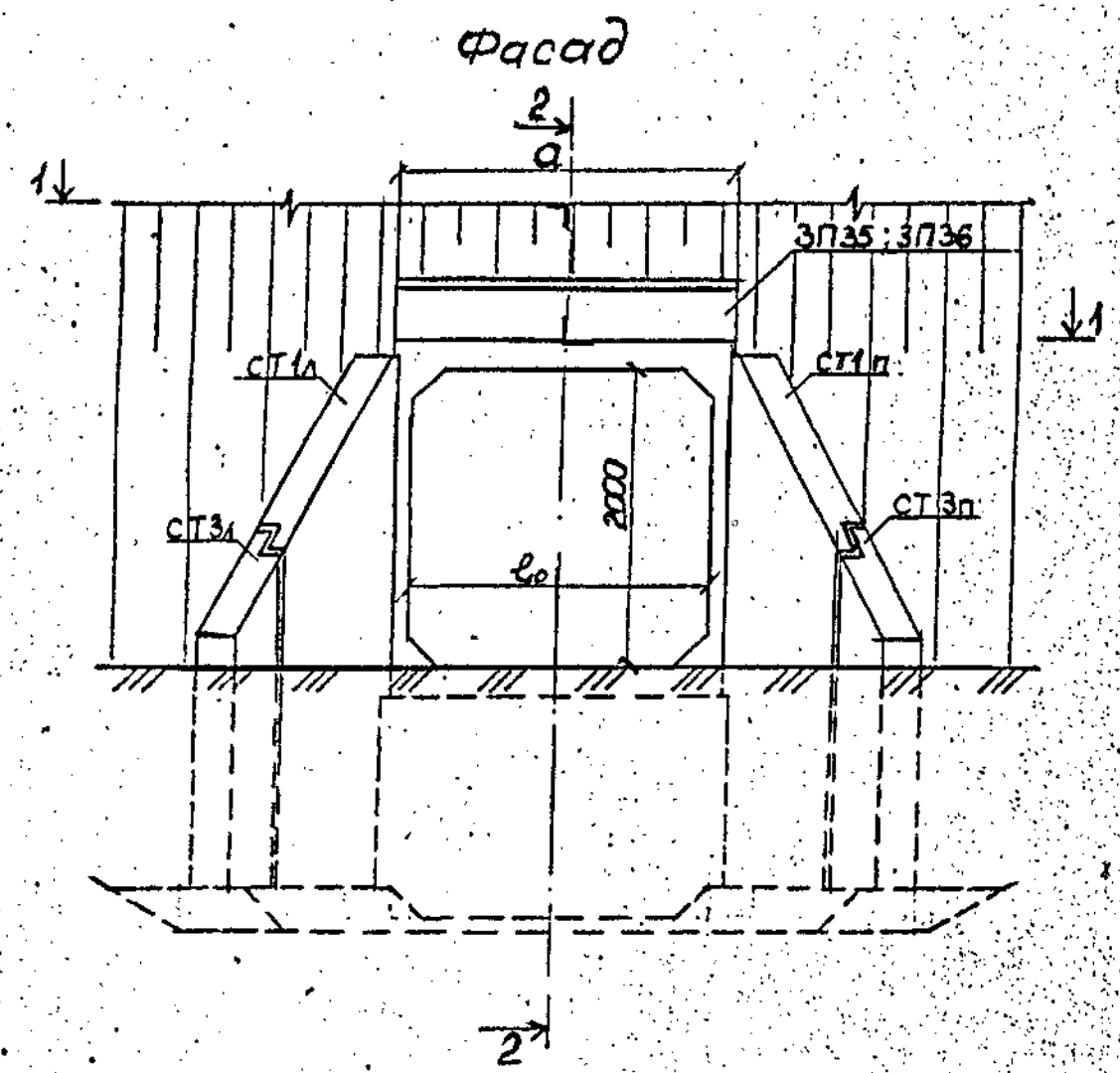
Глубина промерзания под средней частью трубы (Hc) в м определяется по рекомендации СибЦИИИС (письмо №533612-153/604 от 25.09.70г) см. таблицу 5.

При длине трубы (L) меньше 30 м
 $H_c = a(0,5 - 0,05a)(0,001e^2 - 0,05e + 1)H_p$;
 При длине трубы (L) больше или равной 30 м
 $H_c = 0,4a(0,5 - 0,05a)H_p$;
 H_p - расчетная глубина промерзания грунта в районе строительства в м,

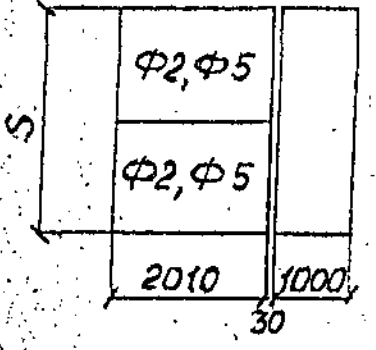
a - отверстие трубы, в м. При отверстии трубы более 4,0 м принимается a = 4,0 м.

Таблица 5

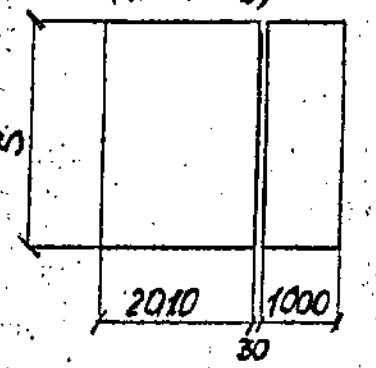
Расчетная глубина промерзания, H _p , м	Отверстие трубы, м			
	2,0	2,5	3,0	4,0; 2x2,0
1,5	0,48	0,56	0,63	0,72
2,0	0,64	0,75	0,84	0,96



План фундамента (тип 1) (1:100)



План фундамента (тип 3) (1:100)



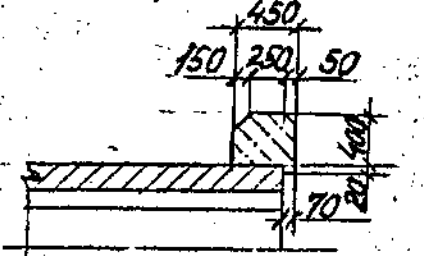
Размеры, мм

Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	a	b	c	d	f	k	Фундамент типа 1		v	w	Фундамент типа 3		t		
								1	3			1	3			
В _о								S				Г	U			
2,0	до 5,0							2510	2460			1400	1200	170		
	5,1-10,0	2260	2100	4240	170	260	80	2510	2460	3700	2700	1340	1140	200	400	230
	10,1-20,0							2520				1250	1050	320		
2,5	до 5,0							2960				1400	1200	200		
	5,1-10,0	2760	2600	4740	200	290	110	3010	3040	4300	3300	1340	1140	200	400	260
	10,1-20,0							3100				1230	1030	370		

Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	Оголовочная секция с фундаментом типа				Оголовок													
		1		3		Стенка		Стенка											
		Звено Фунд.		Звено		Количество блоков		Количество блоков											
		1	2	1	1	1	1	1	1										
		Марка блока				Марка блока													
2,0	до 5,0	ЭП10.200			ЭП10.200	ЭП10.200	ЭП11.200	ЭП12.200	ЭП13.200	ЭП14.200	ЭП15.200	СТ1п	СТ1а	СТ3п	СТ3а				
	5,1-10,0	ЭП11.200	ЭП12.200	ЭП13.200	ЭП14.200	ЭП15.200	ЭП10.200	ЭП11.200	ЭП12.200	ЭП13.200	ЭП14.200	ЭП15.200	СТ1п	СТ1а	СТ3п	СТ3а			
	10,1-20,0	ЭП12.200			ЭП13.200	ЭП14.200	ЭП15.200	ЭП10.200	ЭП11.200	ЭП12.200	ЭП13.200	ЭП14.200	ЭП15.200	СТ1п	СТ1а	СТ3п	СТ3а		
2,5	до 5,0	ЭП13.200			ЭП14.200	ЭП15.200	ЭП10.200	ЭП11.200	ЭП12.200	ЭП13.200	ЭП14.200	ЭП15.200	СТ1п	СТ1а	СТ3п	СТ3а			
	5,1-10,0	ЭП14.200	ЭП15.200	ЭП10.200	ЭП11.200	ЭП12.200	ЭП13.200	ЭП14.200	ЭП15.200	ЭП10.200	ЭП11.200	ЭП12.200	ЭП13.200	ЭП14.200	ЭП15.200	СТ1п	СТ1а	СТ3п	СТ3а
	10,1-20,0	ЭП15.200			ЭП10.200	ЭП11.200	ЭП12.200	ЭП13.200	ЭП14.200	ЭП15.200	ЭП10.200	ЭП11.200	ЭП12.200	ЭП13.200	ЭП14.200	ЭП15.200	СТ1п	СТ1а	СТ3п

- Наружные поверхности звеньев и боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией. Детали гидроизоляции приведены на листе 15.
- Толщина подготовки под оголовочными звеньями и откосными стенками принята одинаковой из условия устройства котлована в одном урбне.
- В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными кордонными блоками (см. деталь).

Деталь устройства сборного кордонного блока



Исполнил: Прокопова Л.А. Проверил: Кучанова Л.А. Нач. пр. зр. Угаринова Л.А. Ли. инж. Коен Л.А. Начальн. Каченко Л.А. Николай Мухомов Л.

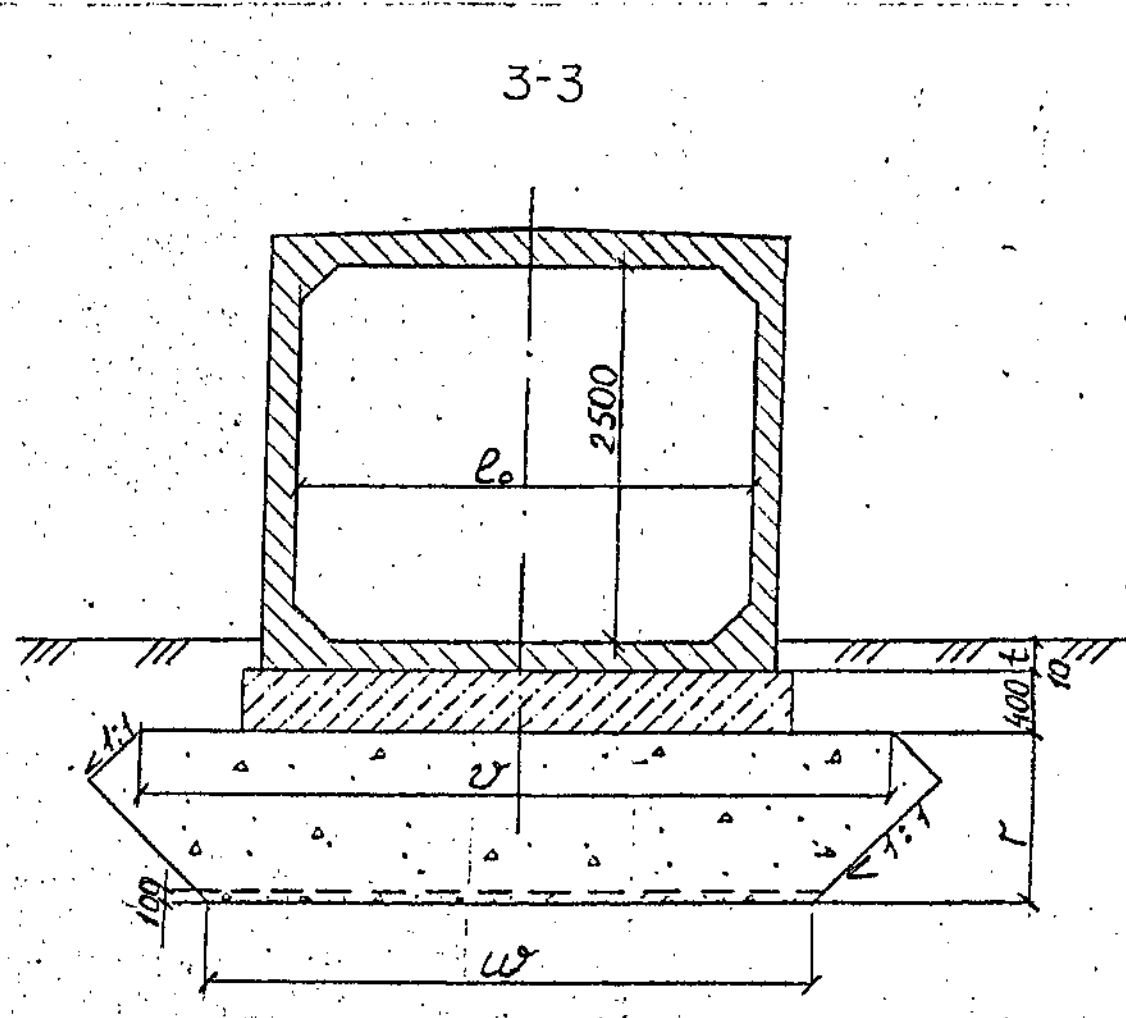
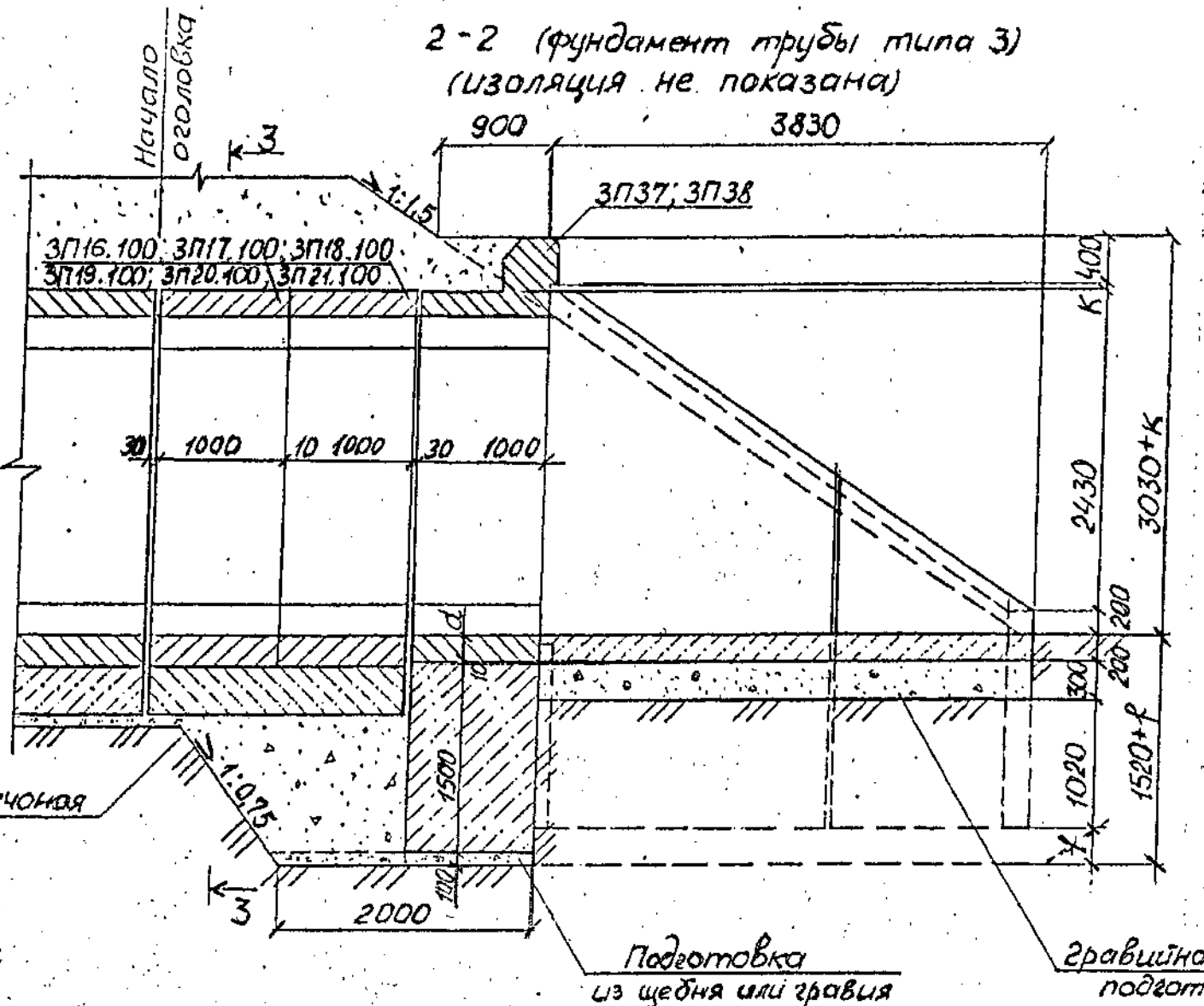
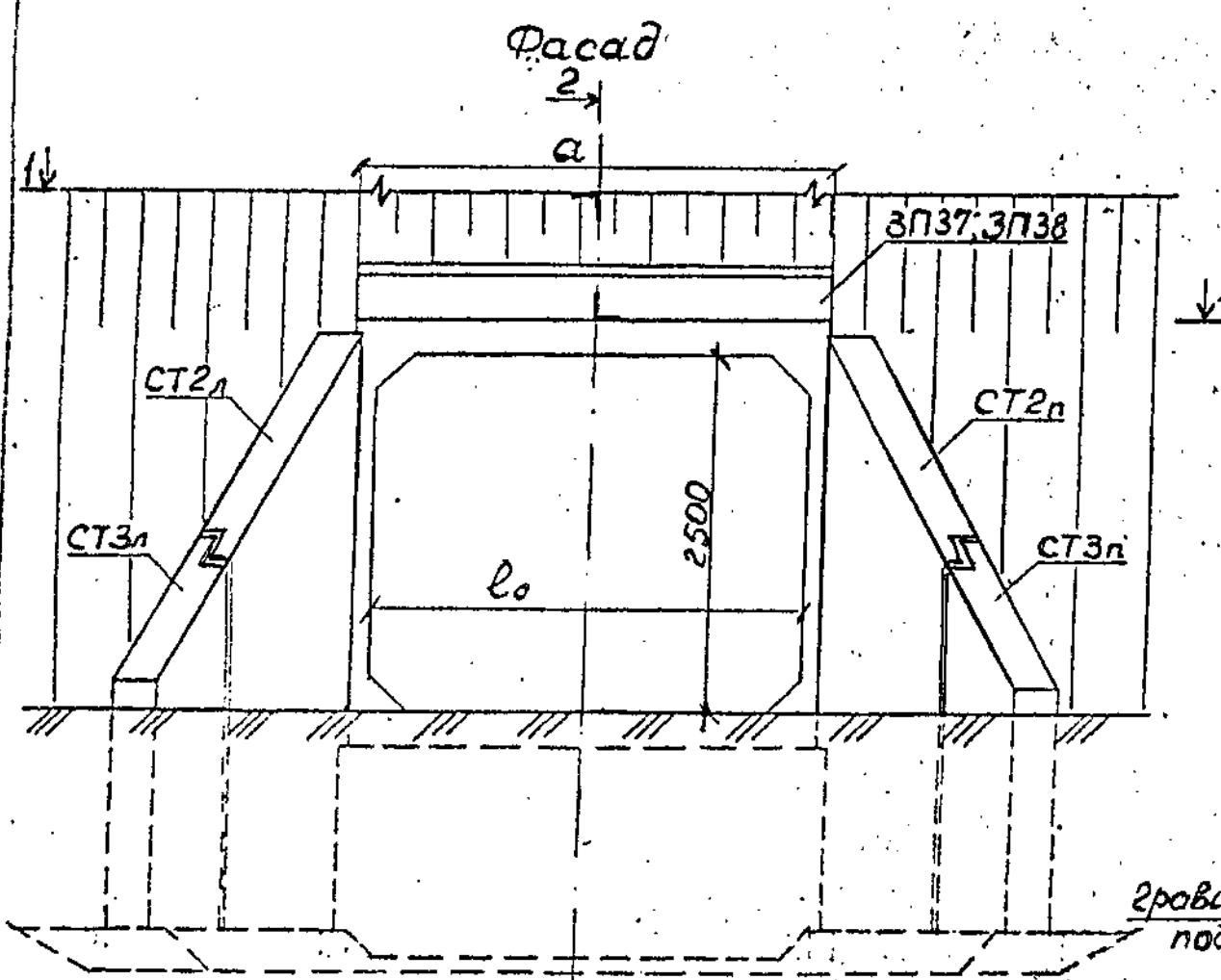
3.501.1-177.93.0-1-31

Оголовки труб отв. 2,0 м и 2,5 м с нормальными звенами.

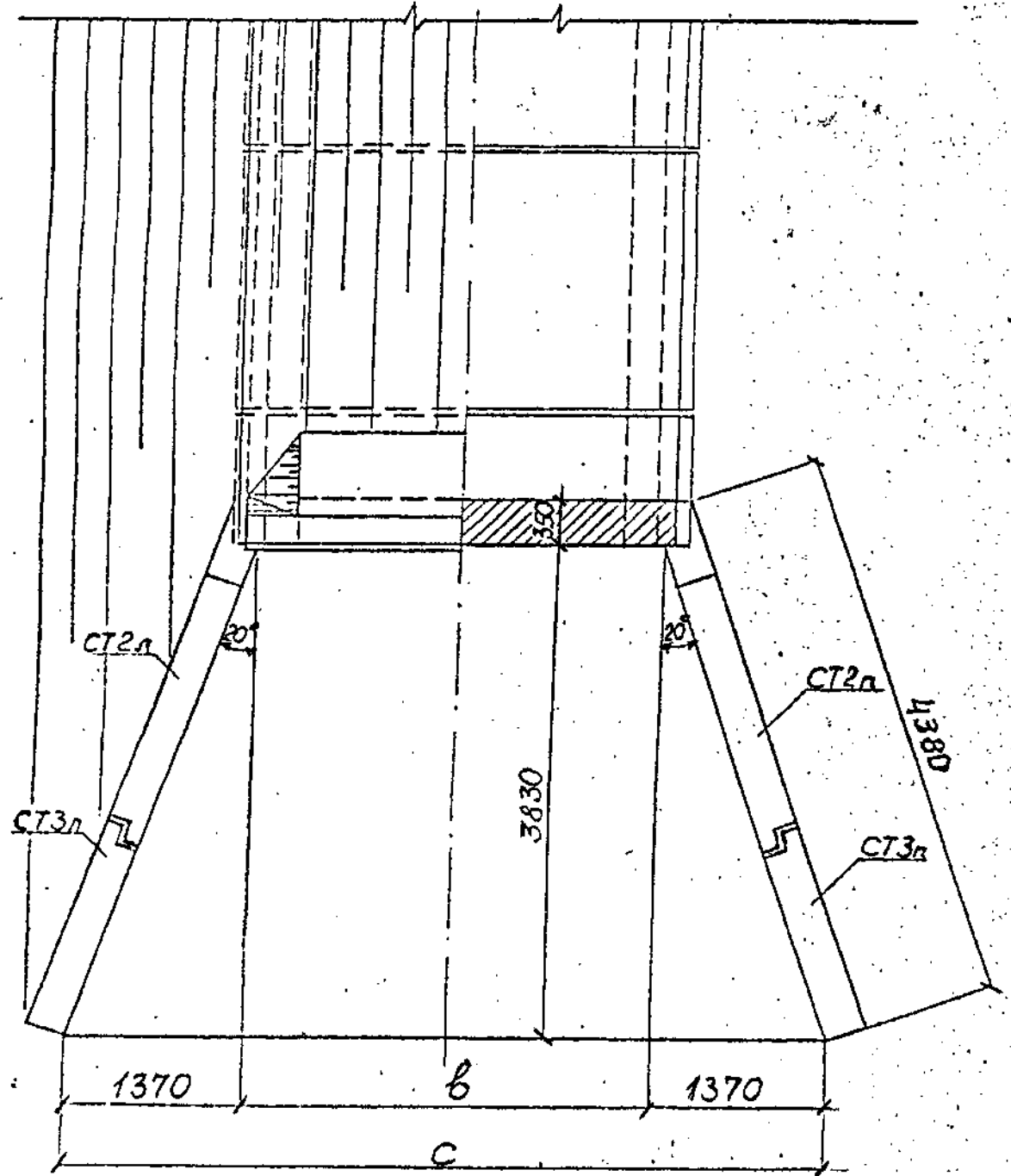
Стация	Лист	Листов
Р		1

АО "ТРАНСМОСТ"

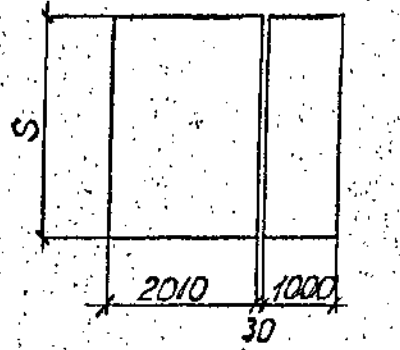
Создано: 1993 г. 10.10.93
 Изм. № 01
 Погреш. и дата
 Имя, № подл.



1-1



План фундамента (1:100)



Размеры, мм

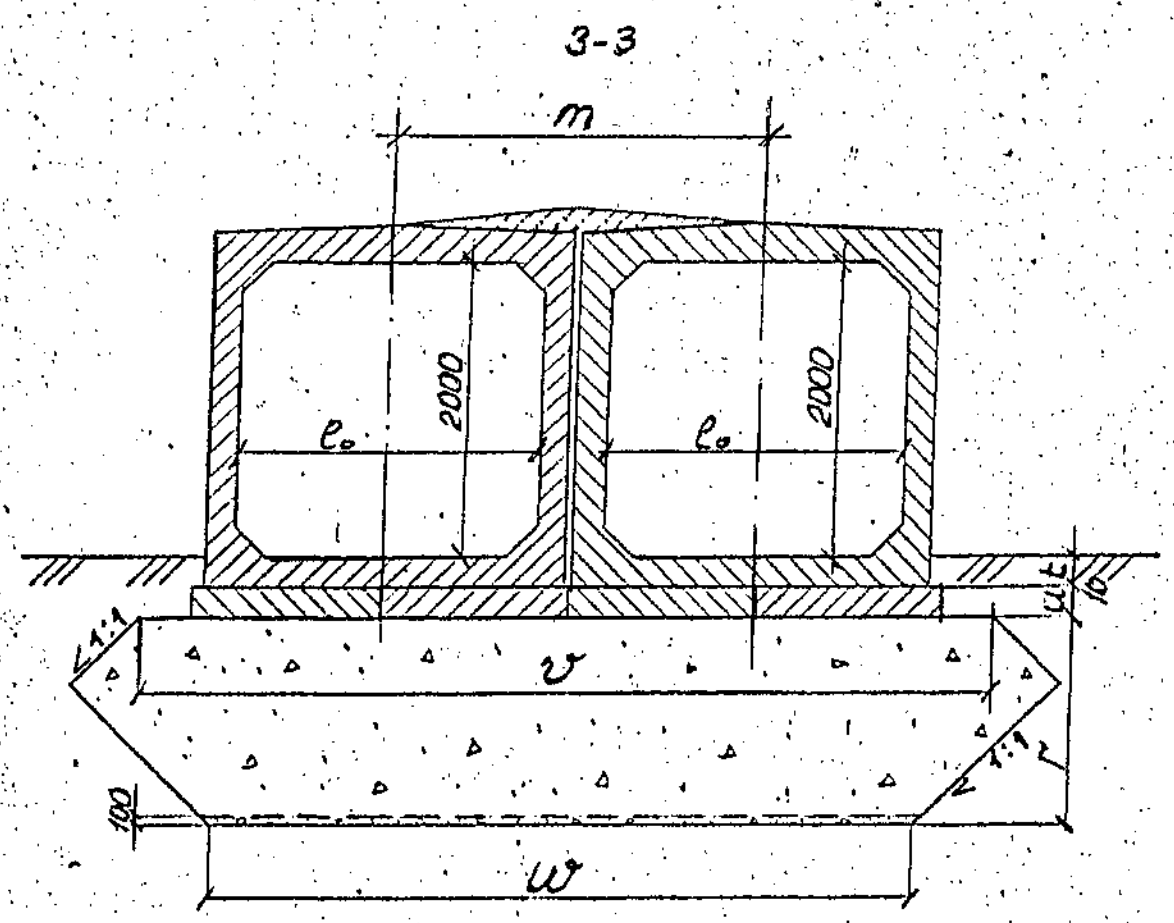
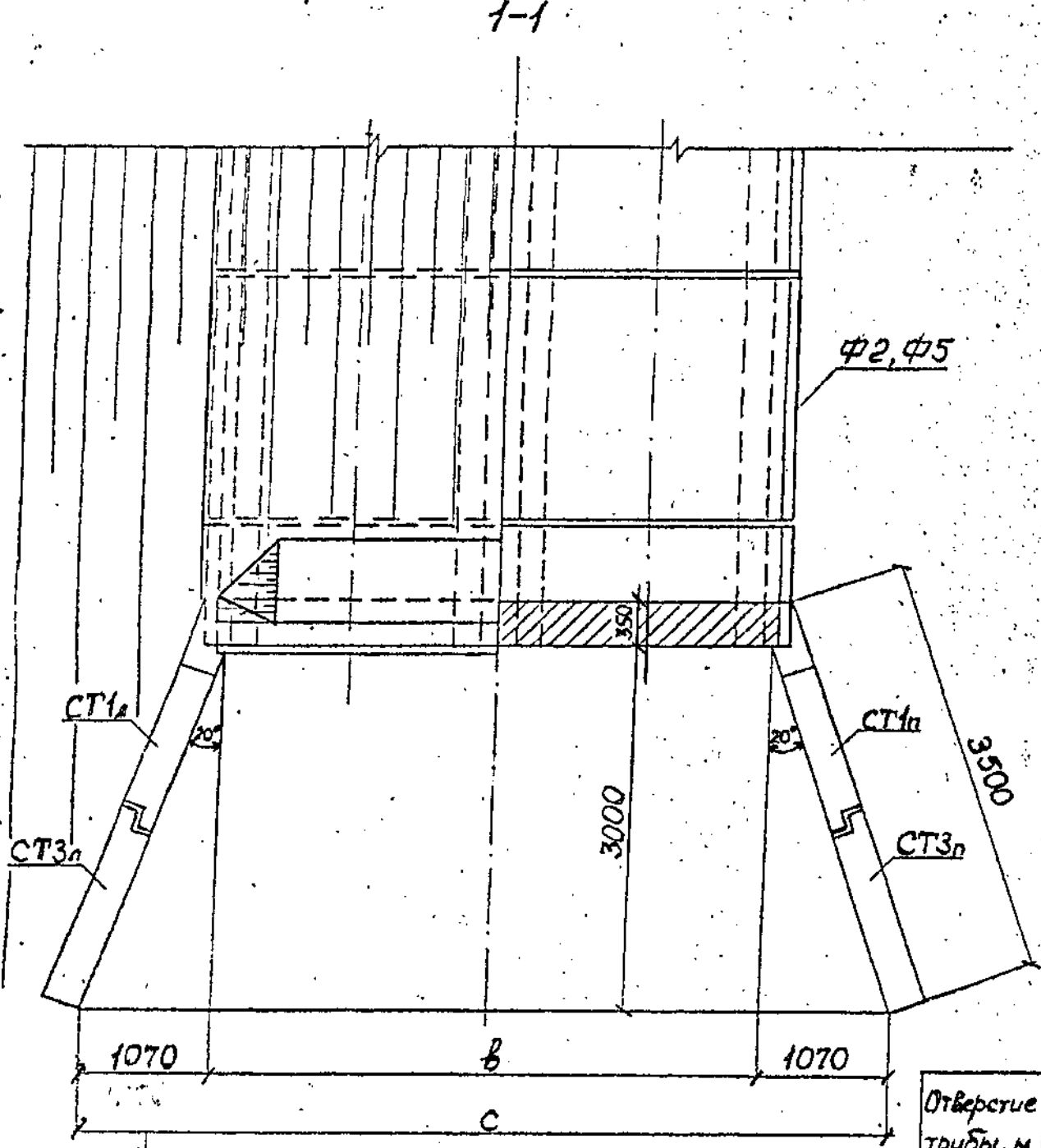
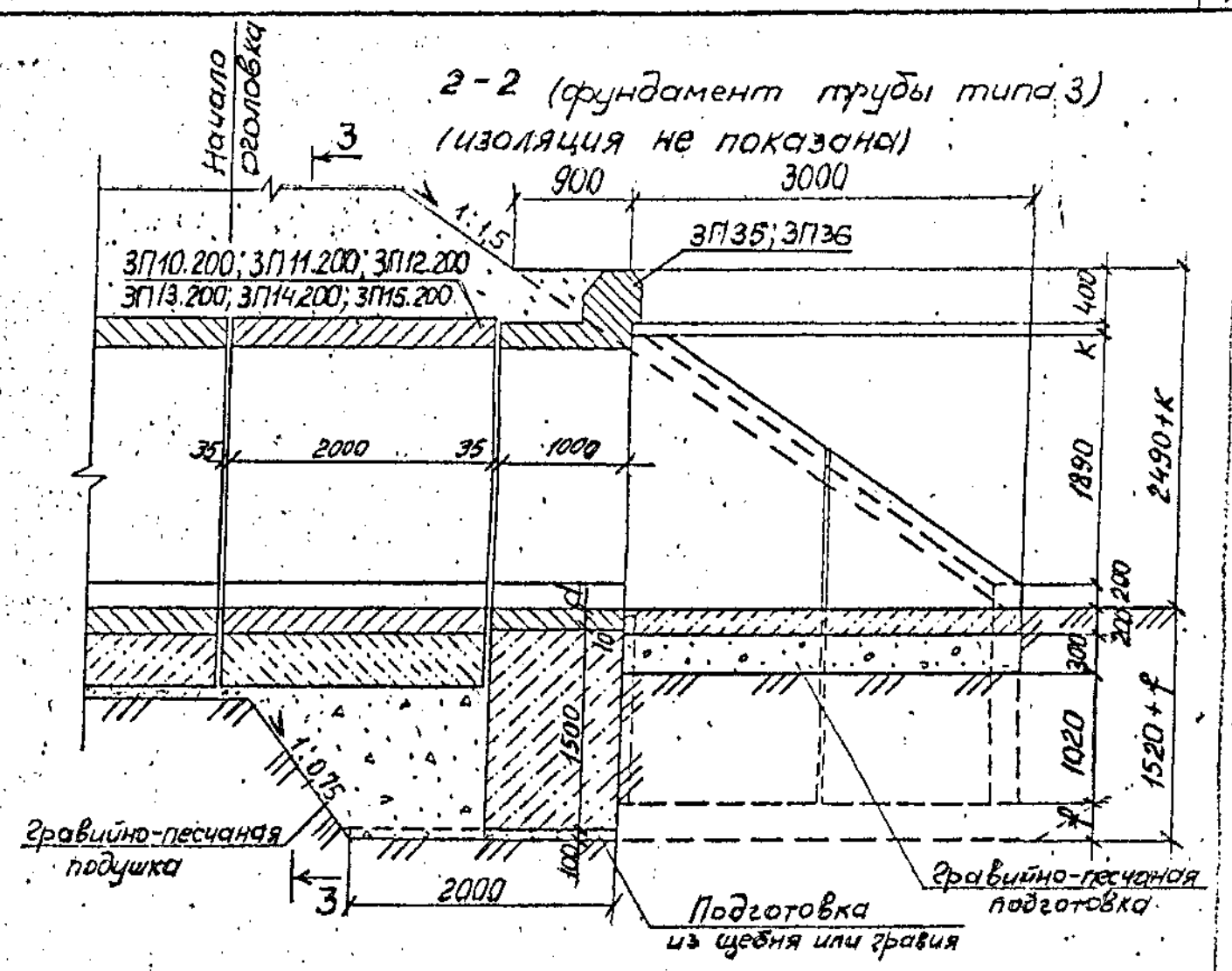
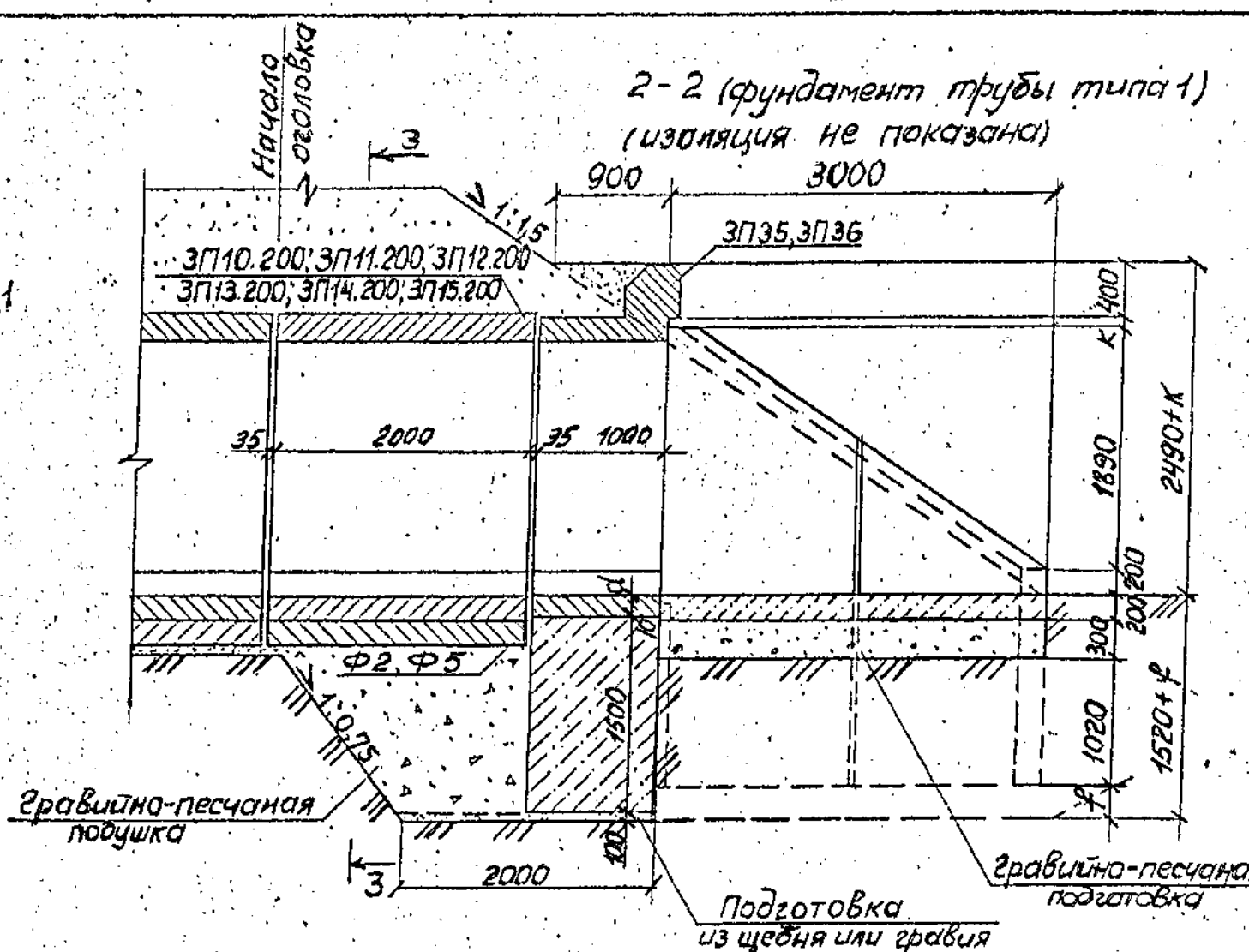
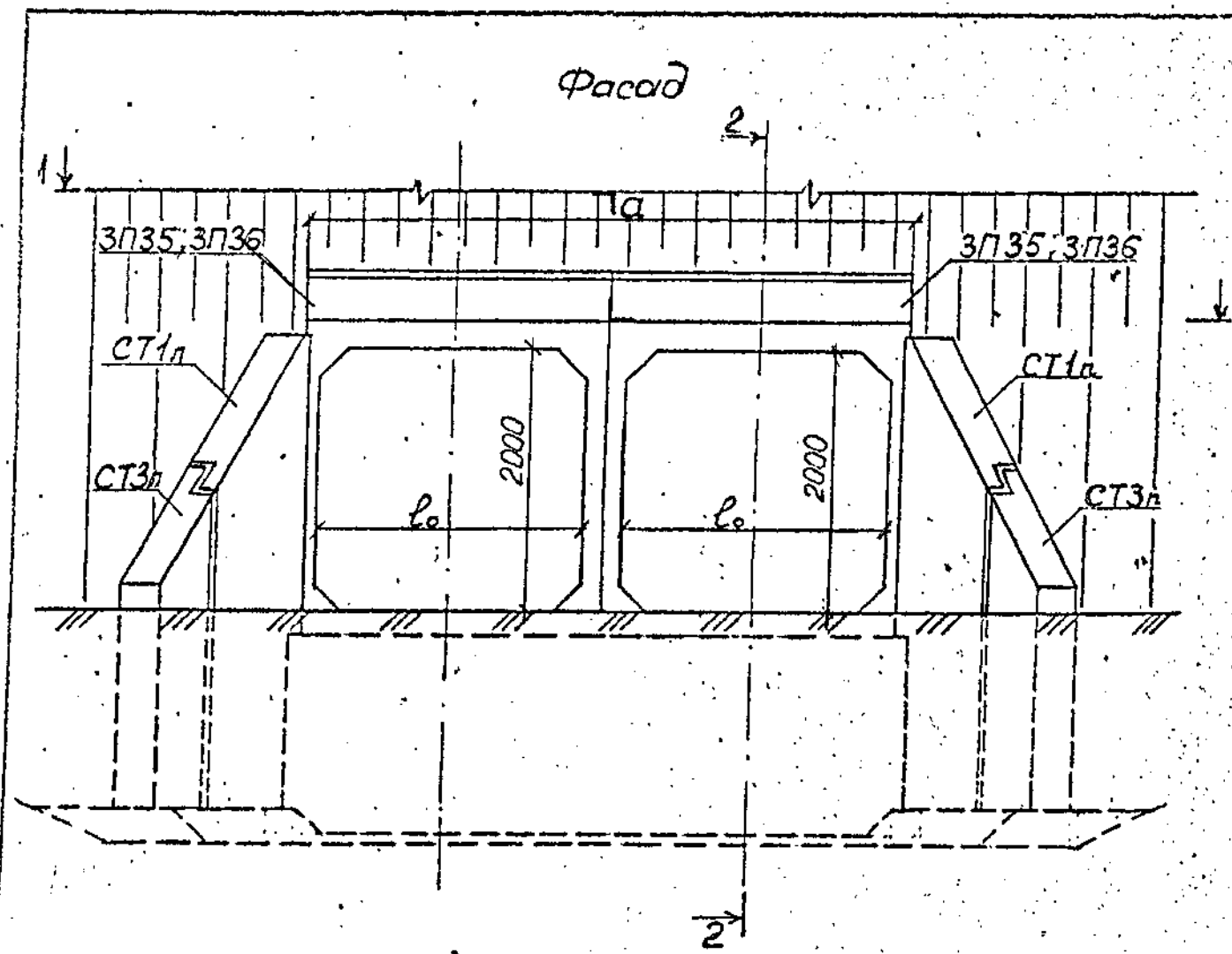
Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	a	b	c	d	-	f	κ	s	v	u	r	t
3,0	до 6,0								3520			1200	220
	6,1-10,0	3320	3160	5900	220		310	90	3600	5000	4000	1130	290
	10,1-20,0								3660			1040	380
4,0	до 6,0								4560			1170	280
	6,1-10,0	4360	4200	6940	250		340	120	4620	5700	4700	1150	300
	10,1-20,0								4800			1050	400

Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	Оголовок				
		3	Стенка			
		Кол. блоков	Количество блоков			
		2	1	1	1	1
		Марка блока	Марка блока			
3,0	до 6,0	ЗП16,100				
	6,1-10,0	ЗП17,100	ЗП37	СТ2n	СТ2n	СТ3n
	10,1-20,0	ЗП18,100				
4,0	до 6,0	ЗП19,100				
	6,1-10,0	ЗП20,100	ЗП38	СТ2n	СТ2n	СТ3n
	10,1-20,0	ЗП21,100				

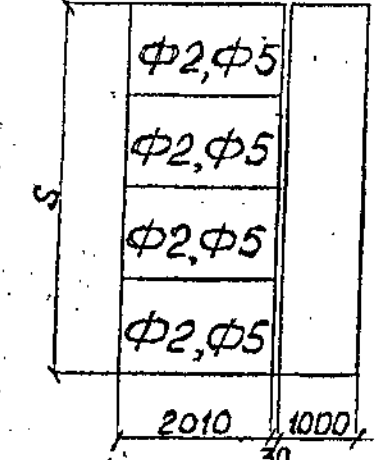
- Наружные поверхности звеньев и боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией. Детали гидроизоляции приведены на листе 15.
- Толщина подготовки под оголовочными звеньями и откосными стенками принята неодинаковой из условия устройства котлована в одном уровне.
- В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными кордонными блоками. Деталь устройства сборного кордонного блока приведена на листе 31.

Изв. № 10/0000000001
 Подпись и дата
 12.03.2011
 12.03.2011

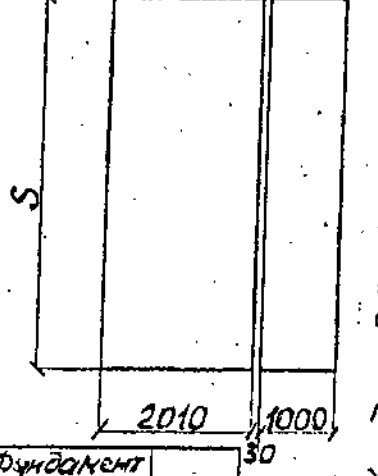
Проектировщик	Тролова	Инженер		3.501.1-177.93.0-1-32	
Проверил	Кучанова	Инженер			
Нач.пр.гп	Чупарова	Инженер			
Гл.инж.пр.	Косен	Инженер	12.33		
Нач.отд.	Ткаченко	Инженер		Оголовки труб отв. 3,0 м и 4,0 м с нормальным звеном.	
Н.контр.	Миронова	Инженер			
Стация	Р	Лист	1	Листов	1
АО "ТРАНСМОСТ"					



План фундамента (тип 1) (1:100)



План фундамента (тип 3) (1:100)



Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	Оголовочная секция с фундаментом типа				Оголовок													
		1		3		Стенка													
		Звено	Фунд.	Звено	Фунд.	Количество блоков													
		Количество блоков		Количество блоков				Марка блока											
2	2	4	2	2	1	1	1	1											
2x2,0	до 5,0	3П10, 200		3П10, 200															
	5,1-10,0	3П11, 200	3П35	Ф2	3П11, 200	3П35	СТ1н	СТ1н	СТ3н	СТ3н									
	10,1-20,0	3П12, 200			3П12, 200														
2x2,5	до 5,0	3П13, 200			3П13, 200														
	5,1-10,0	3П14, 200	3П36	Ф5	3П14, 200	3П36	СТ1н	СТ1н	СТ3н	СТ н									
	10,1-20,0	3П15, 200			3П15, 200														

- Наружные поверхности звеньев и боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией. Детали гидроизоляции приведены на листе 15.
- Толщина подготовки под оголовочными звеньями и откосными стенками должна быть одинаковой из условия устройства котлована в одном уровне.
- В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными кордонными блоками. Деталь устройства сборного кордонного блока приведена на листе 31.

Размеры, мм

Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	а	в	с	d	f	к	т	Фундамент типа		Фундамент типа		т				
									1	3	1	3					
									с	г	ц	е					
2x2,0	до 5,0	4540	4380	6520	170	260	80	2280	5030	4740	5700	4700	1400	1200	170		
	5,1-10,0	4600	4440	6580				2340	4860				1250	1050	320		
	10,1-20,0							2780	5740				1400	1200	200		
2x2,5	до 5,0	5540	5380	7520				2860	6050	5900	7000	6000	1340	1140	200	400	260
	5,1-10,0	5620	5460	7600	200	290	110	2860	6050	5900	7000	6000	1340	1140	200	400	260
	10,1-20,0	5680	5520	7660				2920	6020				1230	1030	370		

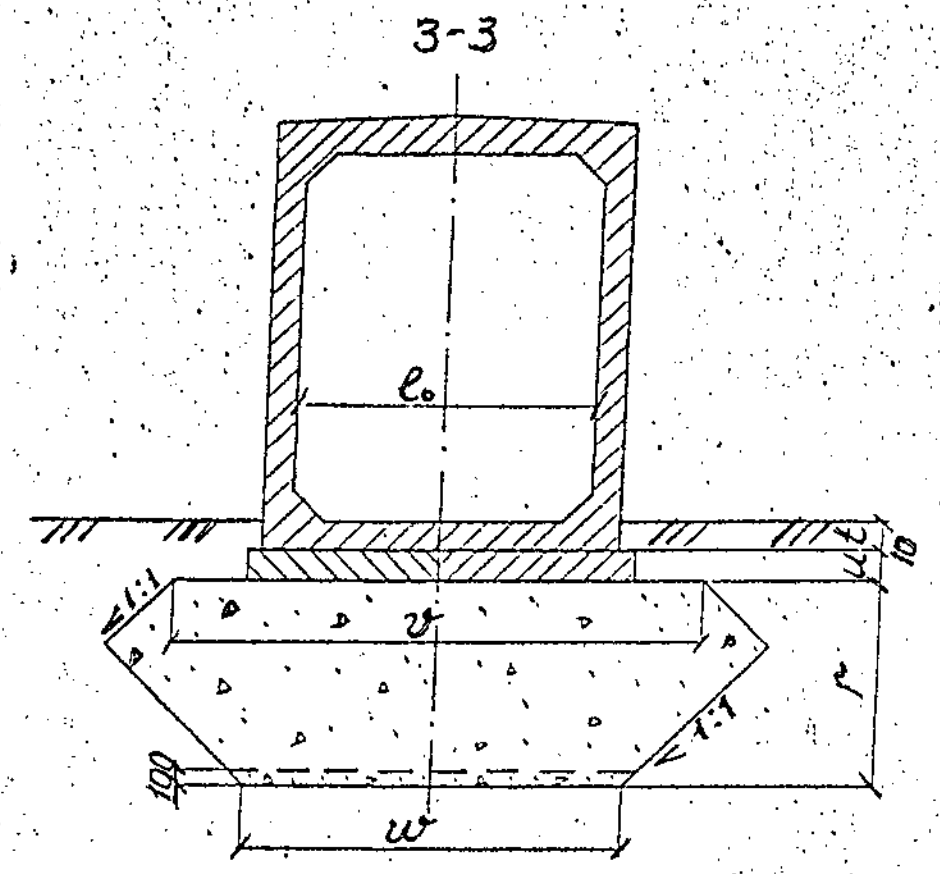
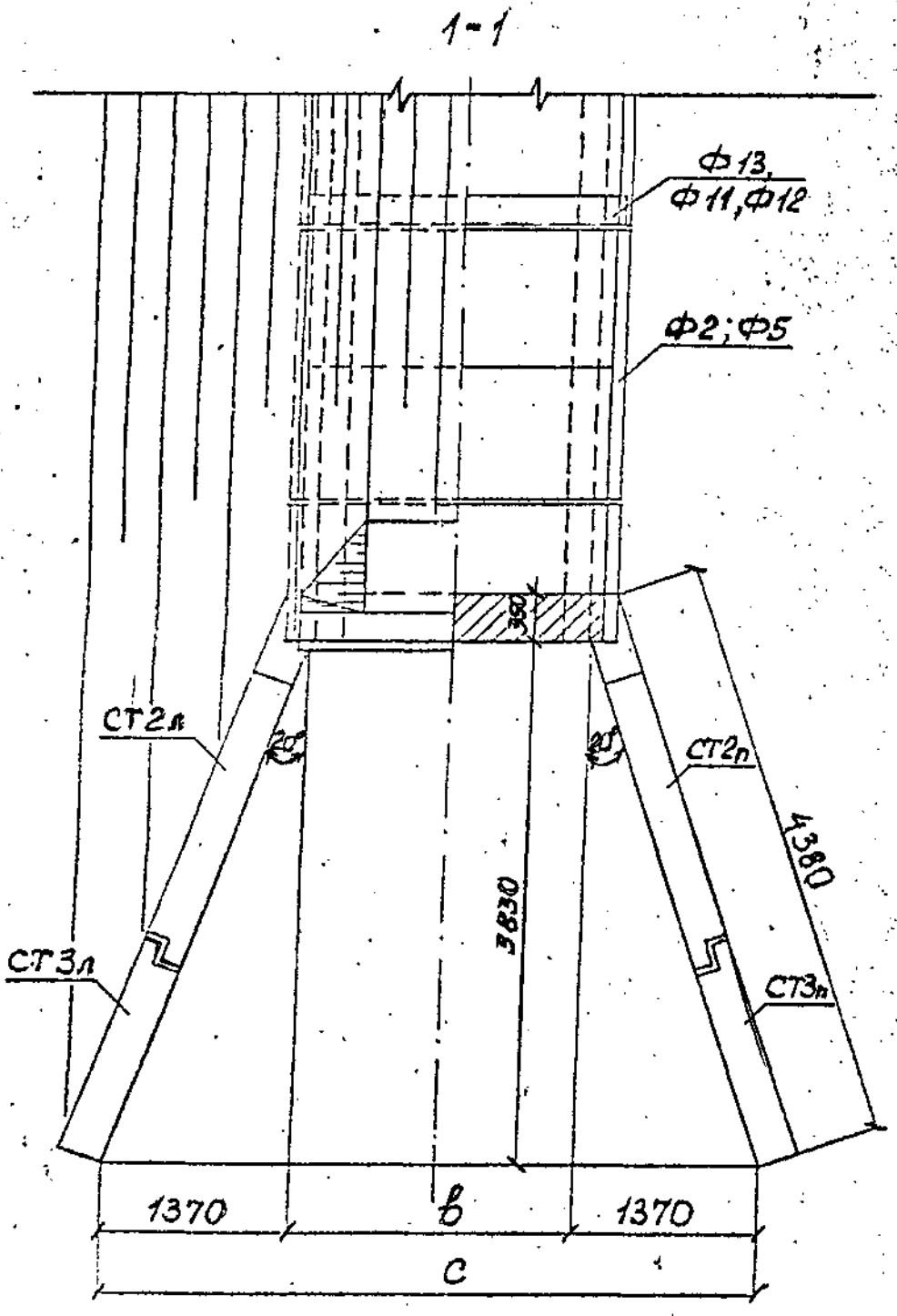
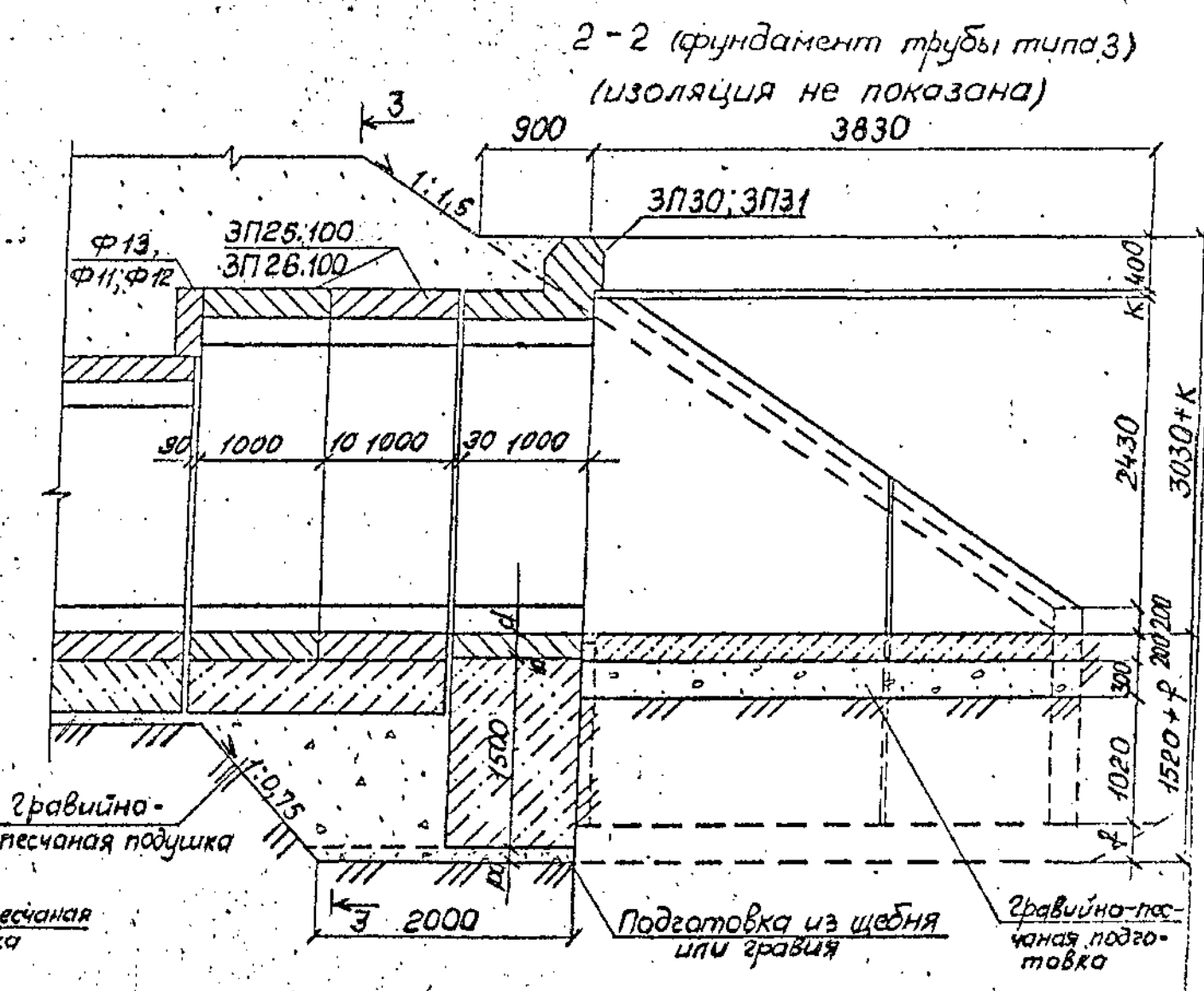
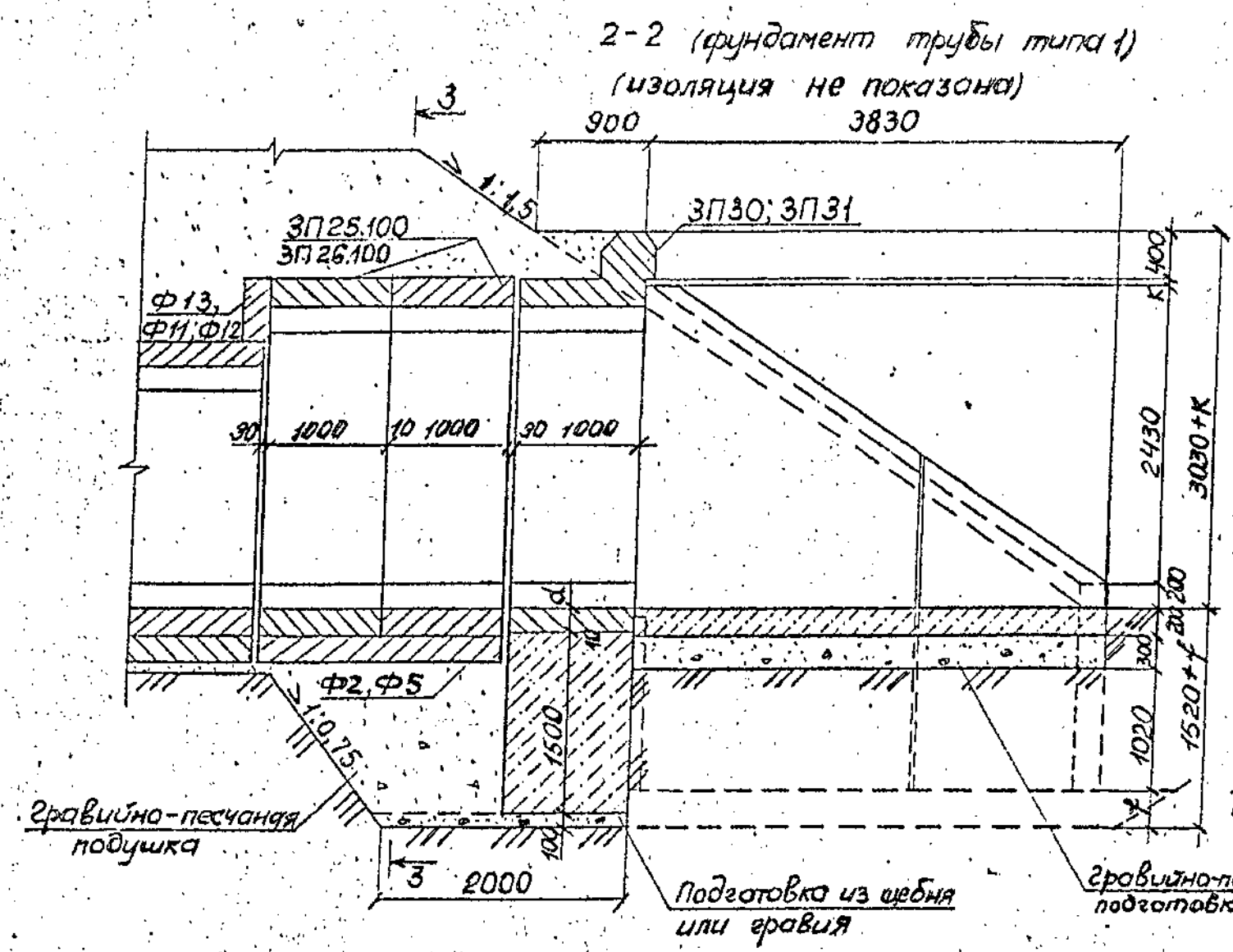
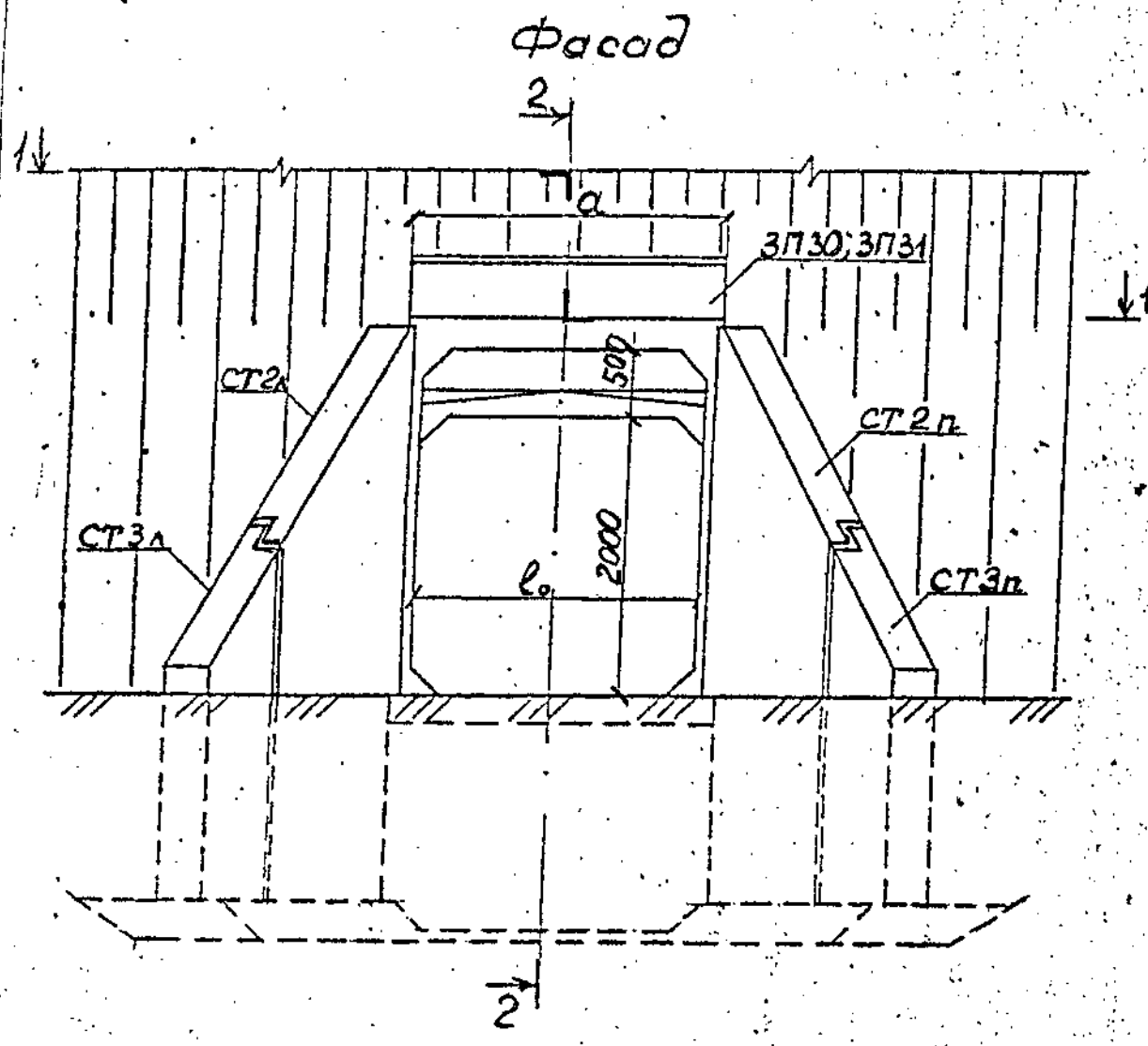
Цепочка Прохова Трехт...
 Проверка Кучанова...
 Нач. пр. зр. Чупарова...
 Лицензия Коен...
 Начальн. Ткаченко...
 Н. контр. Миронова...

3.501.1-177.93.0-1-33

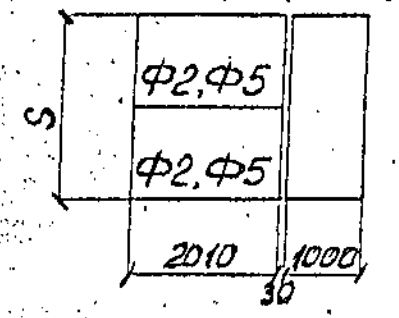
Оголовки труб отв. 2x2,0 м и 2x2,5 м с нормальным звеном...

Стадия Лист Листов
 Р. 1

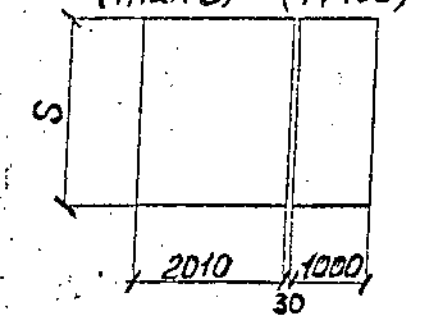
АО "ТРАНСМОСТ"



План фундамента (тип 1) (1:100)



План фундамента (тип 3) (1:100)



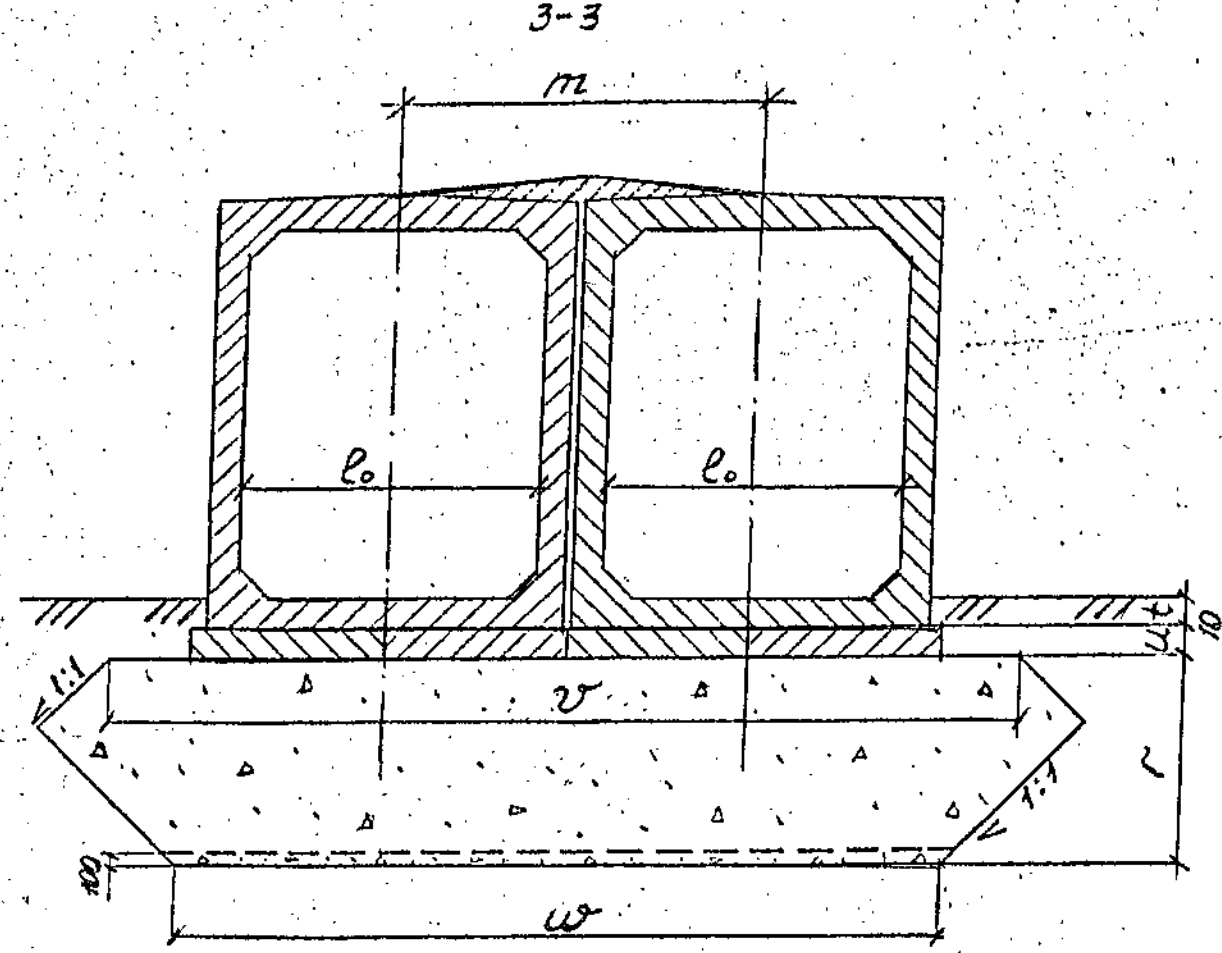
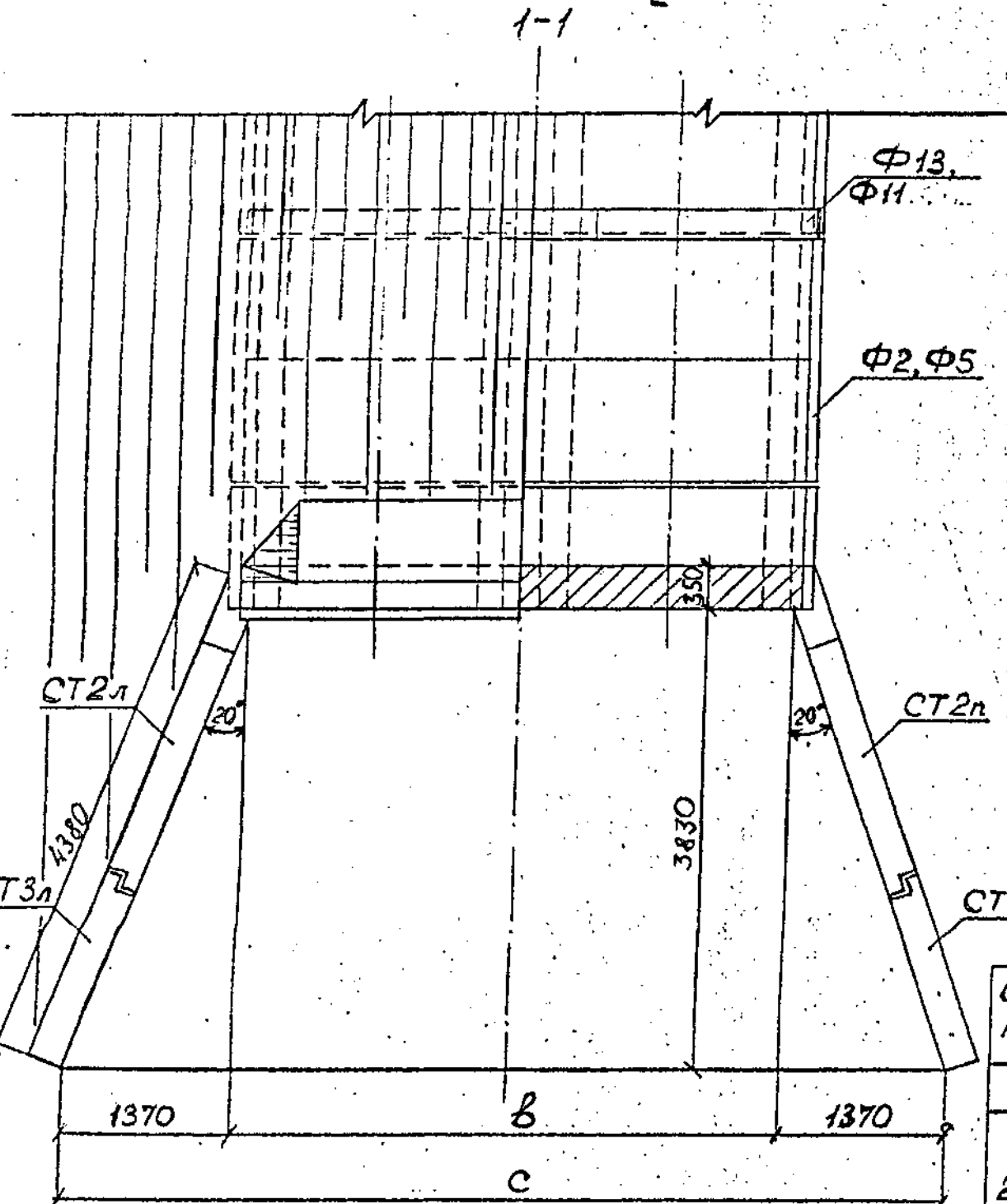
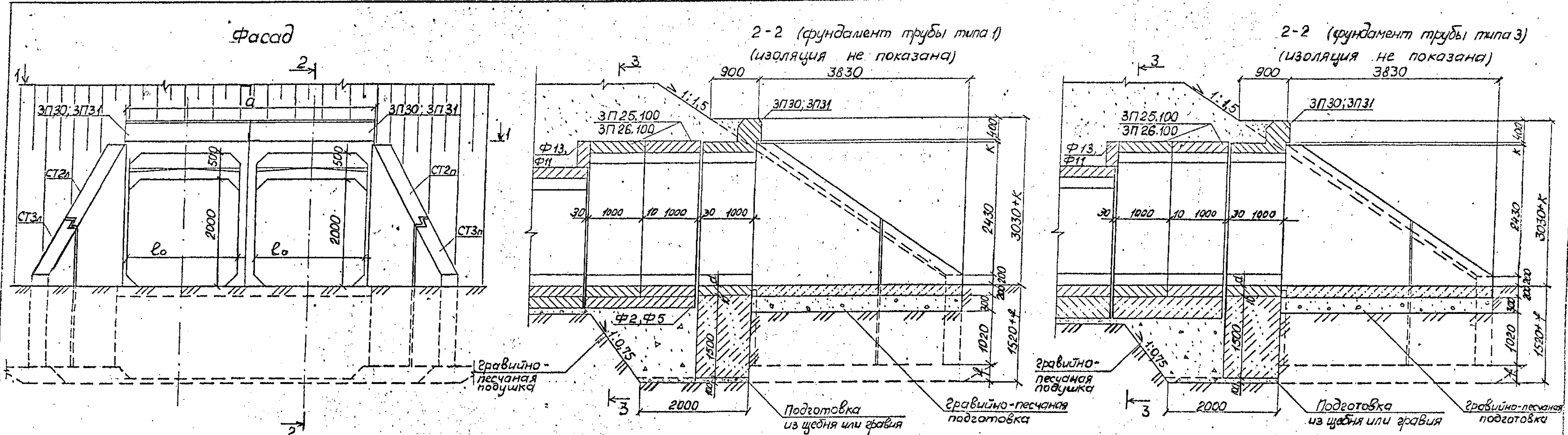
Отверстие трубы \$l_0\$, м	Высота насыпи, м	Оголовочная секция с фундаментом типа					Оголовок				Закладной блок	
		1		3			Стенка					
		Звено		Фунд			Звено		Стенка			
		Количество блоков		Количество блоков			Количество блоков					
		2		1			2		1			
		Марка блока					Марка блока					
2,0	до 5,0	ЗП25.100	ЗП30	Ф2	ЗП25.100	ЗП30	СТ2н	СТ2л	СТ3л	СТ3л	Ф13	—
2,5	до 5,0	ЗП26.100	ЗП31	Ф5	ЗП26.100	ЗП31	СТ2н	СТ2л	СТ3л	СТ3л	Ф11	Ф12

1. Наружные поверхности звеньев и боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией. Детали гидроизоляции приведены на листе 15.
2. Толщина подготовки под оголовочными звеньями и откосными стенками принята неодинаковой из условия устройства котлобана в одном урбне.
3. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными кордонными блоками. Деталь устройства сборного кордонного блока приведена на листе 31.

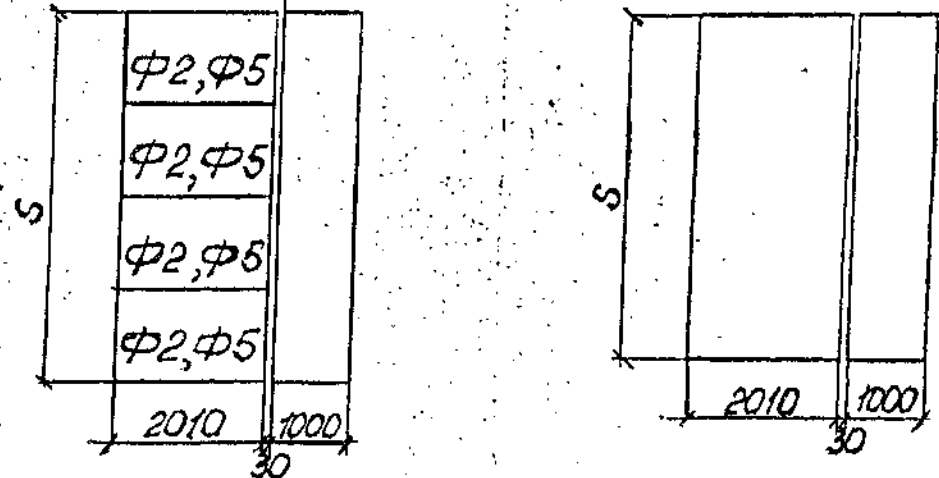
Размеры, мм

Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	a	b	c	d	f	k	Фундамент типа			Фундамент типа			t		
								1	3	ш	ш	1	3		т	
2,0	до 5,0	2260	2100	4840	170	260	40	2510	2460	3500	2500	1400	1200	200	400	170
2,5	до 5,0	2760	2600	5340	200	290	70	3010	2960	4000	3000	1400	1200	200	400	200

Исполнил	Трокова	Проверил	Кучанова	Нач.пр.гр.	Чирякова	Нач.отд.	Косен	Нач.отд.	Траченко	И.конт.	Мухомова	3.501.1-177.93.0-1-35	Оголовки труб отв. 2,0 м и 2,5 м с повышенным звеном.	Стенка	Лист	Листов	АО "ТРАНСМОСТ"
----------	---------	----------	----------	------------	----------	----------	-------	----------	----------	---------	----------	-----------------------	---	--------	------	--------	----------------



План фундамента (тип 1) (1:100) План фундамента (тип 3) 1:100



Размеры, мм

Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	a	b	c	d	f	k	m	Фундамент типа		v	w	Фундамент типа		t		
									1	3			1	3			
2x2,0	до 5,0	4540	4380	7120	170	260	40	2280	5030	4740	6100	5100	1400	1200	200	400	170
	5,1-10,0	4600	4440	7180				2340	4860								
	10,1-20,0	4600	4440	7180				2340	4860								
2x2,5	до 5,0	5540	5380	8120	200	290	70	2780	6050	5740	7100	6100	1400	1200	200	400	200
	5,1-10,0	5620	5460	8200				2830	6050	5900	7100	6100	1400	1200	200	400	200
	10,1-20,0	5680	5520	8260				2920	6020								

Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	Оголовочная секция с фундаментом типа		Оголовок				Закладной блок										
		1	3	Стенка				Блок										
		Звено	Фунд	Звено	Количество блоков				Количество блоков									
		4	2	4	4	2	1	1	1	1	1	2						
	до 5,0																	
2x2,0	5,1-10,0	3725x10	3П30	Ф2	3П25x10	3П30	СТ2н	СТ2н	СТ3н	СТ3л	—	Ф13						
	10,1-20,0																	
2x2,5	5,1-10,0	3725x100	3П31	Ф5	3П25x100	3П31	СТ2н	СТ2н	СТ3н	СТ3л	Ф11	Ф13						
	10,1-20,0																	

Примечание смотри на листе 35.

Исполнил: Плевава Проверил: Куцакова Нач. пр. зв.: Чупарнов Ил. инж. пр.: Коен Нач. отд.: Ткаченко

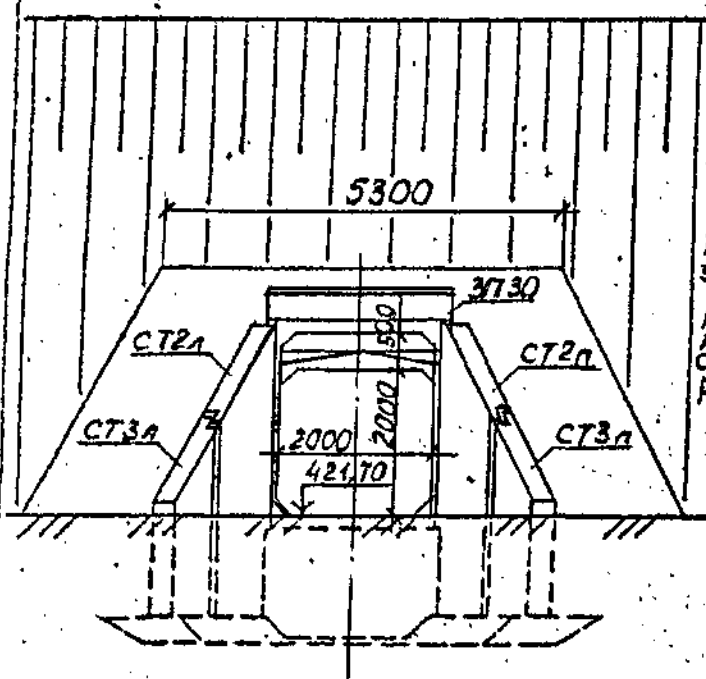
3.501.1-177.93.0-1-36

Оголовки труб отв. 2x2,0м и 2x2,5м с повышенным звеном.

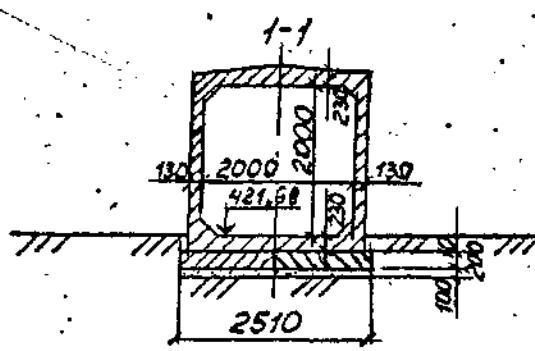
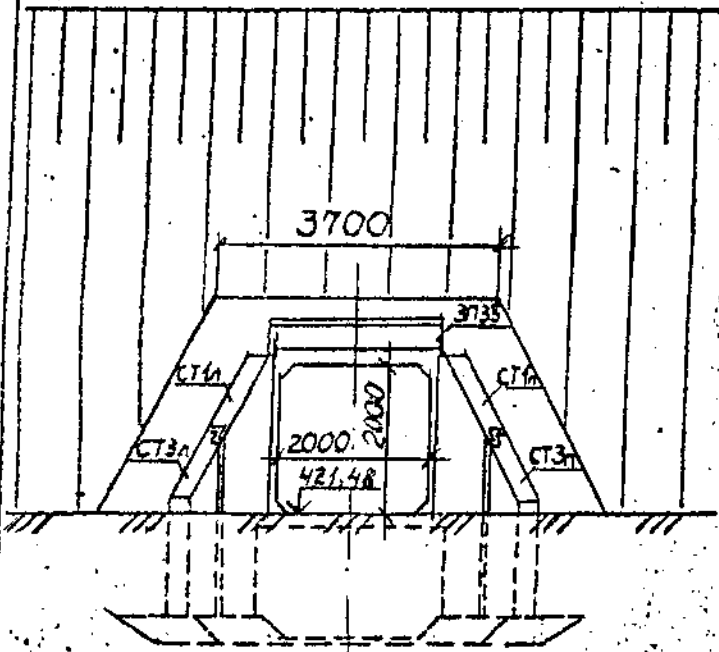
Стация: Лист: Листов: 1

АО "ТРАНСМОСТ"

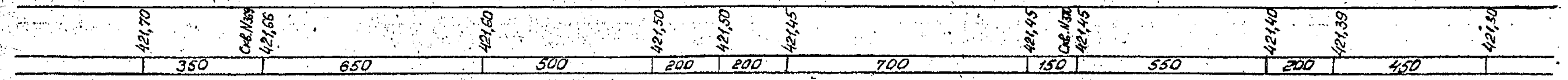
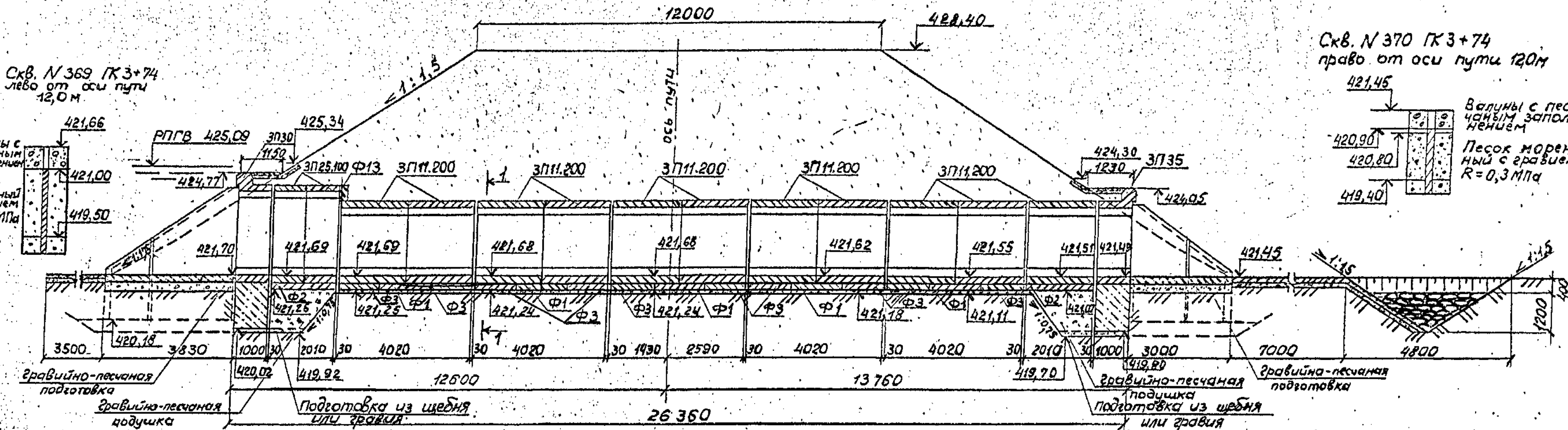
Фасад входного оголовка



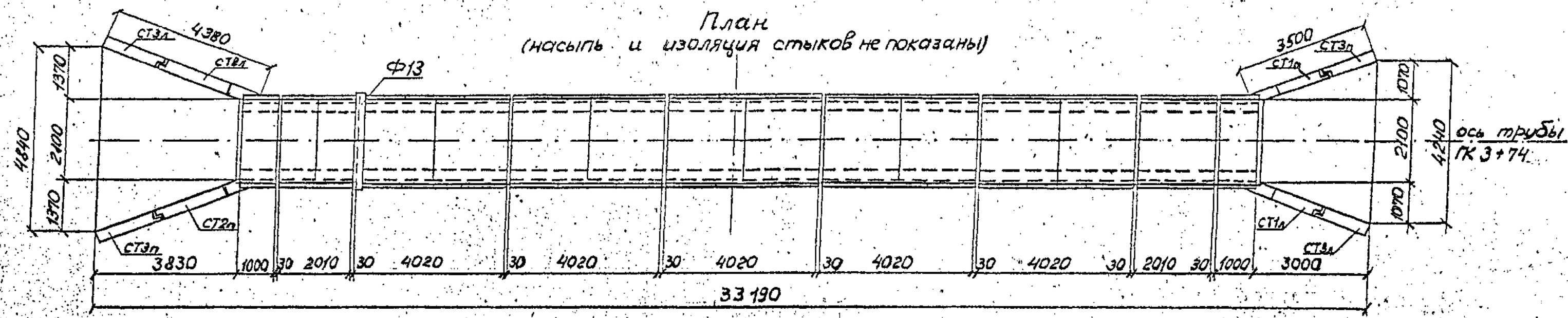
Фасад выходного оголовка



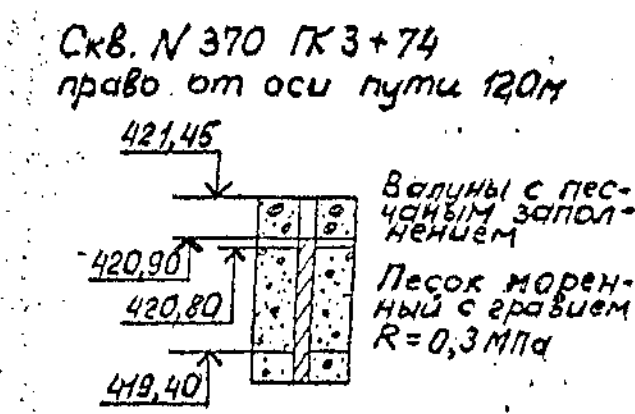
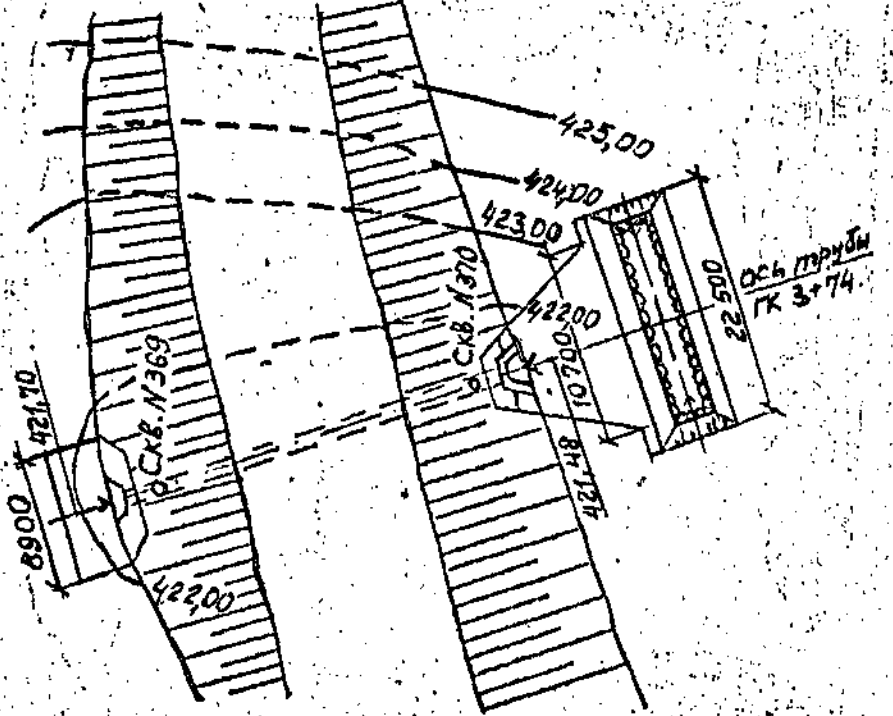
Разрез по оси трубы (изоляция не показана)



План (насыпь и изоляция стыков не показаны)



План трубы (1:500)



Исполнил	Трохова	Д.А.		3.501.1-177.93.0-1-37		
Проверил	Кучанова	С.И.		Стадия	Лист	Листов
Нач.пр.	Кучанова	С.И.	12.93	Р	1	2
Глишпа	Крем	В.И.		Пример конструкции трубы		
Нач.отд.	Ткаченко	В.И.		отб. 20 м с фундаментом		
				типа 1		
И.контр.	Миронова	Л.А.		АО "ТРАНСМОСТ"		

Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примеч.
СНиП 2.05.03-84*	Мосты и трубы.	
СНиП 2.02.01-83	Основания зданий и сооружений.	
СНиП 3.06.04-91	Мосты и трубы. Организация, производство и приемка работ.	
ВСН 32-81	Инструкция по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных, автомобильных и городских дорогах.	
Серия 3.501.1-156	Укрепления русел, каньонов и откосов насыпей у малых и средних мостов и водопропускных труб	
Серия 3.501.1-177.93	Трубы водопропускные железобетонные прямозальные сборные для автомобильных и железных дорог. Выпуск 0-1.	

Спецификация блоков на трубу

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, т.	Примеч.
ЗПН.200	3.501.1-177.93.1-1	Звено	10	8,4	
ЗПН.200			1	8,4	
ЗП25.100			2	3,9	
ЗП30			1	4,7	
ЗП35			1	4,4	
Ф13			1	0,6	
СТ1п			1	3,8	
СТ1л			1	3,8	
СТ2п			1	6,5	
СТ2л			1	6,5	
СТ3л	2	2,8			
СТ3л	2	2,8			
Ф1		Плита фундамента	10	1,0	
Ф2			4	1,3	
Ф3			10	1,6	

Ведомость объемов строительных и монтажных работ

Наименование работ	Материал	Ед. изм.	Кол.
Рытье котлована	—	м ³	26,7
Подготовка из щебня	—	м ³	12,2
Подготовка гравийно-песчаная	—	м ³	27,8
Монолитный бетон фундаментов, лотков		м ³	12,1
Сборный железобетон		м ³	68,9
Заполнение швов цементным раствором М200	—	м ³	0,7
Итого кладки	—	м ³	81,7
Обмазочная изоляция		м ²	344,7
Оклеенная изоляция стыков		м ²	29,0
Укрепление русла и откосов насыпи	Бетон	м ³	23,0
Щебеночная подготовка под укрепление	Щебень	м ³	20,5
Устройство рисбермы	Камень	м ³	49,0
Засыпка котлована	—	м ³	115,2

Ведомость расчетных данных

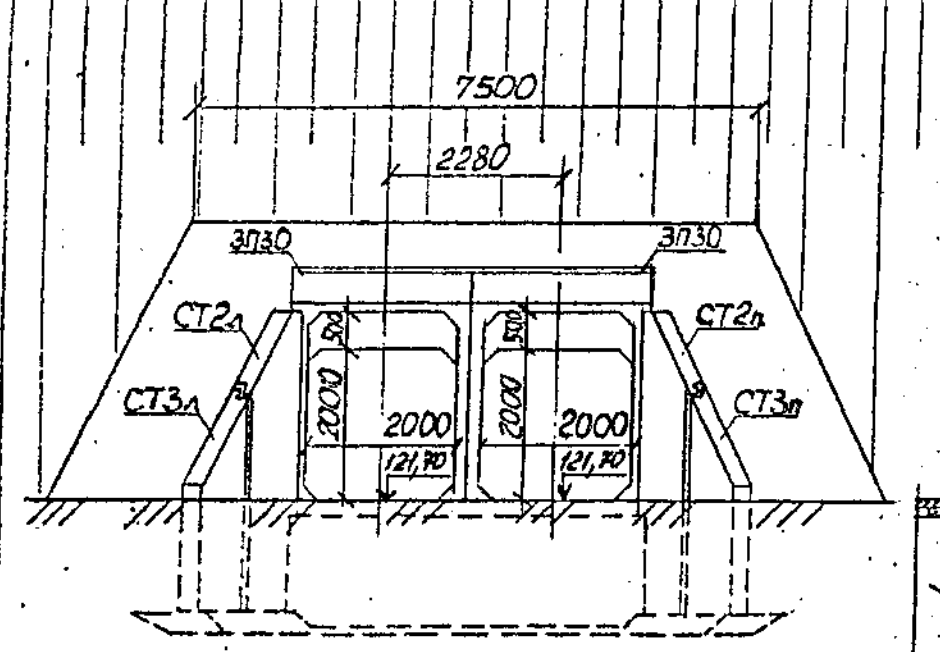
Тип водотока	—
Расход воды в трубе (м ³ /сек)	Q 1% 17,0
	Q 0,33% —
Скорость на выходе из трубы (м/сек)	V 1% 5,82
	V 0,33% —
Подпор перед трубой (м)	H 1% 3,39
	H 0,33% —
Уклон трубы	0,008
Средняя температура наиболее холодного месяца t°С	-5

Ведомость объемов сборных бетонных и железобетонных элементов

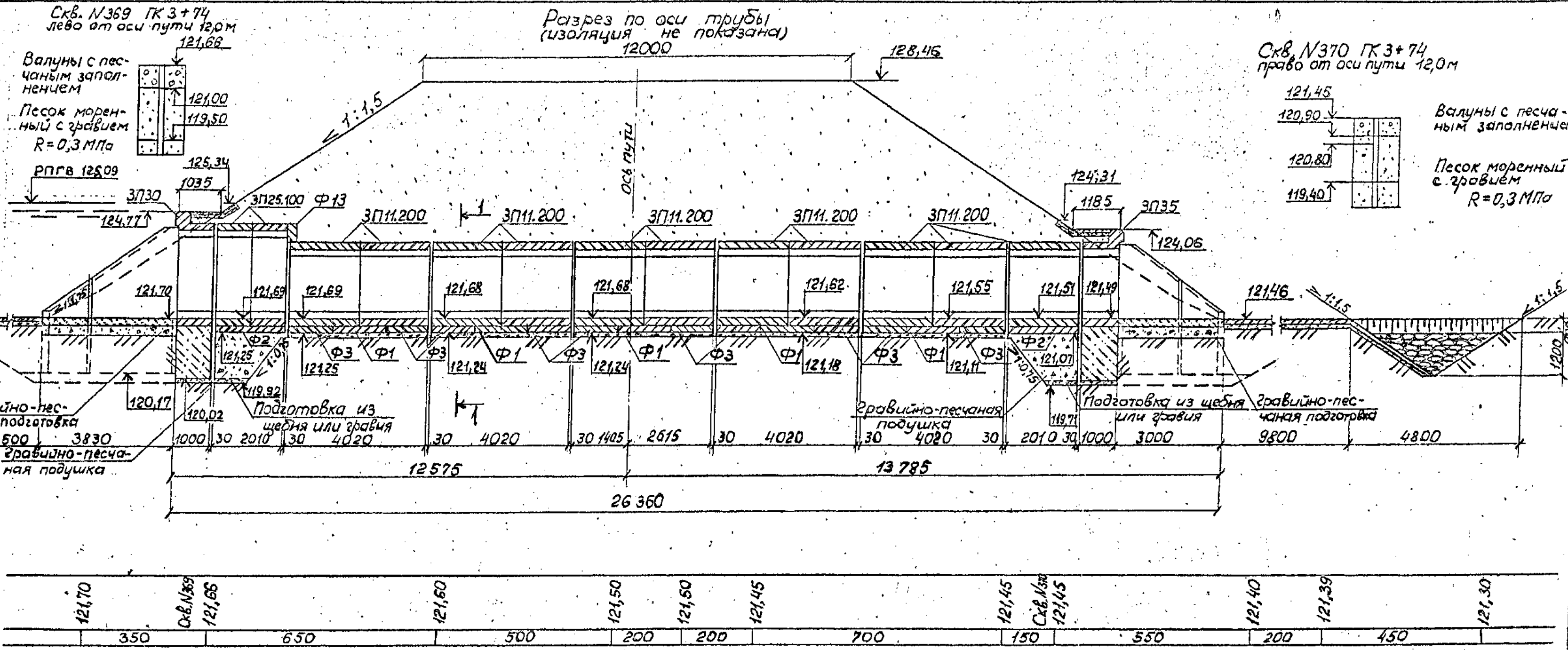
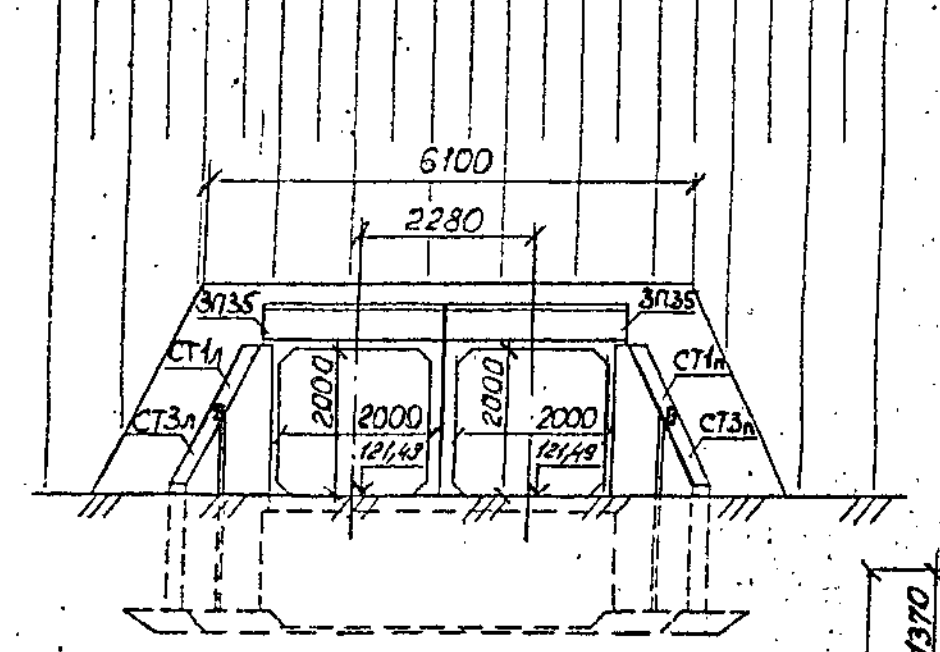
Наименование	Код ОКП	Кол., м ³	Примеч.
Звено		44,1	
Стенка откосная		12,7	
Плита фундамента		12,1	
Итого железобетона		68,9	

1. Материал укрепления — монолитный бетон класса В20, водонепроницаемость W6, морозостойкостью F200.
2. Конструкция укрепления приведена на листах 17, 18 и 27.

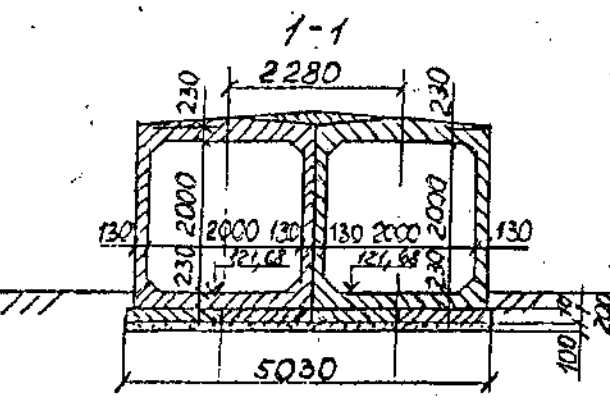
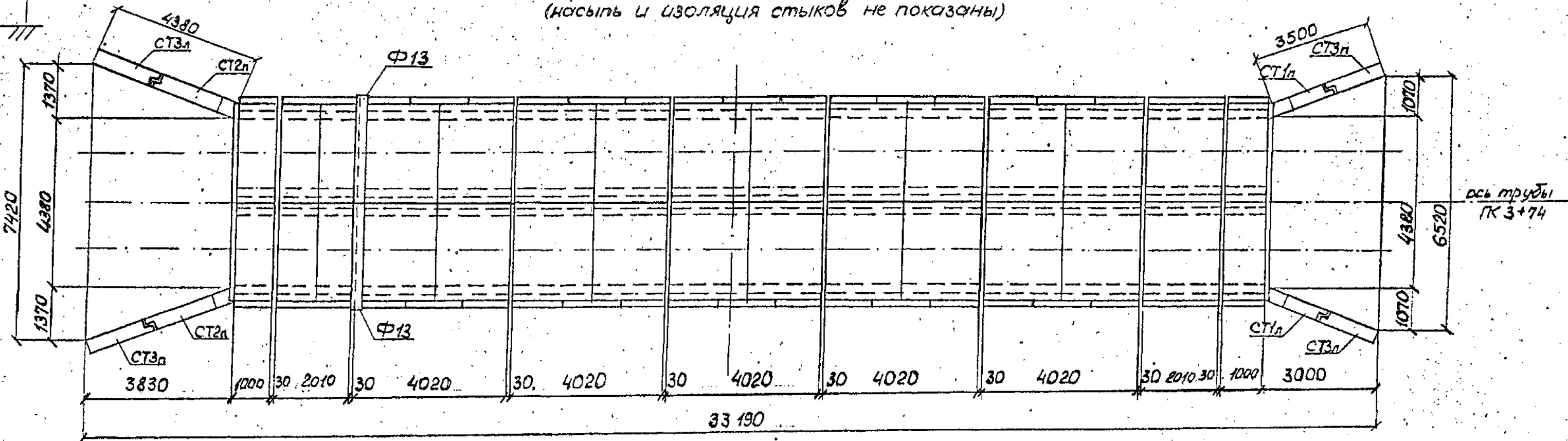
Фасад входного оголовка



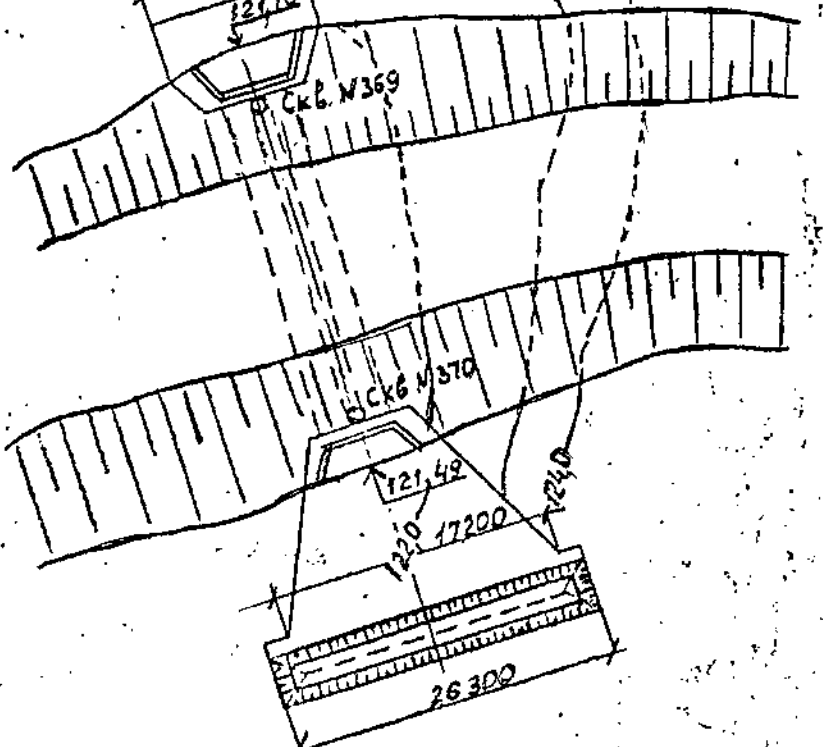
Фасад выходного оголовка



План (насыпь и изоляция стыков не показаны)



План трубы (1:500)



Исполн	Прохова	Директ		3.501.1-177.93.0-1-38	Пример конструкции трубы ств. 2x2,0м с фундаментом типа 1.	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Кучанова	Инж				Р	1	2
Нач.пр.пр.	Чупарнова	Инж				АО "ТРАНСМОСТ"		
Инж.пр.	Косен	Инж	1293					
Нач.отд.	Ткоценко	Инж						
Инж.пр.	Миронова	Инж						

Имя, № дела, Подпись, Дата, Место, Имя, №, Ссылка, Имя, №, Ссылка, Имя, №, Ссылка

Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примеч.
СНиП 2.05.03-84*	Мосты и трубы.	
СНиП 2.02.01-83	Основания зданий и сооружений.	
СНиП 3.06.04-91	Мосты и трубы. Организация производства и приемка работ.	
ВСН 32-81	Инструкция по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных, автомобильных и городских дорогах.	
Серия 3.501.1-156	Укрепления русел, конусов и откосов насыпей у малых и средних мостов и водопропускных труб.	
Серия 3.501.1-177.93	Трубы водопропускные железобетонные прямоугольные сборные для автомобильных и железных дорог. Выпуск 0-1.	

Спецификация блоков на трубу

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примеч.
ЗП11.200		Звено	20	8,4	
ЗП11.200			2	8,4	
ЗП25.100			4	3,9	
ЗП30			2	4,7	
ЗП35			2	4,4	
Ф13			2	0,6	
СТ1п	3.501.1-177.93.1-1	Стенка откосная	1	3,8	
СТ1л			1	3,8	
СТ2п			1	6,5	
СТ2л			1	6,5	
СТ3п			2	2,8	
СТ3л			2	2,8	
Ф1	Плита фундамента		20	1,0	
Ф2			8	1,3	
Ф3			20	1,6	

Ведомость объемов строительных и монтажных работ

Наименование работ	Материал	Ед. изм.	Кол.
Рытье котлована	—	м ³	343
Подготовка из щебня	—	м ³	15,6
Подготовка гравийно-песчаная	—	м ³	29,8
Монолитный бетон фундаментов, лотков		м ³	22,9
Сборный железобетон		м ³	125,2
Заполнение швов цементным раствором М200	—	м ³	1,4
Итого кладки	—	м ³	149,5
Обмазочная изоляция		м ²	464,4
Оклеенная изоляция стыков		м ²	37,0
Укрепление русла и откосов насыпи	Бетон	м ³	37,5
Щебеночная подготовка под укрепление	Щебень	м ³	35,7
Устройство рисбермы	Камень	м ³	50,3
Засыпка котлована	—	м ³	119,8

Ведомость расчетных данных

Тип водотока		—
Расход воды в трубе (л/сек)	Q 1%	34,00
	Q 0,33%	—
Скорость на выходе из трубы (м/сек)	v 1%	5,8
	v 0,33%	—
Подпор перед трубой (м)	H 1%	3,39
	H 0,33%	—
Уклон трубы		0,008
Средняя температура наиболее холодного месяца t°С		-11

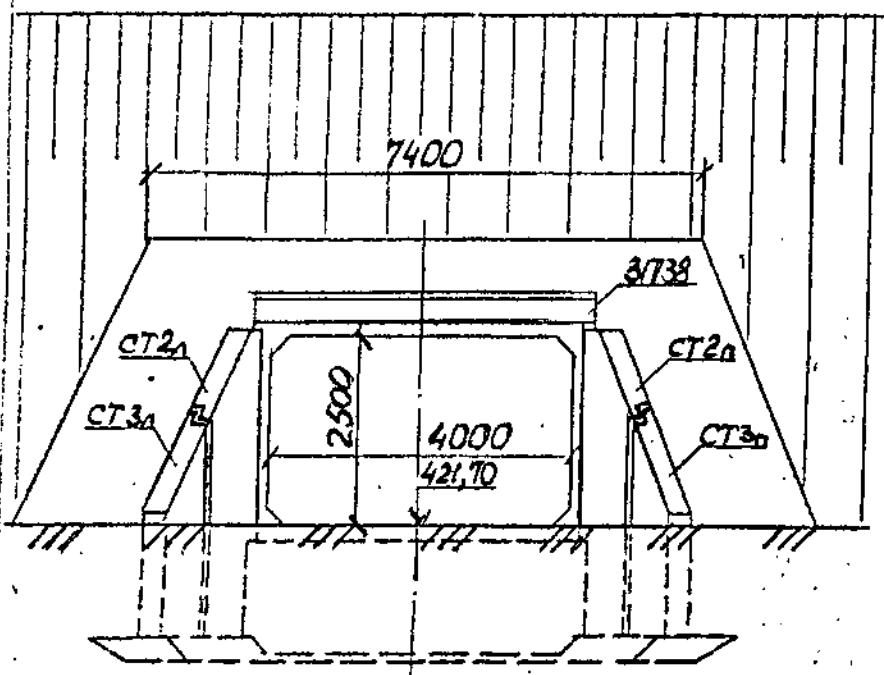
Ведомость объемов сборных бетонных и железобетонных элементов

Наименование	Код ОКП	Кол., м ³	Примеч.
Звено		88,3	
Стенка откосная		12,7	
Плита фундамента		24,2	
Итого железобетона		125,2	

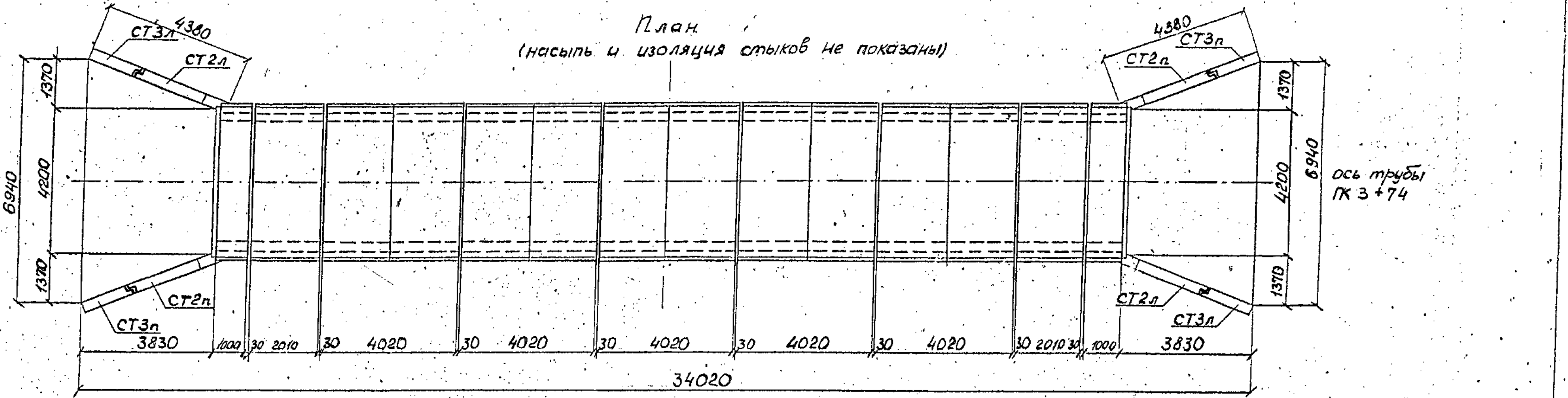
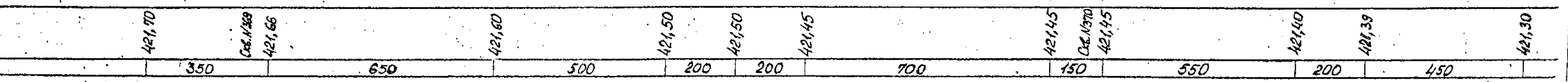
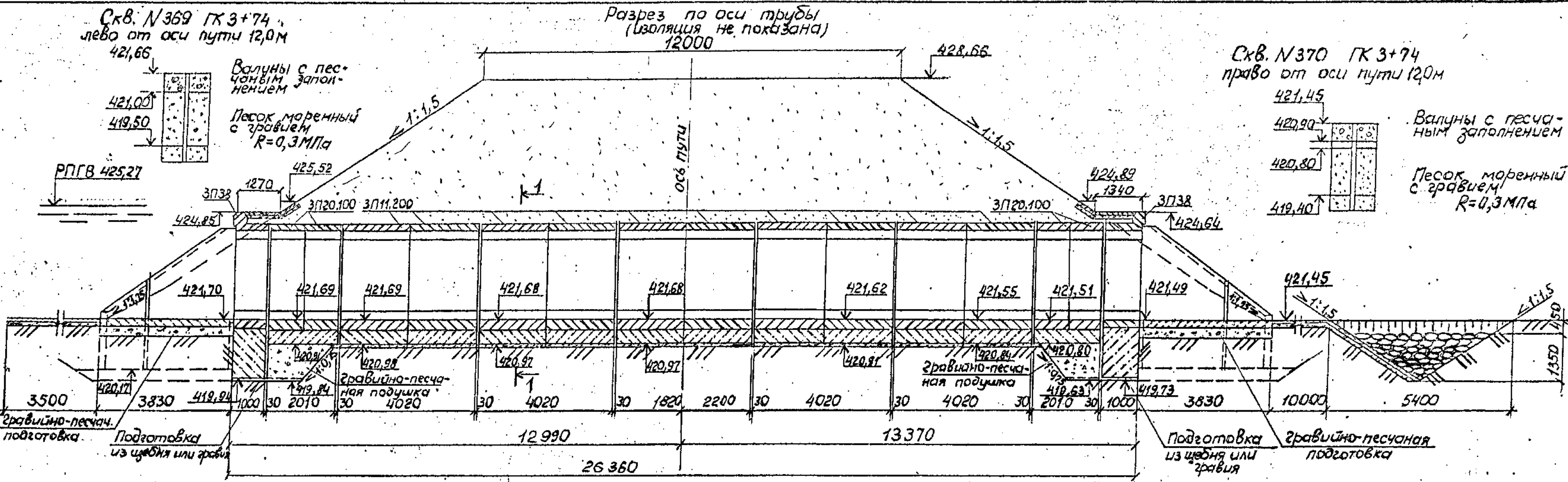
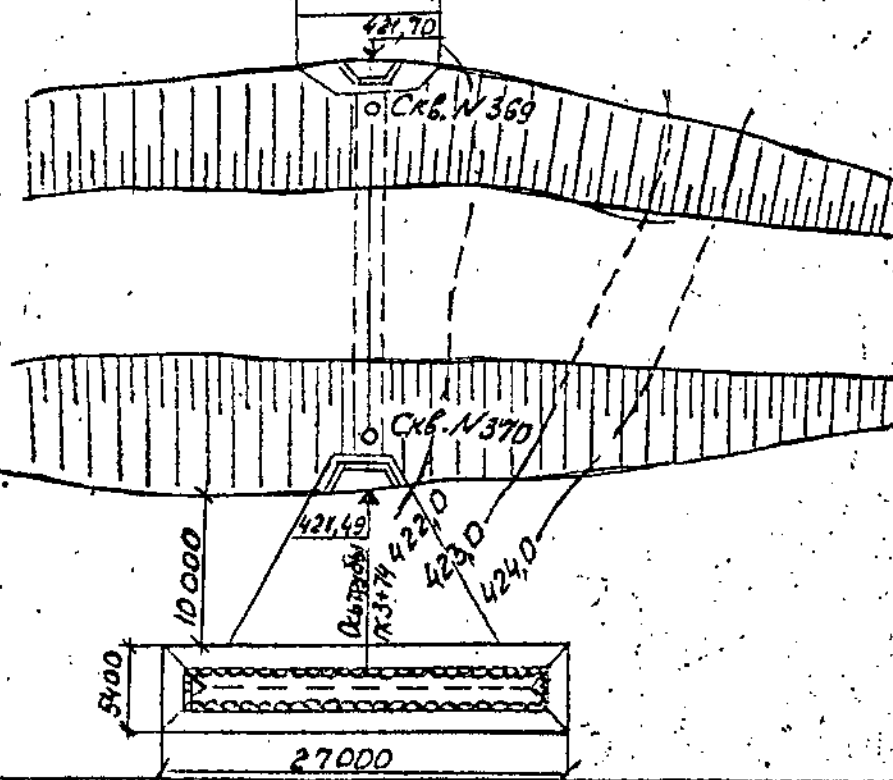
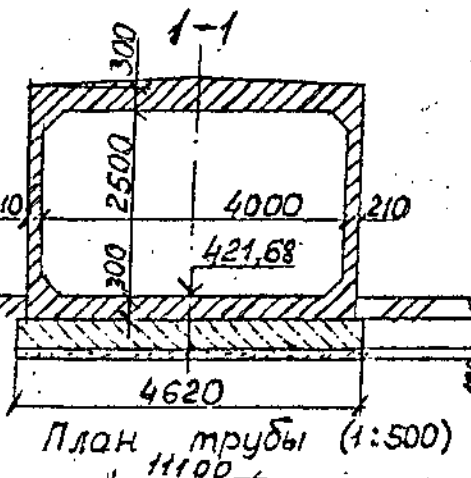
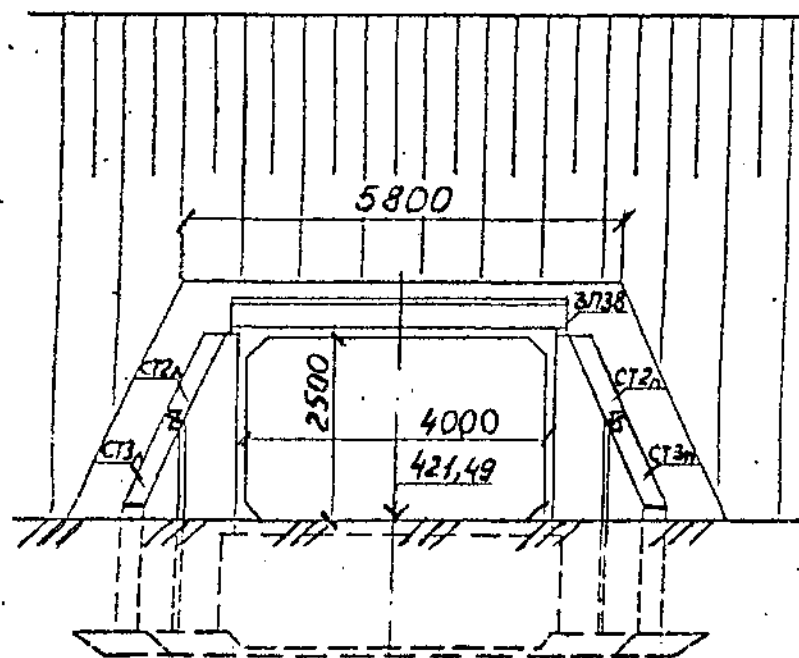
1. Материал укрепления - монолитный бетон класса В20, водонепроницаемостью W6, морозостойкостью F300.
2. Конструкция укрепления приведена на листах 17, 18 и 27.

Имя, № докум. Подпись и дата

Фасад входного оголовка



Фасад выходного оголовка



Исполнил	Трохова	Игорь		3.501.1-177.93.0-1-39	Стация	Лист	Листов
Проверил	Кучанова	Людмила					
Нач.проект.	Цупарнова	Елена					
Нач.отд.	Косен	Александр	12.93				
Нач.отд.	Ткаченко	Владимир					
И.контр.	Миронова	Людмила		Пример конструкции трубы от в. 4,0 м с фундаментом типа 3.	Р	1	2
				АО "ТРАНСМОСТ"			

Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примеч.
СНиП 2.05.03-84*	Мосты и трубы.	
СНиП 2.02.01-83	Основания зданий и сооружений.	
СНиП 3.06.04-91	Мосты и трубы. Организация производства и приемка работ.	
ВСН 32-81	Конструкция по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных, автомобильных и городских дорогах.	
Серия 3.501.1-156	Укрепления русел, конусов и откосов насыпей у малых и средних мостов и водопропускных труб.	
Серия 3.501.1-177,93	Трубы водопропускные железобетонные прямоугольные сборные для автомобильных и железных дорог. Выпуск 0-1.	

Спецификация блоков на трубу

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примеч.
ЗП 11.200	3.501.1-177.93.1-1	Звено	10	8,4	
ЗП 20.100			4	10,0	
ЗП 38			2	9,9	
СТ 2п	3.501.1-177.93.1-1	Стенка откосная	2	6,5	
СТ 2л			2	6,5	
СТ 3п			2	2,8	
СТ 3л			2	2,8	

Ведомость объемов строительных и монтажных работ

Наименование работ	Материал	Ед. изм.	Кол.
Рытье котлована	—	м ³	430
Подготовка из щебня	—	м ³	15,3
Подготовка гравийно-песчаная	—	м ³	26,1
Монолитный бетон фундаментов, лотков		м ³	67,0
Сборный железобетон		м ³	64,6
Заполнение швов цементным раствором М200	—	м ³	1,3
Итого кладки	—	м ³	131,7
Обмазочная изоляция		м ²	390,4
Оклеочная изоляция стыков		м ²	38,0
Укрепление русла и откосов насыпи	Бетон	м ³	36,8
Щебеночная подготовка под укрепление	Щебень	м ³	32,5
Устройство риббермы	Камень	м ³	73,0
Засыпка котлована	—	м ³	171,3

Ведомость объемов сборных бетонных и железобетонных элементов

Наименование	Код ОКП	Кол., м ³	Примеч.
Звено		48,7	
Стенка откосная		14,9	
Итого железобетона		64,6	

Ведомость расчетных данных

Тип водотока		
Расход воды в трубе (м ³ /сек)	Q 1%	36,00
	Q 0,33%	—
Скорость на выходе из трубы (м/сек)	v 1%	6,1
	v 0,33%	—
Подпор перед трубой (м)	H 1%	3,57
	H 0,33%	—
Уклон трубы		0,008
Средняя температура наиболее холодного месяца t°С		-6

1. Материал укрепления - монолитный бетон класса В20, водонепроницаемостью W6, морозостойкостью F200.
2. Конструкция укрепления приведена на листах 17, 18 и 27.

