

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

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. Коэн
КАЛИНИНГРАД

Утверждены Министерством
протокол от 24.07.90г. № АВ-294
Введены в действие
АО "Трансмост" с 01.08.94г.,
приказ от 10.05.94г. № 20/Г

Обозначение документа	Наименование	Стр	Обозначение документа	Наименование	Стр	Обозначение документа	Наименование	Стр
3.501.1-177.93.0-1 -13	Пояснительная записка	3	3.501.1-177.93.0-1-14	Схема засыпки трубы	25	3.501.1-177.93.0-1-28	Ведомость объемов работ на 1 пм средней части трубы,	39
-01Н	Номенклатура блоков	7	-15	Конструкция из бетонизации	26	-29	Ведомость объемов работ на оголовок с нормальным и повышенным звеном	40
-02	Нагрузки на звенья труб	8	-16	Защитная стена из асбестоцементных плит.	27	-30	Средняя часть трубы	41
-03	Нагрузки на звенья труб Скальные основания и обоймые фундаменты	9	-17	Укрепление монолитным бетоном Конструкция укреплений	28	-31	Оголовки труб от 2,0 и 2,5м 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 от 3,0 и 4,0м с нормальным звеном	45
-05	Нагрузки на повышенные звенья труб	11	-19	Укрепление сборными блоками ГЛ Конструкция укреплений	30	-33	Оголовки труб от 2х2,0 и 2х2,5м с нормальным звеном.	46
-06	Подбор сечений звеньев труб отв. 2,0м	12	-20	Укрепление сборными блоками ГЛ Ведомость объемов работ	31	-34	Оголовки труб отв 2х3,0 и 2х4,0м с нормальным звеном	47
-07	Подбор сечений звеньев труб отв 2,5м	14	-21	Укрепление сборными блоками ГЛ Конструкция укреплений	32	-35	Оголовки труб отв 2,0 и 2,5м с повышенным звеном	48
-08	Подбор сечений звеньев труб отв 3,0м	16	-22	Укрепление сборными блоками ГЛ Ведомость объемов работ	33	-36	Оголовки труб отв 2х2,0 и 2х2,5м с повышенным звеном	49
-09	Подбор сечений звеньев труб отв. 4,0м	18	-23	Укрепление каменной наброской Конструкция укреплений	34	-37	Пример конструкции трубы отв. 2,0м с фундаментом типа 1	50
-10	Подбор сечений повышенных звеньев труб отв. 2,0 и 2,5м	20	-24	Укрепление каменной наброской Ведомость объемов работ	35	-38	Пример конструкции трубы отв. 2,0м с фундаментом типа 1	52
-11	Условия применения фундаментов Расчетные давления по подошве фундамента	22	-25	Укрепление у оголовков с нормальным входным звеном Конструкция укреплений	36	-39	Пример конструкции трубы отв. 4,0м с фундаментом типа 3	54
-12	Гидравлические расчеты труб с нормальным и повышенным звеном	23	-26	Укрепление у оголовков с нормальным входным звеном Ведомость объемов работ	37	-40	Пример оголовка трубы отв 20м с повышенным звеном при глубине промерзания 2,0м	56
-13	Графики водопропускной способности труб	24	-27	Конструкция конца укреплений.	38			

Согласовано
Генеральный директор
И.И. Никонова

Имя Никонова Ивана Ивановича	Фамилия Никонова Ивана Ивановича	Число подписи	3.501.1-177.93.0-1
Иван Иванович	Никонов	Число подписи	12.93
Иван Иванович	Никонов	Число подписи	12.93
Иван Иванович	Никонов	Число подписи	12.93
Иван Иванович	Никонов	Число подписи	12.93

Содержание

Стадия	Лист	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 З 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 I-1 Звенья труб, блоки фундаментов и оголовков для умеренных и суровых климатических условий Технические условия Рабочие чертежи.

Выпуск I-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 двухчековые 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 "Мости и трубы" (с учетом изменений, утвержденных Госстроем СССР 26 ноября 1991г.)

СНиП 3.06.04-91 "Мости и трубы" (Организация, производство и приемка работ)

СНиП 2.02.01-88 "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 - W6

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 наименее холодного месяца, °C	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, воздуховывлачивающие и газообразующие добавки.

Состав добавок должен соответствовать требованиям ГОСТ 26633-91.

2.4 В качестве рабочей для звеньев труб принята арматура периодического профия 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 Ст3сп или Ст3спс

2.5. Для монтажных (подъемных) петель следует применять арматуру из стали класса А-I марки Ст3спс

В случаях монтажа конструкций при среднесуточных температурах наружного воздуха не ниже минус 40°C допускается для монтажных петель применение стали класса А-I марки Ст3спс.

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 наименее холодного месяца минус 10°C и выше (умеренные климатические условия) и в районах со среднемесячной температурой наименее холодного месяца ниже минус 10°C до минус 20°C включительно (суровые климатические условия).

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

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 беззапорном и полузащорном 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 укреплений, 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 трубы насыпи принят равным 17,7 кг/м³

Руководитель Чупарнова Л.Н.	Личный герб	12.93	Стадия	Лист	Листов
Исполнитель Ткаченко Е.М.					
И контролер Миронова Л.А.					

3.501.1-177.93.0-1 - ПЗ
Пояснительная записка
АО ТРАНСМОСТ

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 переезд 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 своя толщина стеков 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 0,6м.

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 (O)

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-O.

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

Таблица 2

Отверстие <i>l</i>	Нормальные эксплуатационные условия						Особые условия: скальные основания 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	<i>H</i> , м	марка блока	<i>H</i> , м	марка блока	<i>H</i> , м	марка блока	<i>H</i> , м	марка блока	<i>H</i> , м	марка блока	<i>H</i> , 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 2,6м 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 I,3м.

Пример устройства оголовков при расчетной глубине промерзания 2,0м приведен на докум.-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 укрепления в настоящей документации разработаны применительно к типовой серии 3.501.1-156 "Укрепления русел конусов 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 оклеекчного типа БМ-1 или двухслойной битумно-резиновой гидроизоляцией типа ИР.

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

8.5. В качестве изолирующего материала используется горячая битумная мастика марки ІІ-2 по ВСН 32-81 или цвот 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 НПСС-Т-Г.

Допускается использование льно-джуто-кенafной паковочной 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 ступенчатой не превышающей половины толщины ригеля звена. Отметки секций 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 - 1/50h
- 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 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 "поперечного" 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 уплотняющим грунтом одновременно с обеих сторон слоем 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.

II. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ПРОДОЛЬНОЙ РАСТЯЖКИ ТРУБ

II.1. Основным мероприятием по предотвращению продольной растяжки труб является обеспечение устойчивости земляного полотна и его основания.

II.2. Для труб, сооружаемых в неблагоприятных инженерно-геологических условиях, в обязательном порядке необходимо производить проверку устойчивости насыпи и ее основания в пределах ширины трубы.

II.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.

II.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.

II.5. Для повышения устойчивости грунтов основания насыпи против выдавливания могут применяться, кроме указанных в п. II.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 III-4-80 „Техника безопасности в строительстве”;

12.2. Кроме требований, наложенных 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 наплавляемых рулонных материалов (типа ВРН) и резиноподобных рулонных (типа РРР) допускается выполнять при отрицательной температуре до минус 10°C, а с применением полизтиленовой 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 горизонтах в масштабе 1:500, с указанием мест выхода грунтовых вод и описанием микрорельефа, сведения о глубине сезонного промерзания и прочности 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 (Qр) 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.

Продолжение

Эскиз	Марка	Размеры, см			Расход материалов			Масса блока, т	
		а	в	с	Бетон, м³	Арматура, кг	Всего		
					А-І	А-ІІІ			
Звенья средней части	3П10.100	226	238	100	1,41	74,0	114,4	188,4	3,5
	3П10.200	226	238	200	2,82	149,7	228,8	378,5	7,0
	3П11.100	226	250	100	1,69	86,8	172,0	258,8	3,2
	3П11.200	226	250	200	3,08	179,4	344,1	523,5	8,4
	3П12.100	232	268	100	2,25	412,6	214,5	327,1	5,6
	3П12.200	232	268	200	4,50	230,5	429,1	659,6	11,2
	3П13.100	276	245	100	1,77	85,1	143,4	228,5	4,4
	3П13.200	276	245	200	3,54	175,6	285,9	462,5	8,8
	3П14.100	284	257	100	2,31	113,9	217,3	331,2	5,8
	3П14.200	284	257	200	4,52	250,1	434,5	684,6	11,6
	3П15.100	290	279	100	3,10	165,1	317,8	482,9	7,8
	3П15.200	290	279	200	6,20	349,7	635,5	985,2	15,6
	3П16.100	332	300	100	2,49	131,4	199,7	331,1	5,2
	3П17.100	340	314	100	3,20	144,7	273,7	418,4	8,0
	3П18.100	346	332	100	4,02	196,6	748,0	944,6	10,0
	3П19.100	436	313	100	3,62	193,6	342,3	535,9	9,1
	3П20.100	442	317	100	3,98	205,2	620,6	825,8	10,0
	3П21.100*	460	337	100	5,50	332,8	1857,8	2200,6	13,7
	3П25.100	226	288	100	1,54	71,4	192,5	263,9	3,9
	3П26.100	276	295	100	1,90	94,0	227,0	321,0	4,8
Звенья оголовка	3П30	225	324	100	1,88	87,2	192,5	279,7	4,7
	3П35	226	274	100	1,75	87,4	114,4	201,8	4,4
	3П31	276	330	100	2,32	110,5	227,0	337,5	5,8
	3П36	276	280	100	2,19	104,0	143,4	247,4	5,5
	3П37	332	334	100	3,00	153,4	199,7	353,1	7,5
	3П38	436	340	100	3,96	224,1	342,3	566,4	9,9

- то же для повышенной агрессивности среды 3П13.200-Ф

- блок фундамента под секцию средней части трубы для умеренных климатических условий морозостойкостью F100 905;

- то же для сурбовых климатических условий с морозостойкостью F300 905-Ф

* Допускается применение звеньев длиной 75 см (3П21.75)

Эскиз	Марка	Размеры, см			Расход материалов			Масса блока, т
		а	в	с	Бетон, м³	Арматура, кг	Всего	
					А-І	А-ІІІ		
Стенки откосные	СТ1пл	189	361	30	1,52	71,4	—	71,4 3,8
	СТ2пл	277	415	30	2,59	119,0	—	119,0 6,5
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	φ1	125	20	150	0,38	20,0	—	20,0 1,0
	φ2	201	20	125	0,50	25,0	—	25,0 1,3
	φ3	251	20	125	0,63	30,0	—	30,0 1,6
	φ4	150	20	150	0,45	24,4	—	24,4 1,1
	φ5	201	20	150	0,60	30,7	—	30,7 1,5
	φ11	95	20	50	0,10	5,4	—	5,4 0,3
	φ12	190	20	50	0,19	10,2	—	10,2 0,5
	φ13	240	20	50	0,24	12,3	—	12,3 0,6

Марка блока состоит из одной или двух буквенно-цифровых групп, разделенных дефисом.

Первая группа содержит наименование блока, его типоразмер, характеристизующий его несущую способность и основную геометрическую характеристику, во вторую группу входит условное обозначение применений: климатические условия - сурбовые (F), повышенная агрессивность среды (O).

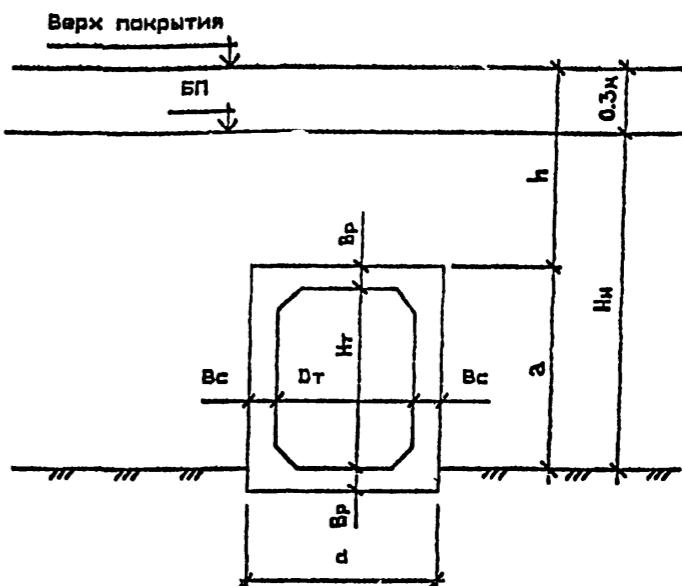
Примеры условного обозначения марки:

- звено прямоугольное отверстием 2,5 м под первую фермацию высоты насыпи, длиной 200 см для умеренных климатических условий с морозостойкостью F200 3П13.200;

- то же для сурбовых климатических условий с чистоэстакадностью F300 3П13.200-Ф

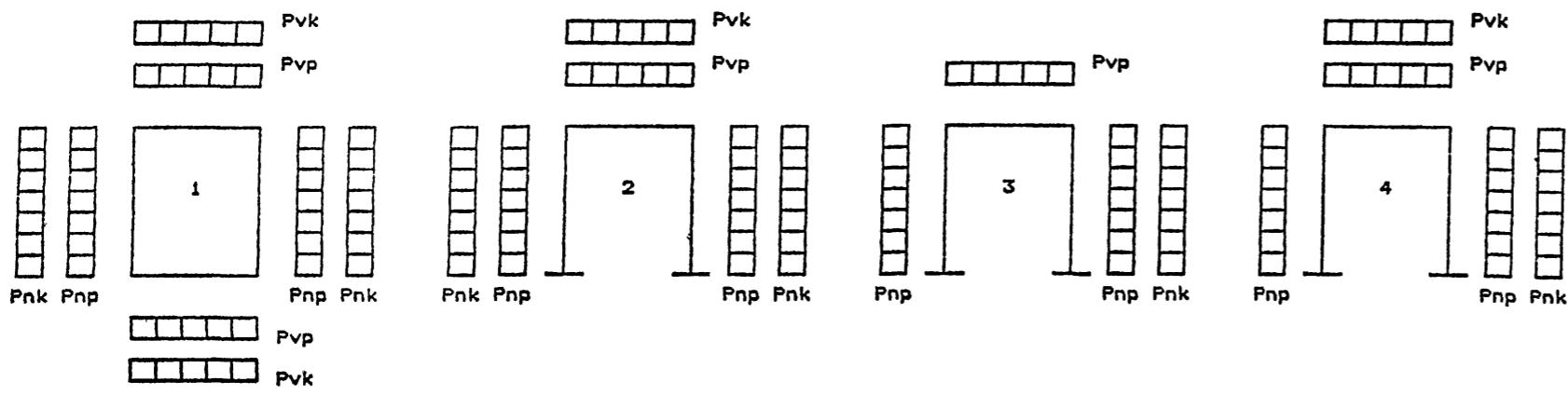
Исполнит	Коен В	Коен-		3.501.1-177.93.0-1-01НИ
Пробеги	Трохово	Иван-		
Начало из	Чуприкова	ов		
Гл. инж	Коен	Иван	12.93	
Ноч. отп	Глебченко	Иван		
И. конст	Мидонова	Илья		
				Номенклатура блоков
				Стадия Пист Листов
				0 1 1
				АО "ТРАНСМОСТ"

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



ОТВЕРСТИЕ ТРУБЫ		Bp, м	Bс, м	Hn, м	h, м	Cv	НАГРУЗКИ, кПа																
Dт, м	Hт, м						НОРМАТИВНЫЕ						РАСЧЕТНЫЕ										
							ПОСТОЯННЫЕ		ВРЕМЕННЫЕ		СУММАРНЫЕ		ПОСТОЯННЫЕ		ВРЕМЕННЫЕ		СУММАРНЫЕ						
							γf=1	γf=1	γf=1	γf>1	γf<1	γf>1	γf>1	γf>1	γf>1	γf<1	γf<1	γf<1					
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	259.7	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	587.5	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	439.2	89.9	9.1	3.0	570.3	149.2	468.3	93.0	

СХЕМЫ ПРИЛОЖЕНИЯ НАГРУЗОК.



1. НАГРУЗКИ НА ЗВЕНЬЯ ТРУБ ОПРЕДЕЛЕНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ СНиП 2.05.03-94

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

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

- ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ

$$P_{pr} = \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot h_x \cdot \gamma_p , \text{ кПа}$$

КОЭФФИЦИЕНТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА

$$Cv = 1 + B \cdot (2 - B \cdot \frac{d}{h}) \cdot \gamma_n \cdot \tan \Psi_n , \text{ ГДЕ}$$

$$B = \frac{3}{\gamma_n \cdot \tan \Psi_n} \cdot \frac{s \cdot a}{h} ; \text{ ЕСЛИ } B > \frac{h}{d} , \text{ ТО СЛЕДУЕТ ПРИНИМАТЬ } B = \frac{h}{d} .$$

$\Psi_n = 30^\circ$ - нормативный угол внутреннего трения грунта засыпки трубы

$$\gamma_n = \tan^2(45^\circ - \frac{\Psi_n}{2}) , \text{ - коэффициент нормативного горизонтального (бокового) давления грунта засыпки}$$

d - ширина трубы по внешнему контуру, м

s = 1 - для грунтового (нескального) основания

$\gamma_n = 17.7 \text{ кН/м}^3$ - нормативный удельный вес грунта засыпки трубы

h = Hn - a + 0.3 , м - высота засыпки до верха звена трубы

Hn - 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

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

ПРИ ВЫСОТЕ ЗАСЫПКИ $h < 1.0$ м

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

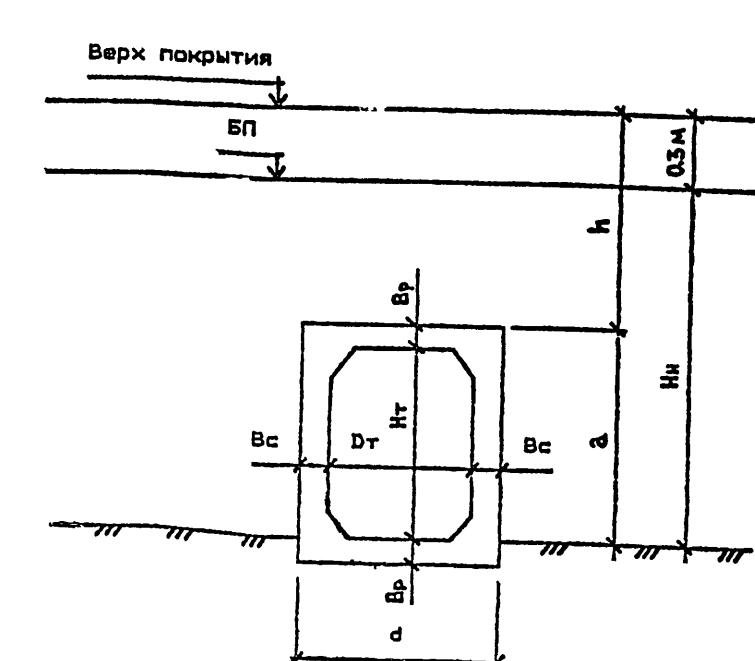
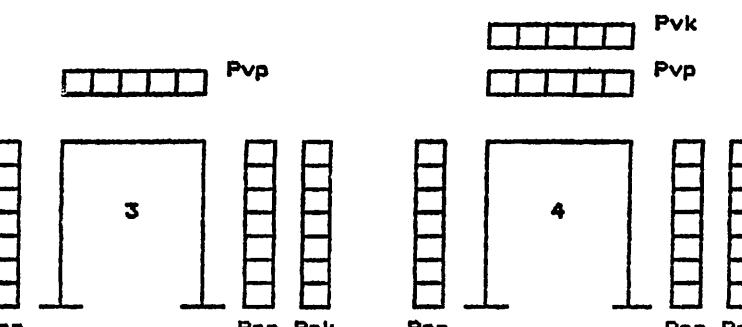
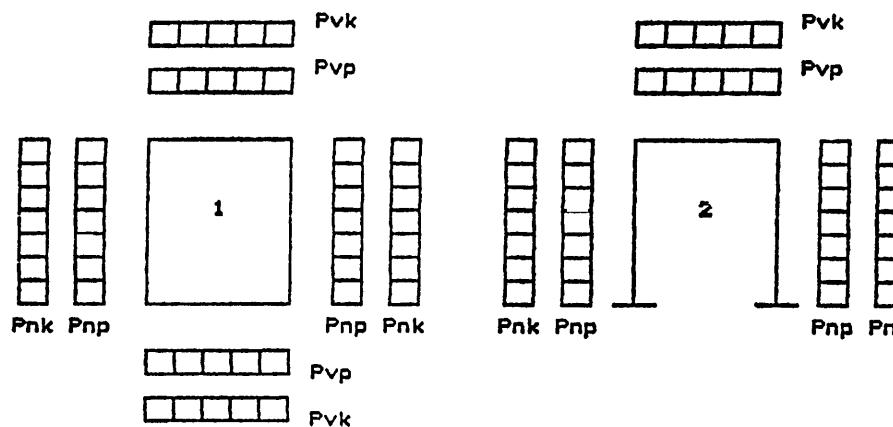
- ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ

$$R_{pk} = P_{vk} \cdot \gamma_n , \text{ кПа.}$$

Исполнитель	Музягин	Руководитель
Прод.брнр	Чупарнова	Л.И.
Нач.лр.брнр	Чупарнова	Л.И.
Личн.спр	Коен	Л.И.
Нач.отд	Горюченко	Л.И.

ОТВЕРСТИЕ ТРУБЫ		Bp, м	Bc, м	Hn, м	h, м	Cv	НАГРУЗКИ, кПа												РИГЕЛЬ (СЕЧЕНИЕ 1-1)		СТОЙКА (СЕЧЕНИЕ 4-4)									
							НОРМАТИВНЫЕ						РАСЧЕТНЫЕ						РАСЧЕТНЫЕ УСИЛИЯ		КОЛИЧЕСТВО АРМАТУРЫ Ab, см²									
							ПОСТОЯННЫЕ			ВРЕМЕННЫЕ			СУММАРНЫЕ			ПОСТОЯННЫЕ			ВРЕМЕННЫЕ			СУММАРНЫЕ								
							γf=1	γf=1	γf=1	γf>1	γf<1	γf>1	γf>1	γf<1	γf>1	γf<1	γf>1	γf<1	Мр, ТРЕБ.	Мн, ПРИН.	Mp, ТРЕБ.	Mn, ПРИН.								
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	1.49	241.0	54.9	16.8	5.6	257.8	60.5	245.1	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.



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:

- 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

$$Pvk = \gamma_f \cdot Cv \cdot \gamma_n \cdot h, \text{ кПа}$$

- ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ

$$Pvp = \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot h \cdot \gamma_p, \text{ кПа}$$

КОЭФФИЦИЕНТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА

$$Cv = 1 + B \cdot (2 - B \cdot \frac{h}{a}) \cdot \tan \Psi_n, \text{ ГДЕ}$$

$$B = \frac{3}{\tan \Psi_n} \cdot \frac{s-a}{h}; \text{ ЕСЛИ } B > \frac{h}{d}, \text{ ТО СЛЕДУЕТ ПРИНИМАТЬ } B = \frac{h}{d}$$

Ψn = 30° - НОРМАТИВНЫЙ УГЛУ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ ГРУНТА ЗАСЫПКИ ТРУБЫ

$$\gamma_p = \tan^2(45^\circ - \frac{\Psi_n}{2})$$

γn = tg²(45° - $\frac{\Psi_n}{2}$) - КОЭФФИЦИЕНТ НОРМАТИВНОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО (БОКОВОГО) ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА ЗАСЫПКИ

d - ШИРИНА ТРУБЫ ПО ВНЕШНЕМУ КОНТУРУ, м

s - 1.2 - для скального основания и свайного фундамента

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

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

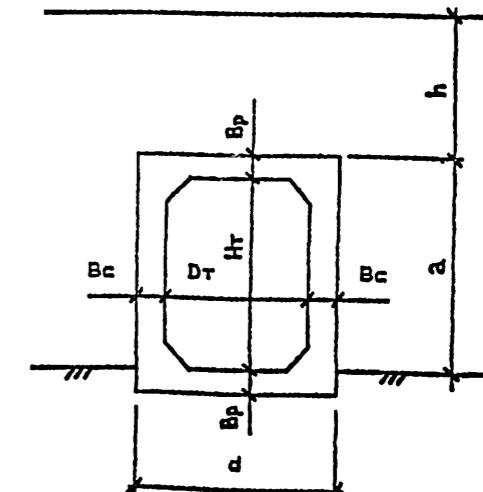
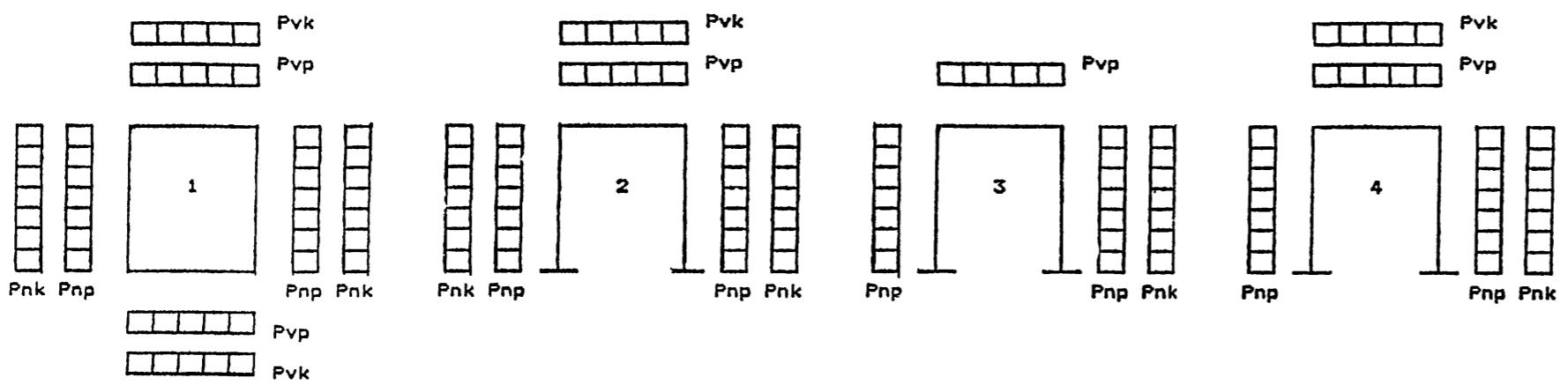
Hn - ВЫСОТА НАСЫПИ, м

a - РАССТОЯНИЕ ОТ ОСНОВАНИЯ НАСЫПИ ДО ВЕ

тип нагрузки	отверстие трубы		Br, м	Bс, м	h, м	Сv	нагрузки, кПа												ригель (сечение 1-1)				стойка (сечение 4-4)									
	нормативные						расчетные						расчетные усилия		количество арматуры As, см²		расчетные усилия		количество арматуры Ab, см²		расчетные усилия		количество арматуры Ab, см²									
	постоянные			временные			суммарные			постоянные			временные			суммарные																
	$\gamma_f=1$			$\gamma_f=1$			$\gamma_f=1$			$\gamma_f>1$			$\gamma_f<1$			$\gamma_f>1$			$\gamma_f<1$			Mp, МН		Np, МН		треб. прин.		Mp, МН		Np, МН		треб. прин.
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		
бульдозер A3-34C, A-572C массой 31,8т	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	51.9	24.1	0.084	0.034	15.71	28.27	0.035	0.116	7.92	13.57		

расчетная схема

схемы приложения нагрузок.



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

2. ВРЕМЕННАЯ НАГРУЗКА

- от автотранспортных средств - ав

- от бульдозеров А3-34С, А-572С на базе трактора ДЭТ-250 общим массой 31,8т.

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

$\gamma_f=1.2$ - для временной нагрузки ав

$\gamma_f=1.0$ - для временной нагрузки от бульдозеров

4. ДАВЛЕНИЕ ГРУНТА ОТ ВЕСА НАСЫПИ

- ВЕРТИКАЛЬНОЕ

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

- ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ

$$P_{pr} = \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot h \cdot \gamma_t, \text{ кПа}$$

КОЭФФИЦИЕНТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА

$$C_v = 1 + B \cdot (2 - B \cdot \frac{h}{B}) \cdot \gamma_n \cdot \tan \psi_n, \text{ где}$$

$$B = \frac{3}{\gamma_n \cdot \tan \psi_n} \cdot \frac{s \cdot a}{h}; \text{ если } B > \frac{h}{d}, \text{ то следует принимать } B = \frac{h}{d}$$

$\psi_n = 30^\circ$ - нормативный угол внутреннего трения грунта засыпки трубы

$\gamma_n = \tan(45^\circ + \frac{\psi_n}{2})$ - коэффициент нормативного горизонтального (бокового) давления грунта засыпки

d - ширина трубы по внешнему контуру, м

$B = 1$ - для грунтового (нескального) основания

$\gamma_n = 17.7 \text{ кН/м}^3$ - нормативный удельный вес грунта засыпки трубы

$h = 0.5 \text{ м}$ - высота засыпки до верха звена трубы

a - расстояние от основания насыпи до верха звена трубы, м

h_n - 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

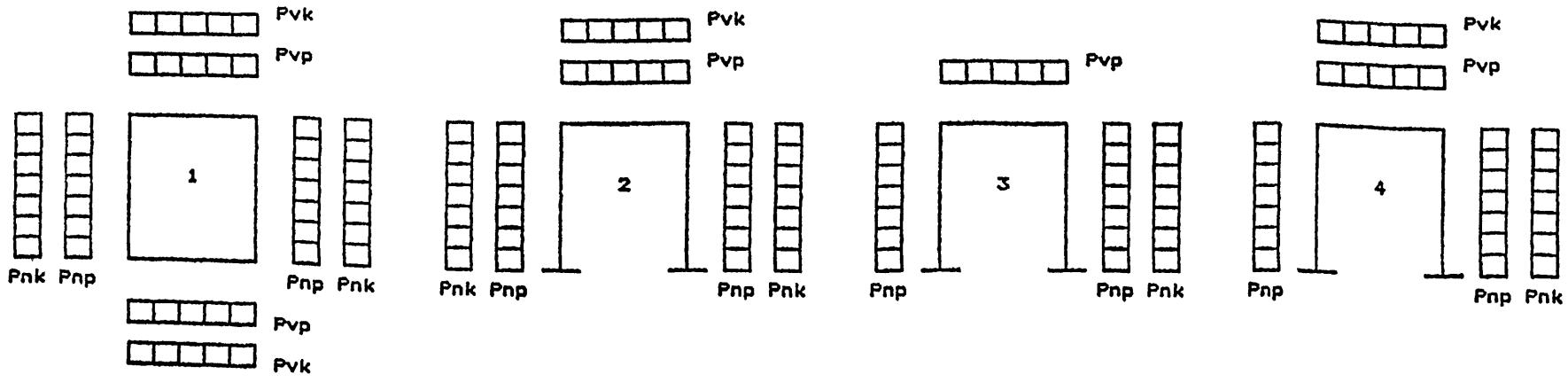
$$P_{pk} = P_{vk} \cdot \gamma_n, \text{ кПа}$$

6. РАСПОЛОЖЕНИЕ СЕЧЕНИЯ 1-1 И 4-4 ПРИВЕДЕНО НА ДОКУМЕНТЕ

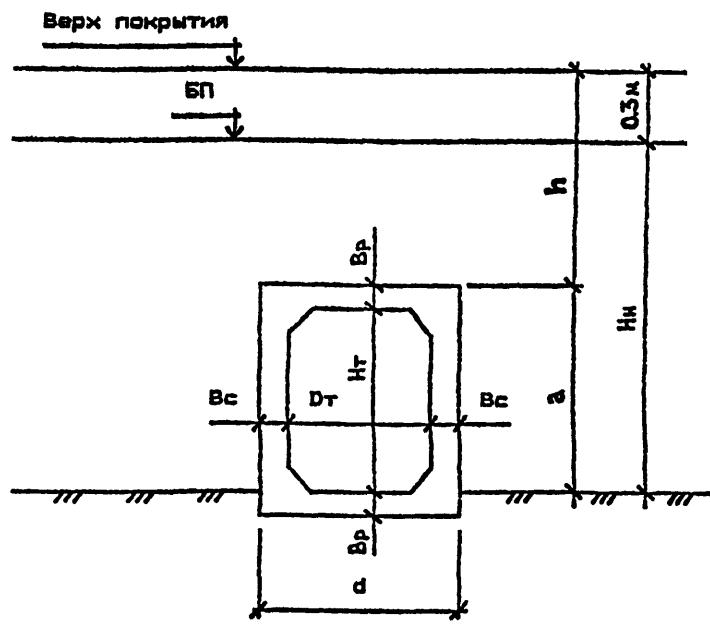
Исполнитель	Макогин	Одинар.	3.501.1-177.93.0-1-04
Пробоем	Чупарнова	одн.	
Науч.пр.ер.	Чупарнова	одн.	
Дисципл.	Косян	одн.	
Науч.отв.	Ткаченко	одн.	
И.контр.	Миронова	одн.	
Станд.лист	Листов		
P	1		
АО "ТРАНСМОСТ"			

ОТВЕРСТИЕ ТРУБЫ		B _p , м	B _c , м	H _n , м	h, м	C _v	НАГРУЗКИ, кПа															
НОРМАТИВНЫЕ							РАСЧЕТНЫЕ															
ПОСТОЯННЫЕ			ВРЕМЕННЫЕ				СУММАРНЫЕ			ПОСТОЯННЫЕ			ВРЕМЕННЫЕ			СУММАРНЫЕ						
$\gamma_f=1$			$\gamma_f=1$				$\gamma_f=1$			$\gamma_f>1$			$\gamma_f>1$			$\gamma_f>1$						
ВЕРТ.	ГОР.	ВЕРТ.	ГОР.	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 ОПРЕДЕЛЕНЫ 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

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

- ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ

$$P_{pr} = \gamma_f \cdot \gamma_p \cdot h_x \cdot C_p, \text{ кПа}$$

КОЭФФИЦИЕНТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА

$$C_v = 1 + B \cdot (2 - \frac{B}{d}) \cdot \tan \varphi_p, \text{ где}$$

$$B = \frac{3}{\tan \varphi_p} \cdot \frac{s \cdot a}{h}, \text{ если } B > \frac{h}{d}, \text{ то следует принимать } B = \frac{h}{d}$$

$\varphi_p = 30^\circ$ - нормативный угол внутреннего трения грунта засыпки трубы

$C_p = \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi_p}{2})$ - коэффициент нормативного горизонтального (бокового) давления грунта засыпки

d - ширина трубы по внешнему контуру, м

s - 1 - для грунтового (нескального) основания

$\gamma_p = 17.7 \text{ кН/м}^3$ - нормативный удельный вес грунта засыпки трубы

h - $H_n - a + 0.3$, м - высота засыпки до верха звена трубы

H_n - 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

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

ПРИ ВЫСОТЕ ЗАСЫПКИ $h < 1.0$ м

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

ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ

$$P_{pr} = P_{vk} \cdot C_p, \text{ кПа}$$

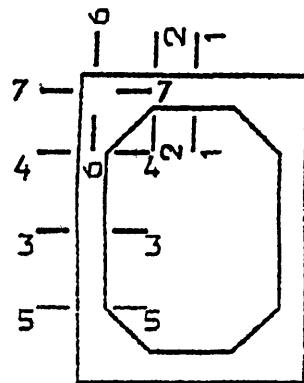
Исполнитель	Миронов	Руководитель	
Проберил	Чупарнова	Лука	
Науч.пред.	Чупарнова	Лука	
Ген.контр.	Кося	Лука	12.93
Наотв.пд.	Ткаченко	Лука	
И.контр.	Миронов	Лист	1
Нагрузки на повышенные звенья трубы			Стадия
			Лист
			Листов
АО "ТРАНСМОСТ"			

3.501.1-177.93.0-1-05

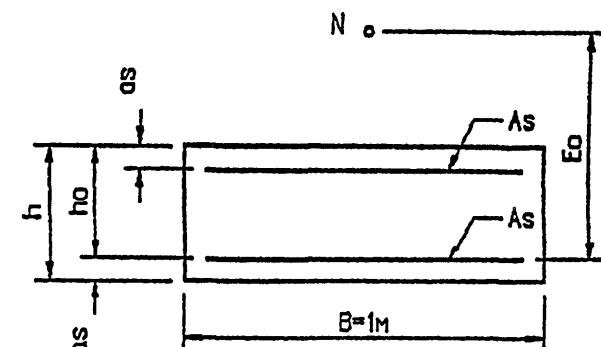
ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	Нн=5.0м							Нн=10.0м							Нн=20.0м						
			СЕЧЕНИЯ							СЕЧЕНИЯ							СЕЧЕНИЯ						
			1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7
РАСЧЕТ НОРМАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ на прочность	Mp	Mнн	0.041	-0.016	0.010	-0.024	0.020	-0.040	-0.040	0.127	0.034	0.013	-0.026	-0.020	-0.052	-0.052	0.285	0.095	0.028	-0.039	-0.027	-0.099	-0.091
	Np	Mн	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	0.318	0.235	0.340	0.320	0.160	0.160	0.160	0.413	0.280	
	as	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
	as'	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	-	-
	ho=h-as	м	0.162	0.144	0.104	0.104	0.104	0.232	0.199	0.221	0.201	0.104	0.104	0.292	0.209	0.299	0.279	0.134	0.134	0.134	0.387	0.254	
	Eo=Mp/Np+h/2-as	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
	As	шт. см ²	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 20.11	10*16 9.42	12*10 11.00	14*10 11.00	14*10 11.00	14*10 31.42	10*20 31.42	10*20 5.50	7*10 11.78	15*10 11.78	15*10 11.78	15*10 11.78	15*10 11.78	15*10 11.78	
	As'	шт. см ²	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 4.71	6*10 9.42	12*10 9.42	12*10 -	-	10*10 7.85	10*10 7.85	5*10 3.93	7*10 5.50	7*10 5.50	-	-	
	X1=(RsAs+Np)/mbRbB	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
	X2=(RsAs+Np-RscAs')/mbRbB	м	0.019	0.000	0.008	0.004	0.006	0.025	0.032	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=0.85-0.008Rb	-	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	
	ξy=W/(1+Rs(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	
	ξ=x/ho < ξy	-	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
	Mpr=mbRbBX1(ho-0.5X1)	Mнн	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
	Mpr=(RsAs+Np)(ho-as')	Mнн	-	-	-	-	-	-	-	0.133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Mpr=mbRbBX2(ho-0.5X2)+RscAs'(ho-as')	Mнн	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.299	-	0.110	0.101	-	-	
	N-Eo ≤ Mpr	Mнн	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 ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ	Mn	Mнн	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	-	-
	Nh	Mн	0.050	0.028	0.001	0.001	0.137	-	-	0.067	0.067	0.255	0.277	0.275	-	-	0.136	0.136	0.574	0.586	0.585	-	-
	Eo'=Mн/Nh+h/2-as	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=ho-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=Nh(Eo'-Z)	Mнн	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	-	-
	Gs=M/AsZ	МПа	227.7	198.5	133.1	285.2	203.7	-	-	265.5	59.1	43.8	135.4	67.3	-	-	284.1	73.6	206.5	51.6	24.8	-	-
	Ar=(as+6d)B	м ²	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	-	-
	Rr=Ar/Σρnd	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	-	-
	Ψ=0.15Jrr'	-	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	-	-
	Acr=(Gs/Eo)Ψ < Δcr=0.020см	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 ТРЕЩИНЫ	X''	м	0.061	0.039	0.036	0.039	0.045	0.072															

ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	Нн=5.0м				Нн=10.0м				Нн=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	Qр	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
	Qн	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
	$\tau_q = Q_n / BZ \leq R_b, sh$	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.	6*10	5*10	5*10	5*10	8*10	6*10	6*10	6*10	10*10	5*10	5*10	5*10
		см ²	4.71	3.93	3.93	3.93	6.28	4.71	4.71	4.71	7.85	3.93	3.93	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
	$C = \sqrt{2RbtBho^2} s_w / 0.6RswA_{sw} \leq 2ho$	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
	$1.3 \leq m = 1.3 + 0.4((Rb, sh / \tau_q) - 1) \leq 2.5$	-	2.378	2.5	2.5	2.5	1.913	2.5	2.410	2.5	1.556	2.5	1.958	2.237
	$mRbtBho$	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
	$Q_b = 2RbtBho^2 / C \leq mRbtBho$	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
	$Q_{pr} = \Sigma 0.8RswA_{sw} + Q_b \geq Q_p$	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
	$n_i = E_a / E_b$	-	6.031	6.031	6.031	6.031	6.031	6.031	6.031	6.031	6.031	6.031	6.031	6.031
	$\varphi_{w1} = 1 + 5n_i (A_{sw}/B s_w) \leq 1.3$	-	1.178	1.059	1.118	1.118	1.172	1.071	1.071	1.071	1.215	1.059	1.132	1.132
	$\varphi_{b1} = 1 - 0.01Rb$	-	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845
	$Q_{pr}' = 0.3\varphi_{w1}\varphi_{b1}RbBho \geq Q_p$	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 трещиностойкость	$\alpha = \arctg(ho/C)$	град.	33.8	26.6	28.7	28.7	33.4	26.6	26.6	26.6	34.4	26.6	30.0	30.0
	$L_i = ho / \sin \alpha$	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
	$G_{bt} = 1.5Q_n / Bho$	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
	$J = (\Sigma A_{sw} \cos \alpha + \Sigma A_{ss} \sin \alpha) / L_i B$	-	0.00438	0.00287	0.00368	0.00316	0.00591	0.00362	0.00393	0.00393	0.00801	0.00199	0.00473	0.00473
	$d = 1 / (1 + 0.005 / J L_i) \geq 0.75$	-	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
	$G_s = d G_{bt} / J$	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
	$R_r = A_r / (\sum \beta_i n_i d_i \sin \alpha + \sum \beta_{w1} n_{w1} d_w \cos \alpha)$	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
	$A_{cr} = (G_s / E_s) \psi \leq \Delta c_r = 0.020 \text{ см}$	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

РАСПОЛОЖЕНИЕ СЕЧЕНИЙ



РАСЧЕТНОЕ СЕЧЕНИЕ



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

2. КЛАСС БЕТОНА ПО ПРОЧНОСТИ НА СЖАТИЕ - В30

РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ:

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

$E_b = 32500 \text{ МПа}$ - 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

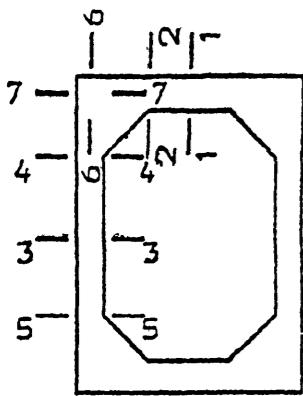
$E_a = 196000 \text{ МПа}$ - МОДУЛЬ УПРУГОСТИ АРМАТУРЫ

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

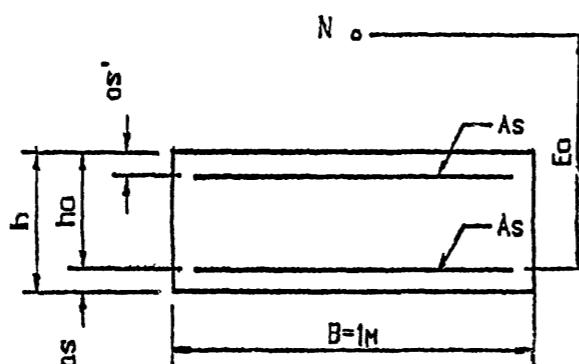
ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	Нн=5.0м							Нн=10.0м							Нн=20.0м						
			СЕЧЕНИЯ							СЕЧЕНИЯ							СЕЧЕНИЯ						
			1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7
РАСЧЕТ НОРМАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ	Mp	Mн	0.072	-0.018	0.010	-0.034	0.022	-0.048	-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
	Np	Mн	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	0.793	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	0.355	0.280	0.395	0.370	0.200	0.200	0.470	0.470	0.328	
	as	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
	as'	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	-	-
	ho=h-as	м	0.197	0.174	0.104	0.104	0.104	0.262	0.204	0.244	0.219	0.144	0.144	0.329	0.254	0.354	0.329	0.174	0.174	0.174	0.444	0.302	
	Eo=Mp/Np+h/2-as	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
	As	шт. 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	9*10 8.64	28.27	28.27	4.71	11.00	11.00	11.00	11.00	43.98	43.98	4.71	13.35	13.35	13.35	13.35
	As'	шт. см ²	6*10 4.71	9*14 13.85	5*10 3.93	9*10 7.07	11*10 8.64	-	-	6.28	6.28	4.71	4.71	4.71	-	-	9.42	9.42	3.93	4.71	4.71	-	-
	X1=(RsAs+Np)/mbRbB	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
	X2=(RsAs+Np-RscAs')/mbRbB	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
	W=0.85-0.008Rb	-	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	
	ξy=W/(1+Rs(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	
	ξ=x/ho < ξy	-	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
	Mpr=mbRbBX1(ho-0.5X1)	Mн	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
	Mpr=(RsAs+Np)(ho-as')	Mн	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.500	-	-	-	-	-	
	Mpr=mbRbBX2(ho-0.5X2)+RscAs'(ho-as')	Mн	-	-	-	-	-	-	-	-	0.202	-	-	-	-	-	0.479	-	0.177	0.177	-	-	
	N·Eo < Mpr	Mн	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
РАСЧЕТ НА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ	Mn	Mн	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	-	-
	Nn	Mн	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	-	-
	Eo'=Mn/Nn+h/2-as	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=ho-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=Nn(Eo'-Z)	Mн	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	-	-
	Gs=M/AsZ	Mпa	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	-	-
	Ar=(as+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	-	-
	Rr=Ar/Σβnd	м	0.889	1.433	0.956	0.782	0.756	-	-	0.894	0.894	-	0.614	0.614	-	-	0.575	0.575	-	0.506	0.506	-	-
	Ψ=0.15√Rr'	-	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	-	-
	Acr=(Gs/Es)Ψ < Δεr=0.020εm	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
	Ared=BX''+n''(As+As')	м<																					

ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	Нн=5.0м				Нн=10.0м				Нн=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	Qр	МН	0.134	0.033	0.061	0.039	0.273	0.038	0.093	0.062	0.619	0.054	0.169	0.121
	Qн	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
	$\tau_q = Q_n / Bz \leq R_b, sh$	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. 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	12*10 9.42	5*10 3.93	5*10 3.93	5*10 3.93
	Bw	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
	$C = \sqrt{2RbtBho^2Sw} / 0.8RewAsw \leq 2ho$	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
	$1.3 \leq m = 1.3 + 0.4((Rb, sh / \tau_q) - 1) \leq 2.5$	-	2.5	2.5	2.5	2.5	1.902	2.5	2.5	2.5	1.562	2.5	2.201	2.5
	$mRbtBho$	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
	$Qb = 2RbtBho^2 / C \leq mRbtBho$	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
на текучесть	$Q_{pr} = \Sigma 0.8RewAsw + Qb > Q_p$	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
	$n_i = E_s / E_b$	-	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681
	$\Phi_w = 1 + 5n_i (Asw / Bsw) \leq 1.3$	-	1.167	1.056	1.124	1.124	1.162	1.096	1.096	1.096	1.191	1.066	1.124	1.124
	$\Phi_{b1} = 1 - 0.01Rb$	-	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825
	$Q_{pr} = 0.3\Phi_w \Phi_{b1} Rb Bho > Q_p$	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
	$\alpha = \arctg(ho/C)$	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
	$L_i = ho / \sin \alpha$	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
	$Gbt = 1.5Qh / Bho$	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
	$J = (\Sigma Asw \cdot \cos \alpha + \Sigma As \cdot \sin \alpha) / Lib$	-	0.00454	0.00297	0.00524	0.00489	0.00772	0.00327	0.00415	0.00415	0.00845	0.00235	0.00475	0.00475
	$\delta = 1 / (1 + 0.005 / MJi) \geq 0.75$	-	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
на текучесть	$\zeta_s = \delta Gbt / J$	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
	$A_r = Lib$	м ²	0.317	0.233	0.212	0.212	0.404	0.322	0.322	0.322	0.573	0.389	0.354	0.354
	$R_r = A_r / (\Sigma \beta_i n_i a_i \sin \alpha + \Sigma \beta_w n_w d_w \cos \alpha)$	м	1.730	2.737	1.499	1.611	1.349	2.400	1.895	1.895	1.258	3.346	1.652	1.452
	$\psi = 0.15\sqrt{Rr}$	-	0.197	0.248	0.184	0.190	0.174	0.232	0.206	0.206	0.168	0.274	0.193	0.193
	$A_{cr} = (\zeta_s / E_s) \psi \leq \Delta A_{cr} = 0.020 \text{ см}$	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

РАСПОЛОЖЕНИЕ СЕЧЕНИЙ



РАСЧЕТНОЕ СЕЧЕНИЕ



1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЙ И ПОДБОР СЕЧЕНИЙ 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 ТРЕЦИН НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

$E_b = 34500$ МПа - МОДУЛЬ УПРУГОСТИ БЕТОНА

$\mu_b = 0.9$ - 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 РАСТЯЖЕНИЯ И СЖАТИЯ

$E_s = 196000$ МПа - МОДУЛЬ УПРУГОСТИ АРМАТУРЫ

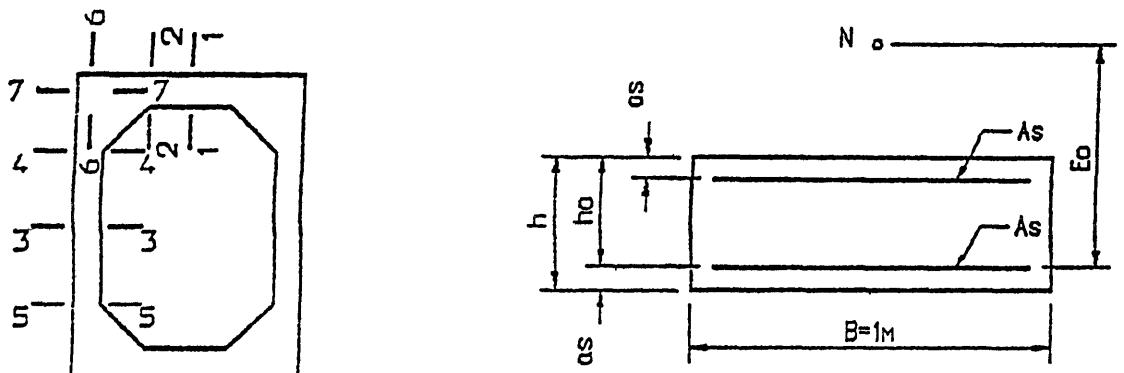
ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА - ГЛАДКАЯ ИЗ СТАЛИ КЛАССА А-І МАРКИ Ст3сп
ПО ГОСТ 5781-82 ; $R_{sw} = 210$ МПа

тип расчета	формулы и обозначения	ед. изм.	Нн=6.0м							Нн=10.0м							Нн=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 на прочность	Mp	Mнн	0.097	-0.026	0.016	-0.053	0.036	-0.078	-0.078	0.214	0.037	0.014	-0.067	-0.053	-0.113	-0.113	0.626	0.159	0.025	-0.133	-0.106	-0.243	-0.243		
	Np	Mн	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	M	0.250	0.220	0.160	0.160	0.160	0.330	0.280	0.320	0.290	0.200	0.200	0.407	0.407	0.332	0.410	0.380	0.230	0.230	0.502	0.502	0.377		
	as	M	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		
	as'	M	0.036	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	-	-		
	ho=h-as	M	0.222	0.194	0.134	0.134	0.134	0.304	0.254	0.279	0.249	0.174	0.174	0.381	0.306	0.367	0.337	0.201	0.201	0.473	0.348	0.411	0.411		
	Eo=Mp/Np+h/2-as	M	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		
	As	шт. см ²	10*14 15.39	9*10 7.07	9*10 7.07	14*10 11.00	9*10 7.07	14*10 11.00	9*20 11.00	9*20 28.27	7*10 28.27	14*10 5.50	14*10 11.00	14*10 11.00	15*25 73.63	15*25 73.63	7*16 14.07	16*16 32.17	16*16 32.17	16*16 32.17	16*16 32.17	16*16 32.17	16*16 32.17		
	As'	шт. см ²	9*10 7.07	10*14 15.39	5*10 3.93	9*10 7.07	14*10 11.00	-	-	9*10 7.07	9*10 7.07	5*10 3.93	7*10 5.50	7*10 5.50	-	-	10*16 20.11	10*16 20.11	6*16 12.06	7*14 14.07	7*16 14.07	-	-	-	
	X1=(RsAs+Np)/mbRbB	M	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		
	X2=(RsAs+Np-RscAs')/mbRbB	M	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=0.85-0.008Rb	-	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			
	$\xi_y=W/(1+Rs(1-W/1.1)/500)$	-	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			
	$\xi_x=x/ho \leq \xi_y$	-	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		
	Mpr=mbRbBX1(ho-0.5X1)	Mнн	0.119	0.053	0.031	0.068	0.053	0.130	0.137	0.260	-	0.074	0.112	0.189	0.211	-	-	-	-	-	-	-	0.604	0.589	
	Mpr=(RsAs+Np)(ho-as')	Mнн	-	-	-	-	-	-	-	0.236	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Mpr=mbRbBX2(ho-0.5X2)+RscAs'(ho-as')	Mнн	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.824	0.764	-	0.325	0.325	-	-		
	N-Eo < Mpr	Mнн	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		
НА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ	Mn	Mнн	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	-	-		
	Nh	Mн	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	-	-		
	Eo'=Mn/Nh+h/2-as	M	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=ho-X/2	M	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=Nh(Eo'-Z)	Mнн	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	-	-		
	Gs=M/AsZ	MПа	284.4	162.81	156.2	333.0	259.3	-	-	257.2	27.1	-	215.2	137.7	-	-	237.1	52.8	-	133.5	81.8	-	-		
	Ar=(as+6d)B	M ²	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	-	-		
	Rr=Ar/ $\Sigma \beta_{nd}$	M	0.800	0.956	0.956	0.611	0.956	-	-	0.894	0.894	-	0.614	0.614	-	-	0.516	0.516	-	0.488	0.488	-	-		
	$\psi=0.15\sqrt{Rr}$	-	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	-	-		
	Acr=(Gs/Eo') $\psi \leq \Delta cr=0.020$ 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'	M	0.083	0.053	0.042	0.065	0.052																		

ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	Нн=6.0м				Нн=10.0м				Нн=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	Qp	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
	Qn	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
	$\tau_q = Q_n / B_z \leq R_b, sh$	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. $\frac{см^2}{см^2}$	9*10 7.07	5*10 3.93	5*10 3.93	5*10 7.07	9*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	0.170	0.110	0.110	0.160	0.200	0.130	0.130	
	n_w	шт.	18	10	10	27	10	15	15	20	12	18	18	
	$C = \sqrt{2R_{bt}B_ha^2B_w}/0.8R_{sw}A_{sw} \leq 2h_0$	м	0.270	0.268	0.268	0.268	0.395	0.348	0.341	0.341	0.468	0.402	0.391	0.391
	$1.3 \leq m = 1.3 + 0.4((R_b, sh/\tau_q) - 1) \leq 2.5$	-	2.411	2.5	2.5	2.5	2.012	2.5	2.5	2.5	1.419	2.5	1.961	2.5
	$mR_{bt}B_ha$	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
	$Q_b = 2R_{bt}B_ha^2/C \leq mR_{bt}B_ha$	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
	$Q_{pr} = \Sigma 0.8R_{sw}A_{sw} + Q_b \geq Q_p$	МН	0.558	0.284	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
	$\Psi_{w1} = 1 + 5n_i (A_{sw}/B_w) \leq 1.3$	-	1.201	1.086	1.086	1.086	1.154	1.066	1.101	1.101	1.201	1.067	1.103	1.103
	$\Psi_{b1} = 1 - 0.01R_b$	-	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825
	$Q_{pr}' = 0.3\Psi_{w1}\Psi_{b1}R_{bt}B_ha \geq Q_p$	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
НА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ	$\alpha = \arctg(h_0/C)$	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
	$G_{bt} = 1.5Q_n/B_ha$	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
	$j = (\sum A_{sw} \cdot \cos \alpha + \sum A_b \cdot \sin \alpha) / L_i B$	-	0.00469	0.00340	0.00397	0.00340	0.00707	0.00244	0.00405	0.00405	0.01064	0.00328	0.00621	0.00621
	$d = 1 / (1 + 0.005 / jL_i) \geq 0.75$	-	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
	$G_b = dG_{bt}/j$	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
	$A_r = L_i B$	м ²	0.332	0.300	0.301	0.300	0.467	0.389	0.383	0.383	0.577	0.449	0.439	0.439
	$R_r = A_r / (\sum \beta_i n_i d_i \sin \alpha + \sum \beta_w n_w d_w \cos \alpha)$	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
	$A_{cr} = (G_b/E_s)\Psi \leq \Delta A_{cr} = 0.020 \text{ см}$	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

РАСПОЛОЖЕНИЕ СЕЧЕНИЙ

РАСЧЕТНОЕ СЕЧЕНИЕ



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

A-III МАРКИ 25Г2С ПО ГОСТ 5781-82

$R_s = R_{sc} = 350 \text{ МПа}$ - РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ РАСТЯЖЕНИЯ И СЖАТИЯ

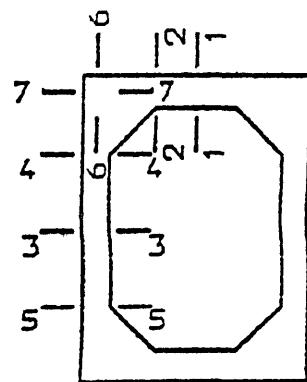
$E_s = 196000 \text{ МПа}$ - МОДУЛЬ УПРУГОСТИ АРМАТУРЫ

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

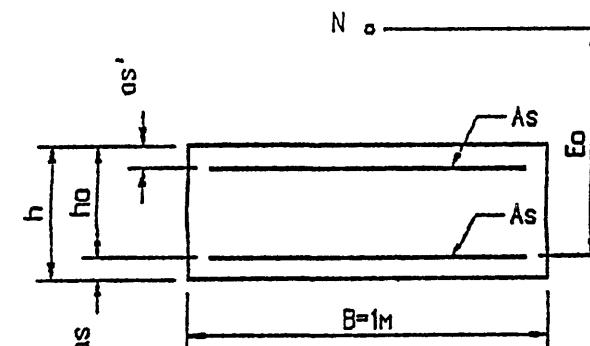
ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	Нн=6.0м							Нн=10.0м							Нн=20.0м						
			СЕЧЕНИЯ							СЕЧЕНИЯ							СЕЧЕНИЯ						
			1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7
РАСЧЕТ НОРМАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ	Mp	Mнн	0.187	-0.030	0.016	-0.079	0.044	-0.110	-0.110	0.341	-0.040	-0.080	-0.124	0.038	-0.185	-0.185	0.940	-0.083	-0.281	-0.363	0.110	-0.536	-0.536
	Np	Mн	0.063	0.044	0.007	0.256	0.256	0.082	0.256	0.068	0.173	0.445	0.447	0.447	0.173	0.447	0.135	0.388	1.226	1.227	0.437	1.227	
	h	м	0.315	0.280	0.180	0.180	0.180	0.393	0.310	0.335	0.300	0.210	0.210	0.210	0.418	0.343	0.435	0.400	0.300	0.300	0.533	0.450	
	as	м	0.041	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.042	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.047	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
	as'	м	0.062	0.041	0.027	0.027	0.027	-	-	0.064	0.042	0.029	0.029	0.029	-	-	0.078	0.047	0.043	0.043	0.043	-	-
	ho=h-as	м	0.274	0.253	0.153	0.153	0.153	0.366	0.283	0.293	0.271	0.181	0.181	0.181	0.389	0.314	0.388	0.357	0.257	0.257	0.490	0.407	
	Eo=Mp/Np+h/2-as	м	3.085	0.795	2.349	0.370	0.235	1.511	0.558	5.140	0.352	0.256	0.353	0.161	1.249	0.556	7.133	0.370	0.336	0.402	0.196	1.450	0.618
	As	шт. см ²	9*20 28.27	6*12 6.79	6*12 6.79	12*12 13.57	6*12 6.79	12*12 13.57	12*12 41.81	11*22 16.08	8*16 12.06	6*16 28.15	14*16 16.08	8*16 28.15	14*16 112.59	14*16 49.09	10*25 39.27	8*25 88.36	18*25 54.00	11*25 88.36	18*25 54.00	18*25 88.36	
		шт. см ²	6*12 6.79	9*20 28.27	6*12 6.79	6*12 6.79	12*12 13.57	-	-	8*16 16.08	11*22 41.81	8*16 16.08	8*16 28.15	14*16 -	-	10*25 49.09	14*32 112.59	11*25 54.00	11*25 54.00	18*25 88.36	-	-	
	X1=(RsAs+Np)/mbRbB	м	0.067	0.018	0.016	0.046	0.031	0.035	0.046	0.097	0.047	0.055	0.091	0.064	0.074	0.091	0.259	0.134	0.165	0.274	0.198	0.224	0.274
	X2=(RsAs+Np-RscAs')/mbRbB	м	0.052	0.000	0.000	0.031	0.001	0.035	0.046	0.061	0.000	0.019	0.055	0.002	0.074	0.091	0.150	0.000	0.045	0.154	0.002	0.224	0.274
	W=0.85-0.008Rb	-	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	
	ξy=W/(1+Rs(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	
	ξ=x/ho < ξy	-	0.244	0.071	0.101	0.303	0.205	0.097	0.164	0.332	0.172	0.304	0.502	0.354	0.189	0.290	0.667	0.375	0.644	0.601	0.772	0.458	0.675
	Mpr=mbRbBX1(ho-0.5X1)	Mнн	0.253	0.069	0.036	0.095	0.068	0.194	0.190	0.374	0.182	0.133	-	-	0.408	0.395	-	-	-	-	-	1.332	1.164
	Mpr=(RsAs+Np)(ho-as')	Mнн	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.261	0.652	0.554	-	0.664	-	-
	Mpr=mbRbBX2(ho-0.5X2)+RscAs'(ho-as')	Mнн	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.838	-	-
	N-Eo < Mpr	Mнн	0.194	0.035	0.016	0.095	0.060	0.124	0.143	0.350	0.061	0.114	0.158	0.072	0.216	0.249	0.963	0.144	0.412	0.494	0.241	0.633	0.759
РАСЧЕТ НА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ	Mn	Mнн	0.184	-0.029	0.015	-0.078	0.044	-	-	0.306	-0.034	-0.065	-0.113	0.031	-	-	0.843	-0.076	-0.236	-0.326	0.093	-	-
	Nn	Mн	0.067	0.040	0.009	0.254	0.254	-	-	0.083	0.147	0.408	0.410	0.410	-	-	0.167	0.368	1.117	1.117	1.117	-	-
	Eo'=Mn/Nn+h/2-as	м	2.863	0.838	1.730	0.339	0.217	-	-	3.812	0.352	0.235	0.352	0.152	-	-	5.218	0.363	0.318	0.398	0.190	-	-
	Z=ho-X/2	м	0.241	0.244	0.145	0.130	0.137	-	-	0.244	0.248	0.153	0.153	0.180	-	-	0.313	0.356	0.234	0.179	0.256	-	-
	M=Nn(Eo'-Z)	Mнн	0.176	0.024	0.014	0.053	0.020	-	-	0.296	0.015	0.033	0.081	0.012	-	-	0.819	0.002	0.094	0.245	0.074	-	-
	Gs=M/AsZ	MПа	258.3	143.4	144.7	301.1	215.9	-	-	289.8	38.6	180.4	188.2	40.5	-	-	232.3	1.4	101.9	154.3	53.4	-	-
	Ar=(as+6d)B	м ²	0.161	0.099	0.099	0.099	0.099	-	-	0.174	0.125	0.125	0.125	0.125	-	-	0.239	0.193	0.193	0.193	0.193	-	-
	Rr=Ar/Σβnd	м	0.894	1.375	1.375	0.688	1.375	-	-	0.719	0.977	1.302	0.558	0.977	-	-	0.533	0.774	0.967	0.430	0.704	-	-
	Ψ=0.15JRr'	-	0.142	0.176	0.176	0.124	0.176	-	-	0.127	0.148	0.171	0.112	0.148	-	-	0.110	0.132	0.148	0.098	0.126	-	-
	Acr=(Gs/Es)Ψ < Δcr=0.020см	см	0.019	0.013	0.013	0.019	0.019	-	-	0.019	0.003	0.016	0.011	0.003	-	-	0.013	0.001	0.008	0.008	0.003	-	-
РАСЧЕТ НА ПРОДОЛЬНЫЕ ТРЕЩИНЫ	X''	м</																					

ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	Нн=6.0м				Нн=10.0м				Нн=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	Qp	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
	Qn	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
	$\tau_q = Qn/Bz \leq Rb, sh$	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
	Asw	шт. см ²	6*12 6.79	6*10 4.71	6*10 4.71	6*10 9.05	8*12 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	
	Bw	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
	$C = \sqrt{2RbtBho^2Bw/0.8RswAsw} \leq 2h_0$	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
	$1.3 \leq m = 1.3 + 0.4((Rb, sh/Tq) - 1) \leq 2.5$	-	2.376	2.5	2.5	2.5	1.844	2.5	2.470	2.5	1.409	2.355	1.624	2.5
	mRbtBho	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
	Qb = 2RbtBho ² /C $\leq mRbtBho$	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
	Qpr = $\Sigma 0.8RswAsw + Qb \geq Qp$	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
	$n_i = E_s/E_b$	-	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681	5.681
	$\varphi_{w1} = 1 + 5n_i (A_{sw}/Bsw) \leq 1.3$	-	1.241	1.089	1.089	1.089	1.214	1.074	1.074	1.074	1.357	1.112	1.112	1.112
	$\varphi_{b1} = 1 - 0.01Rb$	-	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825
	$Qpr' = 0.3\varphi_{w1}\varphi_{b1}RbBho \geq Qp$	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
НА ТРЕЩИНОВТОСТЬ	$\alpha = \arctg(h_0/C)$	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
	$Gbt = 1.5Qn/Bho$	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
	$J = (\Sigma A_{sw} \cdot \cos \alpha + \Sigma A_s \cdot \sin \alpha) / L_i B$	-	0.00624	0.00335	0.00424	0.00335	0.00690	0.00342	0.00519	0.00386	0.01293	0.00545	0.00972	0.00673
	$\delta = 1 / (1 + 0.005/JL_i) \geq 0.75$	-	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
	$E_s = \delta Gbt / J$	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
	$R_r = A_r / (\sum \beta_i n_i d_i \sin \alpha + \sum \beta_w l_w d_w \cos \alpha)$	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
	$A_{cr} = (E_s / Es) \psi \leq \Delta c_r = 0.020 \text{ см}$	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

РАСПОЛОЖЕНИЕ СЕЧЕНИЙ



РАСЧЕТНОЕ СЕЧЕНИЕ



1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЙ И ПОДБОР СЕЧЕНИЙ 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

– $R_b, sh = 3.25 \text{ МПа}$ – СКАЛЬВАНИЕ 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

$\omega_b = 0.9$ – 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 РАСТЯЖЕНИЯ И СЖАТИЯ

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

ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА – ГЛАДКАЯ ИЗ СТАЛИ КЛАССА А-I МАРКИ Ст3сп

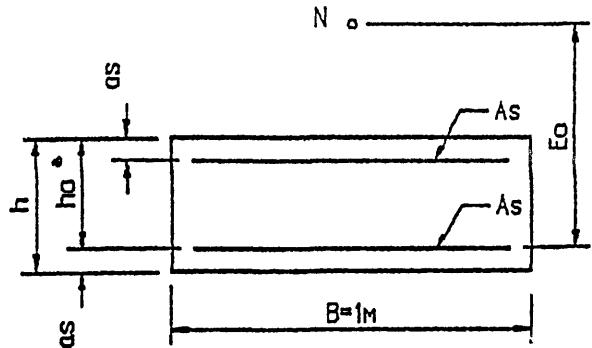
ПО ГОСТ 5781-82 ; $R_{sw} = 210 \text{ МПа}$

ТИП РАСЧЕТА	ФОРМУЛЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	ЕД. ИЗМ.	ОТВ. 2.0 x 2.5 м							ОТВ. 2.5 x 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	1-1	2-2	3-3	4-4
Мр	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	-0.058	
Nр	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	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	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	0.028	
as'	м	0.048	0.028	0.028	0.028	0.028	-	-	0.053	0.028	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	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	0.426	
As	шт. см ²	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 13.85	9*14 7.70	5*14 10.78	7*14 16.93	7*14 10.78	11*14 16.93	11*14 16.93	11*14 16.93	11*14 16.93	
As'	шт. см ²	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	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	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	0.710	
$\xi_y=W/(1+R_s(1-W/1.1)/500)$	-	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.586	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	
$\xi_x=X/ho < \xi_y$	-	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	0.240	
Mpr=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	0.133	0.136	0.136	
Mpr=(RsAs+Np)(ho-as')	Мнм	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mpr=mbRbBX2(ho-0.5X2)+RscAs'(ho-as')	Мнм	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
N-Eo < Mpr	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	0.073	
Мн	Мнм	0.038	-0.024	0.014	-0.040	0.027	-	-	0.066	-0.027	0.015	-0.040	0.029	-	-	-	
Nh	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	м ²	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	-	-	-	
$\psi=0.15\sqrt{Rr'}$	-	0.160	0.189	0.160	0.128	0.160	-	-	0.141	0.190	0.160	0.128	0.160	-	-	-	
Acr=(Gs/Es)ψ < Δcr=0.020 см	см	0.018	0.020	0.012	0.019	0.019	-	-	0.018	0.018	0.013	0.019	0.019	-	-	-	
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	0.096	
Ared=BX'+n'(As+As')	м ²	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	0.121	
Ired=BX' ³ /3+n'As'(X'-as') ² +n'As(ho-X') ²	м ⁴	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	0.00058	
Gbx=Nn/Ared+Mn·X'/Ired < Rb, мс ²	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		

Исполнител	Музлюкин	Фамил		3.501.1-177.93.0-1-10
Проберил	Чупарнова	Фамил		
Науч.пр.з.	Чупарнова	Фамил		
Ген.инж.пр.	Коен	Фамил	12.93	
Науч.отд.	Ткауенко	Фамил		
Стабил	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			
			Нн=5.0м				Нн=5.0м			
			СЕЧЕНИЯ				СЕЧЕНИЯ			
			2-2	3-3	4-4	5-5	2-2	3-3	4-4	5-5
РАСЧЕТ НАКЛОННЫХ СЕЧЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ	Qp	МН	0.113	0.031	0.081	0.035	0.140	0.034	0.081	0.026
	Qn	МН	0.112	0.030	0.077	0.032	0.139	0.034	0.076	0.023
	$\tau_q = Qn/Bz \leq R_{b,sh}$	МПа	0.853	0.339	0.954	0.384	0.857	0.378	0.914	0.272
	Asw	шт. см ²	5*10 3.93	6*6 1.70	6*6 1.70	6*6 1.70	5*12 5.65	6*6 1.70	6*6 1.70	6*6 1.70
	Bw	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
	$C = \sqrt{2R_{bt}Bho^2Sw/0.8R_{sw}Asw} \leq 2ho$	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
	mRbtBho	МН	0.354	0.280	0.237	0.280	0.478	0.293	0.272	0.293
	$Qb = 2R_{bt}Bho^2/C \leq mRbtBho$	МН	0.198	0.112	0.112	0.112	0.294	0.117	0.117	0.117
	$Q_{pr} = \Sigma 0.8R_{sw}Asw + Qb \geq Q_p$	МН	0.396	0.141	0.169	0.169	0.579	0.146	0.174	0.174
	$n_i = E_b/E_b$	-	6.031	6.031	6.031	6.031	5.681	5.681	5.681	5.681
	$\Phi_{w1} = 1 + 5n_i (Asw/Bsw) \leq 1.3$	-	1.158	1.026	1.051	1.051	1.214	1.024	1.048	1.048
	$\Phi_{b1} = 1 - 0.01R_b$	-	0.845	0.845	0.845	0.845	0.825	0.825	0.825	0.825
	$Q_{pr'} = 0.3\Phi_{w1}\Phi_{b1}RbBho \geq Q_p$	МН	0.648	0.411	0.421	0.421	0.905	0.452	0.463	0.463
	$\alpha = \arctg(ho/C)$	град.	32.3	26.6	26.6	26.6	36.6	26.6	26.6	26.6
	$L_i = ho/\sin\alpha$	м	0.266	0.228	0.228	0.228	0.289	0.228	0.228	0.228
	$G_{bt} = 1.5G_h/Bho$	МПа	1.180	0.441	1.132	0.471	1.212	0.500	1.118	0.338
$J = (\Sigma Asw \cdot \cos\alpha + \Sigma As \cdot \sin\alpha)/L_i B$	-	0.00528	0.00278	0.00465	0.00344	0.00631	0.00278	0.00465	0.00344	
$d = 1/(1 + 0.005/JL_i) \geq 0.75$	-	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	
$G_s = \delta G_{bt}/J$	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	
$A_{cr} = (G_s/E_b)\psi \leq \Delta_{cr} = 0.020 \text{ см}$	см	0.016	0.016	0.018	0.011	0.014	0.018	0.018	0.008	
РАСЧЕТ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ НА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ	$\alpha = \arctg(ho/C)$	град.	32.3	26.6	26.6	26.6	36.6	26.6	26.6	26.6
	$L_i = ho/\sin\alpha$	м	0.266	0.228	0.228	0.228	0.289	0.228	0.228	0.228
	$G_{bt} = 1.5G_h/Bho$	МПа	1.180	0.441	1.132	0.471	1.212	0.500	1.118	0.338
	$J = (\Sigma Asw \cdot \cos\alpha + \Sigma As \cdot \sin\alpha)/L_i B$	-	0.00528	0.00278	0.00465	0.00344	0.00631	0.00278	0.00465	0.00344
	$d = 1/(1 + 0.005/JL_i) \geq 0.75$	-	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
	$G_s = \delta G_{bt}/J$	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
	$A_{cr} = (G_s/E_b)\psi \leq \Delta_{cr} = 0.020 \text{ см}$	см	0.016	0.016	0.018	0.011	0.014	0.018	0.018	0.008

РАСЧЕТНОЕ СЕЧЕНИЕ



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

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

– $R_b = 15.5 \text{ МПа}$ – СЖАТИЕ ОСЕВОЕ (ПРИЗМЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ)

– $R_{bt} = 1.1 \text{ МПа}$ – РАСТЯЖЕНИЕ ОСЕВОЕ

– $R_{b,sh} = 2.9 \text{ МПа}$ – СКАЛЬВАНИЕ ПРИ ИЗГИБЕ

– $R_{b,mc2} = 14.6 \text{ МПа}$ – СЖАТИЕ ОСЕВОЕ (ПРИЗМЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ) ДЛЯ РАСЧЕТОВ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ТРЕЩИН НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

$E_b = 32500 \text{ МПа}$ – МОДУЛЬ УПРУГОСТИ БЕТОНА

$m_b = 0.9$ – КОЭФФИЦИЕНТ УСЛОВИЯ РАБОТЫ

3. ДЛЯ ОТВ. 2.5 * 2.5 м 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

– $R_{b,sh} = 3.25 \text{ МПа}$ – СКАЛЬВАНИЕ 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

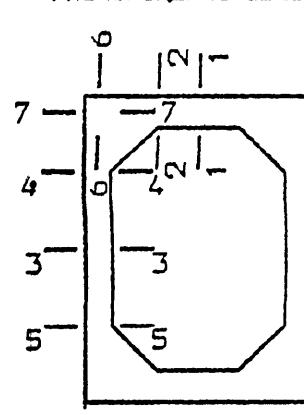
4. ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА – ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ИЗ СТАЛИ КЛАССА А-III МАРКИ 25Г2С ПО ГОСТ 5781-82

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

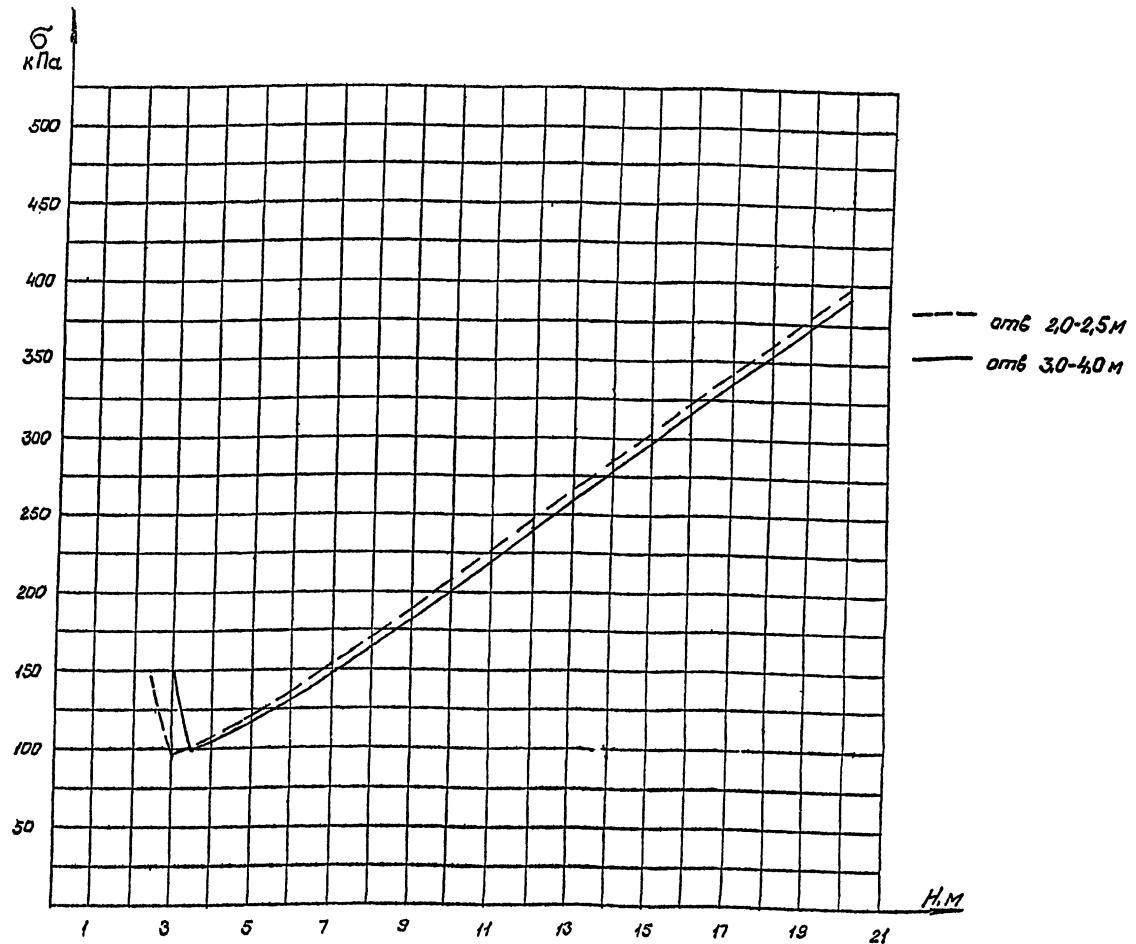
$E_s = 196000 \text{ МПа}$ – МОДУЛЬ УПРУГОСТИ АРМАТУРЫ

ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА – ГЛАДКАЯ ИЗ СТАЛИ КЛАССА А-І МАРКИ СТ3сп ПО ГОСТ 5781-82 ; $R_{sw} = 210 \text{ МПа}$

РАСПОЛОЖЕНИЕ СЕЧЕНИЙ



Типы фундаментов труб	Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	Инженерно-геологи- ческие условия применения	Примечания
<i>Тип 1</i>	2,0	до 180	<i>При скользких грунтах</i>	Вместо жест- заглаженных плит кладывается цирконий-бетонный слой бетона тол- щиной не менее 10 см
	2,5	до 185		
	3,0	до 190		
	4,0	до 195		
	2,0	до 20,0	<i>При щебеночных, засыпочно- гальванических отложений- ях, различных песках, включая мелкозерни- стые</i>	<i>При более бы- соком стоя- нии уровня грунтовых вод высокие фун- даментные плиты заменяют- ся плавающими плитами на 0,5 м ниже по- дошвы плиты или фундаменто- в. В случае, когда расчетные давле- ния на грунт, приведенные на графике, превы- шают расчетные давления грунто- в. Тогда, необходимо принимать ме- ры против осадки</i>
<i>Тип 3</i>	2,0	до 20,0	<i>При щебеночных, засыпочно- гальванических отложениях, различных песках, вклю- чая мелкозернистый, а также при алевролитах, су- спенциях и супесях с рас- положением уровня грун- товых вод не менее чем на 0,3 м ниже по- дошвы плиты или фундо- мента</i>	
	2,5			
	3,0			
	4,0			



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

$$\sigma = \frac{ZN}{H}, \text{ где}$$

ZN - вертикальная нагрузка (давление грунта, вес трубы и временная нагрузка) с коэффициентами надежности, принятными по СНиП 2.05.03-84* с учетом изменений, утвержденными Госстроя СССР 26 ноября 1991 г.;

H - площадь подошвы фундамента,

N - высота насыпи

Исполнитель	Кучанова	Ч	3 501 1-177 93 0-1-11
Проверяющий	Коен В. Новел	Ч	
Начальник	Чупорогов	Ч	
Головной	Коен В. Новел	Ч	
Начальник	Ткаченко	Ч	Условия применения фундаментов. Расчетные давления по подошве фундамента
Исполнитель	Миронова	Ч	Стадия
			Пист
			Листов
			ДО ТРАНСМОСТ

Таблица 1

Отверстие трубой, м	Повышенные оголовки								
	Безнапорный режим				Полунапорный режим				
Q м³/сек	H м	Рбр м	Ржк м	hвых м	Vвых м/сек	Q м³/сек	H м	Vвых 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	0,88	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	—	—	—
	12,00	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	—	—	—
	2,50	0,73	0,48	0,41	0,35	2,86	19,00	3,10	5,83
	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	21,50	3,48	5,97
	7,50	1,56	1,02	0,98	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	5,83
	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
	13,00	2,20	1,44	1,23	1,05	4,95	—	—	—
	13,80	2,30	1,50	1,29	1,10	5,05	—	—	—

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

2 Переход от безнапорного режима к полунапорному достигается при отношении $\frac{h}{h_7} = 1,15$.

3 Глубина потока на выходе из трубы ($h_{вых}$) при безнапорном и полунапорном режимах в зависимости от параметра расхода $\Pi_a = \frac{Q}{h_7 \sqrt{g h_7}}$.

Таблица 2

Отверстие трубой, м	Нормальные оголовки								
	Безнапорный режим				Полунапорный режим				
Q м³/сек	H м	Рбр м	Ржк м	hвых м	Vвых м/сек	Q м³/сек	H м	Vвых 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	1,16	0,76	0,65	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	0,88	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	6,08
	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	—	—	—
	2,50	0,73	0,48	0,41	0,35	2,86	14,50	2,60	5,13
	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	5,83
	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
	13,00	2,20	1,44	1,23	1,05	4,95	—	—	—
	13,80	2,30	1,50	1,29	1,10	5,05	—	—	—

а) При $\Pi_a \leq 0,8$

$$h_{вых} = 0,88 \sqrt{\frac{g}{g}} \frac{g^{3/2}}{7+2\sqrt{4g}} \frac{1}{\Pi_a^E}, \text{ м}$$

б) При $\Pi_a > 0,8$

$$h_{вых} = A_T \frac{1}{7+2\sqrt{4g}} \Pi_a^E, \text{ м}, \text{ где}$$

А_T и Е - соответственно коэффициент и показатель степени генетики

4 Скорость потока на выходе из трубы определяется по формуле

$$V_{вых} = \frac{Q}{6 h_{вых}}, \text{ м/сек}$$

В документации скорость потока в выходном сечении трубы определена при уклоне руслом $\zeta_t = 0,01$.

Скорость протекания потока по укрепленною причиняется на 20% большее скорости потока в выходном сечении трубы.

Обозначения

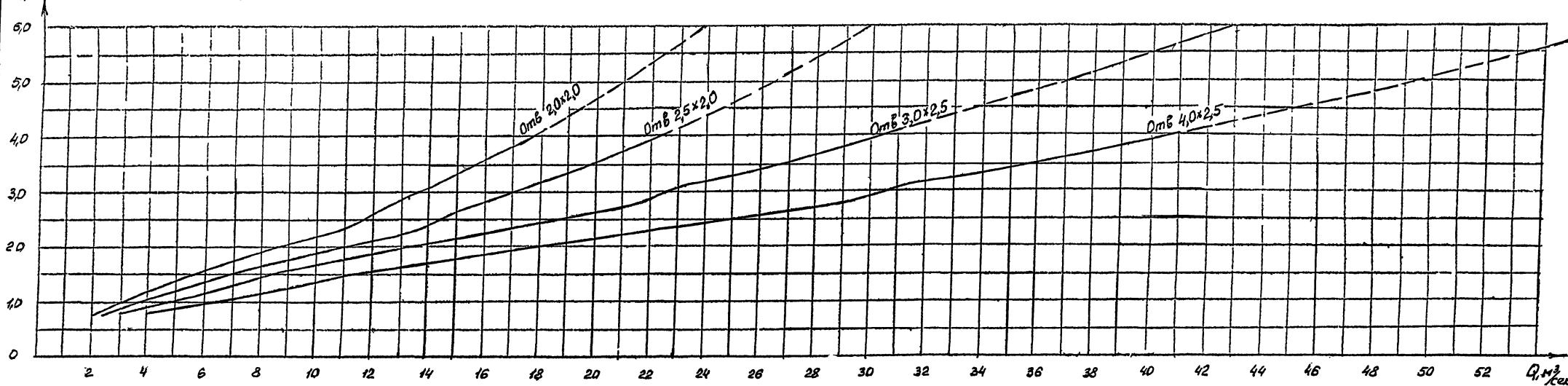
Н - подпор, м;
 Q - расход, м³/сек;
 h_{вых} - глубина потока на выходе в сооружение, м;
 h₇ - высота трубы, м;

g - отверстие трубы, м;
 g = 9,8 м/сек² - ускорение силы тяжести;
 d = 1,1 - коэффициент кинетической энергии;
 q = $\frac{Q}{6}$ - удельный расход, м²/сек;
 ζ_t - уклон трубы причастный $\zeta_t = 0,01$.

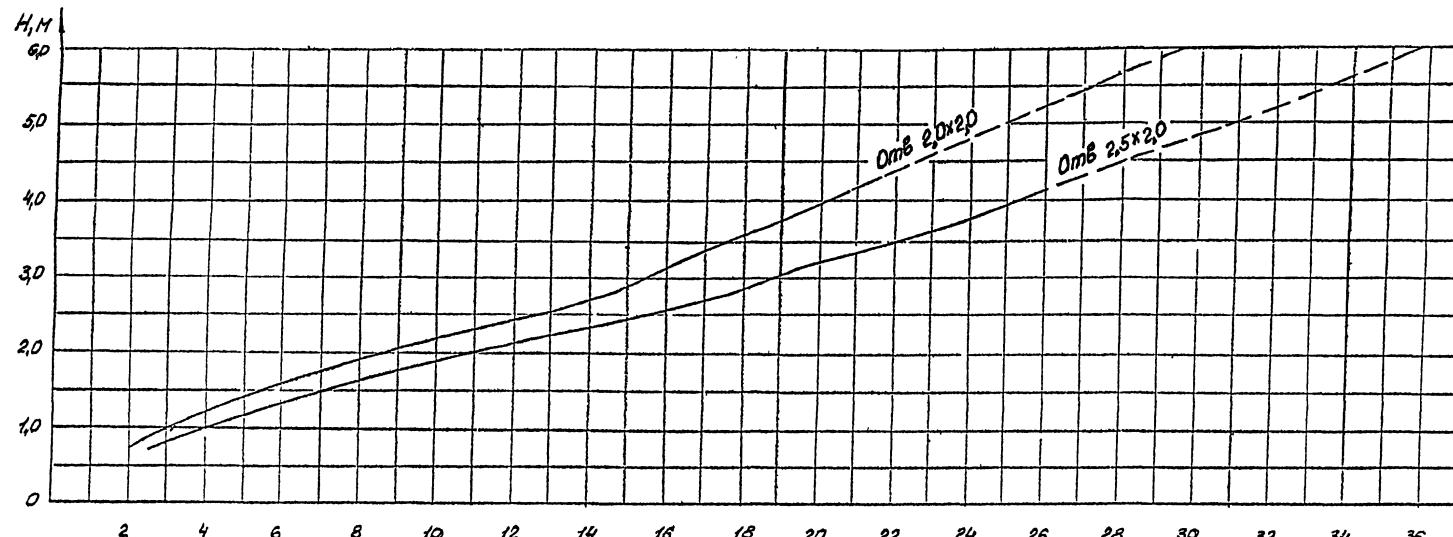
Продолжение табл. 2

Отверстие трубой, м	Нормальные оголовки								
	Безнапорный режим				Полунапорный режим				
Q м³/сек	H м	Рбр м	Ржк м	hвых м	Vвых м/сек	Q м³/сек	H м	Vвых 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	0,98	0,81	4,32	27,50	3,62	5,99
	12,00	1,86	1,31	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	—	—	—
	22,10	2,80	1,82	1,57	1,32	5,58	—	—	—
	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	1,31	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	1,44	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						

Нормальные оголовки



Повышенные оголовки



Подпор перед трубой равен

а) при беззапорном режиме протекания потока

$$H = \left(\frac{Q}{\pi \cdot \delta \sqrt{2g}} \right)^{2/3}, \text{ м}$$

б) при полизапорном режиме протекания потока

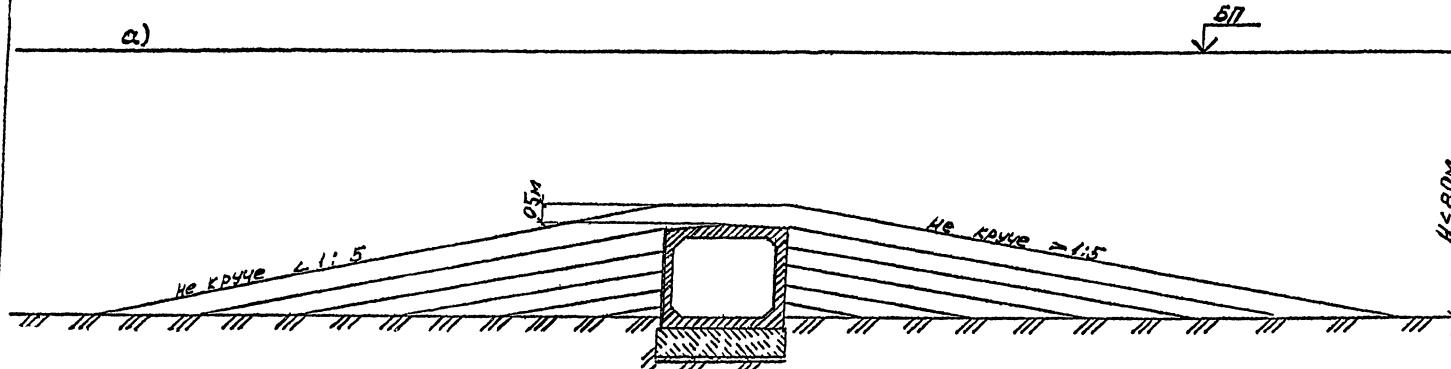
$$H = \frac{Q^2}{2g \cdot \omega_{\text{коор}}^2 M_{\text{п}}^2} + \xi_{\text{опр}} h_{\text{п}}, \text{ м}, \text{ где}$$

Q - расход в сооружении, $\text{м}^3/\text{сек}$,
 $\pi = 0,36$ - коэффициент расхода,
 δ - отверстие трубы, м ,
 $\omega_{\text{коор}}$ - площадь поперечного сечения
 сооружения, м^2 ,
 $M_{\text{п}} = 0,64$ - коэффициент расхода,
 $\xi_{\text{опр}} = 0,78$ - коэффициент сопротивления,
 $g = 9,8 \text{ м}/\text{сек}^2$ - ускорение силы тяжести.
 $\text{Q, м}^3/\text{сек}$

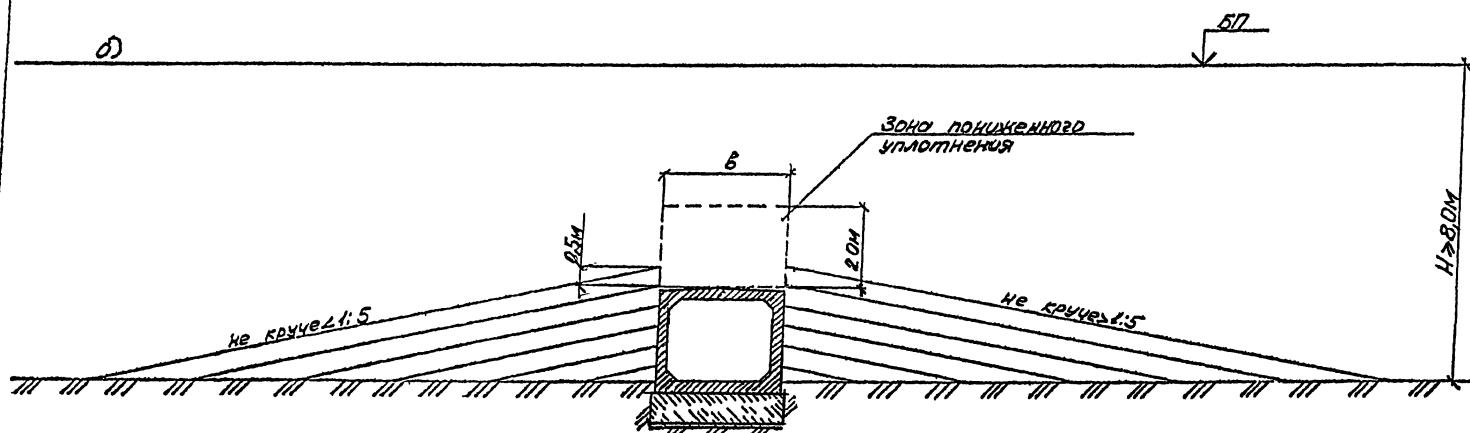
Исполнитель	Трохобо	Фотоот	3.501.1-177.93.0-1-13		
Продолж.	Чупаринова	МП-			
Начерт.	Чупаринова	МП-			
Генштад	Коэн	МП-			
Ноч. отд.	Ткаченко	МП-			
Н. контр.	Миронова	М-			
Графики водопропускной способности труб			Стадия	Лист	Листов
			Р	1	
			АО ТРАНСМОСТ		

При сооружении труб до отсыпки насыпи

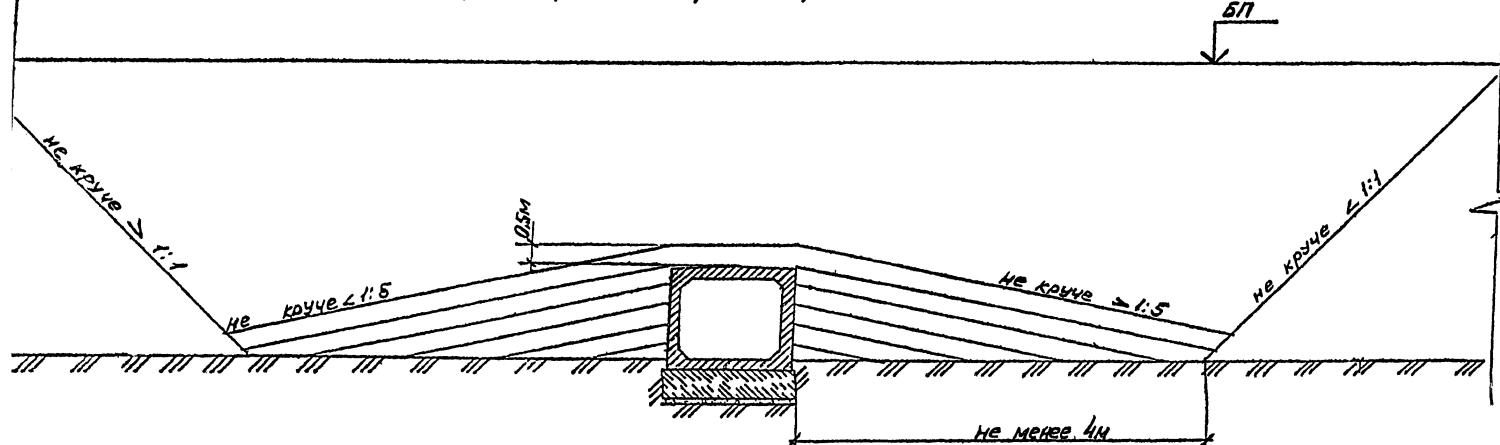
а)



б)



При сооружении труб в прогалах насыпи



На листе показаны схемы засыпки трубы грунтом с целью обеспечения сохранности ее конструкции и изоляции

2. Работы ведутся 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, мягkim хорошо уплотняющимся грунтом одновременно с обеих сторон слоями толщиной 15-20 см, в зависимости от грунтоуплотняющих средств и вида используемого грунта, с гидротехническим 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 засыпке над верхом ее до 0,5м разрешается на расстоянии не менее 1,0м от боковых стенок трубы.

При высоте засыпки, равной высоте звена moins 0,5м, разрешается переход транспортных средств через трубу

6. При засыпке трубы в зимнее время наблюдается рисководство в связи с требованиями, изложенными в СНиП 3.06.04-91, Мосты и трубы" (Организация, производство и приемка работ)

Исполнитель	Чулпанова	ЛБ
Проверил	Коен В	Лист
Нач. проф. Чулпановой	ЛБ	
Гришик про. Коен В	ЛБ	12.93
Нач. отд. Ткаченко	ЛБ	
И. Конта	Миронов В	ЛБ

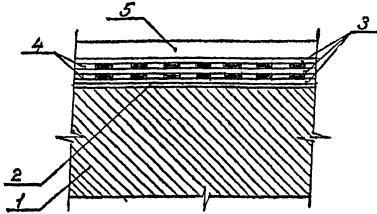
3.501.1-177.93.0-1-14

Схема засыпки
трубы

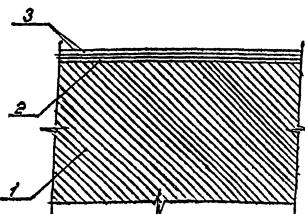
Стадия	Лист	Листов
P		1

АО ТРАНСМОСТ

**Гидроизоляция битумная
масличная армированная
(оклеенная)**



**Гидроизоляция битумная
масличная неармированная
(обмазочная)**

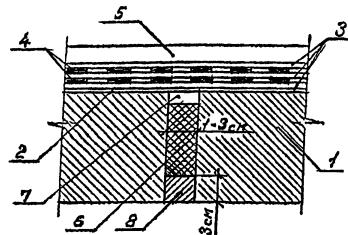


1 - звено трубы
2 - подготовительный слой (битумная краска)
3 - три слоя битумной маслины толщиной 1,5-2,0 мм
4 - две прослойки армирующей ткани
5 - асбестоцементные приты защиты толщиной 8-10 мм
по ГОСТ 18124-75

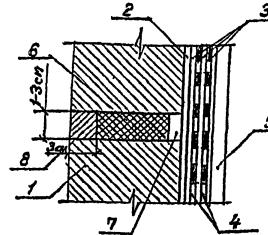
6 - покля, пропитанная битумом
7 - битумная маслица, блокирующая добавку 25-30 % ч.
микросебеста по ГОСТ 12871-83 сорт 7
8 - цементно-песчаный раствор марки 150

**Гидроизоляция
окрасочная**

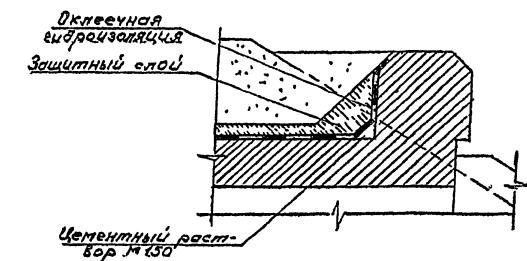
а) реея



б) стеки



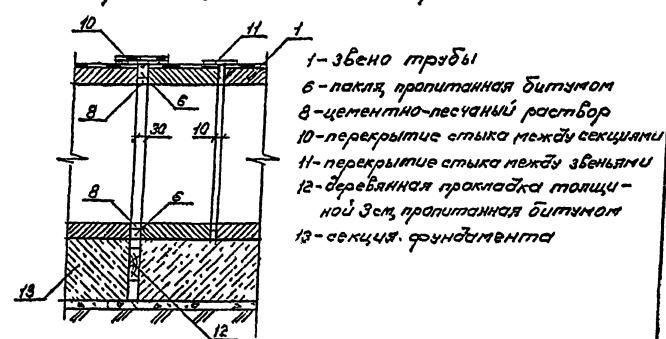
**в) входного (выходного)
оголовка**



1 - звено трубы
2 - подготовительный слой (битумная краска)
3 - три слоя битумной маслины толщиной 1,5-2,0 мм
4 - две прослойки армирующей ткани
5 - асбестоцементные приты защиты толщиной 8-10 мм
по ГОСТ 18124-75

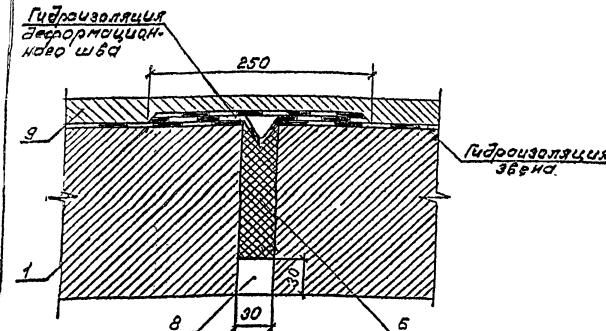
6 - покля, пропитанная битумом
7 - битумная маслица, блокирующая добавку 25-30 % ч.
микросебеста по ГОСТ 12871-83 сорт 7
8 - цементно-песчаный раствор марки 150

Гидроизоляция над стыками труб

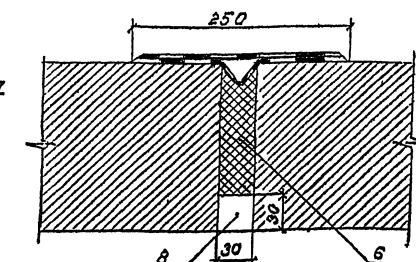


Гидроизоляция стыка звеньев и секций труб

**Битумная масличная армированная
(оклеенная)**



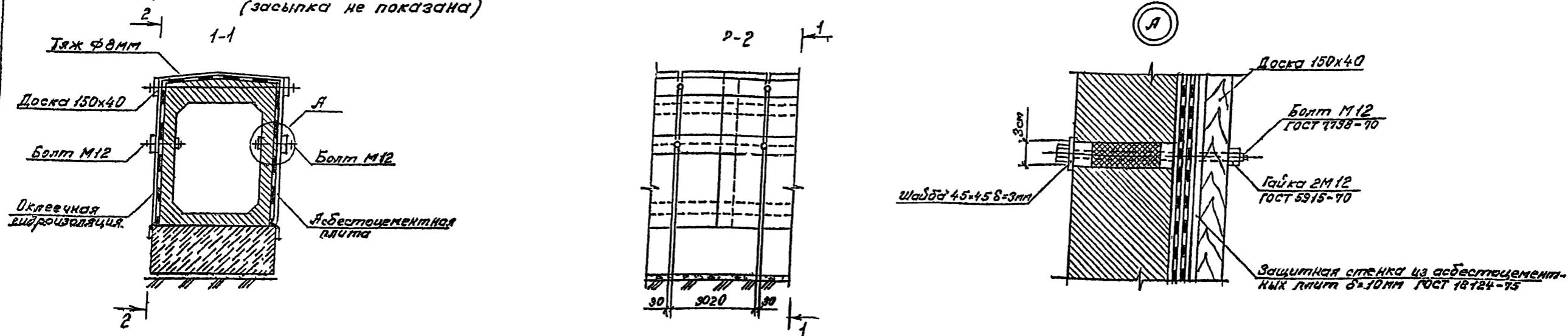
**Битумная масличная неармированная
(обмазочная)**



1 - звено трубы
6 - покля, пропитанной
битумом
8 - цементно-песчаный
растров марки 150
9 - защитный слой из
цементно-песчаного
растрова марки 150

Исполнитель	Косн В	Косн	3.501.1-177.93.0-1-15
Проверка	Кучинова	Кучинова	
Руководитель	Марк	Марк	
Срок по ЦПМРН	12.93	12.93	
Нач. отв.	Укаченко	Укаченко	
Исполнитель	Миронова	Миронова	
Стадия	Р	Лист	Листов
Конструкция гидро-изоляции			
			АО "ТРАНСМОСТ"

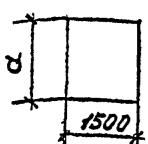
Устройство защитной стенки из асбестоцементных плит (ГОСТ 18124-75)
(засыпка не показана)



Расход материалов
на 1 п.м. трубы

Отверстие трубы, мм	Асбесто- цементная плита, м ²	Скрепники, шт.	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

Плиты
М1 - М1-7
М2 - М2-6



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

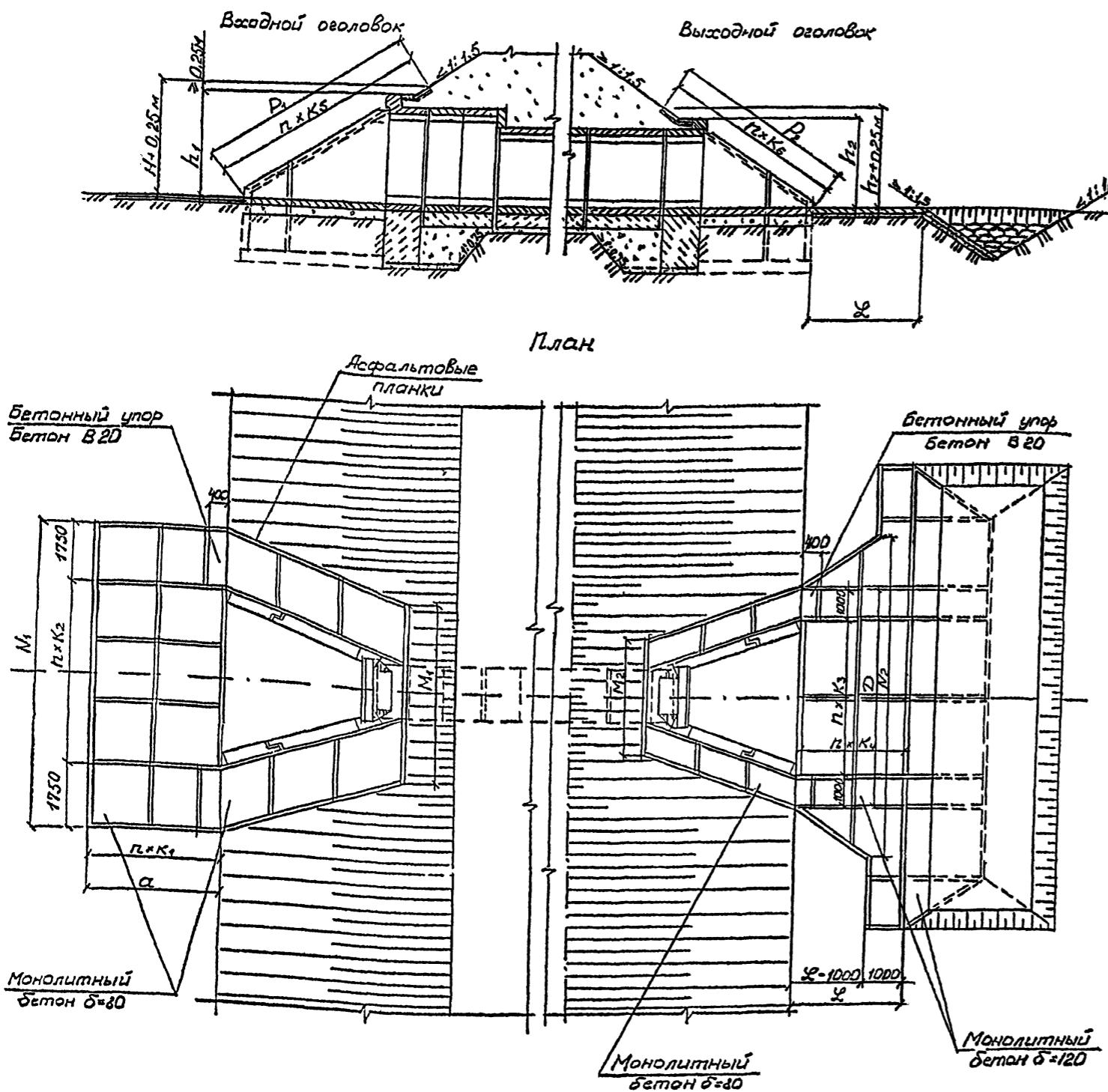
Спецификация асбестоцементных плит для секции труб длиной 3,0 м

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	до 5,0	5,1-9,0	9,1-19,0	до 5,0
плиты шт.	плиты шт.	плиты шт.	плиты шт.	плиты шт.	плиты шт.	плиты шт.	плиты шт.	плиты шт.	плиты шт.	плиты шт.	плиты шт.	плиты шт.	плиты шт.	плиты шт.	плиты шт.
M2 4	M2 4	M2 4	M2 4	M2 4	M2 4	M2 4	M2 4	M2 4	M2 4	M2 4	M2 4	M2 4	M2 4	M2 4	M2 4
M1-2 4	M1-3 4	M1-5 4	M2-2 4	M1-4 12	M2-3 4	M1-5 2	M1-5 4	M2-4 4	M1-6 4	M1-6 4	M1-7 4	M1-7 4	M2-5 8		
M2-5 4	M2-5 4	M1-2 4	M1-3 4	M1-4 4	M1-4 4	M2-6 2	M2-1 4	M2-2 4	M2-2 4	M2-4 4	M2-4 4	M2-4 4	M2-4 4	M2-4 4	
—	—	—	M1-3 4	M1-4 4	—	M1-9 4	—	—	—	M2-5 4	M2-4 4	M2-4 4	—	—	—

Исполнитель	Коен В	Коен
Пробегин	Кучанова	Ку
Нач. подп.	Чупаринова	Чуп
Г. инж. пр.	Коен	Коен
Нач. отп.	Ткаченко	Ткаченко
Исполнитель	Миронова	Миронова
Зашитная стенка из асбестоцементных плит		
Стадия	Лист	Листов
Р	1	
АО "ТРАНСМОСТ"		

3.501.1-177.93.0-1-16

Разрез по оси трубы



Отверстие, м	Расход на одно отверстие, м³/сек	Входной оголовок						Выходной оголовок										
		α, м	12xK ₁ , шт/м	N ₁ , шт	12xK ₂ , шт/м	M ₁ , шт	P ₁ , шт	12xK ₅ , шт/м	h ₁ 0,25	Z ₁ , шт	12xK ₃ , шт/м	N ₂ , шт	Л, м	12xK ₄ , шт/м	M ₂ , шт	P ₂ , шт	12xK ₆ , шт/м	h ₂ 0,25
2,0x2,0	0,015,6 15,7-20,2	3,5	2x1,75	8,9	3x1,80	5,3	6,0	3x2,00	3,32	6,8	3x1,60	10,0	5,0	3x1,67	3,7	5,1	3x1,70	2,82
2x2,0x2,0	0,015,6 15,7-20,2	3,5	2x1,75	11,1	4x1,90	7,5	6,0	3x2,00	3,32	9,2	4x1,80	16,0	7,0	5x1,40	6,1	5,1	3x1,70	2,82
2,5x2,0	0,018,8 18,9-25,4	3,5	2x1,75	9,5	3x2,00	5,8	6,0	3x2,00	3,35	7,3	3x1,77	10,9	5,0	3x1,67	4,2	5,1	3x1,70	2,85
2x2,5x2,0	0,018,8 18,9-25,4	3,5	2x1,75	12,3	4x2,20	8,6	6,0	3x2,00	3,35	10,2	4x2,05	18,1	7,0	5x1,40	7,1	5,1	3x1,70	2,85
3,0x2,5	0,022,1 22,2-30,4	3,5	2x1,75	10,1	3x2,20	6,4	6,1	3x2,03	3,37	8,5	3x2,17	12,3	5,0	3x1,67	4,8	6,1	3x2,03	3,37
2x3,0x2,5	0,022,1 22,2-30,4	3,5	2x1,75	13,5	6x2,00	9,8	6,1	3x2,03	3,37	12,0	5x2,00	20,5	7,0	5x1,40	8,3	6,1	3x2,03	3,37
4,0x2,5	0,030,0 30,1-40,5	3,5	2x1,75	11,1	4x1,90	7,4	6,1	3x2,03	3,40	9,5	5x1,60	15,5	7,0	5x1,40	5,8	6,1	3x2,03	3,40
2x4,0x2,5	0,030,0 30,1-40,5	3,5	2x1,75	15,5	6x2,00	11,8	6,1	3x2,03	3,40	14,1	6x2,02	27,7	9,8	7x1,40	10,4	6,1	3x2,03	3,40

1. Материал укрепления - бетон В 20 , F 200-300 в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха района эксплуатации.

Арматура класса А-І марки Ст3 сп , пс и кп по ГОСТ 5781-82.

2. Высота укрепления откосов насыпи у входных оголовков принимается равной подпорному горизонту (H) плюс 0,25 м , но не менее высоты , равной h + 0,25 м .

У выходных оголовков откосы насыпи укрепляются на высоту h + 0,25м.

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 докум.-18.

5. Конструкция конца укрепления приведена на докум-27.

Исполн	Трехс	Принз-	3.501.1-177.93.0-1-17		
Процес	Берменко	Слава			
Науч пр	Чугирисба	Лариса			
Ген инж	Коен Б	Олег			
Науч отп	Ткаченко	Зоя			
И контр	Миронова	Людмила			
			Укрепление монолит-	Стадия	Лист
			ным бетоном,	Р	1
			Конструкция укреплений		
				АО ТРАНСМОСТ	

1. Объемы основных работ по устройству конца укрепления приведены на докум.-27.

2. Объемы работ определены при высоте укрепления откосов насыпи у бокового оголовка, рабочей $H+0,25$ м при

крутизна откосов 1:1,5.

$$F' = F_0 + 0.9(M_0 + M') \left(H - h_0 \right), \quad \text{e.g.}$$

$$M' = N_1 - 1.09(H + 0.25)$$

M_1 и N_1 — приведены на докум.-17.

При крутизне откосов насыпи положе 1:1,5, площасть укрепленія определяется по формулам, из прил.

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

$$F_{im} = 0,56 \sqrt{1+m^2} \cdot F_i ; \quad F_m' = 0,56 \sqrt{1+m'^2} \cdot F_i' ;$$

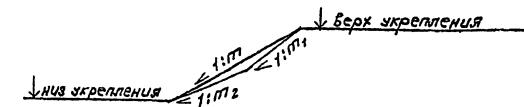
на выходе:

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

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

F_m' - ход, приведенный в таблице;
площадь укрепления откосов насыпи на входе при
высоте укрепления больше, чем 4 + 0,25.

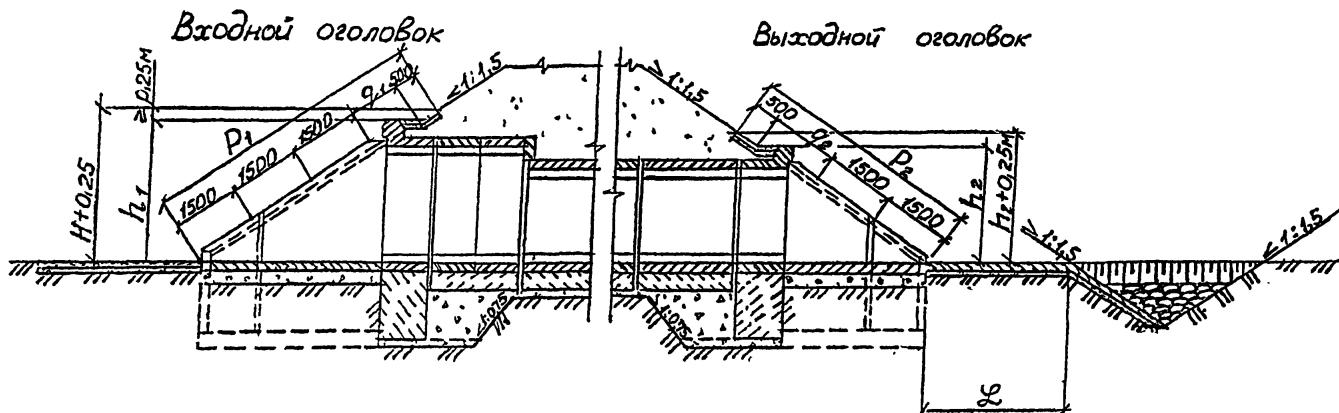
III - высоте укрепления больше чем $h_1 + 0,25$;
практическая крутизна откоса насыпи в пределах
укрепления.



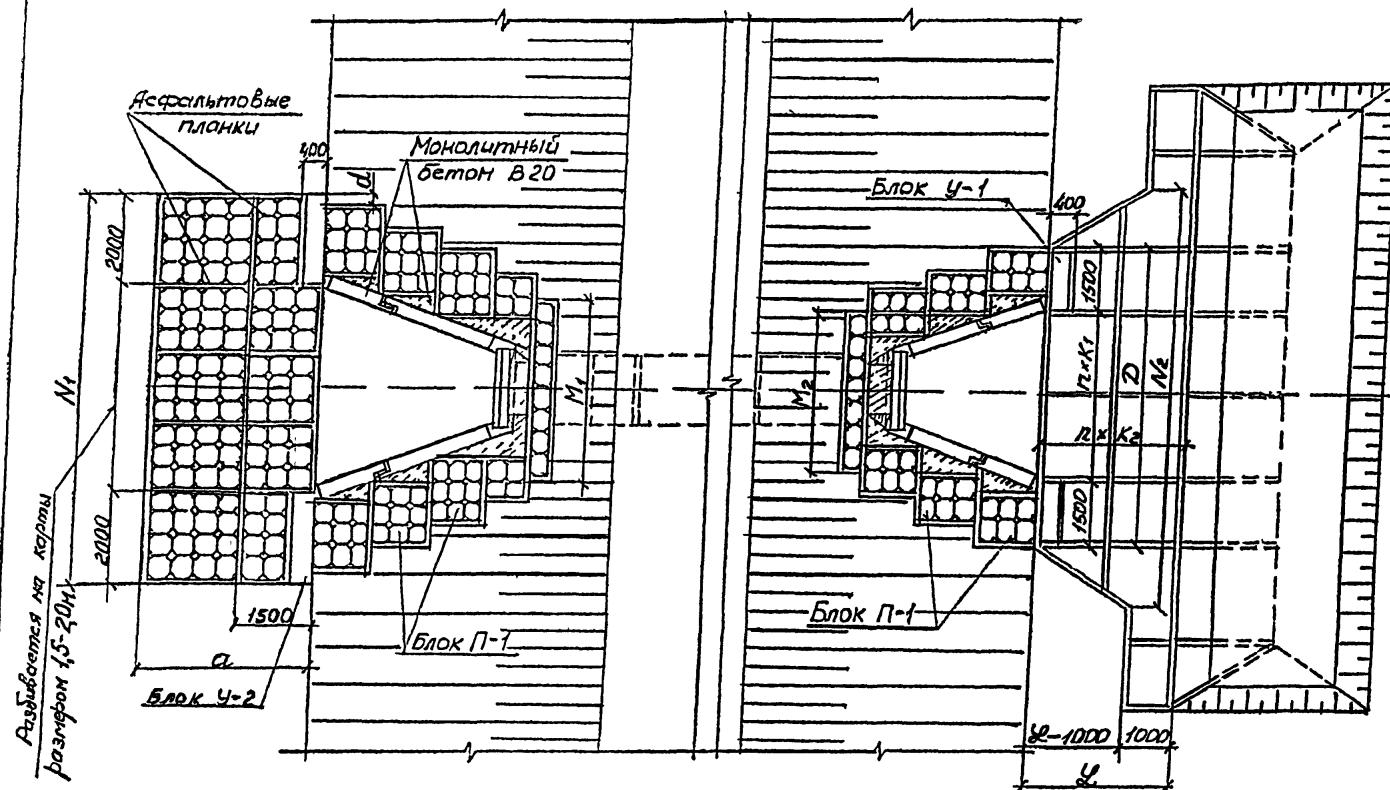
3. Конструкция укрепления приведена на докум.-17.

Исполнитель Трохобо	Фролов					
Проберник Бреценко	Бланк					
Наклпрп. Миронова	Миронов					
Башкпр. Коен	Коен					
Нау.отв. Глаузенко	Глаузенко	12.93	Укрепление монолитным	Стандарт	Лист	Листов
			бетоном.	P	1	
Наклпрп. Миронова	Миронов		Ведомость обхемов отбор			ЯО "Трансмост"

Разрез по оси трубы



План



1. Объемы основных работ по устройству к
чиле приведены на докум.-27.

При высоте подпорного горизонта (H) больше высоты h_1 , площадь укрепления откосов насыпи у входного оголовка, рабочей $h_1 + 0,25m$ при крутизне откосов $1:1,5$

$$F' = F_1 + 0.9(M_1 + M')/(H - h) \quad , \quad \exists c$$

$$M' = N_1 - 9,09(H + 0,25).$$

M₁ и N₁ - приведены. № докум. - 19.

При крутизне откосов насыпи положе 11,5, про-
щадь укрепления определяется по формулам,

На входе:

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

На выходе

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

При этом величина опорной реакции F_1 , действующей на опору h_1 , подразделяется на две составные части: F'_1 и F''_1 . При этом величина опорной реакции F_1 , действующей на опору h_1 , подразделяется на две составные части: F'_1 и F''_1 .

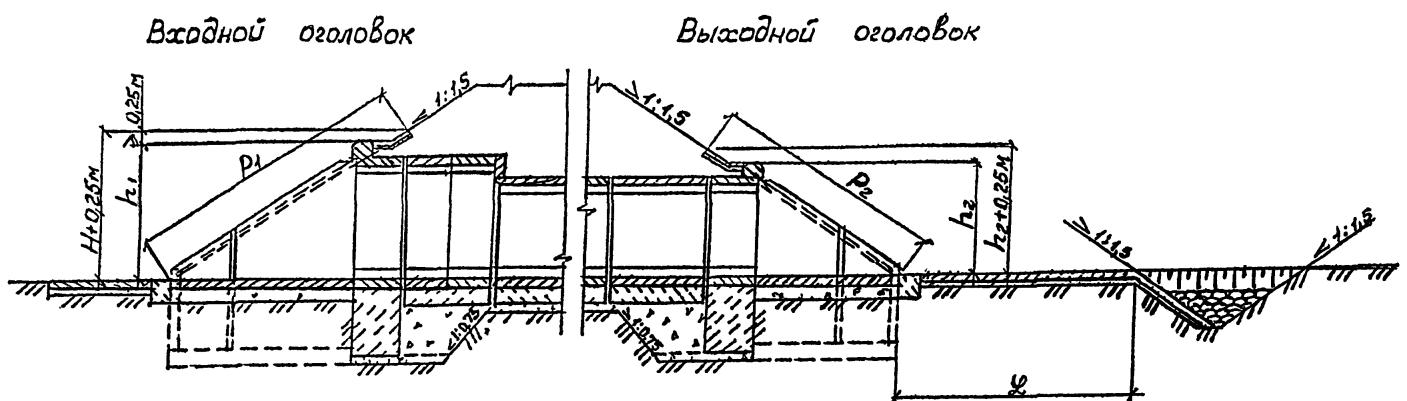
При крутизне откосовъ насыпи положе 11,5, пло-
щадь укрепленія определяется по формуламъ,

Верх укрепле

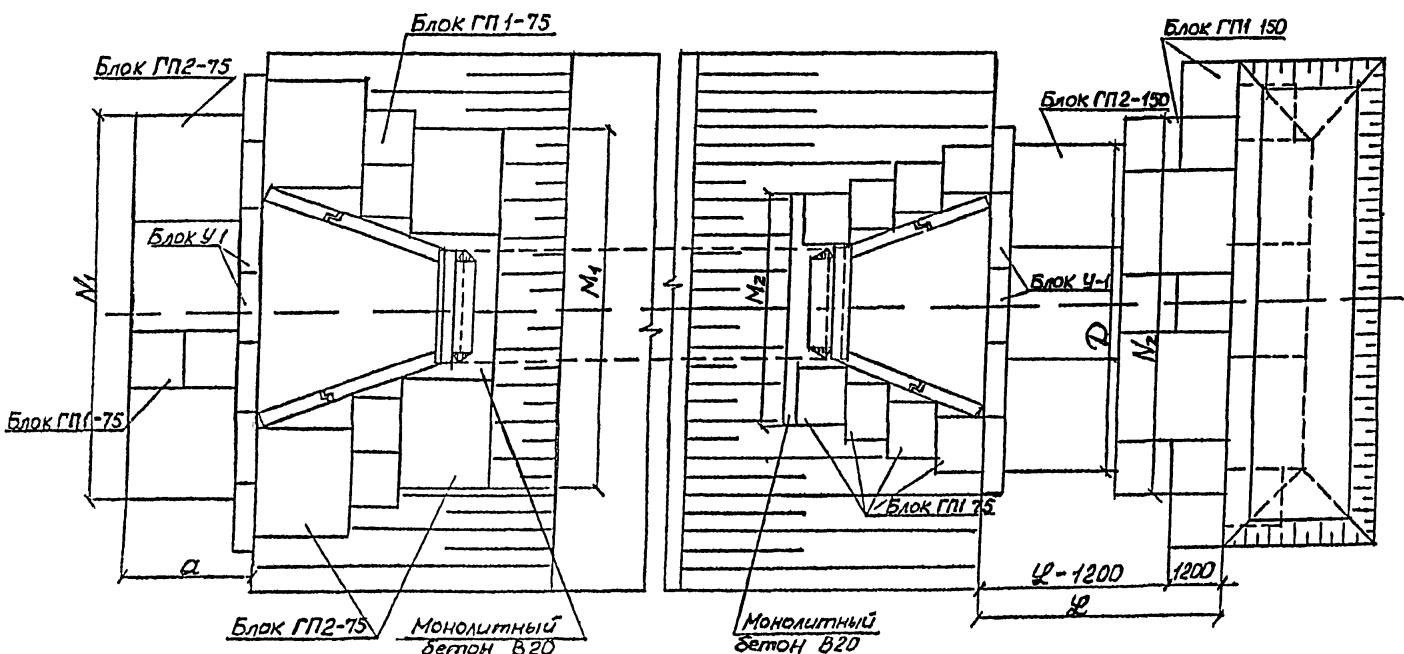
3. Конструкция укрепления приведена на докум.-19

Иванов	Маркова	Павел-		3.501.1-177.93.0-1-20
Павлов	Ермоленко	Сергей		
Кириллов	Чукановский	Андрей		
И. чистка	Косяк	2003	12.93	
Начальник	Горюченко	Петр		
Начальник	Горюченко	Петр		
И. чистка	Михаилов	Андрей		

Разрез по оси трубы



План



Отверстие, м	Расход на одно отверстие Q , м³/сек	Входной оголовок			Выходной оголовок									
		α , м	N_1 , м	M_1 , м	P_1 , м	h_{1025} , м	D , м	N_2 , м	U , м	M_2 , м	P_2 , м	h_{1025} , м		
2,0x20	00 15,6 15,7-20,2	2,8	8,4	7,6	6,0	3,32	7,2	10,8	5,2	4,7	5,1	2,82		
2x2,0x20	00 15,6 15,7-20,2	2,8	10,8	9,9	6,0	3,32	9,6	16,8	7,6	7,0	5,1	2,82		
2,5x20	00 18,8 18,9-25,4	2,8	9,6	8,1	6,0	3,35	8,4	12,0	5,2	5,2	5,1	2,85		
2x2,5x20	00 18,8 18,9-25,4	2,8	12,0	10,9	6,0	3,35	10,8	19,2	7,6	8,1	5,1	2,85		
3,0x25	00 22,1 22,2-30,4	2,8	9,6	8,7	6,1	3,37	9,6	13,2	5,2	13,2	7,6	5,7	6,1	3,37
2x3,0x25	00 22,1 22,2-30,4	2,8	13,2	12,0	6,1	3,37	13,2	21,6	7,6	9,2	6,1	3,37		
4,0x25	00 30,0 30,1-40,5	2,8	10,8	9,7	6,1	3,40	10,8	15,6	7,6	6,8	6,1	3,40		
2x4,0x25	00 30,0 30,1-40,5	2,8	15,6	14,1	6,1	3,40	14,4	28,8	10,0	11,4	6,1	3,40		

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 (H) плюс 0,25 м ,но не менее высоты ,равной $h_1+0,25$ м.

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 докум.-22

5 Конструкция конца укрепления приведена на докум.-27

Челюн	Трохова	Ульбук	3.501.1-177.93.0-1-21		
Прорезчи	Еременко	Бланц			
Началь	Чупарнова	Булык			
ГИИКДР	Коен	Логин			
Нач отд	Ткаченко	Денич			
И Контр	Миронова	Л. -			
Укрепление сборными блоками ГП. Конструкция укреплений			Стадия	Лист	Листов
			Р	1	
АО "ТРАНСМОСТ"					

Сверление трубой, расход на обн. отк., м ³ /т	Длина укрепления, м	Объемы работ по оголовку												Всего (без устройства конца укрепления)																																				
		входной						выходной						откосы						откосы																														
		РУСЛО			откосы			РУСЛО			откосы			РУСЛО			откосы			РУСЛО			откосы																											
2,0x2,0	0,015,6	5,2	24,4	2,5	2	4,1	2,4	3	1,2	11,8	16,0	7	7,7	35,3	3,5	4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,3	0,5	4,9	2,7	4,1	2,4	2,7	22,6	37,2	5	125,8	12,6	10,1	3,6	0,9	13,2	88,0	93,4	23,0										
15,7-20,2	7,6	—	24,4	2,5	2	4,1	2,4	3	1,2	11,8	16,0	7	7,7	35,3	3,5	4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,3	0,5	4,9	2,7	4,1	2,4	2,7	22,6	37,2	5	160,4	16,1	13,5	4,8	1,2	17,6	107,8	111,1	31,5										
24,2x2,0	0,015,6	7,6	34,3	3,2	2	4,1	2,4	4	1,6	15,8	21,3	9	9,9	37,2	3,7	4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,3	0,6	10,1	10,2	—	—	—	67,0	90,4	7	19,0	19,1	17,9	4,8	1,2	17,6	127,3	149,5	42,3										
15,7-20,2	10,0	—	34,3	3,2	2	4,1	2,4	4	1,6	15,8	21,3	9	9,9	37,2	3,7	4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,3	0,6	10,1	10,2	—	—	—	67,0	90,4	7	19,0	19,1	17,9	4,8	1,2	17,6	163,1	191,5	55,2										
25,8x2,0	0,018,8	5,2	27,8	2,8	—	—	—	—	—	1,6	15,8	24,3	8	8,8	35,7	3,6	4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,3	0,5	56,2	5,6	2,9	4,1	10,6	8,3	31,5	62,6	6	137,3	13,8	11,0	4,2	1,0	15,4	91,8	109,9	25,8								
18,9-25,4	7,6	—	27,8	2,8	—	—	—	—	—	1,6	15,8	24,3	8	8,8	35,7	3,6	4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,3	0,5	56,2	5,6	2,9	4,1	10,6	8,3	31,5	62,6	6	162,5	16,3	14,9	4,2	1,0	15,4	111,5	136,5	32,2								
24,2x5,2	0,018,8	7,6	34,8	3,5	—	—	—	—	—	5	19,7	26,6	10	3,0	44,0	3,8	4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,3	0,7	111,4	11,1	0,5	4,1	10,6	10,6	40,0	70,9	8	205,4	20,5	19,2	5,4	1,4	19,8	155,1	168,4	48,6								
18,9-25,4	10,0	—	34,8	3,5	—	—	—	—	—	2,0	19,7	26,6	10	3,0	44,0	3,8	4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,3	0,7	111,4	11,1	0,5	4,1	10,6	10,6	40,0	70,9	8	260,1	26,0	26,6	5,4	1,4	19,8	178,9	209,8	61,5								
3,0x2,5	0,022,1	5,2	27,8	2,8	—	—	—	—	—	4	15,8	21,3	9	8,8	37,1	3,7	4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,3	0,6	80,6	9,9	2,4	4,1	10,6	10,6	48,0	75,8	9	144,4	14,5	12,0	4,5	1,1	16,5	99,9	117,6	27,5								
22,2-30,4	7,6	—	27,8	2,8	—	—	—	—	—	1,6	15,8	21,3	9	8,8	37,1	3,7	4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,3	0,6	80,6	9,9	2,4	4,1	10,6	10,6	48,0	75,8	9	176,1	17,7	16,3	4,5	1,1	16,5	123,7	136,3	34,7								
2x3,0x2,5	0,022,1	7,6	37,7	3,8	2	4,1	2,4	5	2,0	19,7	26,6	10	3,0	44,0	40,2	4,0	4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,3	0,6	140,8	14,0	2,0	4,1	10,6	10,6	77,9	90,6	122,4	10,0	205,5	11,8	0,5	242,7	24,2	23,5	5,7	1,3	20,9	161,3	199,8	51,6				
22,2-30,4	10,0	—	37,7	3,8	2	4,1	2,4	5	2,0	19,7	26,6	10	3,0	44,0	40,2	4,0	4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,3	0,6	140,8	14,0	2,0	4,1	10,6	10,6	77,9	90,6	122,4	10,0	303,1	30,3	31,8	209,1	245,4	66,9										
4,0x2,5	0,030,0	7,6	34,3	3,2	2	4,1	2,4	4	1,6	15,8	21,3	9	9,9	38,0	3,8	4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,3	0,7	105,6	10,6	2,6	7,2	12,3	7,1	12,5	63,0	85,1	8	196,5	19,8	18,5	5,1	1,2	18,7	139,7	153,7	41,7								
30,1-40,5	10,0	—	34,3	3,2	2	4,1	2,4	4	1,6	15,8	21,3	9	9,9	38,0	3,8	4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,3	0,7	105,6	10,6	2,6	7,2	12,3	7,1	12,5	63,0	85,1	8	251,2	25,2	25,9	5,1	1,2	18,7	179,3	203,9	56,3								
2x4,0x2,5	0,030,0	10,0	44,6	4,5	2	4,1	2,4	6	2,3	23,6	31,9	10	3,5	42,2	4,2	4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,3	1,0	236,4	23,6	—	—	—	—	—	36,2	157,6	212,8	10	11,0	26,2	2,6	10	20,5	11,8	0,9	349,4	34,9	36,7	6,6	1,9	24,2	229,8	284,9	83,4
30,1-40,5	14,8	—	44,6	4,5	2	4,1	2,4	6	2,3	23,6	31,9	10	3,5	42,2	4,2	4	8,2	4,7	4	1,6	15,8	21,3	1,0	237,6	35,7	—	—	—	—	—	47,6	210,3	324,5	3,0	11,0	26,2	2,6	10	47,0	53,1	470,4	47,0	53,1	312,5	396,6	126,7				

1. Объемы основных работ по устройству конца укрепления

приведены на докум.-27.

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

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

$$M_1 = M_1 - 1,09(H + 0,25)$$

 M_1 и M - приведены на докум.-21.

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

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

на выходе:

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

 F_1 и F_2 - площади укрепления откосов насыпи на входе и в блоке, приведенные в таблице; F' - площадь укрепления откосов насыпи на выходе при высоте укрепления большее чем $h_1 + 0,25$;

при фактической крутизне откосов насыпи в пределах укрепления.

В случае, когда в пределах укрепления откос насыпи имеет перегородку, значение "m" принимается приведенным по ограниченному откосу (см. схему):



3. Конструкция укрепления приведена на докум.-21.

4. При определении объемов работ по укреплению русла выходного оголовка в длину укрепления включена вся длина укрепления (L).

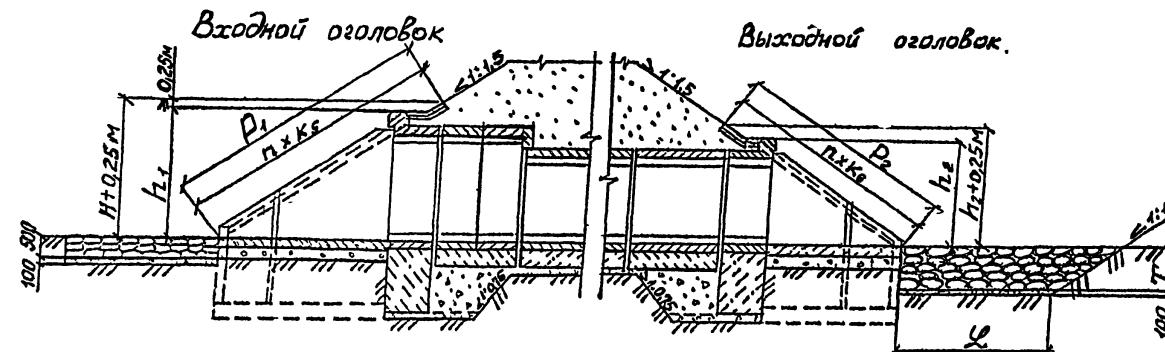
5. Арматура класса A-I и A-II - по ГОСТ 5781-82,

арматура класса B - по ГОСТ 7348-81.

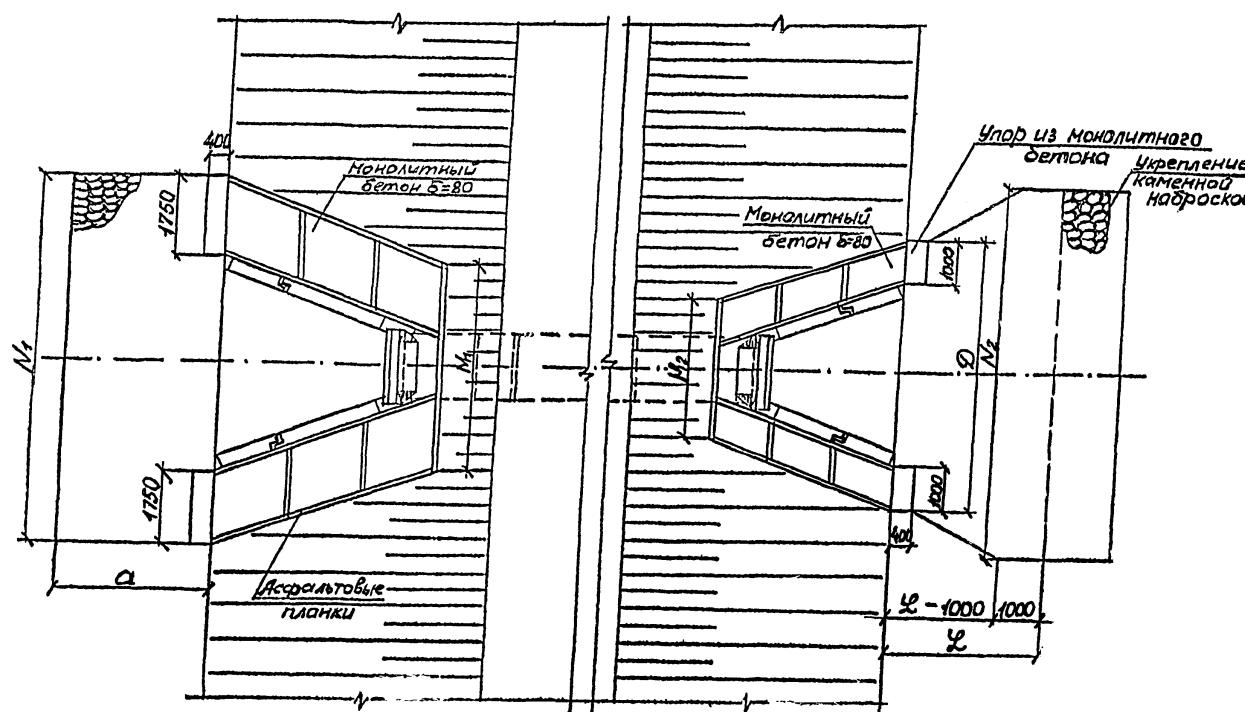
3.501.1-177.93.0-1-22

Составлен Техникой	Исполнен
Проверил Заслуженный Строительный Специалист М.И. Ткаченко	20.03.2013
Начальник Канцелярии ГидроПроекта	20.03.2013
Начальник Управления по гидротехническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по строительным работам	20.03.2013
Начальник Управления по эксплуатации	20.03.2013
Начальник Управления по инженерному обеспечению	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.03.2013
Начальник Управления по сооружениям	20.03.2013
Начальник Управления по инженерным работам	20.03.2013
Начальник Управления по производственным работам	20.03.2013
Начальник Управления по организационно-техническим работам	20.0

Разрез по оси трубы



1250



Отверстие, м	Расход на одно очко Q , м ³ /сек	Входной заголовок		Выходной заголовок			
		d , м	N_1 , м	D , м	N_2 , м	ψ , 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 водостойкости 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 $b+0,25$ м.

У выходных оголовков откосы насыпи укрепляются на высоту $h_2 + 0.25m$.

3. Укрепление откосов насыпи производится плитами П1, ГП или кирпичными блоками в зависимости от местных условий.

Конструкция укрепления откосов приведена на докум. - 17, 19, 21.

4. Объемы основных работ приведены на докум.-24

Целанч.	Трохова	Ульяна					
Пробир.	Еременко	Светлана					
Нач. по зд.	Чупаринова	Юлия					
Га. инж-ра	Горюхина	Лариса					
Нач.отв.	Ткаченко	Ольга	12.95				
Ин. контр.	Миронова	Ольга	-				

Отвёрстие трубой, м	Рассад на одно раст. м ²	Длина чурпин- ки, м	Объёмы работ на оголовок							Всего	
			Входной			Выходной					
			Русло			Русло					
2,0x2,0	4,0	3,9	29,8	3,1	0,7	14,9	31,6	3,2	0,4	52,6	
			Площадь ут- ренистого перехода, м ²	Шебенков подотв.м ²	Монолитный бетон уро- вов*, м ³	Капенская насыпь м ³	Площадь ут- ренистого перехода, м ²	Шебенков подотв.м ²	Монолитный бетон уро- вов*, м ³	Площадь ут- ренистого перехода, м ²	
2x20x20	4,0	5,7	37,5	3,9	0,7	18,8	72,9	7,3	0,4	146,8	
2,5x2,0	6,0	4,5	31,9	3,3	0,7	16,0	40,7	4,1	0,4	119,0	
2x2,5x2,0	6,0	6,3	41,7	4,4	0,7	20,9	93,1	9,3	0,4	273,0	
3,0x2,5	7,0	5,2	34,0	3,5	0,7	17,0	55,6	5,6	0,4	105,4	
2x3,0x2,5	7,0	6,7	45,9	4,7	0,7	23,0	115,0	11,5	0,4	374,0	
4,0x2,5	10,0	5,9	37,5	3,9	0,7	18,8	73,8	7,4	0,4	212,0	
2x4,0x2,5	10,0	7,3	52,9	5,4	0,7	26,5	154,9	15,2	0,4	483,0	

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

1. Оазеты работают определены при высоте скрепленных откосов h_1 выше $0,25m$ при крутизне откосов $1:1,5$.
При высоте подпорного горизонта h_1 больше высоты h_1 , площадь скрепленных откосов h_1 выше $0,25m$ у бокового оголовка определяется по формуле:

$$F' = F_i + 0.9(M_i + M')/(H - h_i), \quad \text{and}$$

$$M' = N_i - 1.09(N + 0.25)$$

M_1 и N_1 - приведены на докум.-23.

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

$$F_m = 0.56 \sqrt{1+m^2} \cdot F_1; F'_m = 0.56 \sqrt{1+m'^2} \cdot F'_1;$$

Но бывало;

$$F_{\text{em}} = 0.56 \sqrt{1+m^2} \cdot F_p, \quad \text{see}$$

F_1 и F_2 - площади укрепления откосов насыпи на

бююде и выходе, приведенные в таблице

- Площадь укрепления откосов небольшая на
одной из винтовых лестниц

III - физическая крутизна откоса насыпи в пределах
укрепления.

В случае, когда в пределах криволинейного откоса насыпи имеется перегородка, заслонка, "т" профиль которой приближен к спрямленному откосу (см. схему),



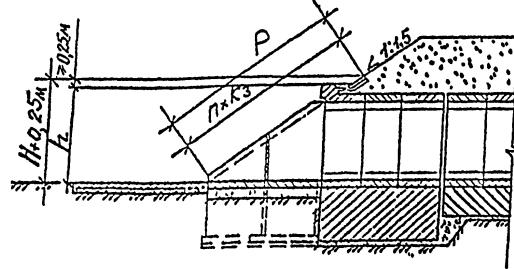
2. Конструкция укрепления приведена на докум.-23

Исполнитель	Трохосов	Ф.И.О.
Предмет	Санитарно-техническое освещение	
Начало работ	Четверг	Время
График	Колен	Номер
Исполнитель	Лукчанско	12.83
Начало	Миронова, Е.	
Укрепление каменной настроской.		
Ведомость объемов работ.		
Статус	Анастасия	Лист
Р	1	Аннотация

3.501.1-177.93.0-1-24

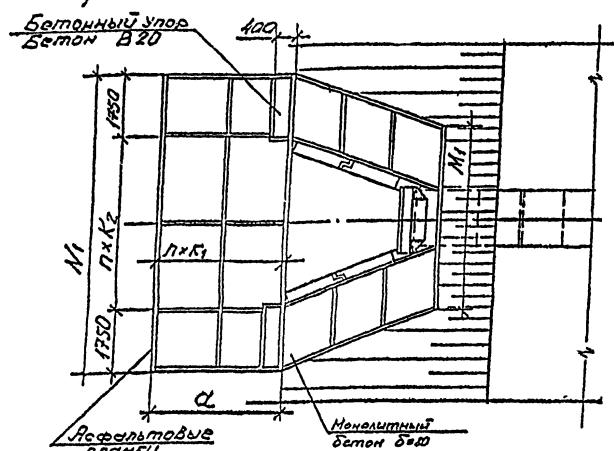
АО "ТРАНСНОСТ"

Разрез по оси трубы

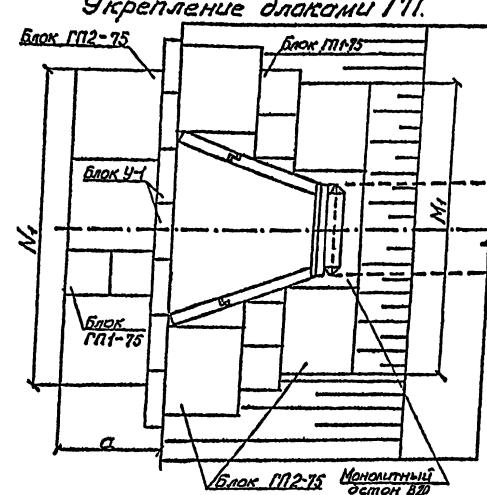


Глубы

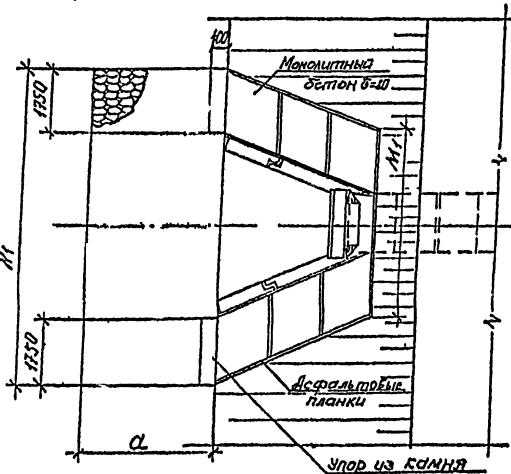
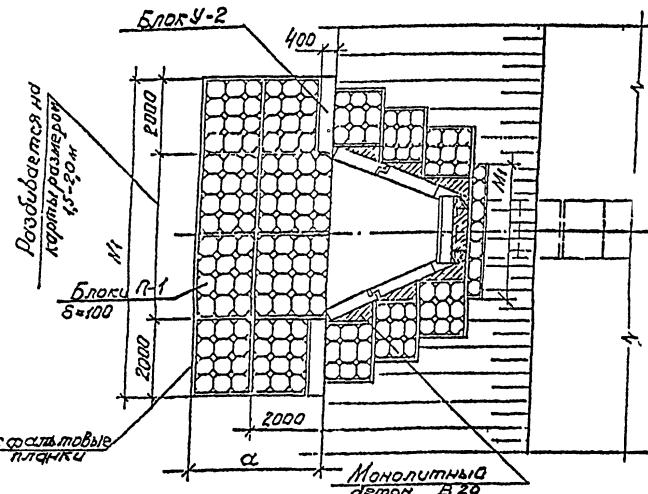
Укрепление монолитным бетоном



Укрепление блоками Г7.



Укрепление каменной наброской



Отверстие, м	Укрепление блоками ПЧ и каменной наброской						Укрепление блоками Г7					
	С, М	ПХК, М	Н,	ПХК, М	Н,	Р, ПХК, М	С, М	Н,	М,	Р, Н	М	
2,0x2,0	3,5	2x1,75	8,5	3x1,57	5,5	5,1	3x1,7	2,82	2,8	8,4	7,9	5,1
2x2,0x2,0	3,5	2x1,75	11,0	4x1,88	8,0	5,1	3x1,7	2,82	2,8	10,8	10,2	5,1
2,5x2,0	3,5	2x1,75	9,0	3x1,83	6,0	5,1	3x1,7	2,85	2,8	8,4	8,4	5,1
2x2,5x2,0	3,5	2x1,75	12,0	5x1,7	9,0	5,1	3x1,7	2,85	2,8	12,0	11,3	5,1
3,0x2,5	3,5	2x1,75	10,0	4x1,63	6,5	6,1	3x2,03	3,37	2,8	9,6	8,7	6,1
2x3,0x2,5	3,5	2x1,75	13,5	5x2,0	10,0	6,1	3x2,03	3,37	2,8	13,2	12,0	6,1
4,0x2,5	3,5	2x1,75	11,0	5x1,5	7,5	6,1	3x2,03	3,40	2,8	10,8	9,7	6,1
2x4,0x2,5	3,5	2x1,75	16,0	7x1,79	12,0	6,1	3x2,03	3,40	2,8	15,6	14,1	6,1
												3,40

1. Высота укрепления откосов насыпи принимается равной подпорному 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.

Исполнитель	Продову	Директ.	3.501.1-177.93.0-1-25
Пахоркин	Бременко	Блинов	
Начальник	Чуприкова	Маркелов	
Инженер	Косян	Лебедев	
Науч.отв.	Ткаченко	Лебедев	
Инженер	Миронова	Лебедев	

Укрепление узлов блоков с нормальным входным звеном. Конструкция укреплений

Стадия	Лист	Листов
Р	1	
АО "ТРАНСМОСТ"		

Укрепление монолитным бетоном

Опорное пружинное устройство, мм	Объемы работ на боковой оголовок											
	РУСЛО				Откосы							
	Монолитный бетон В20	Бетонные плиты А-7, кг										
2,0x2,0	28,2	2,8	2,3	0,8	62,0	0,1	7,9	20,9	2,1	1,7	46,0	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 ГГ

Отверстие трещин м	Объем 61 работ на ходной оголовок										откосы										БЛОКИ ГП1-75				
	БЛОКИ ГП1-75					БЛОКИ ГП2-95					БЛОКИ Ч1					БЛОКИ Ч2					БЛОКИ ГП1-75				
	Кол. шт.	Бетон м ³	Арматура кг/м ³	Кол., шт.	Бетон м ³	Арматура кг/м ³																			
2,0*2,0	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
2*2,0*2,0	30,7	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
2,5*2,0	24,4	2,4	2	0,2	4,1	2,4	3	1,2	11,8	16,0	7	2,1	7,7	7,5	31,4	3,1	-	-	-	-	4	1,6	15,8	21,2	0,6
2*2,5*2,0	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
3,0*2,5	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
2*3,0*2,5	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
4,0*2,5	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
2*4,0*2,5	44,6	4,5	2	0,2	4,1	2,4	6	2,3	23,5	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

1. Объемы работ определены при высоте укрепления откосов насыпи рабочей $h+0,25$ при крутизне откосов 1:4,5.

При высоте подпорного горизонта (H) дальше высоты h , площадь укрепления откосов насыпи определяется по формуле $F' = F_1 + 0,9(M_1 + M')H(H-h)$, где $M = N_1 - 1,09(H+0,25)$

M₁ и M₂ - проверены на фокум.-25.

При крутине откосов насыпи положение 1:45 площадь укрепления определяется по формуле:

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

F_1 - площадь укрепления откосов насыпи;

F_m — площадь укрепления откосов насыпи при высоте укреп-

лечия больше чем $h+0,25$:

и - физическая крутизна откоса насыпи в пределах

Укрепление блоками П-1

Укрепление каменной наброской

<i>Опферратие руды</i> <i>и</i>	<i>Площадь изогнутой шарнирной плиты</i> <i>и</i>	<i>Коэффициент изгибов</i> <i>и</i>	<i>Коэффициент изгиба</i> <i>и</i>	<i>Земляные работы</i> <i>и</i>
$2,0 \times 2,0$	29,8	3,0	14,9	22,8
$2 \times 2,0 \times 2,0$	38,5	3,9	19,3	28,8
$2,5 \times 2,0$	31,5	3,2	15,8	24,0
$2 \times 2,5 \times 2,0$	42,0	4,2	21,0	31,2
$3,0 \times 2,5$	35,0	3,5	17,5	26,4
$2 \times 3,0 \times 2,5$	47,3	4,7	23,7	34,8
$4,0 \times 2,5$	38,5	3,9	19,3	28,8
$2 \times 4,0 \times 2,5$	56,0	5,6	29,0	40,8

* Учен обзор иллюстрирован

Упор может быть выполнен также из монолитного бетона.



2. Конструкция укрепления приведена на документе №

Исполн.	Еременко	Бланк			
Проверка	Приходка	Марк.			
Нач. отч.	ЧУПОРНОВ	Бланк			
Гашение	Коен	Бланк	1293		
Нач. отч.	Ткаченко	Бланк			
Н. конт.	Милюкова	Бланк			

3.501.1-177.93.0-1-26

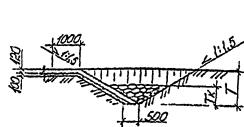
Укрепление у. оголовков
с нормальным входным
звеном. Ведомость
объемов работ

Стадия	Лист	Листов
P	1	

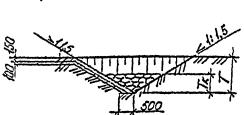
АО "ТРАНСМОСТ"

Геометрические характеристики

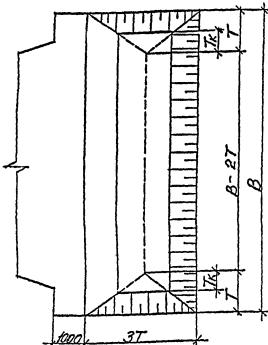
Укрепление
монолитным бетоном



Укрепление блоками ГП



План
конца укрепления



ТРУБЫ															
			одноочковые			двоинкочковые			одноочковые						
			T, м	T _h , м	B, м	T, м	T _h , м	B, м	T, м	T _h , м	B, м				
Несвязанные зернисты															
Связанные грунты															
			T, м	T _h , м	B, м	T, м	T _h , м	B, м	T, м	T _h , м	B, м				
			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	1,5	1,20	16,47
			15,0	1,4	1,00	16,78	1,5	1,10	18,94	1,6	1,20	13,13	1,8	1,40	15,95
			18,0	1,4	1,00	17,93	1,6	1,15	20,14	1,6	1,20	14,34	1,9	1,50	17,75
			20,2	1,5	1,10	18,88	1,6	1,20	21,58	1,7	1,30	14,78	2,0	1,60	17,44
			12,0	1,2	0,80	13,65	1,3	0,90	19,10	1,3	0,90	11,37	1,5	1,10	18,10
			15,0	1,3	0,90	15,44	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	15,84	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	19,16
			15,0	1,2	0,80	14,73	1,4	1,00	21,38	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	1,8	1,60	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	1,35	22,92	2,0	1,60	17,04	2,3	1,90	22,92
			18,0	1,2	0,80	15,36	1,4	1,00	23,65	1,4	1,00	16,36	1,6	1,20	23,65
			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	16,92	2,1	1,70	27,68
			34,0	1,6	1,20	21,75	1,8	1,40	32,13	1,9	1,60	17,78	2,2	1,80	32,13
			40,5	1,7	1,30	23,88	1,9	1,50	36,19	2,1	1,70	18,98	2,4	2,00	36,19

Объемы основных работ на 1 п.м. конца укрепления

Т			**Г-III**			**Г-IV**			**Г-V**			**Г-VI**			**Г-VII**			**Г-VIII**			**Г-IX**			**Г-X**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			**Г-XVIII**			**Г-XIX**			**Г-XX**			**Г-XI**			**Г-XII**			**Г-XIII**			**Г-XIV**			**Г-XV**			**Г-XVI**			**Г-XVII**			<b		

Опирение, м	Высота насыпи, м	Звенья						Гидроизоляция						Трубы с фундаментными плитами										
		Стены		Ригели		Железнобетон, м ³	Бетонные плиты класса II, кг	Фундаментные плиты класса III, кг	Оклеечная, л/м ²		Обивочная, м ²		Конопатка швов стыков, плиток, плиткам, кг		Фундаментные плиты		Трубы типа 1		Трубы типа 3		Бетон под изолацию, м ³		Подготовка из шебня, м ³	
		толщина, см	ширина	толщина, см	ширина	13	17	1,4	74,0	114,4	1,8	7,2	20,9	0,5	26,5	0,2	0,3	1,8	0,4	1,0	0,1	0,3	3,1	1,3
2,0	до 5,0	13	17	1,4	74,0	114,4	1,8	7,2	20,9	0,5	26,5	0,2	—	—	0,3	1,8	0,4	1,0	0,1	—	0,3	3,1	1,3	
	5,1-10,0	13	23	1,7	86,8	172,0	1,8	7,2	20,9	0,5	26,5	0,2	—	—	0,3	2,1	0,7	1,0	0,1	—	0,3	3,4	1,5	
	10,1-20,0	16	32	2,3	112,6	214,5	1,9	7,6	30,2	0,5	26,5	0,2	—	—	0,3	2,5	0,8	1,0	0,1	—	0,3	4,0	1,9	
2×2,0	до 5,0	13	17	2,8	148,0	228,8	2,4	9,5	41,8	1,0	53,0	0,4	0,1	0,5	3,0	0,3	1,9	0,1	0,1	0,5	4,6	1,3		
	5,1-10,0	13	23	3,4	173,6	344,0	2,4	9,5	41,8	1,0	53,0	0,4	0,1	0,5	3,4	0,5	1,9	0,1	0,1	0,5	5,1	1,6		
	10,1-20,0	16	32	4,5	225,2	429,0	2,5	9,9	61,4	1,0	53,0	0,4	0,1	0,5	4,1	0,7	1,9	0,1	0,1	0,5	5,9	1,9		
2,5	до 5,0	13	20	1,8	85,1	143,4	2,0	7,9	30,2	0,6	32,3	0,2	—	—	0,3	2,2	0,8	1,1	0,1	—	0,3	3,8	1,6	
	5,1-10,0	17	26	2,3	113,9	217,3	2,0	7,9	30,2	0,6	32,3	0,2	—	—	0,3	2,5	0,7	1,2	0,1	—	0,3	4,0	1,7	
	10,1-20,0	20	37	3,1	165,1	317,8	2,1	8,4	43,2	0,6	32,3	0,2	—	—	0,3	3,1	0,9	1,2	0,1	—	0,3	4,8	2,1	
2×2,5	до 5,0	13	20	3,6	170,2	286,8	2,7	10,7	86,0	1,2	64,6	0,4	0,2	0,6	3,7	0,4	2,3	0,1	0,2	0,6	5,5	1,4		
	5,1-10,0	17	26	4,6	227,8	434,6	2,7	10,7	61,0	1,2	64,6	0,4	0,2	0,6	4,2	0,5	2,3	0,1	0,2	0,6	6,2	1,7		
	10,1-20,1	20	37	6,2	330,2	635,6	2,8	11,3	86,4	1,2	64,6	0,4	0,2	0,6	5,1	0,8	2,4	0,1	0,2	0,6	7,3	2,1		
3,0	до 6,0	16	22	2,5	131,4	192,7	2,4	9,6	42,4	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4	0,1	—	0,4	4,1	1,5	
	6,1-10,0	20	29	3,2	144,7	273,7	2,4	9,6	42,4	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4	0,1	—	0,4	4,6	1,7	
	10,1-20,0	23	38	4,0	196,6	348,0	2,5	10,0	58,5	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	0,1	—	0,4	5,3	2,0	
2×3,0	до 6,0	16	22	5,0	262,8	393,4	3,3	13,0	84,8	—	—	—	—	—	—	—	—	2,8	0,1	0,2	0,7	6,5	1,4	
	6,1-10,0	20	29	6,4	289,4	547,4	3,3	13,0	84,8	—	—	—	—	—	—	—	—	2,8	0,1	0,2	0,7	7,4	1,8	
	10,1-20,0	23	38	8,0	393,2	1486,0	3,4	13,5	117,0	—	—	—	—	—	—	—	—	2,9	0,1	0,2	0,7	8,4	2,1	
4,0	до 6,0	18	28	3,6	193,6	342,3	2,7	10,7	53,7	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8	0,1	—	0,5	5,3	1,7	
	6,1-10,0	21	30	4,0	205,2	620,5	2,7	10,7	53,7	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8	0,1	—	0,5	5,5	1,8	
	10,1-20,0	30	40	5,5	332,8	1857,8	3,7	11,2	79,1	—	—	—	—	—	—	—	—	1,9	0,1	—	0,5	6,5	2,2	
2×4,0	до 6,0	18	28	7,2	387,2	684,6	3,8	15,1	107,4	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	0,1	0,3	0,9	8,8	1,7	
	6,1-10,0	21	30	8,0	418,4	1241,2	3,8	15,1	107,4	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	0,1	0,3	0,9	9,1	1,9	
	10,1-20,0	30	40	10,9	685,6	373,5,6	5,3	15,9	158,2	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8	0,1	0,3	0,9	10,7	2,2	

- Объем бетона фундаментных плит приведен для секции длиной 302 м
- Конопатка швов определена для труб на фундаменте типа 3
- Оклеечная изоляция стыков определена для труб на фундаменте типа 3

Исполнитель	Треховец	Лицо	3.501.1-177.93.0-1-28
Проверил	Еремченко	Семен	
Нач.фр.	Чупоренков	Андрей	
Гл.инж.	Коэн	Юрий	
Нач.отп.	Глачченко	Владимир	
Ведомость объемов работ на 1 п.м. средней части трубы.			
Стадия	Лист	Листов	
P	7		
АО "TRANSMOST"			

С нормальным звеном		Тип оголовка	Отверстие, м	Высота настила, м	Блоки оголовка		Звенья оголовка		Гидроизоляция		Сборные фундаменты (тип 1)						Монолитные фундаменты (тип 3)									
					Сталь бетон B 20, м³	Сталь бетон B 20, кг	Сталь бетон B 20, м³	Сталь бетон B 20, кг	Сталь бетон B 20, м²	Канатка швейцарская тканой, битумной, кг	Сталь бетон B 20, м³	Бетон фундамен- тного B 20, м³														
2,0	до 20,0	7,7	347,7	5,0	230,0	577,5	5,3	68,7 62,3	31,2	1,0	50,0	3,8	2,7	0,1	11,4	2,4	85,0	50,0	5,7	2,7	9,7	2,4	85,0	53,0		
2x2,0	до 10,0	7,9	360,0	9,9	460,0	1155,0	6,8	81,8 69,9	62,4	2,0	100,0	7,6	4,6	0,2	19,1	2,9	121,0	80,0	10,9	4,6	16,5	2,9	121,0	77,0		
10,1-20,0	7,9	360,0	9,9	460,0	1155,0	6,8	81,7 70,0	62,4	2,0	100,0	7,6	4,7	0,2	19,2	2,9	121,0	79,0	11,2	5,4	16,5	2,9	121,0	77,0			
2,5	до 20,0	7,7	351,0	6,1	298,5	681,0	5,7	71,7 64,3	40,0	1,2	61,4	4,5	3,0	0,1	12,9	2,7	95,0	65,0	6,8	3,0	11,1	2,7	95,0	64,0		
2x2,5	до 5,0	8,0	365,4	12,2	597,0	1362,0	7,5	85,7 73,0	80,0	2,4	122,8	9,1	5,5	0,2	22,3	3,3	138,0	91,0	13,2	5,6	19,2	3,3	138,0	89,0		
5,1-10,0	8,0	365,4	12,2	597,0	1362,0	7,5	85,6 73,2	80,0	2,4	122,8	9,1	5,6	0,2	22,4	3,3	138,0	90,0	13,6	6,5	19,3	3,3	138,0	88,0			
10,1-20,0	8,0	365,4	12,2	597,0	1362,0	7,6	85,6 73,2	80,0	2,4	122,8	9,1	5,6	0,2	22,4	3,3	138,0	88,0	13,9	7,1	19,4	3,3	138,0	85,0			
2,0	до 5,0	5,3	240,2	4,6	297,1	343,2	2,8	61,2 54,9	36,6	1,0	50,0	3,8	1,9	0,1	10,6	2,0	70,0	47,0	5,7	1,9	8,6	2,0	70,0	47,0		
5,1-10,0	5,3	240,2	5,1	266,8	458,5	2,9	61,7 55,3	36,6	1,0	50,0	3,8	1,9	0,1	9,4	2,0	70,0	47,0	5,8	1,9	8,0	2,0	70,0	47,0			
10,1-20,0	5,3	240,2	6,3	317,9	543,5	3,0	62,4 56,2	36,6	1,0	50,0	3,8	1,9	0,1	8,7	2,0	70,0	47,0	5,8	1,9	8,0	2,0	70,0	47,0			
2x2,0	до 5,0	5,3	240,2	9,1	474,2	686,4	3,6	73,6 61,7	73,2	2,0	100,0	7,6	3,5	0,2	16,5	2,4	99,0	63,0	10,9	3,5	14,3	2,4	99,0	62,0		
5,1-10,0	5,3	240,2	10,3	533,6	917,0	3,7	74,1 62,2	73,2	2,0	100,0	7,6	3,5	0,2	15,9	2,4	99,0	63,0	10,9	3,5	13,7	2,4	99,0	62,0			
10,1-20,0	5,3	240,2	12,5	635,8	1087,0	3,9	74,9 63,2	73,2	2,0	100,0	7,6	3,6	0,2	15,0	2,4	99,0	62,0	11,2	3,6	12,8	2,4	99,0	61,0			
2,5	до 5,0	5,3	240,2	5,7	279,6	430,3	3,0	64,1 56,8	48,0	1,2	61,4	4,5	2,2	0,1	12,5	2,3	78,0	52,0	6,8	2,2	10,5	2,3	78,0	51,0		
5,1-10,0	5,3	240,2	6,8	354,1	577,9	3,1	64,8 57,4	48,0	1,2	61,4	4,5	2,2	0,1	11,9	2,3	78,0	52,0	7,0	2,2	10,0	2,3	78,0	51,0			
10,1-20,0	5,3	240,2	8,4	453,7	778,9	3,3	65,5 58,4	48,0	1,2	61,4	4,5	2,2	0,1	11,0	2,3	78,0	52,0	7,1	2,2	9,1	2,3	78,0	50,0			
2x2,5	до 5,0	5,3	240,2	11,5	559,2	860,6	4,1	79,1 65,1	96,0	2,4	122,8	9,1	4,3	0,2	19,6	2,9	120,0	76,0	13,6	4,3	16,6	2,9	120,0	75,0		
5,1-10,0	5,3	240,2	13,6	708,2	1155,8	4,2	79,6 66,0	96,0	2,4	122,8	9,1	4,3	0,2	19,6	2,9	120,0	76,0	13,9	4,3	15,4	2,9	120,0	74,0			
10,1-20,0	5,3	240,2	16,8	907,4	1557,8	4,4	80,6 67,2	96,0	2,4	122,8	9,1	4,3	0,2	18,2	2,9	120,0	76,0	13,9	4,3	14,1	3,0	120,0	73,0			
3,0	до 6,0	7,4	335,4	8,0	416,2	599,1	6,1	— 65,5	374,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,3	3,5	12,6	3,0	103,0	69,0	
6,1-10,0	7,4	335,4	9,4	442,8	747,1	6,4	— 66,2	374,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,4	3,5	11,7	3,0	103,0	69,0	
10,1-20,0	7,4	335,4	11,0	546,6	1695,7	6,6	— 67,1	374,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,8	6,6	12,6	3,0	103,0	69,0	
2x3,0	до 6,0	7,4	335,4	16,0	832,4	1198,2	8,2	— 75,5	749,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,2	6,7	12,4	3,7	152,0	94,0	
6,1-10,0	7,4	335,4	18,8	885,6	1494,2	8,5	— 76,5	749,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,5	6,8	12,0	3,7	152,0	93,0	
10,1-20,0	7,4	335,4	22,0	1093,2	3391,4	8,8	— 77,5	749,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,5	4,3	21,4	3,7	152,0	92,0	
4,0	до 6,0	7,4	335,4	14,2	611,3	1026,9	7,0	— 69,3	4700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,6	4,3	0,2	20,0	3,7	152,0	92,0
6,1-10,0	7,4	335,4	11,9	634,5	1583,5	7,0	— 69,6	4700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,1	4,3	0,2	14,1	3,4	120,0	78,0
10,1-20,0	7,4	335,4	15,0	889,7	4077,9	7,4	— 70,7	4700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,6	8,5	0,3	28,4	4,3	187,0	114,0
2x4,0	до 6,0	7,4	335,4	22,4	1222,6	2053,8	9,7	— 82,4	9400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,9	8,6	0,3	27,9	4,3	187,0	113,0
6,1-10,0	7,4	335,4	29,8	1269,0	3157,0	9,8	— 82,9	9400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,7	8,8	0,3	25,6	4,3	187,0	112,0
10,1-20,0	7,4	335,4	30,0	1779,4	8155,8	10,3	— 84,6	9400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

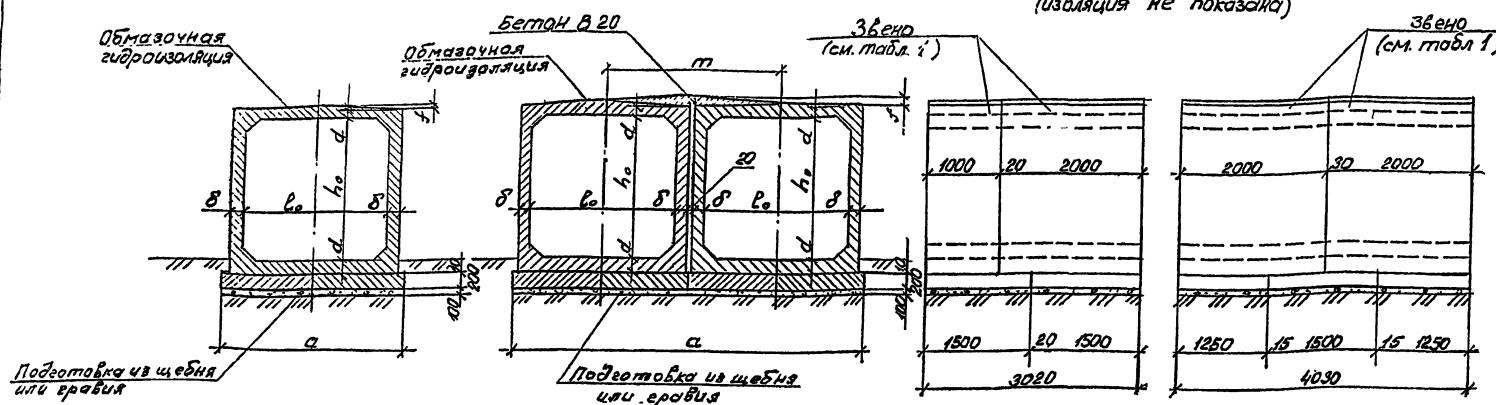
Обмазочная изоляция для фундамента типа 1 дана в числителе, для фундамента типа 3 - в знаменателе

Исполнитель	Поголова	Руковод.	3.501.1-177.93.0-1-29
Проверил	Сретенко	Белова	
Нач.отдел	Чирковцева	Лебедев	
Ген.инж	Кошкин	Чубриков	
Нач.отдел	Ткаченко	Чечуев	
Н.контр	Милюкова	Леонтьев	

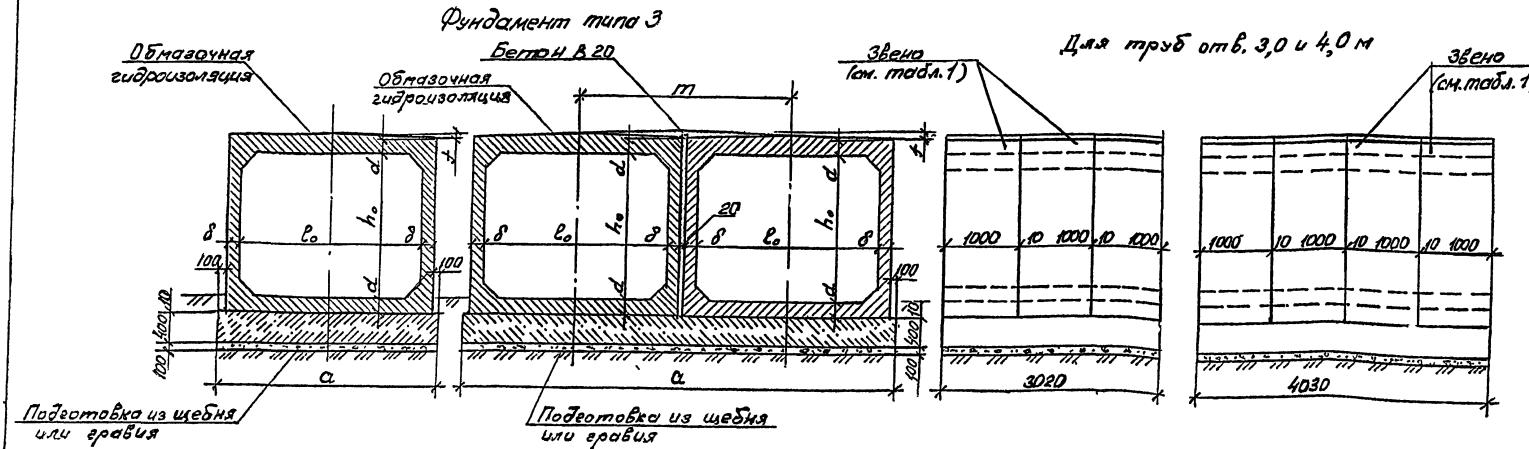
Ведомость объемов работ на оголовки с нормальным и повышенным звеном

АО "TRANSMOST"

Рундамент типа 1



Рундамент типа 3



Размеры, мм

Таблица 1

Наименование	Отверстие трубы ($r_o \times h_o$), м			
	2,0x2,0	2,5x2,0	3,0x2,5	4,0x2,5
Высота носильи, м	00,50 5,1-10,0 10,1-20,0	00,50 5,1-10,0 10,1-20,0	00,60 6,1-10,0 10,1-20,0	00,60 6,1-10,0 10,1-20,0
Марка звено *)	3П10,2 3П11,2 3П12,2	3П13,2 3П14,2 3П15,2	3П16,100 3П17,100 3П18,100	3П19,100 3П20,100 3П21,100
Толщина стенки δ	130 130 160 130 170 200 160 200 230 180 210 300			
Толщина ригеля d	170 230 320 200 260 370 220 290 380 280 300 400			

*) Р - длина звена больше оси трубы

Размеры, мм

Таблица 2

Отверстие трубы, м	Высота носильи, м	f	t	размеры, мм	
				1	3
2,0	00,50 5,1-10,0 10,1-20,0	40	—	2510	2460
				2520	2520
				2280	2740
2x2,0	00,50 5,1-10,0 10,1-20,0	80	5030	2340	4860
				2960	2960
				3010	3040
2,5	00,50 5,1-10,0 10,1-20,0	50	—	3100	3100
				2780	3740
				2860	5900
2x2,5	00,50 5,1-10,0 10,1-20,0	80	6030	6020	6020
				2920	3520
				3340	3600
3,0	00,50 5,1-10,0 10,1-20,0	80	—	3660	3660
				3340	6860
				3420	7020
2x3,0	00,50 5,1-10,0 10,1-20,0	120	3480	7140	7140
				4560	4560
				4620	4800
4,0	00,50 5,1-10,0 10,1-20,0	70	—	4800	5840
				4380	5060
				4440	4620
2x4,0	00,50 5,1-10,0 10,1-20,0	140	4620	5960	6940
				4620	9420

Материал фундамента типа 3 - бетон класса В 20 по прочности на сжатие, водонепроницаемость W6 и морозостойкостью F100-F200 в зависимости от климатического района строительства.

Исполнитель
Лебедин
Краснодар
Начальник Учебного центра
Григорий Коен В.
Начальник
Николай Ткаченко
Иванова Муренова

3.501.1-177.93.0-1-30

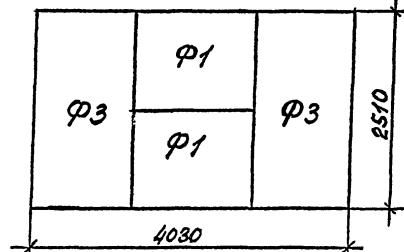
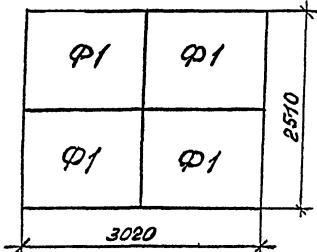
Стадия	Лист	Листов
0	1	3

Средняя часть трубы
АО "ТРАНСМОСТ"

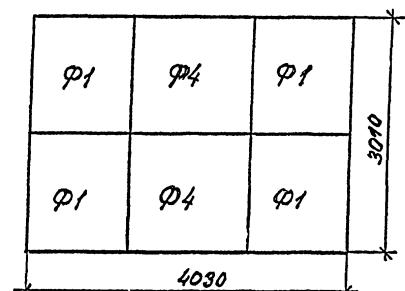
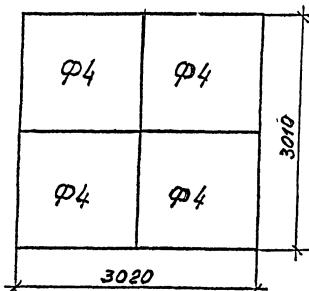
Фундамент типа 1

раскладка фундаментных плит (1:50)

Отв. 2,0 м



Отв. 2,5 м



Марки блоков для труб отв. 2,0-4,0 м

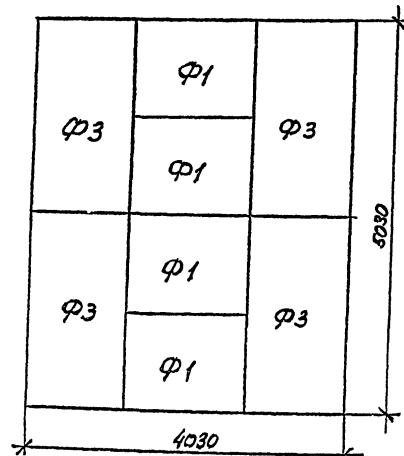
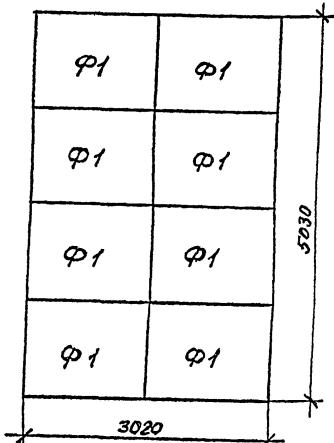
Таблица 3

Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	Секция в=3,0м с фундаментом типа				Секция в=4,0м с фундаментом типа			
		1		3		1		3	
		Звено	Фундамент	Звено	Звено	Фундамент	Звено	Количество блоков	
1	—	—	4	1	3	2	—	—	2 4 2 4
Марка блока									
2,0	0,5,0	3П10.100 3П10.200			3П10.100 3П10.200		3П10.200		3П10.200
	5,1-10,0	3П11.100 3П11.200	—	—	3П11.100 3П11.200		3П11.200	—	3П11.200
	10,1-20,0	3П12.100 3П12.200			3П12.100 3П12.200		3П12.200		3П12.200
2,5	0,5,0	3П13.100 3П13.200			3П13.100 3П13.200		3П13.200		3П13.200
	5,1-10,0	3П14.100 3П14.200	—	—	3П14.100 3П14.200		3П14.200	—	3П14.200
	10,1-20,0	3П15.100 3П15.200			3П15.100 3П15.200		3П15.200		3П15.200
3,0	0,5,0				3П16.100				3П16.100
	5,1-10,0	—	—	—	3П17.100		—	—	3П17.100
	10,1-20,0				3П18.100				3П18.100
4,0	0,5,0				3П19.100				3П19.100
	5,1-10,0	—	—	—	3П20.100		—	—	3П20.100
	10,1-20,0				3П21.100				3П21.100

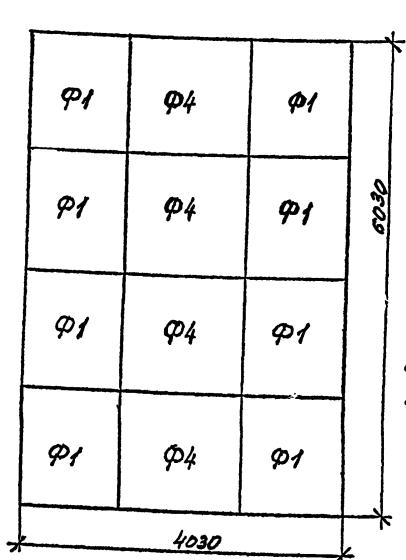
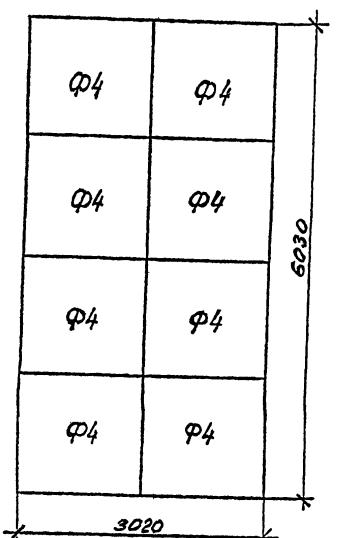
Фундамент типа 1

Раскладка фундаментных плит (1:50)

Отв. 2x2,0м.



Отв. 2x2,5м



Марки блоков для труб от 2x2,0-2x4,0м

Таблица 4

Отверстие трубы, м	Высота ячейки, м	Секция l=3,02м с фундаментом типа		Секция l=4,03м с фундаментом типа	
		1	3	1	3
		звено	фундамент	звено	звено
Количество блоков					
2x2,0		2	—	8	2
	до 5,0	3П10,100 3П10,200	—	3П10,100 3П10,200	3П10,200
	5,1-10,0	3П11,100 3П11,200	φ1	3П11,100 3П11,200	—
	10,1-20,0	3П12,100 3П12,200		3П12,100 3П12,200	3П12,200
2x2,5		—		3П13,200	3П13,200
	до 5,0	3П13,100 3П13,200	—	3П13,200	3П13,200
	5,1-10,0	3П14,100 3П14,200	φ4	3П14,100 3П14,200	3П14,200
	10,1-20,0	3П15,100 3П15,200		3П15,200	3П15,200
2x3,0		—		3П16,100	3П16,100
	до 5,0	—	—	—	—
	6,1-10,0	—	—	3П17,100	3П17,100
	10,1-20,0	—	—	3П18,100	3П18,100
2x4,0		—		3П19,100	3П19,100
	до 5,0	—	—	3П20,100	3П20,100
	6,1-10,0	—	—	3П21,100	3П21,100

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

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

При длине трубы (l) меньше 30м

$$H_c = \alpha(0,5 - 0,05\alpha)/(0,001l^2 - 0,05l + 1) \text{ мр};$$

При длине трубы (l) больше или равной 30м

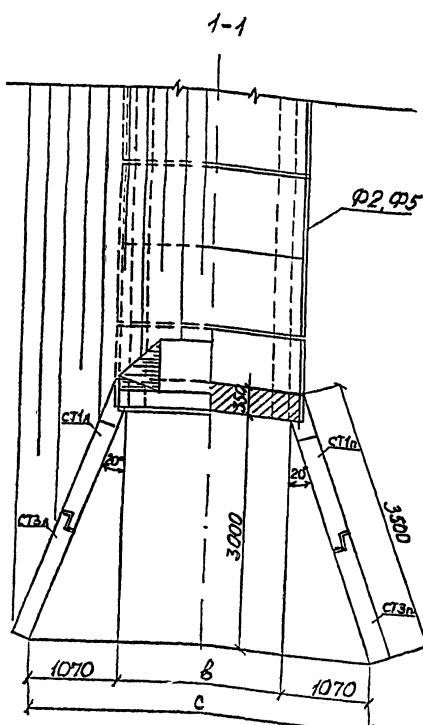
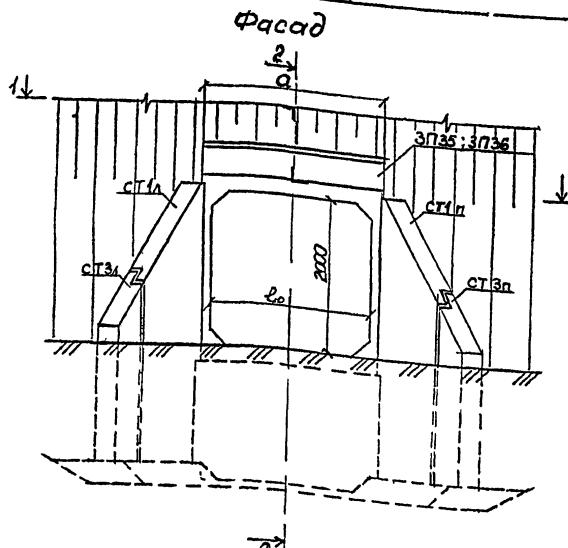
$$H_c = 0,4\alpha(0,5 - 0,05\alpha) \text{ мр};$$

Мр - расчетная глубина промерзания грунта в районе строительства в м

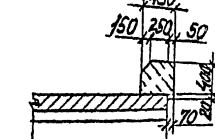
а-отверстие трубы в м При отверстии трубы более 4,0м принимается а=4,0м

Таблица 5

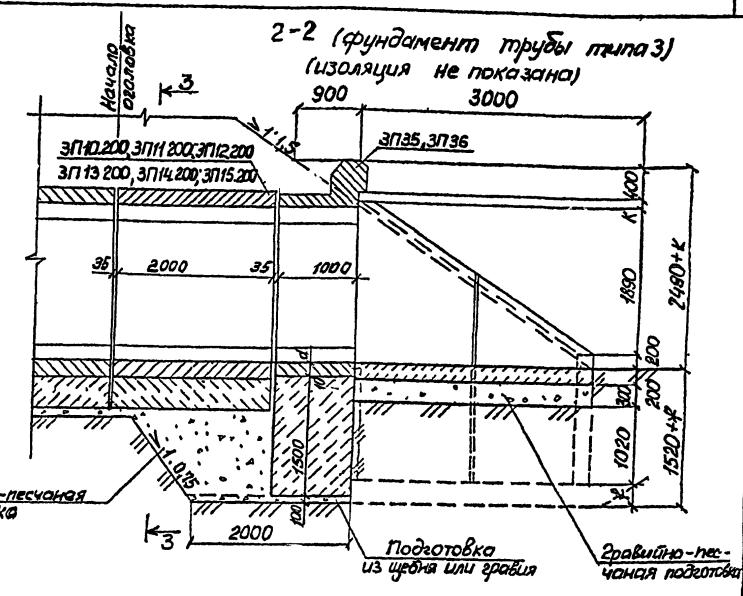
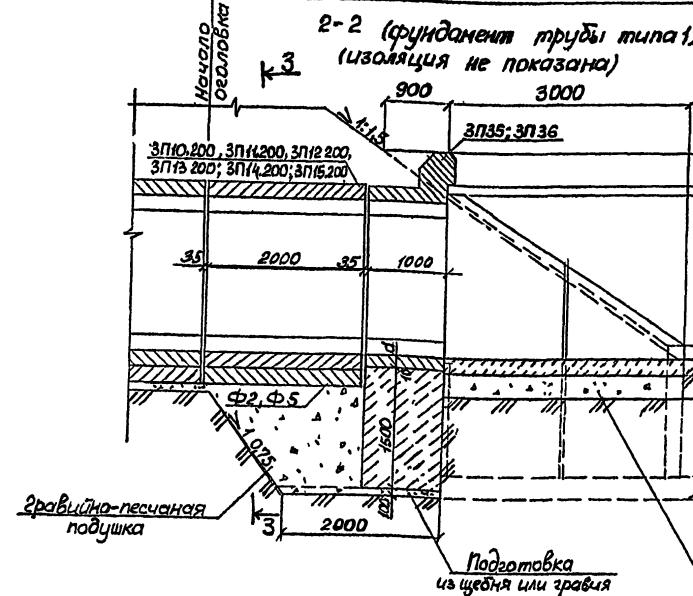
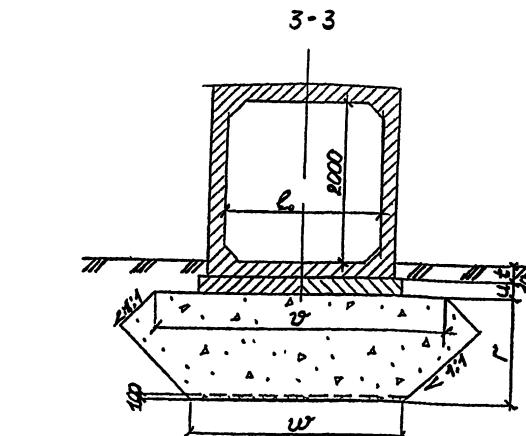
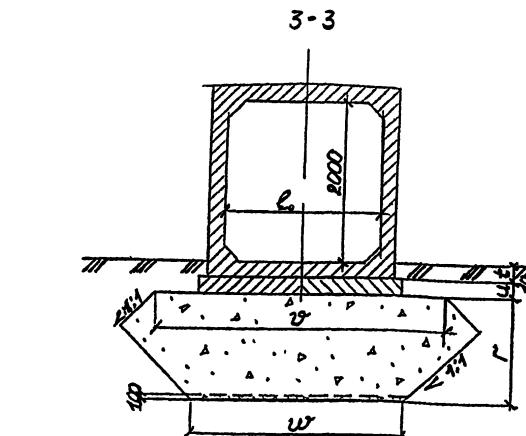
Расчетная глубина промерзания, мр, м	Отверстие трубы, м			
	2,0	2,5	3,0	4,0/2,0
1,5	0,48	0,56	0,63	0,72
2,0	0,64	0,75	0,84	0,96



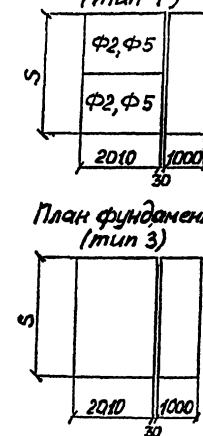
Деталь устройства
сборного кордона блока



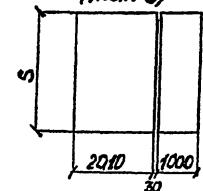
Отверстие трубой, м	Высота насыпи, м	a	b	c	d	f	k	фундамент типа		фундамент типа		фундамент типа	
								1	3	2	w	1	3
								s	r	u	u	g	u
2,0	до 5,0							2460	3700	2700	1400 1200		170
	5,1-10,0	2260	2100	4260	170	260	80	2510	2460	1340 1140	200 400	230	
	10,1-20,0							2520		1250 1050		320	
2,5	до 5,0							2960		1400 1200		200	
	5,1-10,0	2760	2600	4740	200	290	110	3010	3040	1340 1140	200 400	260	295
	10,1-20,0							3100		1230 1030		370	



План фундамента (1:100)
(тип 1)



План фундамента (1:100)
(тип 3)



Отверстие трубой, м	Высота насыпи, м	Оголовочная секция с отливкой типа		Марка блока	Оголовок			
		1	3		Звено	Фунд	Звено	Стенка
2,0	до 5,0	3П10,200		3П35	Ф2	3П11,200	3П35	СТ1н СТ1 СТ3н СТ3
	5,1-10,0	3П11,200				3П12,200		
	10,1-20,0	3П12,200		3П36	Ф5	3П13,200	3П36	СТ1н СТ1 СТ3н СТ3
2,5	до 5,0	3П13,200				3П14,200	3П15,200	
	5,1-10,0	3П14,200						
	10,1-20,0	3П15,200						

1. Наружные поверхности звеньев и

боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией.

детали гидроизоляции приведены на докум. 15.

2. Толщина подготовки под оголовочными звеньями и откосными стенками прижата необжигаемой из условия устройства копилована в одном уровне.

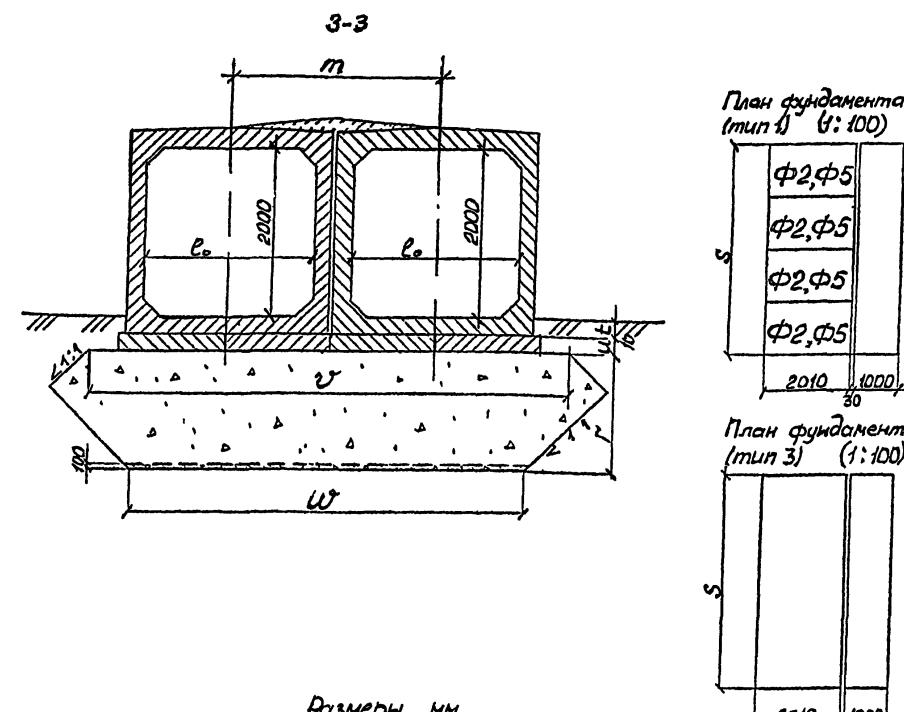
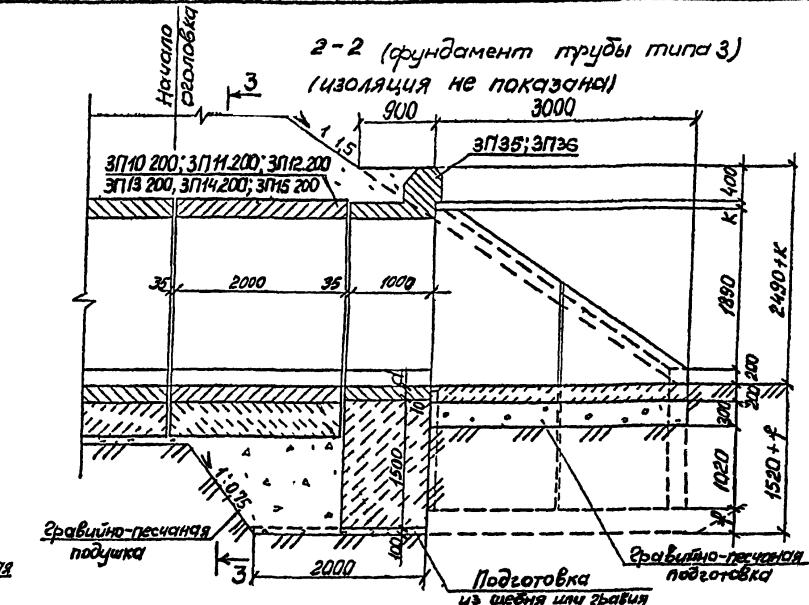
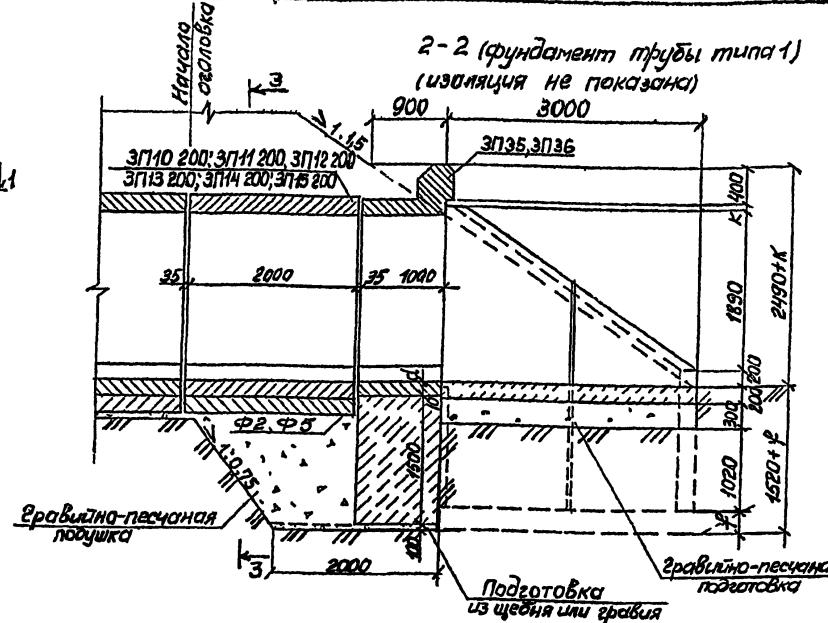
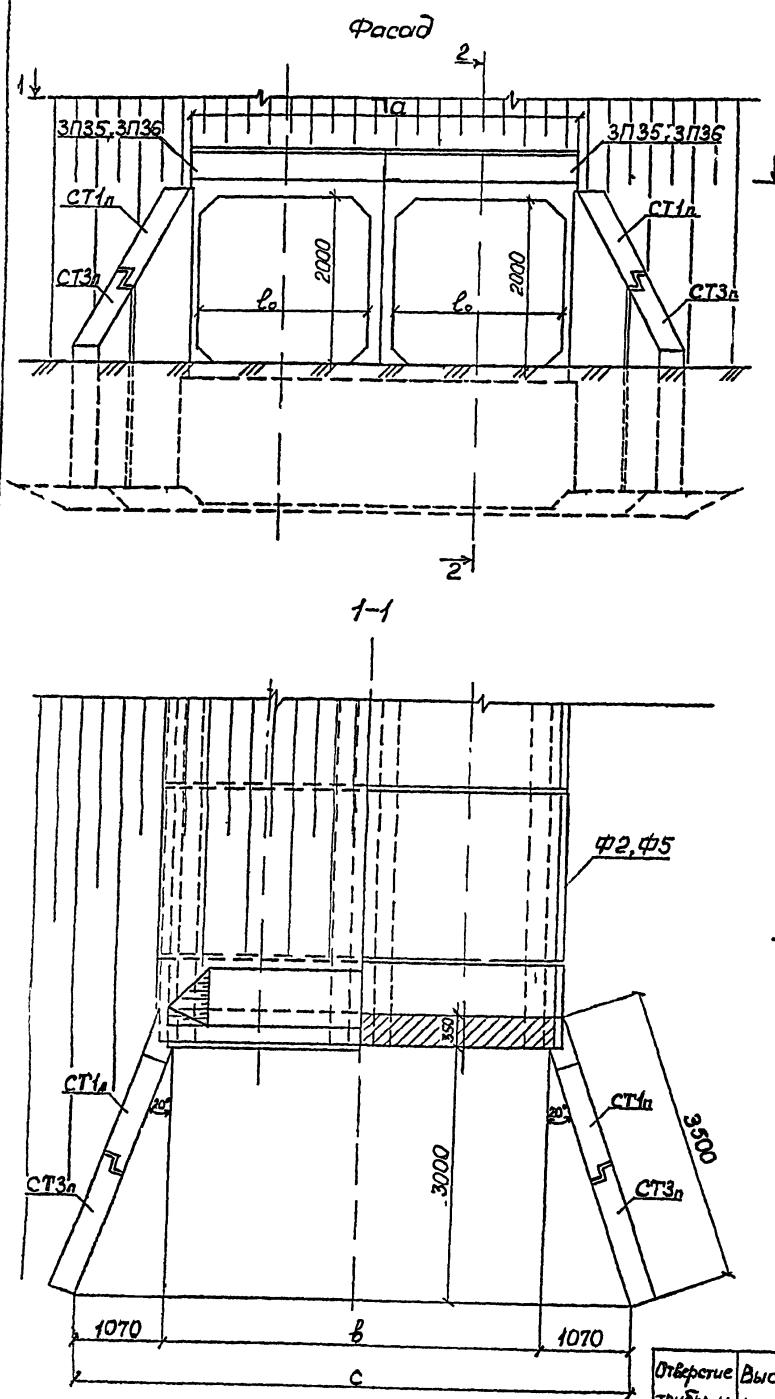
б. в отдельных случаях по согласованнию с гидроизоляцией устраивать оголовки со сборными кордонными блоками (см. деталь).

3.501.1-177.83.0-1-31

Исполнение	Процесс проверки	Лист	Стадия	Лист	Листов
Изготавлена Кучинова	Проверена Кучинова				
Наезд Кучинова	Проверена Кучинова				
Изготавлена Кучинова	Проверена Кучинова				

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

АО "Трансмост"



Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>f</i>	<i>k</i>	<i>m</i>	Рукоятка типа		Фундамент типа		Фундамент типа		<i>t</i>		
									1	3	<i>w</i>	<i>w</i>	1	3			
									5				1	3			
<i>P_o</i>													<i>r</i>	<i>ll</i>			
2x2,0	0,0-5,0	4540	4380	6520			170	260	80	2280	5030	4740	5700	4700	1400	1200	
	5,1-10,0														1340	1140	200
	10,1-20,0	4600	4440	6580						2340		4860			1250	1050	400
2x2,5	0,0-5,0	5540	5380	7520						2780		5740			1400	1200	
	5,1-10,0	5620	5460	7600	200	290	180	2860	6050	5900	7000	6000	1340	1140	200	400	
	10,1-20,0	5680	5520	7660						2920		6280			1230	1030	200

Оптово-закупочная группа №, н	Высота насыпи, м	Оголовочная секция с фундаментом типа				Оголовок				
		1	3							
Звено		фунд	Звено			Стенка				
Количество блоков						Количество блоков				
2	2	4	2	2		1	1	1	1	
Марка блока					Марка блока					
2x2D	0,50	3П10.200			3П10.200					
	5,1-10,0	3П11.200	3П135	Ф2	3П11.200	3П135	СТ1п	СТ1п	СТ3п	
	10,1-20,0	3П12.200			3П12.200				СТ3п	
2x2S	0,50	3П13.200			3П13.200					
	5,1-10,0	3П14.200	3П136	Ф5	3П14.200	3П136	СТ1п	СТ1п	СТ3п	
	10,1-20,0	3П15.200			3П15.200				СТ3п	

1. Керужные поверхности звеньев и
боковые поверхности стенок бголовка, соприкасающиеся
с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией.

2 Таблица показывает, что для обеспечения требуемой производительности гидроизоляции необходимо применять гидроизолирующие материалы с коэффициентом проницаемости не более 10⁻¹⁰ м/с.

2. ТАЦИНКА ПОДГОТОВКИ ПОД ОГЛОВОЧНЫМИ ЗВЕНЬЯМИ С АПКОСНЫМИ СТЕНКАМИ ПРИНЯТА НЕОДИНАКОВОЙ ЧУЖДЫХ ТРЕБОВАНИЯ В ПОСЛЕДУЮЩЕМ УПРЯЖЕ

3 В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается

устранивать оголовки со сборными кордонными блоками.

Деталь устройства сборного карданныго блока приведена на докум.-31

Digitized by srujanika@gmail.com

3 501 1-122 93 0-1 - 33

3.301.1-177.95.0-1-33

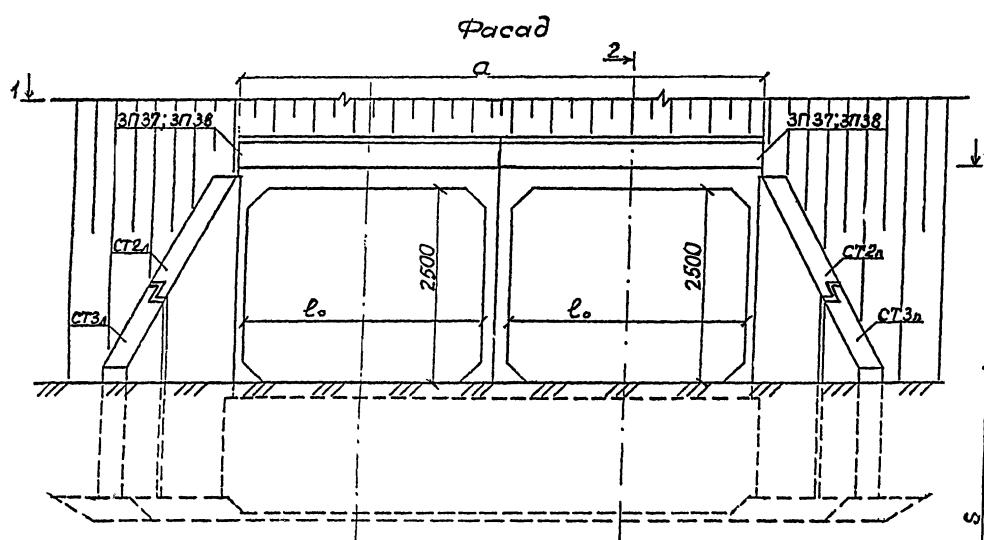
Справка | Виды | Помощь

Одолобку таїб атб. Стадія Інсист Інситов

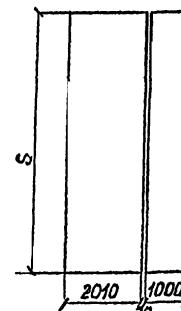
2x 20 m 11 2x 25 m 6

АС "СТРАННОСТИ"

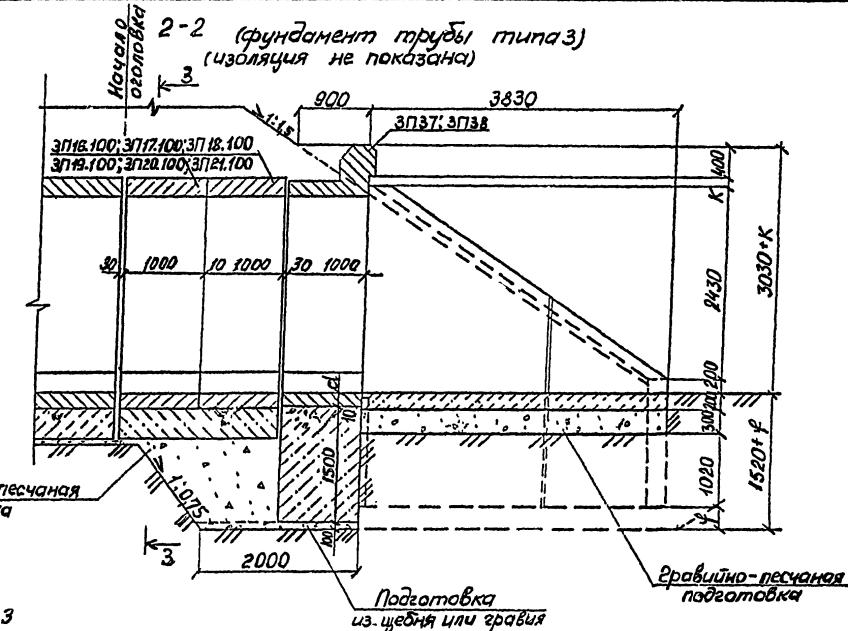
нормальным звеном АО «ГРАНСОСТ»



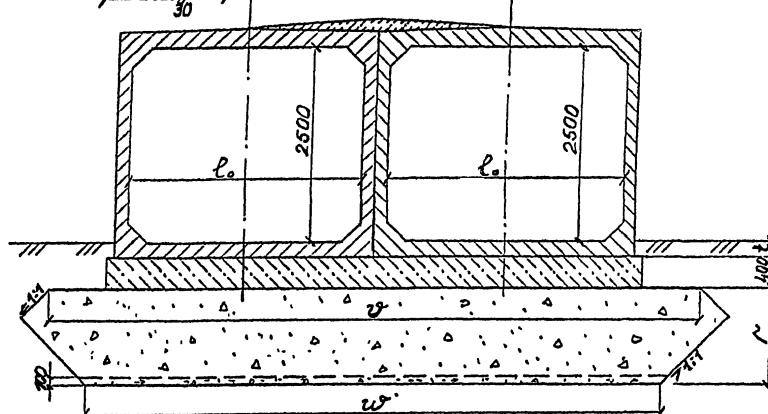
План фундамента (1 : 100)



Гравийно-пісчані



Подготовка



Размеры, м

Относительные пропускания, %	Высота насыпи, м	a	b	c	d	f	K	m	s	v	w	r	t
l.													
2 x 3,0	0,0-6,0	6660	6500	9240				3340	6860			1200	220
	6,1-10,0	6740	6580	9320	220	310	90	3420	7020	8300	7300	1130	290
	10,1-20,0	6800	6840	9380				3480	7140			1040	380
2 x 4,0	0,0-6,0	8740	8580	11320				4380	8940			1170	280
	6,1-10,0	8800	8840	11380	250	340	120	4440	9060	10300	9300	1150	300
	10,1-20,0	8980	8820	11560				4620	9420			1050	400

Оголовок		Оголовочная обойца с фланцем типа		З		3	
Быстроотливые		ЗВЕНО		Стенка		насыпи, м	
насыпи, м		Кол. блоков		Количество блоков			
4	2	1	1	1	1		
	Марка блока	Марка блока					
2х3,0	до 6,0	3П16.100					
	6,1-10,0	3П17.100	3П37	СТ2л	СТ2л	СТ3л	СТ3л
	10,1-20,0	3П18.100					
2х4,0	до 6,0	3П19.100					
	6,1-10,0	3П20.100	3П38	СТ2л	СТ2л	СТ3л	СТ3л
	10,1-20,0	3П21.100					

1. Наружные поверхности звеньев и боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазкой гидроизоляции. Детали гидроизоляции приведены на листах 15.

2. Толщина подготовки под оголовочными звеньями и откосными стенками принята неодинаковой из условия строительства котлована в одном уровне.

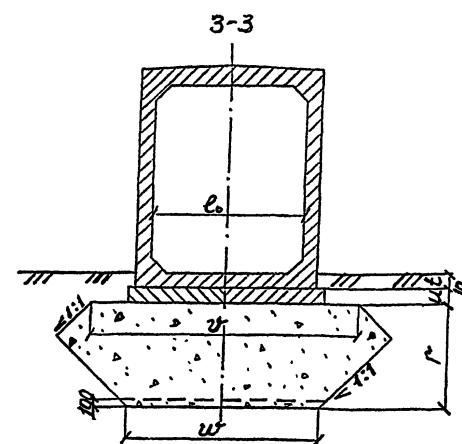
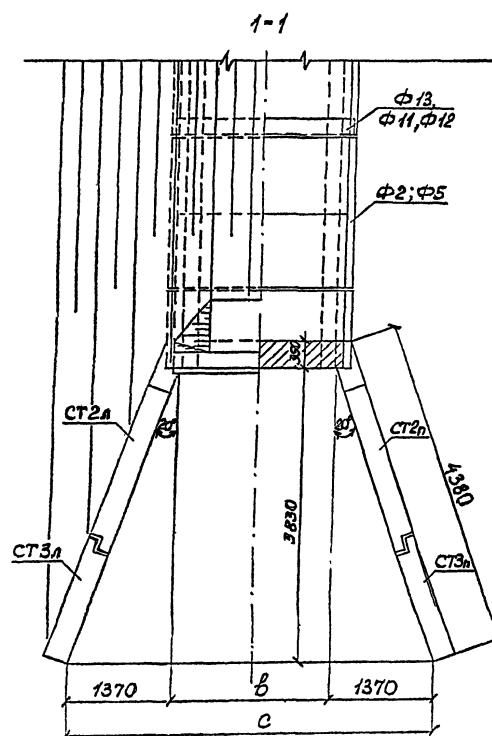
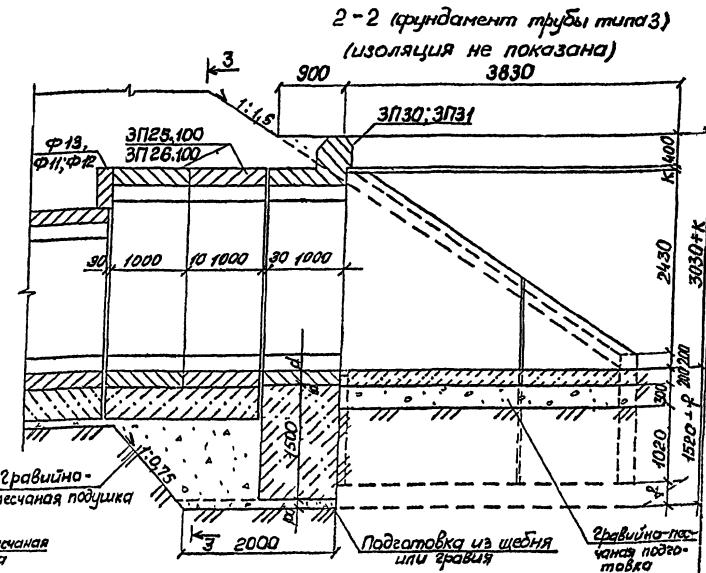
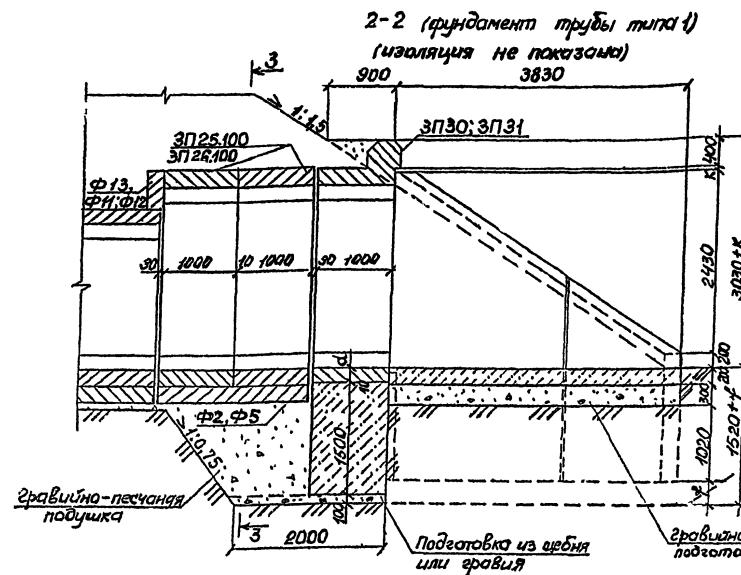
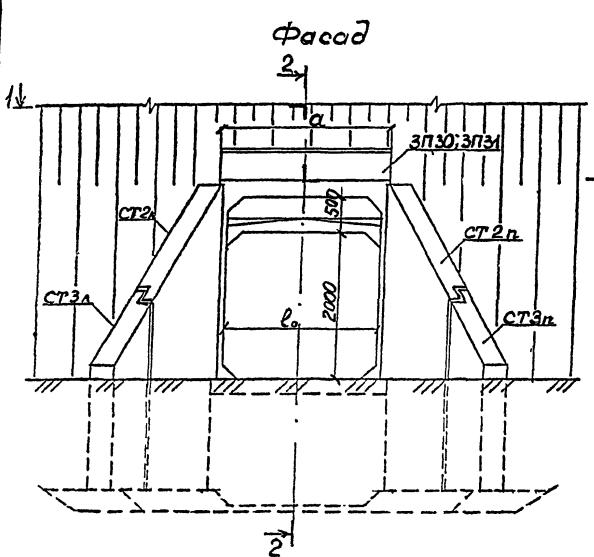
3. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными кордонными блоками.

и кордонации блоками.
Деталь устройства сборного кордонного блока
приведена на докум.-31.

Исполнитель	Прокопова
Производка	Кучинова
Чуяло, гр.	Чупаркою
Гричуков	Косян
Нач. отв.	Георгиев
И. КОМПО	Министерство

3.501.1-177.93.0-1-34

1293	Оголовки труб Отв. 2x3,0 м и 2x4,0 м с нормальным звеном	Стадия	Лист	Листов
		Р	1	АО "ТРАНСМОСТ"



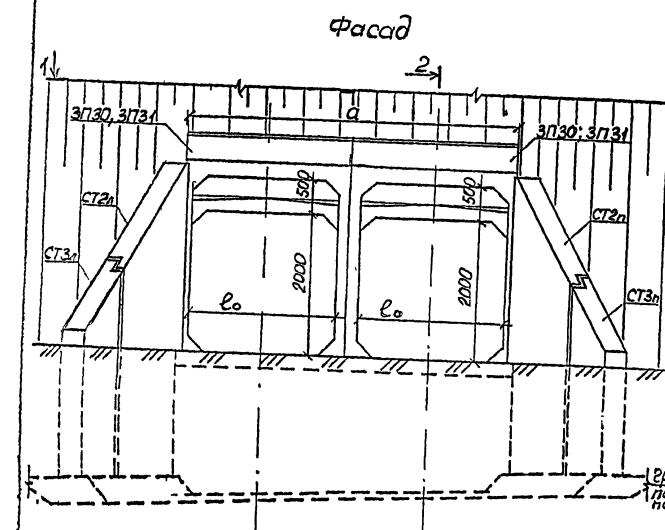
План фундамента (тип 1) (1:100)

	ϕ_2, ϕ_5	
S	ϕ_2, ϕ_5	
	2010	1000,

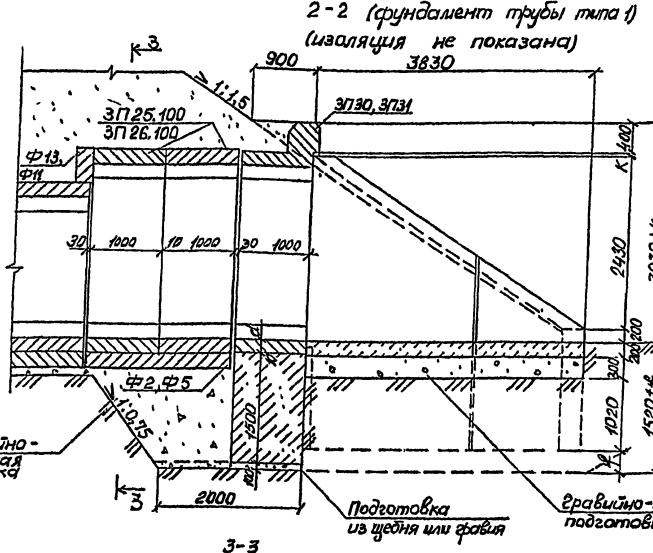
План фундамента (тип 3) (1:100)

Размеры, мм

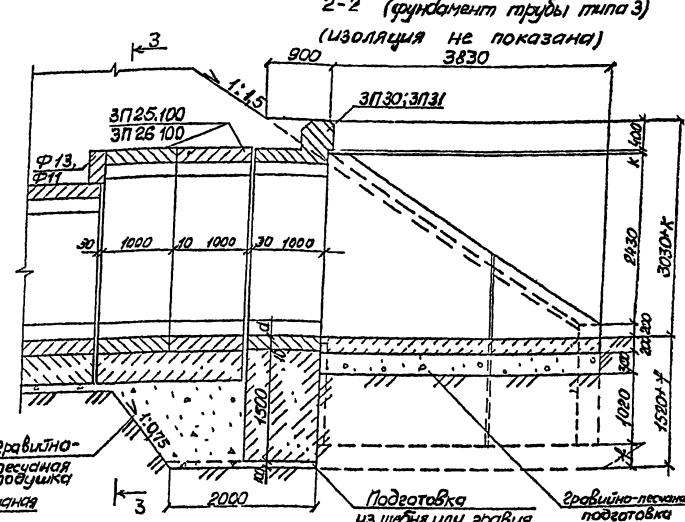
Отверстие трубой,м	Высота настичи, м	Фундамент типа						1 3	19	29	Фундамент типа		1 3	1 3	t	
		a	b	c	d	f	k				s	r	u			
E ₀																
2,0	00 5,0	2260	2100	4840	170	260	40	2510	2460	3500	2500	1400	1200	200	400	170
2,5	00 5,0	2160	2600	5340	200	290	70	3010	2960	4000	3000	1400	1200	200	400	200



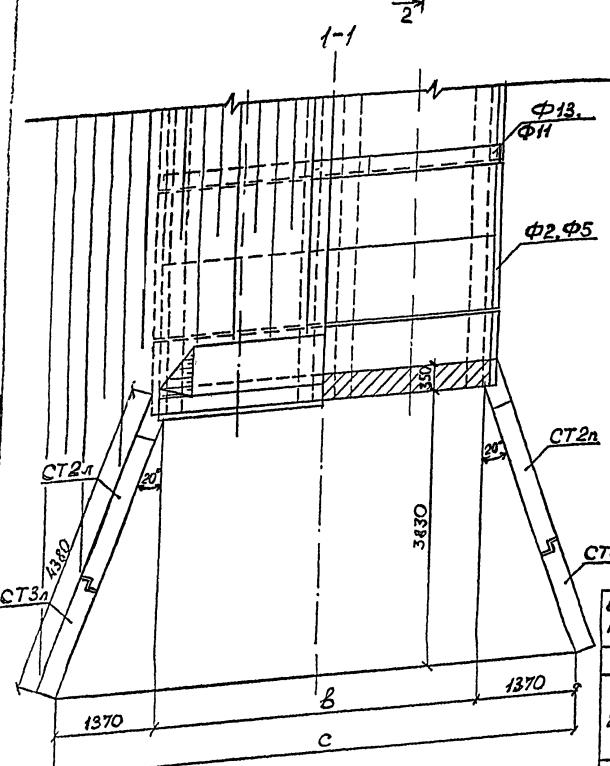
Фасад



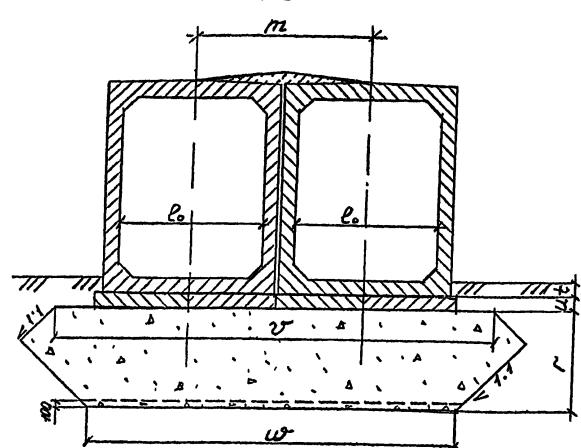
2-2 (фундамент трубы типа 1
(изоляция не показана)



2-2 (фундамент трубы типа 3)
(изоляция не показана)



1-1



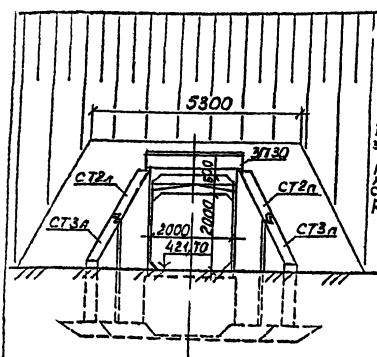
Размеры, м

Примечание смотри на докум.-35

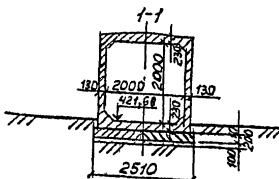
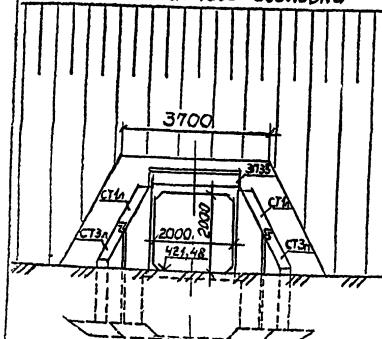
Целлюлол Проводы	Маркес Кучакова	Избрех- штук	3.501.1-177.93.0-1-36
Нач. от 20	Чипорнова	В.С.	
Б/ШНК по	Коен	12.95	
Нач. отв.	Ткачченко	Ф.Ф.	
			Стадия Лист Пистов
			Р 1
			АО "ТРАНСМОСТ"
И. кондр. Мироновъ	Л. -		

Разрез по оси трубы
(изоляция не показана)

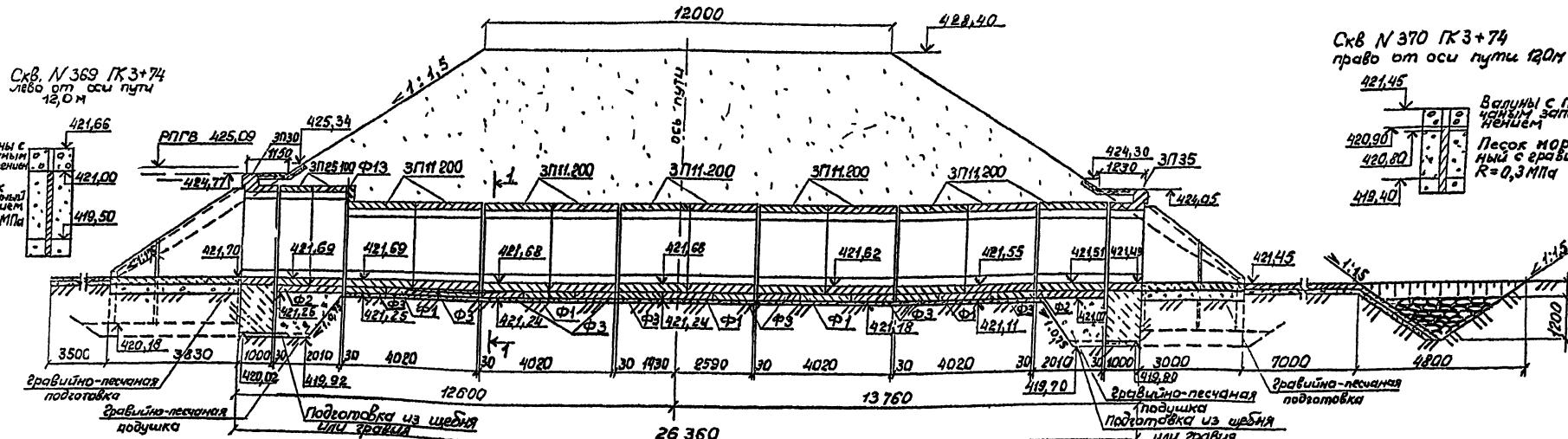
Фасад входного оголовка



Фасад выходного оголовка

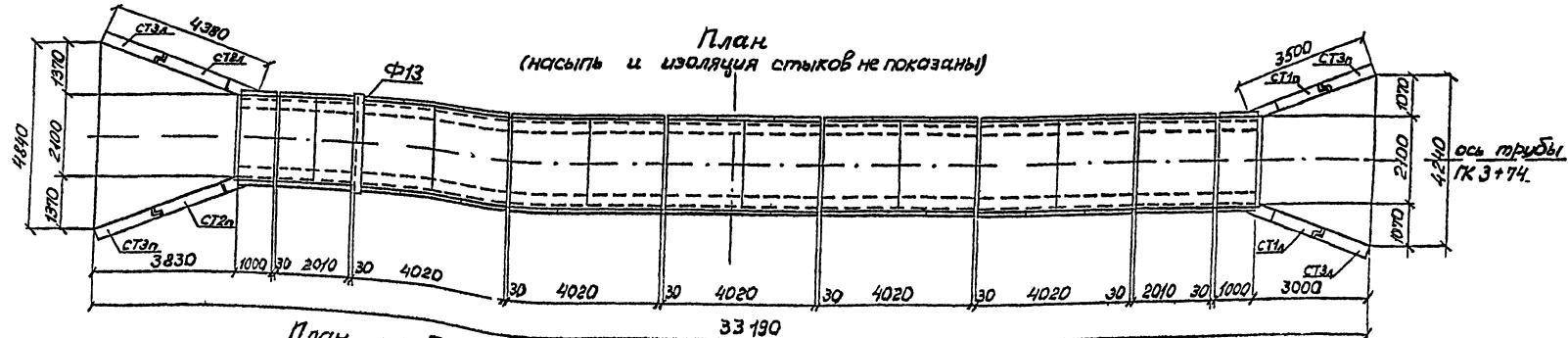


СхВ. № 369 /К 3+74
лево от оси пути
12,0 м

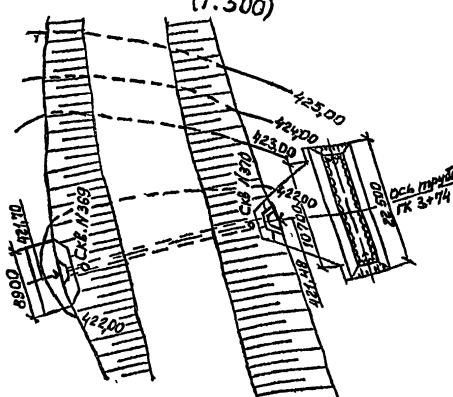


План

(насыпь и изоляция стыков не показаны)



План трубы
(1:500)



3.501.1-172.93.0-1-37

Пример конструкции трубы диаметром 2,0 м с фундаментом типа 1	Стадия	Лист	Листов
	P	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 06.04-91	Мосты и трубы. Организация проектирования и 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, концов и откосов насыпей у малых и средних мостов и водопропускных труб	
Серия 3.501.1-177.93	Трубы водопропускные железобетонные прямогибые сборные для автомобильных и железных дорог. Выпуск 0-1	

Спецификация блоков на трубу

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса од.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	
СТ3п	Стенка откосная	Плиты фундамента	2	2,8	
СТ3л			2	2,8	
Ф1			10	1,0	
Ф2			4	1,3	
Ф3			10	1,6	

Ведомость объемов строительных и монтажных работ

Наименование работ	Материал	Ед. изм.	Кол.
Рывье котлована	—	м ³	267
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
Оклеечная изоляция	—	м ²	2,90
Укрепление русла и откосов насыпи	бетон	м ³	23,0
Щебеночная подготовка под укрепление	щебень	м ³	20,5
Строительство рисбермы	камень	м ³	49,0
Засыпка котлована	—	м ³	115,2

Ведомость объемов сборных бетонных и железобетонных элементов

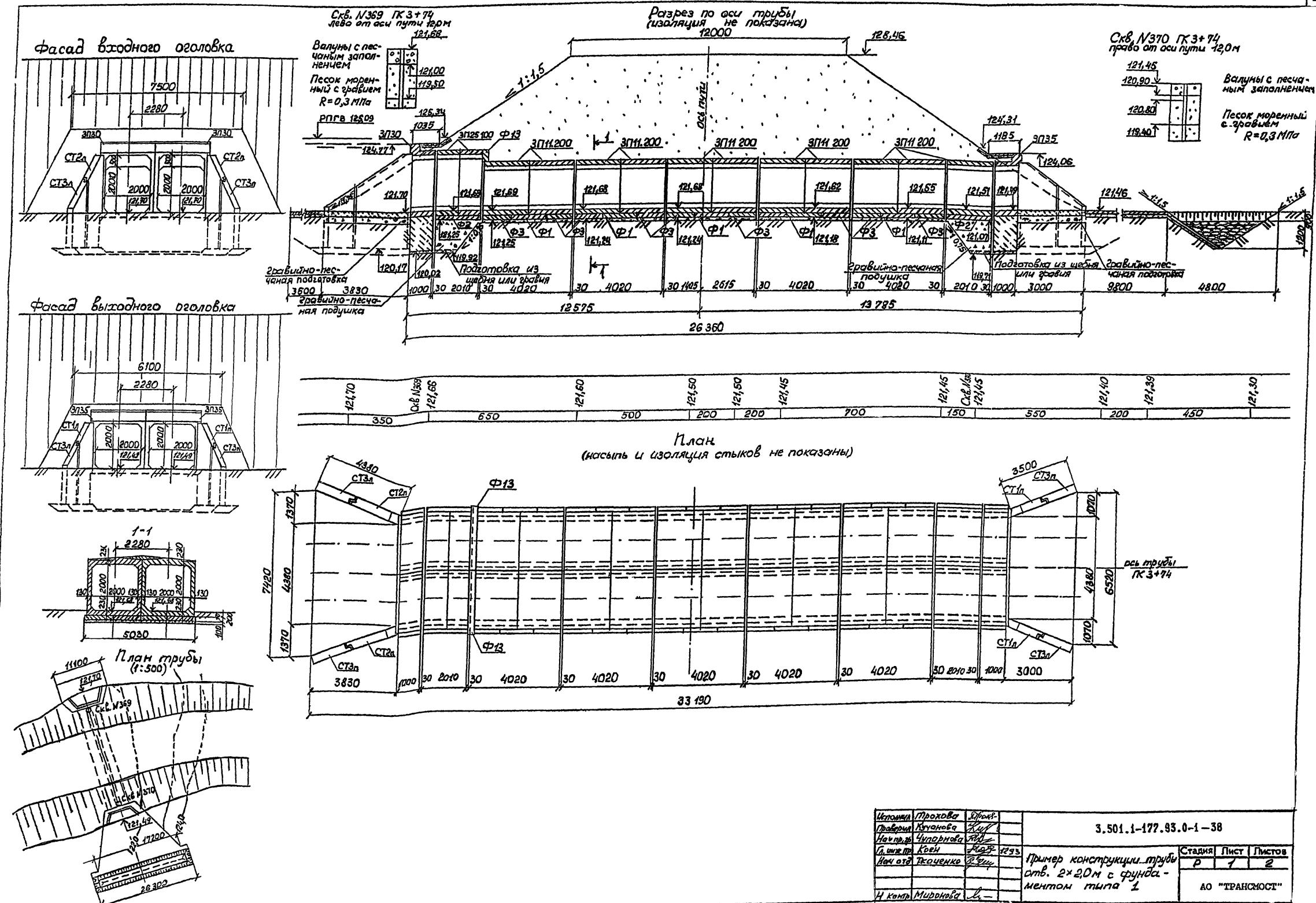
Наименование	Код ОКП	Кол., м ³	Примеч.
Звено		44,1	
Стенка откосная		12,7	
Плиты фундамента		12,1	
Итого железобетона		68,9	

1. Материал укрепления — монолитный бетон класса В20, водонепроницаемостью №6, морозостойкостью F200.

2. Конструкция укрепления приведена на докум. 17-18 и 27.

Ведомость расчетных данных

типа 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°C	-5



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	Испытания по устойчивости и герметичности конструкций мостов и труб на железных, автомобильных и аэродромных дорогах.	
Серия 3.50.1.1-155	Укрепление русел, конусов и откосов насыпей у малых и средних мостов и водопропускных труб.	
Серия 3.50.1.1-177.93	Трубы водопропускные железобетонные прямогибочные сборные для автомобильных и железных дорог. Выпуск 0-1.	

Спецификация блоков на трубу

Марка	Обозначение	Наименование	Кол., т	Масса кг/ед., т	Примеч
ЗВено	3П11.200	ЗВено	20	8,4	
	3П11.200		2	8,4	
	3П125.100		4	3,9	
	3П130		2	4,7	
	3П135		2	4,4	
	Ф13		2	0,6	
	СТ1п		1	3,8	
	СТ1з		1	3,8	
	СТ2п		1	6,5	
	СТ2з		1	6,5	
	СТ3п		2	2,8	
	СТ3з		2	2,8	
Ф1		Плиты фундамента	20	1,0	
Ф2			8	1,3	
Ф3			20	1,6	

Ведомость объемов строительных и монтажных работ

Наименование работ	Материал	Вз изн	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
Оклеечная 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

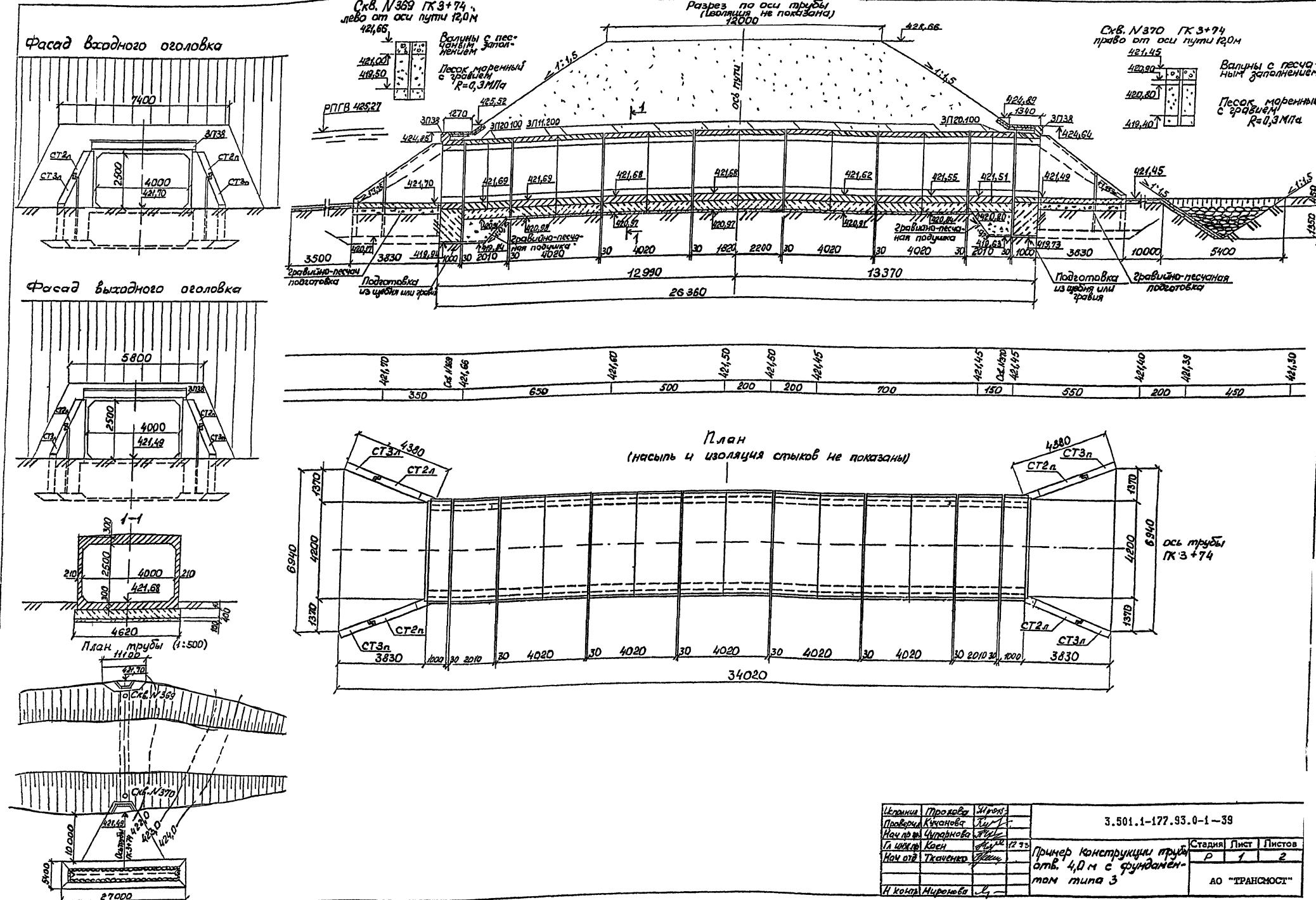
типа водотока	—
Расход воды в трубе (л/сек)	Q 1% 34,00
	Q 0,33% —
Скорость на выходе из трубы (м/сек)	V 1% 5,8
	V 0,33% —
Подпор перед трубой (м)	H 1% 3,39
	H 0,33% —
Уклон трубы	0,008
Средняя температура наиболее холодного месяца t°C	-11

Ведомость объемов сборочных бетонных и железобетонных элементов

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

1. Материал укрепления - монолитный бетон класса В20, водонепроницаемостью И6, морозостойкостью F300

2. Конструкция укрепления приведена на докум. Г7.18 и Г7



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 гидравлических 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 прямые цельные сборные для автомобильных и железных дорог Выпуск 0-1	

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)	U 1% 6,1 U 0,33% —
Подпор перед трубой (м)	H 1% 3,57 H 0,33% —
Уклон трубы	0,008
Средняя температура наиболее холодного месяца °C	6

Спецификация блоков на трубу

Марка	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, т	Примеч
ЗПГ1200	3.501.1-177.93.1-1	ЗБено	10	8,4	
ЗПГ2100			4	10,0	
ЗГ 38			2	9,9	
СТ 2л			2	6,5	
СТ 2л			2	6,5	
СТ3л			2	2,8	
СТ3л			2	2,8	

Ведомость объемов сборных бетонных и железобетонных элементов

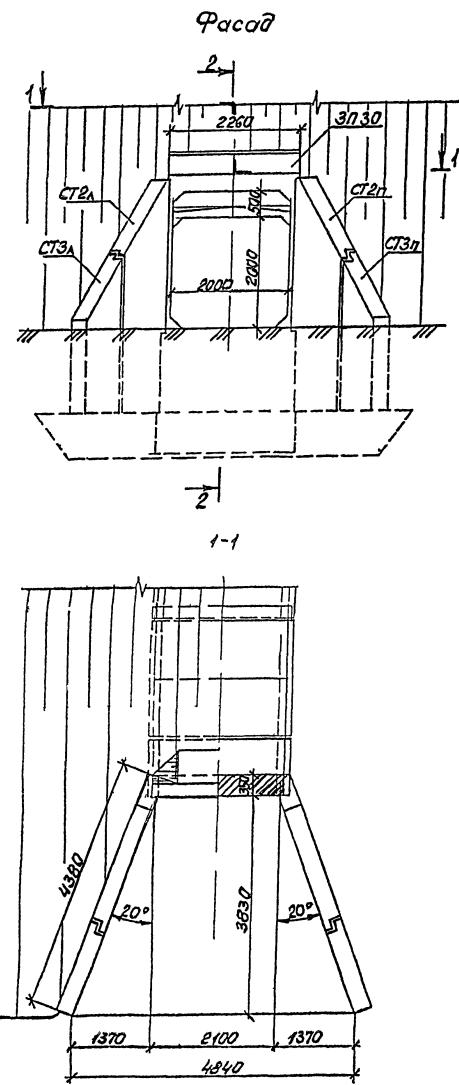
Наименование	Код ОКП	Кол, м ³	Примеч
ЗБено		48,7	
Стенка откосная		14,9	
Итого железобетона		64,6	

Ведомость объемов строительных и монтажных работ

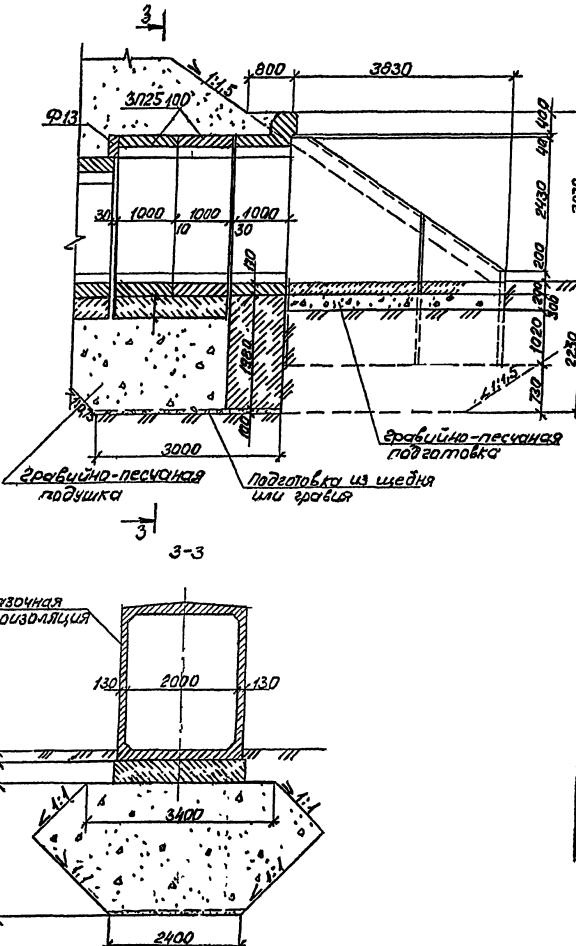
Наименование работ	Материал	Вз. цен	Кол
Рытье котлована	—	м ³	43,0
Подготовка из щебня	—	м ³	15,3
Подготовка гравийно-песчаная	—	м ³	26,1
Монолитный бетон фундаментов, лотков	—	м ³	67,0
Сборный железобетон	—	м ³	64,6
Заполнение швов цементным раствором №200	—	м ³	1,3
Итого кладки	—	м ³	131,7
Обмазочная изоляция	—	м ²	390,4
Оклеечная 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 рисбермы	Камень	м ³	73,0
Засыпка котлована	—	м ³	171,3

1. Материал укрепления - монолитный бетон класса В20, водонепроницаемостью W6, морозостойкостью F200.

2. Конструкция укрепления приведена на докум.-17,19 и 27.



Фасад



Спецификация блоков на оглавлении

Марка	Обозначение	Наименование	Кол- шт.	Масса кг/шт.	Приме- чание
3П30		Звено	1	4,7	
3П25.100		Звено	2	3,9	
СТ2.11	3.501.1-177 93.1-1	Стенка откосная	2	6,5	
СТ3.11		Стенка откосная	2	2,8	
Ф13		Закладной блок	1	0,6	

Ведомость объемов строительных и монтажных работ

Наименование	Материал	Изм	Кол.
Звенья оголовка	Железобетон бетон В30	м ³	4,96
Блок оголовка	Железобетон бетон В20	м ³	7,68
Монолитный бетон фундамента	Бетон В20	м ³	7,60
Бетон затяж	Бетон В20	м ³	2,70
Цементный раствор	М 200	м ³	0,30
Штого кладки	—	м ³	23,2
Цементная	оклеичная	Мостики Ю-1 скрепки СС-1	м ² 5,0
	обмазочная	Мостики Ю-1	м ² 6,1
Подготовка	песчано-песчаная смесь	—	м ³ 36,0
	щебень или гравий	—	м ³ 0,8
Рытье котлована	—	м ³	120,0
засыпка котлованов	—	м ³	70,0

1. Наружные поверхности звеньев и боковые поверхности стенок сепаратора, соприкасающиеся с вибратором, покрываются обмазочной эмульсией.

Демоти ендоизоляции приведены на докум.-15.
2. Граница подземки под оголовочными зонами и откосами
ми склонами принятно неодинаковой из условия устройства
котлована в одном уровне