Министерство транспортного строительства
Главтранспроект

# Типовые конструкции.

## Серия 3.501-104

## Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог.

## Часть 2. Трубы под железную дорогу.

Материалы для проектирования.

gost.e-ecolog.ru

Министерство транспортного строительства
Главтранспроект

# Типовые конструкции.

Серия 3.501-104

## Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог.

## Часть 2. Трубы под железную дорогу.

Материалы для проектирования

Разработаны
Ленгипротрансмостом

Инв. №
Шифр
Ленгипротрансмост
Ленинград

| Наименование | Лист | Стр. |
|---|---|---|
| Титульный лист | | 1 |
| Содержание | | 2,3 |
| Пояснительная записка | | 4–7 |
| **Общая часть** | | |
| Расчетный лист. Нагрузки на звенья труб | 1 | 8 |
| Расчетный лист. Подбор сечений звеньев труб отв. 1,0 и 1,25 м | 2 | 9 |
| Расчетный лист. Подбор сечений звеньев труб отв. 1,25; 1,5 и 2,0 м | 3 | 10 |
| Расчетный лист. Подбор сечений звеньев труб отв. 2,0 и 2,5 м | 4 | 11 |
| Расчетный лист. Подбор сечений звеньев труб отв 3,0 и 4,0 м | 5 | 12 |
| Расчетный лист звеньев труб для особых условий работы | 6 | 13 |
| Расчетный лист. Нагрузки и усилия повышенных звеньев труб отв 1,0; 1,25; 1,5; 2,0 и 2,5 м. | 7 | 14 |
| Расчетный лист Подбор сечений повышенных звеньев труб отв. 1,0, 1,25; 1,5, 2,0 и 2,5 м | 8 | 15 |
| Гидравлические расчеты труб. | 9 | 16 |
| Гидравлические расчеты труб (продолжение). | 10 | 17 |
| Условия применения фундаментов. Расчетные давления по подошве фундамента. | 11 | 18 |
| Детали гидроизоляции. | 12 | 19 |
| Схемы засыпки трубы. | 13 | 20 |
| Сводная ведомость объемов работ на 1 п.м трубы | 14 | 21 |
| Сводная ведомость объемов работ на оголовок с повышенным звеном. | 15 | 22 |
| Сводная ведомость объемов работ на оголовок с нормальным звеном. | 15 | 23 |
| **Конструкция труб.** | | |
| Трубы отв 1,0 и 2×1,0 м с фундаментами типа 1 и 3. | 17 | 24 |
| Трубы отв 1,0 и 2×1,0 м с фундаментом типа 2 | 18 | 25 |
| Трубы отв. 1,25 и 2×1,25 м с фундаментами типа 1 и 3 | 19 | 26 |
| Трубы отв. 1,25 и 2×1,25 м с фундаментом типа 2 | 20 | 27 |
| Трубы отв. 1,5 и 2×1,5 м с фундаментами типа 1 и 3. | 21 | 28 |
| Трубы отв. 1,5 и 2×1,5 м с фундаментом типа 2. | 22 | 29 |
| Трубы отв 2,0 и 2×2,0 м с фундаментами типа 1 и 3. | 23 | 30 |
| Трубы отв. 2,0 и 2×2,0 м с фундаментом типа 2 | 24 | 31 |
| Трубы отв. 2,5 и 2×2,5 м с фундаментами типа 1 и 3. | 25 | 32 |
| Трубы отв. 2,5 и 2×2,5 м с фундаментом типа 2 | 26 | 33 |
| Трубы отв. 3,0; 2×3,0; 4,0 и 2×4,0 м с фундаментом типа 3 | 27 | 34 |
| Трубы отв. 3,0 и 2×3,0 м с фундаментом типа 2. | 28 | 35 |
| Трубы отв. 4,0 и 2×4,0 м с фундаментом типа 2 ($H_м$ до 9,0 м) | 29 | 36 |
| Трубы отв. 4,0 и 2×4,0 м с фундаментом типа 2 ($H_м$ 9,1–12,0 м) | 30 | 37 |


Гипродорнии Минтрансстроя

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| Гип | Иванов | | |
| Нач. отд. | Федоров | | |
| Нач. сект. | Петров | | |
| Гл. спец. | Сидоров | | |

| Наименование | Лист | Стр |
|---|---|---|
| **Конструкция оголовков.** | | |
| Оголовки труб отв. 1,0 и 1,25 м с повышенным звеном. | 31 | 38 |
| Оголовки труб отв. 2×1,0 и 2×1,25 м с повышенным звеном. | 32 | 39 |
| Оголовки труб отв. 1,5, 2,0 и 2,5 м с повышенным звеном | 33 | 40 |
| Оголовки труб отв. 2×1,5 м с повышенным звеном. | 34 | 41 |
| Оголовки труб отв. 2×2,0 м с повышенным звеном | 35 | 42 |
| Оголовки труб отв 2×2,5 м с повышенным звеном | 36 | 43 |
| Оголовки труб отв. 1,0 и 1,25 м с нормальным звеном. | 37 | 44 |
| Оголовки труб отв. 2×1,0 и 2×1,25 м с нормальным звеном. | 38 | 45 |
| Оголовки труб отв. 1,5, 2,0 и 2,5 м с нормальным звеном. | 39 | 46 |
| Оголовки труб отв. 2×1,5 с нормальным звеном | 40 | 47 |

| Наименование | Лист | Стр. |
|---|---|---|
| Оголовки труб отв. 2×2,0 м с нормальным звеном. | 41 | 48 |
| Оголовки труб отв. 2×2,5 м с нормальным звеном. | 42 | 49 |
| Оголовки труб отв. 3,0 и 4,0 м с нормальным звеном. | 43 | 50 |
| Оголовки труб отв. 2×3,0 м с нормальным звеном. | 44 | 51 |
| Оголовки труб отв. 2×4,0 м с нормальным звеном. | 45 | 52 |
| Пример оголовка трубы отв. 2,0 м с повышенным звеном при глубине промерзания 2,0 м. | 46 | 53 |
| **Примеры конструкции труб.** | | |
| Пример конструкции трубы отв. 1,25 м с фундаментом типа 1 | 47 | 54 |
| Пример конструкции трубы отв. 1,5 м с фундаментом типа 2. | 48 | 55 |
| Пример конструкции трубы отв. 2×1,5 м с фундаментом типа 2 | 49 | 56 |
| Пример конструкции трубы отв. 1,5 м с фундаментом типа 3 | 50 | 57 |




Инв. N
Шифр 217Т
Ленгипротрансмост Ленинград
Нач. отд. тип. пр.
Гл. инж. пр.
Проверил
Исполнил

Типовые конструкции сборных желе-зобетонных прямоугольных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог разработаны в соответствии с планом типового проектирования Госстроя СССР 1975г (тема 63, раздел II), на основании задания, выданного Главным управлением пути МПС и Главтранспроектом, с учетом заключения ЦУЭП и ЦП МПС от 15.05.75 г N 15/178.

Типовые конструкции разработаны взамен типового проекта унифицированных сборных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог общей сети и промышленных предприятий. Прямоугольные железобетонные трубы (Инв. N 180/1, 180/2, 180/3 и 180/4)

Все сборные элементы труб как для железных, так и для автомобильных дорог приняты одинаковыми, однако условия их применения для железных и автомобильных дорог различны. Исходя из этого, для облегчения пользования проектом он выпускается в трех частях, отдельными альбомами, а именно:

часть 1 Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования.*

часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.*

часть 3 Блоки заводского изготовления.

В настоящем альбоме представлены трубы под железную дорогу.

## 1. Основные положения проектирования

1.1. В проекте разработаны конструкции водопропускных одно и двухочковых труб отверстием 1,0, 1,25; 1,5; 2,0, 2,5; 3,0 и 4,0 м при высоте насыпи до 19 м, с раструбными оголовками с нормальным и повышенным звеньями.

1.2. Проект разработан в соответствии со следующими нормативными документами:

— СНиП II-Д.7-62* – Мосты и трубы. Нормы проектирования (с изменениями и дополнениями 1971г),

— СНиП III-43-75. – Мосты и трубы. Правила производства и приемки работ;

— СН 200-62. – Технические условия проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб;

— СН 365-67. – Указания по проектированию железобетонных и бетонных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб;

— СНиП III-А. 11-70. – Техника безопасности в строительстве;

— ВСН 32-60. – Инструкция по гидроизоляции, проезжей части и устоев железнодорожных мостов и водопропускных труб МПС и Минтрансстроя

1.3. Конструкции изготовляются из бетона марки 300 (для звеньев) и марки 200 (для оголовков и фундаментов). Проектная марка бетона по морозостойкости назначается по ГОСТ 4795-68 „ Бетон гидротехнический. Общие требования". и должна быть, в соответствии с СН 365-67, не ниже:

Таблица 1.1.

| Наименование | Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца t°C | Требуемая марка по морозостойкости |
|---|---|---|
| Железобетонные конструкции | Минус 15 и выше | Мрз 200 |
| | ниже минус 15 | Мрз 300 |
| Бетонные конструкции | Минус 10 и выше | Мрз 100 |
| | ниже минус 10 | Мрз 200 |

Кроме того, качество бетона должно соответствовать требованиям СНиП II-28-73. Защита строительных конструкций от коррозии.

При испытании бетонов по ГОСТ 10180-74 (размер ребра кубика 15см) его прочность на сжатие должна быть не менее 325кгс/см² (для бетонов марки 300), в соответствии с письмом Госстроя СССР от 19.12.76 г N НК 5415-1, а для бетонов марки 200 – не менее 210кгс/см².

1.4. Для армирования железобетонных элементов должна применяться арматура из углеродистой горячекатаной стали класса А-II марки ВСт 5сп 2 и класса А-I марки ВСт.3сп.2 по ГОСТ 380-71* и ГОСТ 5781-75.

Допускается применение арматурной стали класса А-II диаметром не более 20мм марки ВСт 5пс 2 в конструкциях, эксплуатируемых при расчетной среднесуточной температуре наиболее холодных суток не ниже минус 30°С, и стали класса А-I марки ВСт3пс2 и ВСт-3кп2 диаметром не более 10 мм.

## 2. Гидравлические расчеты.

2.1. Гидравлические расчеты водопропускных труб (листы 9 и 10) выполнены в соответствии с „ Руководством по гидравлическим расчетам малых искусственных сооружений" ЦНИИС – Главтранспроект, 1974г.

2.2. Пропуск расчетного расхода предусмотрен по безнапорному режиму с обеспечением требуемого нормами зазора между наивысшей точкой внутренней поверхности трубы и уровнем воды на протяжении всей трубы (п. 2.9 СН 200-62).

2.3 Наибольший расход пропускается по безнапорному и полунапорному режиму.

Значения максимальных расходов ограничены величиной, при которой скорость воды на выходе из трубы не превышает скорости, допускаемой для принятого типа укрепления, увеличенной на 35%.

При этом, независимо от высоты насыпи и типа укрепления, глубина подпертой воды перед трубой не должна превышать 4,0 м.

## 3. Статические расчеты

3.1. Статические расчеты звеньев (листы 1-8) выполнены в соответствии с СН 200-62. Расчетная нагрузка: С14. Коэффициенты перегрузки:

— для постоянных нагрузок – 1,2 и 0,9

— для временных нагрузок – 1,3.

3.2 Расчет звеньев произведен в соответствии с СН 365-67 по первому предельному состоянию на прочность и по третьему предельному состоянию на раскрытие поперечных трещин и на трещиностойкость по наклонным трещинам (условно по главным растягивающим напряжениям). 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: рабочих поездов, бульдозеров (весом до 28тс) и автомобилей (Н-10). При проверке на пропуск этих временных нагрузок во время производства работ наименьшая высота засыпки, при которой надежно обеспечивается равномерное распределение нагрузок на трубу, принята 0,5м При меньших высотах засыпки пропуск указанных нагрузок через трубу не допускается.

3.3. 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 проектом разрешено применение двухочковых труб только при условии тщательного заполнения шва между стенками смежных звеньев, как это и предусмотрено настоящим проектом

## 4. Конструкция тела трубы (листы 17 — 30).

4.1. В проекте разработано три типа фундаментов труб для различных геологических условий. Область применения каждого из типов фундаментов приведена на листе 11.

### Трубы со сборными фундаментами типа 1.

4.2. В трубах этого типа прямоугольные звенья устанавливаются на железобетонные плиты по слою цементного раствора марки 200. Фундаментные плиты устанавливаются на спланированный естественный грунт по щебеночной подготовке слоем 10см.

4.3. Материал железобетонных плит – бетон марки 200, морозостойкостью Мрз 200-300 в зависимости от климатического района строительства. Арматура гладкая из горячекатаной стали марки ВСт3-2 по ГОСТ 380-71* и ГОСТ 5781-75.

### Трубы со сборными фундаментами типа 2.

4.4. В отличие от труб с фундаментами типа 1 – фундаментные плиты укладываются на блочные фундаменты, которые устанавливаются на спланированный естественный грунт по щебеночной подготовке

* В соответствии с „ Основными положениями по комплектации и оформлению типовых проектов (п 1). ЦИТП Госстроя СССР 1976 год.

Инв. N | Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Центрпроектмонтаж Ленпроект

Гл. инж. проекта Клейнер
Гл. инж. пр. Дубровин
Гл. конструктор Васильев
Гл. технолог Ветошкин

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2 Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 3.501-104. |
| 1975г | Пояснительная записка. | 1072/2-4 |

слоем 10 см. В остальном конструкция этого типа труб аналогична предыдущей.

4.5. Материал фундаментных блоков – бетон марки 200, морозостойкостью $Mp_3$ 100-200 в зависимости от климатического района строительства. Заполнение швов производится цементным раствором марки 200.

## Трубы с монолитными фундаментами типа 3.

4.6. Материал монолитных фундаментов типа 3 – бетон марки 200, морозостойкостью $Mp_3$ 100-200, в зависимости от климатического района строительства. Звенья опираются непосредственно на бетонный фундамент. Глубина заложения фундамента под звеньями принимается 0,7м.

4.7. Выбор конструкции фундаментов труб (с применением сборного или монолитного бетона) в соответствии с указаниями Госстроя СССР, изложенными в письмах от 31 марта 1972г за N 45-1064-1 и от 1 сентября 1975г за N 46-4096-20/9, следует производить в проекте на основании технико-экономического сравнения вариантов, при этом массивные фундаменты целесообразно возводить, как правило, из монолитного бетона, допуская возведение сборных бетонных фундаментов только в виде исключения, при наличии технико-экономических обоснований.

## Звенья труб

4.8. Звенья труб рассчитаны на следующие высоты насыпей, (м):

Таблица 4.1.

| Отверстие м | Нормальные эксплуатационные условия | | | | | | Скальное основание или свайный фундамент | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I градация | | II градация | | III градация | | I градация | | II градация | | III градация | |
| | N блока | Высота м | N блока | Высота м | N блока | Высота м | N блока | Высота м | N блока | Высота м | N блока | Высота м |
| 1,0 | 80 | 3,0 | 81 | 7,0 | 82 | 19,0 | 80 | 3,0 | 81 | 6,5 | 82 | 16,0 |
| 1,25 | 83 | 3,0 | 84 | 7,0 | 85 | 19,0 | 83 | 3,0 | 84 | 6,5 | 85 | 16,0 |
| 1,5 | 86 | 3,5 | 87 | 9,0 | 88 | 19,0 | 86 | 3,5 | 87 | 8,5 | 88 | 16,0 |
| 2,0 | 47 | 3,5 | 48 | 9,0 | 89 | 19,0 | 47 | 3,5 | 48 | 8,5 | 89 | 16,0 |
| 2,5 | 49 | 3,5 | 50 | 9,0 | 90 | 19,0 | 49 | 3,5 | 50 | 8,5 | 90 | 16,0 |
| 3,0 | — | — | 92 | 9,0 | 93 | 19,0 | — | — | 92 | 9,0 | 93 | 17,0 |
| 4,0 | — | — | 95 | 9,0 | 96 | 19,0 | — | — | 95 | 9,0 | 96 | 18,0 |

Наименьшая высота засыпки от верха трубы до подошвы рельса принята равной 1,0м.

4.9. Звенья труб должны применяться в строгом соответствии с расчетными высотами насыпи, приведенными в таблице 4.1.
Каждой расчетной высоте насыпи соответствует свой арматурный каркас и опалубочные размеры звена.

4.10. Проектом предусматривается заводское изготовление звеньев. Каждое звено должно иметь марку (намер) в соответствии с типовым проектом. Установка в конструкцию звеньев, не имеющих марки, не допускается.

4.11. Повышенные звенья и входные звенья повышенных оголовков и оголовков с нормальным звеном рассчитаны под первую градацию высот насыпей.

4.12. При устройстве труб в траншеях необходимо предусмотреть разработку последних на ширину не менее двух отверстий звена в каждую сторону от боковой поверхности трубы.

4.13. Звенья изготавливаются из бетона марки 300 с расходом цемента не более 450кгс/м³. Марка бетона по морозостойкости принимается в зависимости от климатического района строительства и должна быть не менее $Mp_3$ 200. Водонепроницаемость бетона должна быть не менее В-4 по ГОСТ 4795-68

4.14. Для армирования звеньев должна применяться арматурная сталь по ГОСТ 380-71* и ГОСТ 5781-75.

Для рабочей арматуры – горячекатаная сталь периодического профиля класса А-II марки ВСт5сп2, для хомутов и распределительной арматуры – горячекатаная сталь класса А-I марки ВСт3сп2

Условия применения полуспокойных сталей приведены в п. 1.4.

## 5. Гидроизоляция труб (лист 12).

5.1. Поверхность звеньев (ригеля и боковых стенок) покрывается сплошной двухслойной (толщиной каждого слоя 1,5-3,0 мм) оклеечной гидроизоляцией. Технология устройства гидроизоляции при положительных и отрицательных температурах наружного воздуха должна соответствовать требованиям, изложенным в инструкции по гидроизоляции проезжей части и устоев железнодорожных мостов и водопропускных труб (ВСН 32-60).

5.2. В качестве материалов для гидроизоляции рекомендуется применять:

— сетки стеклянные тканые по ГОСТ 8481-75 для марки СЭ (ССТЭ-6), сетки из стекловолокнистой ткани СТУ 14-1438 65 для марки СС-5, ТУ6-11-232-71 для марки ЭТ-5;

— битумную мастику, свойства которой должны удовлетворять требованиям ВСН 32-60.

Допускается применение льно-джута-кенафной ткани, отвечающей требованиям ГОСТ 5530-71 и приложению 6 ВСН 32-60, с обязательной предварительной пропиткой антисептиком, креозотовым маслом по ГОСТ 2770-74

5.3. Допускается гидроизоляция труб холодными мастиками.
Технология устройства гидроизоляции принимается с учетом требований, изложенных в „Рекомендациях по устройству гидроизоляции из битумно-резиновых материалов и холодных мастик на блоках сборных железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов" ЦНИИС, 1970г. Гидроизоляция состоит из двух слоев рулонного изола по ГОСТ 10296-71 между двумя слоями мастики изол по РСН 10-62 Госстроя РСФСР для марки КВ

Изоляция укладывается по грунтовке из битумного лака в следующем порядке: грунтовка, слой мастики изол, слой рулонного изола, слой мастики изол, слой рулонного изола.

5.4. Конструкция защиты оклеечной гидроизоляции (лист 12) разработана в проекте в двух вариантах:

а) в виде кирпичной стенки толщиной в полкирпича на цементном растворе на вертикальных стенках и слоя цементного раствора толщиной 3см;

б). в виде асбоцементных плит толщиной 10мм

Выбор типа защиты производится на основании технико-экономического сравнения вариантов

5.5. Швы в стыках звеньев и секций труб конопатятся с обеих сторон паклей, пропитанной битумом. С наружной стороны трубы поверх пакли наносится слой горячей битумной мастики и поверх нее наклеивается слой гидроизоляции, шириной 25см, покрытый горячей битумной мастикой

С внутренней стороны шов на глубину 3см заделывается цементным раствором.

## 6. Конструкция оголовков (листы 31-46)

6.1. Для труб отверстием 1,0-2,5м принят раструбный оголовок с повышенным звеном на входе и с нормальным на выходе из трубы.

6.2. Применение раструбных оголовков с нормальным звеном на входе в трубу допускается для труб отверстием 1,0-2,5м для безрасчетных и малых водотоков при безнапорном режиме протекания потока при расчетном и наибольшем расходе.

6.3. Для труб отверстием 3,0 и 4,0м входные и выходные оголовки приняты с нормальным входным звеном.

6.4. Применительно к трем типам фундаментов труб разработаны две конструкции оголовков оголовки для труб с фундаментами типа 1 и 2 и оголовок для труб с фундаментом типа 3.

6.5. Оголовок трубы с фундаментом типа 1 и 2 с повышенным входным звеном состоит из двух повышенных звеньев, входного звена и двух боковых откосных крыльев, заглубленных в грунт.
В основании крыльев укладываются железобетонные плиты толщиной 20см. Повышенные звенья и входное звено укладываются на блочный фундамент

6.6. Оголовок трубы с фундаментом типа 1 и 2 с нормальным звеном состоит из нормального и выходного звена и двух боковых откосных крыльев, заглубленных в грунт. В основании крыльев также укладываются железобетонные плиты толщиной 20см. Звенья оголовка укладываются на блочный фундамент.

6.7. Конструкция оголовка трубы с фундаментом типа 3 аналогична конструкции оголовка для труб с фундаментами типа 1 и 2, но фундамент под звенья оголовка устраивается из монолитного бетона.

6.8. Глубина заложения фундаментов оголовков назначается на 0,25м ниже расчетной глубины промерзания в районе строительства трубы.

6.9. Сопряжение откосных крыльев с входными и выходными звеньями выполнено с учетом увеличения их устойчивости путем пригрузки горизонтальным давлением грунта.

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования | 1072/2-5 |
| 1975г | Пояснительная записка (продолжение) | 3.501-- |

Инв. N | Шифр 21 ТР1 | Ленгипротрансмост Ленинград | Нач. отд. тип. пр. | Гл. инж. пр. | Проверил | Исполнил | Артаменов | Клейнер

6.10. Размеры откосных крыльев остаются постоянными при любой глубине промерзания, изменяется лишь толщина фундамента.

6.11. Длина берм над входным и выходным оголовками трубы устанавливается в зависимости от крутизны откоса насыпи, но должна быть не менее 0,8 м.

6.12. Глубина заложения фундаментов оголовков в проекте принята для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25-1,5 м; пример устройства оголовков при расчетной глубине промерзания 2,0 м приведен на листе 46. При глубине сезонного промерзания более 2,0 м конструкции труб следует принимать по типовому проекту 3-501-65 *)

## 7. Уклон трубы и строительный подъем.

7.1. Уклон трубы осуществляется ступенчатым расположением секций, в пределах секций лоток по длине трубы устраивается горизонтальным.

7.2. Отметка лотка секции назначается с учетом строительного подъема по дуге круга, руководствуясь следующими данными:

| Гравий, галька, песок крупный, средней крупности плотный и средней плотности | Супеси, суглинки и глины плотные и средней плотности |
|---|---|
| $\frac{1}{80} H$ | $\frac{1}{40} H$ |

где H – высота насыпи

7.3. Во избежание образования застоя воды перед трубой отметка лотка у входа в трубу должна быть выше самой высокой точки строительного подъема. При назначении отметки лотка следует у выходного оголовка устраивать поперечный уступ высотой 3-4 см.

## 8. Область применения труб.

8.1. Прямоугольные железобетонные трубы должны применяться в строгом соответствии с расчетной высотой насыпи на периодически действующих водотоках без процессов наледеобразования по всей территории СССР, кроме районов распространения вечной мерзлоты и северной строительно-климатической зоны.

8.2. На постоянных водотоках трубы могут применяться при отсутствии наледных явлений, граница распространения которых следует примерно январской изотерме минус 13° в соответствии с этим трубы могут применяться на постоянных водотоках в климатических районах с январской изотермой не ниже минус 15°.

## 9. Засыпка труб.

9.1. С целью обеспечения сохранности конструкции и изоляции трубы строительная организация, сооружающая трубу, производит засыпку ее грунтом на высоту 0,5 м сразу после окончания сооружения трубы.

9.2 Отсыпка производится мягкими, хорошо уплотняющимися грунтами.

9.3. Грунт должен отсыпаться одновременно с обеих сторон горизонтальными слоями толщиной 15-20 см с тщательным послойным уплотнением.

9.4 Уплотнение должно производиться специальными грунтоуплотняющими машинами. Приближение рабочего органа машины к боковой грани трубы должно быть не менее 30 см. Грунт пазухи уплотняется с помощью ручных пневмотрамбовок.

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

9.6. Дальнейшие работы по засыпке труб производятся по технологии, принятой для возведения земляного полотна в соответствии с указаниями глав СНиП III-38-75 – железные дороги. Правила производства и приемки работ.

## 10. Мероприятия по предотвращению продольной растяжки труб.

10.1. Основными мероприятиями по предотвращению продольной растяжки труб является обеспечение устойчивости земляного полотна и его основания.

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

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

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

10.5. Для повышения устойчивости основания насыпей против выдавливания могут применяться такие конструктивные мероприятия, как уположение откосов, устройство пригрузочных берм, заглубленные подошвы насыпи, замена грунта в основании насыпи.

## 11. Производство работ и техника безопасности.

11.1. При производстве строительно-монтажных работ по сооружению труб необходимо руководствоваться:

техническими указаниями по изготовлению и постройке сборных железобетонных водопропускных труб (ВСН 81-62),

правилами техники безопасности и производственной санитарии при сооружении мостов и труб, утвержденными Минтрансстроем 17.12.1968 г. и Президиумом ЦК Профсоюза рабочих железнодорожного транспорта 18.12.1968 г.

11.2. При применении типовых конструкций для строительства конкретных объектов, на основании вышеприведенных документов и с учетом требований СНиП III-A.11-70 –Техника безопасности в строительстве, необходимо разрабатывать проект производства работ и рабочую инструкцию по технике безопасности с учетом местных производственных условий, утверждаемую главным инженером строительно-монтажной организации.

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

## 12. Порядок привязки типовых конструкций к местным условиям.

12.1. Привязку проекта к местным условиям следует производить на основании подробных топографических и инженерно-геологических материалов, полученных в период изысканий.

12.2 Топографические и инженерно-геологические материалы должны содержать подробный план перехода в горизонталях в масштабе 1:500, с указанием выхода грунтовых вод и описанием форм микрорельефа, сведения о проявлении наледных процессов, геологические и гидрогеологические особенности места перехода, характеристики грунтов основания (условное сопротивление, коэффициент консистенции, природная влажность, предел раскатывания, объемный вес, удельное сцепление, угол внутреннего трения и т.п.).

12.3. По расчетному расходу по таблицам и графикам, приведенным на листах 9 и 10, подбирается необходимое отверстие трубы и определяются гидравлические характеристики сооружения при расчетном и наибольшем расходах.

12.4. Расчетное давление на грунт под подошвой фундамента определяется по графикам, приведенным на листе 11 и сравнивается с расчетным сопротивлением грунта основания. В случае превышения расчетного давления под фундаментом над расчетным сопротивлением грунта, следует предусматривать меры по обеспечению устойчивости основания против деформаций (замена грунта, переход на свайный фундамент и т.п.).

12.5. Глубина заложения фундаментов оголовков (оголовочной секции и откосных крыльев) назначается в зависимости от расчетной глубины промерзания грунтов. Переход от глубокого фундамента первой оголовочной секции к фундаменту средней части трубы производится уступами высотой не более 1 м. Если расчетная глубина промерзания в районе строительства будет меньше принятой в проекте, глубину заложения фундаментов оголовочной секции трубы и откосных крыльев 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 основания 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.

Изменение размеров блоков откосных стенок должно быть согласовано с заводом-изготовителем.

Принятое в проекте обозначение „железобетон М 200 или М 300" означает, что конструкции изготовляются из бетонов, соответственно, марки 200 или 300 и морозостойкостью Мрз 200 - Мрз 300 в зависимости от климатических условий района строительства.

*) Водопропускные сборные бетонные и железобетонные трубы для железных и автомобильных дорог при расчетной температуре -40° и ниже наружной сезонного промерзания. Выпуск I. Прямоугольные железобетонные трубы (инв. № 824) Ленинтрансмостта 1970 г.



Ленгипротрансмост
Главный инженер
Гл. конструктор
Руководитель группы
Гл. инж. пр.
Инв. №
Подпись и дата
Взам. инв. №

| Отверстие трубы | Высота насыпи | Средняя часть трубы (1 п.м) | | | Оголовок с нормальным звеном | | Оголовок с повышенным звеном | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Тип фундамента | | | Тип фундамента | | Тип фундамента | |
| | | 1 | 2 | 3 | 1 и 2 | 3 | 1 и 2 | 3 |
| м | м | руб. | руб. | руб. | руб | руб | руб. | руб. |
| 1,0 | до 3,0 | 156 | 197 | 167 | 1038 | 952 | 1636 | 1593 |
| | 3,1 – 7,0 | 159 | 200 | 171 | 1041 | 954 | | |
| | 7,1 – 19,0 | 173 | 220 | 191 | 1060 | 974 | | |
| 1,25 | до 3,0 | 170 | 218 | 183 | 1153 | 1041 | 1768 | 1638 |
| | 3,1 – 7,0 | 186 | 234 | 205 | 1169 | 1057 | | |
| | 7,1 – 19,0 | 206 | 254 | 225 | 1183 | 1076 | | |
| 1,5 | до 3,5 | 227 | 294 | 245 | 1587 | 1451 | 2342 | 2140 |
| | 3,6 – 9,0 | 255 | 322 | 273 | 1614 | 1479 | | |
| | 9,1 – 19,0 | 300 | 367 | 318 | 1665 | 1525 | | |
| 2,0 | до 3,5 | 290 | 369 | 318 | 1869 | 1676 | 2646 | 2473 |
| | 3,6 – 9,0 | 350 | 428 | 375 | 1926 | 1733 | | |
| | 9,1 – 19,0 | 432 | 512 | 459 | 2029 | 1796 | | |
| 2,5 | до 3,5 | 383 | 474 | 411 | 2142 | 1947 | 3129 | 2856 |
| | 3,6 – 9,0 | 499 | 590 | 531 | 2257 | 2063 | | |
| | 9,1 – 19,0 | 640 | 730 | 671 | 2424 | 2185 | | |
| 3,0 | до 9,0 | — | 813 | 746 | 3078 | 2855 | — | — |
| | 9,1 – 19,0 | — | 1029 | 966 | 3347 | 3063 | | |
| 4,0 | до 9,0 | — | 1141 | 1052 | 3844 | 3511 | | |
| | 9,1 – 19,0 | — | 1623 | 1529 | 4315 | 3982 | | |

## Примечания:

1. Стоимостные показатели даны в ценах 1969 года с накладными расходами в размере 17,7 % и плановыми накоплениями в размере 6%, для первого территориального района, без привязки к объектам строительства.
2. Стоимостные показатели приведены с учетом транспортных расходов на перевозку конструкций и материалов на расстояния, предусмотренные СН 227-70.
3. Объемы работ по сооружению 1 п.м средней части трубы и оголовков с повышенным и нормальным звеном приведены на листах 14, 15 и 16.



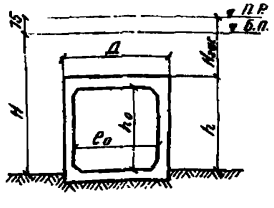
Гипротранспроект Ленинград

Гл. инж. пр. Ю.Ф.Ефимов
Нач. отд. Ю.Ф.Ефимов
Гл. спец. Ю.Ф.Ефимов
Проверил Ю.Ф.Ефимов
Составил Ю.Ф.Ефимов

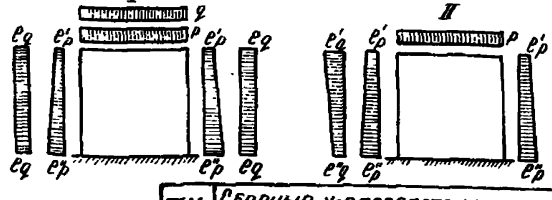
Альб. VI | Шифр 21

| Отверстие трубы $l_0$ м | Высота трубы $h_0$ м | Высота насыпи $H$ м | Толщина стойки $\delta$ м | Толщина ригеля $d$ м | Ширина по внешнему контуру стойки $D$ м | Расстояние от поверхности основания насыпи до верха трубы $h$ м | Высота засыпки над трубой $H_{зас}$ м | коэффициенты $\frac{Sh}{H^2_{зас}}$ | коэффициенты $\frac{SDh}{H^2_{зас}}$ | коэффициенты $A=\frac{Sh\,(2-\frac{SDh}{Hзас})}{H^2_{зас}}$ | коэффициенты $C=1+AM\,tg\varphi$ | $M_н$ | Вертикальные нормативные нагрузки: постоянные $p=\gamma H_{зас}$ т/м² | Вертикальные нормативные нагрузки: временные $K$ | Горизонтальные нормативные нагрузки: постоянные $e'_{p1}=M_1\gamma H_{зас}$ т/м² | Горизонтальные нормативные нагрузки: постоянные $e''_{p1}=M_1\gamma H_{зас}tg^2\varphi$ т/м² | Горизонтальные нормативные нагрузки: временные $e_{q1}=M_1 q$ т/м² | $M_1$ | Нагрузки при $\varphi_1=25°$: горизонтальные постоянные $e'_{p2}=M_2\gamma H_{зас}$ т/м² | Нагрузки при $\varphi_1=25°$: горизонтальные постоянные $e''_{p2}=M_2\gamma H_{зас}tg^2\varphi$ т/м² | Нагрузки при $\varphi_1=25°$: горизонтальные временные $e_{q2}=M_2 q$ т/м² | $M_2$ | Нагрузки при $\varphi_2=35°$: горизонтальные постоянные $e'_{p2}=M_2\gamma H_{зас}$ т/м² | Нагрузки при $\varphi_2=35°$: горизонтальные постоянные $e''_{p2}=M_2\gamma H_{зас}tg^2\varphi$ т/м² | Нагрузки при $\varphi_2=35°$: горизонтальные временные $e_{q2}=M_2 q$ т/м² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,00 | 1,50 | 1,86 | 0,11 | 0,11 | 1,22 | 1,61 | 1,00 | 16,10 | — | 0,82 | 1,16 | 0,333 | 2,09 | 7,36 | — | — | — | 0,406 | 0,73 | 1,91 | 3,00 | 0,271 | — | — | — |
| | | 3,00 | 0,11 | 0,11 | 1,22 | 1,61 | 2,14 | 7,69 | — | 1,74 | 1,33 | | 5,08 | 5,70 | 1,27 | 2,25 | 1,90 | | 1,55 | 2,74 | 2,31 | | 1,03 | 1,83 | 1,54 |
| | | 7,00 | 0,11 | 0,13 | 1,22 | 1,63 | 6,12 | 2,66 | 0,53 | 3,91 | 1,74 | | 19,18 | 3,14 | 3,67 | 4,65 | 1,05 | | 4,48 | 5,67 | 1,28 | | 2,99 | 3,77 | 0,85 |
| | | 19,00 | 0,11 | 0,17 | 1,22 | 1,67 | 18,08 | 0,92 | 0,06 | 1,79 | 1,34 | | 43,60 | 1,34 | 10,85 | 11,85 | 0,45 | | 13,23 | 14,40 | 0,54 | | 8,82 | 9,61 | 0,36 |
| 1,25 | 1,50 | 1,88 | 0,12 | 0,13 | 1,49 | 1,63 | 1,00 | 16,30 | — | 0,67 | 1,13 | | 2,04 | 7,36 | — | — | — | | 0,73 | 1,92 | 3,00 | | — | — | — |
| | | 3,00 | 0,12 | 0,13 | 1,49 | 1,63 | 2,12 | 7,68 | — | 1,40 | 1,27 | | 4,78 | 5,71 | 1,27 | 2,25 | 1,90 | | 1,53 | 2,74 | 2,31 | | 1,02 | 1,83 | 1,55 |
| | | 7,00 | 0,12 | 0,16 | 1,49 | 1,66 | 6,09 | 2,73 | 0,67 | 3,64 | 1,69 | | 18,53 | 3,15 | 3,65 | 4,65 | 1,05 | | 4,45 | 5,67 | 1,28 | | 2,97 | 3,77 | 0,85 |
| | | 19,00 | 0,12 | 0,20 | 1,49 | 1,70 | 18,05 | 0,94 | 0,08 | 1,80 | 1,34 | | 43,50 | 1,34 | 10,83 | 11,85 | 0,45 | | 13,20 | 14,40 | 0,54 | | 8,80 | 9,61 | 0,36 |
| 1,50 | 2,00 | 2,40 | 0,12 | 0,15 | 1,74 | 2,15 | 1,00 | 21,50 | — | 0,58 | 1,11 | | 2,00 | 7,36 | — | — | — | | 0,73 | 2,31 | 3,00 | | — | — | — |
| | | 3,50 | 0,12 | 0,15 | 1,74 | 2,15 | 2,10 | 10,13 | — | 1,18 | 1,23 | | 4,53 | 5,76 | 1,23 | 2,55 | 1,91 | | 1,50 | 3,10 | 2,33 | | 1,00 | 2,07 | 1,56 |
| | | 9,00 | 0,12 | 0,20 | 1,74 | 2,20 | 7,55 | 2,91 | 0,67 | 3,87 | 1,74 | | 23,65 | 2,70 | 4,52 | 5,85 | 0,90 | | 5,52 | 7,13 | 1,10 | | 3,68 | 4,75 | 0,73 |
| | | 19,00 | 0,15 | 0,25 | 1,80 | 2,25 | 17,50 | 1,29 | 0,13 | 2,41 | 1,46 | | 46,00 | 1,38 | 10,50 | 11,85 | 0,46 | | 12,80 | 14,40 | 0,56 | | 8,53 | 9,61 | 0,37 |
| 2,00 | 2,00 | 2,42 | 0,13 | 0,17 | 2,26 | 2,17 | 1,00 | 21,70 | — | 0,44 | 1,08 | | 1,94 | 7,36 | — | — | — | | 0,73 | 2,32 | 3,00 | | — | — | — |
| | | 3,50 | 0,13 | 0,17 | 2,26 | 2,17 | 2,08 | 11,04 | — | 0,89 | 1,17 | | 4,25 | 5,74 | 1,21 | 2,55 | 1,91 | | 1,48 | 3,09 | 2,32 | | 0,99 | 2,07 | 1,55 |
| | | 9,00 | 0,13 | 0,23 | 2,26 | 2,23 | 7,52 | 2,97 | 0,69 | 3,30 | 1,63 | | 22,10 | 2,71 | 4,51 | 5,85 | 0,90 | | 5,50 | 7,13 | 1,10 | | 3,66 | 4,75 | 0,74 |
| | | 19,00 | 0,16 | 0,32 | 2,32 | 2,32 | 17,43 | 1,33 | 0,16 | 2,42 | 1,46 | | 45,80 | 1,38 | 10,45 | 11,85 | 0,46 | | 12,75 | 14,40 | 0,56 | | 8,50 | 9,61 | 0,37 |
| 2,50 | 2,00 | 2,45 | 0,13 | 0,20 | 2,76 | 2,20 | 1,00 | 22,00 | — | 0,36 | 1,07 | | 1,92 | 7,36 | — | — | — | | 0,73 | 2,33 | 3,00 | | — | — | — |
| | | 3,50 | 0,13 | 0,20 | 2,76 | 2,20 | 2,05 | 11,35 | — | 0,72 | 1,14 | | 4,08 | 5,81 | 1,19 | 2,55 | 1,93 | | 1,45 | 3,10 | 2,36 | | 0,97 | 2,07 | 1,57 |
| | | 9,00 | 0,17 | 0,26 | 2,84 | 2,26 | 7,49 | 3,02 | — | 0,64 | 1,50 | | 20,20 | 2,72 | 4,49 | 5,85 | 0,91 | | 5,48 | 7,13 | 1,11 | | 3,65 | 4,75 | 0,74 |
| | | 19,00 | 0,20 | 0,37 | 2,90 | 2,37 | 17,38 | 1,36 | 0,23 | 2,41 | 1,46 | | 45,70 | 1,39 | 10,42 | 11,85 | 0,46 | | 12,72 | 14,40 | 0,56 | | 8,48 | 9,61 | 0,38 |
| 3,00 | 2,50 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | — | — | — | — | | — | — | — | | — | — | — |
| | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | — | — | — | — | | — | — | — | | — | — | — |
| | | 9,00 | 0,20 | 0,29 | 3,40 | 2,79 | 6,96 | 4,00 | — | 2,05 | 1,39 | | 17,38 | 2,87 | 4,17 | 5,85 | 0,48 | | 5,10 | 7,13 | 1,17 | | 3,39 | 4,75 | 0,78 |
| | | 19,00 | 0,23 | 0,38 | 3,46 | 2,88 | 16,87 | 1,71 | 0,35 | 2,82 | 1,54 | | 46,70 | 1,43 | 10,10 | 11,85 | 0,96 | | 12,32 | 14,40 | 0,58 | | 8,22 | 9,61 | 0,39 |
| 4,00 | 2,50 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | — | — | — | — | | — | — | — | | — | — | — |
| | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | — | — | — | — | | — | — | — | | — | — | — |
| | | 9,00 | 0,21 | 0,30 | 4,42 | 2,80 | 6,95 | 4,03 | — | 1,57 | 1,30 | | 16,25 | 2,87 | 4,16 | 5,85 | 0,96 | | 5,08 | 7,13 | 1,17 | | 3,38 | 4,75 | 0,78 |
| | | 19,00 | 0,30 | 0,40 | 4,60 | 2,90 | 16,85 | 1,72 | 0,47 | 2,63 | 1,50 | | 45,50 | 1,43 | 10,10 | 11,85 | 0,48 | | 12,30 | 14,40 | 0,58 | | 8,22 | 9,61 | 0,39 |

Расчетная схема




Схемы нагрузок




Примечания

1. Нагрузки определены в соответствии с техническими условиями проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб СН 200-62.
2. Временная железнодорожная нагрузка С14.
3. По схеме II определены нагрузки для дополнительной проверки стоек по прочности при высоте засыпки над трубой 1,0 м.

Шифр 21

Составил Белова
Проверил Куприянов
Утвердил Ясинский
Гипротранспуть Ленинград

1072/2-8

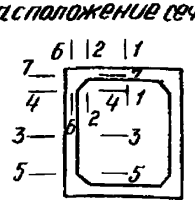
ТК 1975г

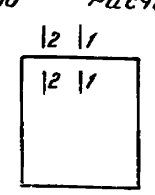
Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. 3.501-104

Расчетный лист. Нагрузки на звенья труб. — Лист 1

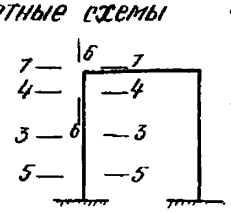
| Расчеты | Формулы и обозначения | Измеритель | Отв. 1,00 × 1,50 м | | | | | | | | | | | | | | Отв. 1,25 × 1,50 м | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Hнас = 3,0 м | | | | | | | Hнас = 7,0 м | | | | | | | Hнас = 19,0 м | | | | | | | Hнас = 3,0 м | | | | | | |
| | | | сечения | | | | | | | 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 | 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 |
| По прочности нормальных сечений | $M_p$ | тсм | +1,10 | +0,26 | +0,58 | -0,57 | -0,40 / +0,50 | -1,30 | -1,30 | +2,70 | +1,03 | +0,79 | -0,87 | -0,47 | -2,19 | -2,19 | +5,73 | +2,39 | +1,97 | -1,46 | -1,10 | -4,40 | 4,40 | +1,84 | +0,35 | +0,52 | -0,79 | -0,29 / +0,82 | -1,62 | -1,62 |
| | $N_p$ | тс | 3,13 | 3,13 | 7,49 | 7,49 | 7,49 / 2,65 | 4,34 | 7,49 | 4,37 | 4,37 | 15,05 | 15,05 | 15,05 | 6,54 | 15,05 | 9,74 | 9,74 | 30,02 | 30,02 | 30,02 | 14,57 | 30,02 | 3,13 | 3,13 | 8,56 | 8,56 | 8,56 / 2,73 | 4,61 | 8,56 |
| | $h$ | см | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 17,8 | 17,8 | 13,0 | 13,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 19,8 | 18,2 | 17,0 | 17,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 23,8 | 18,8 | 13,0 | 13,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 20,0 | 19,2 |
| | $h_0$ | см | 8,2 | 8,2 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 15,2 | 15,2 | 10,2 | 10,2 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 17,2 | 15,6 | 14,2 | 14,2 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 21,2 | 16,2 | 13,4 | 13,4 | 9,4 | 9,4 | 9,4 | 20,4 | 17,0 |
| | $0,55h_0$ | см | 5,7 | 5,7 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 8,5 | 8,6 | 5,6 | 5,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 9,5 | 8,6 | 7,8 | 7,8 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 11,6 | 8,9 | 5,6 | 5,6 | 5,1 | 5,1 | 5,1 | 9,6 | 9,1 |
| | $a$ | см | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 |
| | $a'$ | см | 2,6 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | — | — | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | — | — | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | — | — | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | — | — |
| | $e = \frac{M_p}{N_p} + \frac{h}{2} - a$ | см | 37,8 | 11,0 | 10,6 | 10,5 | 8,2 / 33,1 | 36,3 | 23,7 | 65,5 | 27,3 | 8,1 | 8,7 | 6,0 | 40,8 | 21,1 | 64,5 | 30,4 | 8,5 | 7,8 | 6,6 | 39,5 | 21,5 | 62,7 | 14,9 | 9,5 | 12,7 | 6,8 / 33,4 | 43,4 | 25,9 |
| | $F_a$ | см² | 5 Ø14 7,71 | 5 Ø14 7,71 | 5 Ø10 3,93 | 5 Ø10 3,93 | 5 Ø10 3,93 | 10 Ø10 7,85 | 10 Ø10 7,85 | 15 Ø14 23,42 | 15 Ø14 23,42 | 5 Ø10 3,93 | 5 Ø10 3,93 | 5 Ø10 3,93 | 11 Ø10 8,64 | 11 Ø10 8,64 | 13 Ø14 20,02 | 13 Ø14 20,02 | 6 Ø10 3,42 | 6 Ø10 4,71 | 6 Ø10 4,71 | 12 Ø10 9,42 | 12 Ø10 9,42 | 6 Ø14 3,24 | 6 Ø14 3,24 | 5 Ø10 3,93 | 5 Ø10 3,93 | 5 Ø10 3,93 | 11 Ø10 8,64 | 11 Ø10 8,64 |
| | $F_a$ | см² | 5 Ø10 3,93 | 5 Ø10 3,93 | 5 Ø10 3,93 | 5 Ø10 3,93 | 5 Ø10 3,93 | — | — | 5 Ø10 4,71 | 5 Ø10 4,71 | 5 Ø10 3,93 | 5 Ø10 3,93 | 5 Ø10 3,93 | — | — | 6 Ø10 4,71 | 6 Ø10 4,71 | 6 Ø10 4,71 | 12 Ø10 9,42 | 12 Ø10 9,42 | — | — | 6 Ø10 4,71 | 6 Ø10 4,71 | 5 Ø10 3,93 | 5 Ø10 3,93 | 5 Ø10 3,93 | — | — |
| | $x_a$ | см | 0,63 | 0,63 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 1,3 | 1,3 | 2,5 | 2,5 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 1,4 | 1,4 | 3,2 | 3,2 | 1,5 | 0,8 | 0,3 | 1,5 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 1,4 | 1,4 |
| | $x_N$ | см | 0,21 | 0,21 | 0,5 | 0,5 | 0,3 / 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 0,6 | 0,6 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,0 | 2,0 | 0,21 | 0,21 | 0,6 | 0,6 | 0,6 / 0,2 | 0,3 | 0,6 |
| | $M_{np} = R_u b (I_a + I_N)/(h_0 - \frac{x_a + x_N}{2})$ | тсм | +1,26 | +1,26 | +1,30 | -1,30 | -1,30 / +2,96 | -4,64 | -3,96 | +3,70 | +3,70 | +1,82 | -1,82 | -1,82 | -4,40 | -5,18 | +7,01 | +7,01 | +3,49 | -2,94 | -2,94 | -7,48 | -7,59 | +2,31 | +2,31 | +1,58 | -1,58 / +1,08 | -4,98 | -4,80 | +5,72 | +5,72 | +2,30 | -2,30 | -2,30 | -5,54 | -6,12 |
| | $M_{np} = R_u b I_N/(h_0 - \frac{x_N}{2}) + R_a F_a (h_0 - a')$ | тсм | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | $M_{np} = R_u b (I_a + I_N)/(h_0 - \frac{x_a + x_N}{2}) + R_a F_a/(h_0 - a')$ | тсм | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | $N_p e \leq M_{np}$ | тсм | +1,22 | +0,38 | +0,79 | -0,79 | -0,87 / +0,86 | -1,62 | -1,98 | +2,86 | +1,19 | +1,22 | -1,31 | -0,90 | -2,67 | -3,14 | +6,28 | +2,96 | +2,85 | -2,34 | -1,96 | -5,76 | -6,45 | +2,01 | +0,52 | +0,81 | -1,08 | -0,58 / +0,91 | -2,03 | -2,25 | +4,62 | +1,65 | +1,35 | -1,93 | -0,96 | -3,35 | -4,02 |
| По раскрытию трещин нормальных к продольной оси элемента, в нормальных сечениях | $M_H$ | тсм | +0,14 | — | +0,34 | -0,43 | — | — | — | +1,93 | — | +0,44 | -0,79 | — | — | — | +3,85 | — | +1,23 | -1,17 | — | — | — | +1,21 | — | +0,29 | -0,60 | — | — | — | +3,30 | — | +0,37 | -1,07 | — | — | — |
| | $N_H$ | тсм | 3,08 | — | 5,96 | 5,98 | — | — | — | 4,41 | — | 12,39 | 12,39 | — | — | — | 10,00 | — | 24,95 | 24,95 | — | — | — | 3,06 | — | 6,76 | 6,76 | — | — | — | 4,46 | — | 14,86 | 14,86 | — | — | — |
| | $Z = h_0 - \frac{x_a + x_N}{2}$; | см | 9,98 | 9,98 | 7,85 | 7,85 | — | — | — | 8,80 | 8,80 | 7,60 | 7,60 | — | — | — | 12,30 | 12,30 | 6,70 | 7,00 | — | — | — | 12,76 | 12,76 | 8,80 | 8,80 | — | — | — | 11,60 | 11,60 | 8,50 | 8,50 | — | — | — |
| | $(e-z) = (\frac{M_H}{N_H} + \frac{h}{2} - a) - z$ | см | 17,94 | — | 0,74 | 2,24 | — | — | — | 38,70 | — | — | 1,70 | — | — | — | 31,90 | — | 1,10 | 0,60 | — | — | — | 32,18 | — | — | 3,53 | — | — | — | 67,60 | — | — | 2,15 | — | — | — |
| | $\sigma_a = \frac{N(e-z)}{F_a z}$ | кгс/см² | 1409 | — | 143 | 434 | — | — | — | 1258 | — | — | 705 | — | — | — | 1295 | — | 435 | 454 | — | — | — | 1138 | — | — | 684 | — | — | — | 1406 | — | — | 932 | — | — | — |
| | $\sqrt{R_z} = \sqrt{\frac{F_z}{n a}}$ | см^0,5 | 13,11 | — | 13,1 | 13,1 | — | — | — | 8,9 | — | — | 13,1 | — | — | — | 7,8 | — | 8,5 | 12,0 | — | — | — | 9,40 | — | — | 13,1 | — | — | — | 8,2 | — | — | 13,1 | — | — | — |
| | $a_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{E_a} \psi \sqrt{R_z}$ | см | 0,013 | — | 0,001 | 0,004 | — | — | — | 0,008 | — | — | 0,007 | — | — | — | 0,007 | — | 0,003 | 0,004 | — | — | — | 0,008 | — | — | 0,006 | — | — | — | 0,008 | — | — | 0,009 | — | — | — |
| На прочность по наклонным трещинам по поперечной силе | $Q_H$ | тс | — | 3,77 | — | 2,30 | — | — | — | — | 7,82 | — | 3,57 | — | — | — | — | 15,74 | — | 7,60 | — | — | — | — | 5,02 | — | 2,54 | — | — | — | — | 10,31 | — | 3,90 | — | — | — |
| | $\sigma_{гр} = \frac{Q_H}{bz} \leq R_{гро} = 32$ | кгс/см² | — | 3,78 | — | 3,07 | — | — | — | — | 8,97 | — | 4,73 | — | — | — | — | 12,80 | — | 10,93 | — | — | — | — | 3,33 | — | 2,95 | — | — | — | — | 8,95 | — | 4,60 | — | — | — |
| | $Q_p \leq Q_{xб}$ | тс | — | 4,72 | 0,39 | 3,34 | 3,44 | 7,49 | 4,34 | — | 9,49 | 0,81 | 5,03 | 4,56 | 15,05 | 6,54 | — | 18,33 | 0,65 | 10,82 | 10,36 | 30,02 | 14,57 | — | 6,29 | 0,66 | 3,59 | 3,08 | 8,56 | 4,61 | — | 12,52 | 1,22 | 5,45 | 4,17 | 18,04 | 7,07 |
| | количество хомутов $n_x \Phi$ / площадь сечения $f_x$ | см² | — | 5Ø6 1,41 | — | 5Ø6 1,41 | — | — | — | — | 6Ø6 1,70 | — | 5Ø6 1,41 | — | — | — | — | 6Ø6 4,51 | — | 6Ø6 1,70 | — | — | — | — | 6Ø6 1,70 | — | 5Ø6 1,41 | — | — | — | — | 6Ø6 1,70 | — | 5Ø6 1,41 | — | — | — |
| | Шаг хомутов $U_a$ | см | — | 13 | — | 5 | — | — | — | — | 13 | — | 5 | — | — | — | — | 8 | — | 10 | — | — | — | — | 16 | — | 10 | — | — | — | — | 16 | — | 10 | — | — | — |
| | $q_{xa} = \frac{R_a x f_x}{U_a}$ | кгс/см | — | 165 | — | 428 | — | — | — | — | 199 | — | 428 | — | — | — | — | 861 | — | 258 | — | — | — | — | 162 | — | 214 | — | — | — | — | 162 | — | 214 | — | — | — |
| | $Q_{xб} = \sqrt{0,6 R_u h_0^2 q_{xa} b} - q_{xa} U_a$ | тс | — | 10,53 | — | 14,34 | — | — | — | — | 11,06 | — | 14,34 | — | — | — | — | 32,64 | — | 10,22 | — | — | — | — | 13,50 | — | 10,91 | — | — | — | — | 13,60 | — | 10,91 | — | — | — |
| На раскрытие наклонных трещин | $\sigma_a = R_x \frac{Q_H}{Q_p}$ | кгс/см² | — | 1518 | — | 1308 | — | — | — | — | 1565 | — | 1349 | — | — | — | — | 1580 | — | 1335 | — | — | — | — | 1516 | — | 1344 | — | — | — | — | 1565 | — | 1360 | — | — | — |
| | $F_z = \frac{h_0}{0,707} b$ | см² | — | 1471 | — | 1188 | — | — | — | — | 1443 | — | 1188 | — | — | — | — | 2008 | — | 1188 | — | — | — | — | 1895 | — | 1330 | — | — | — | — | 1867 | — | 1330 | — | — | — |
| | $R_z = n_x a_x (\cos\alpha + n_x a_x \sin\alpha) \frac{F_z}{a}$ | см | — | 260 | — | 120 | — | — | — | — | 120 | — | 120 | — | — | — | — | 117,0 | — | 127 | — | — | — | — | 176,3 | — | 171 | — | — | — | — | 110 | — | 171 | — | — | — |
| | $a_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{E_a} \psi \sqrt{R_z}$ | см | — | 0,017 | — | 0,010 | — | — | — | — | 0,012 | — | 0,010 | — | — | — | — | 0,012 | — | 0,011 | — | — | — | — | 0,014 | — | 0,013 | — | — | — | — | 0,012 | — | 0,013 | — | — | — |

**Расположение сечений**

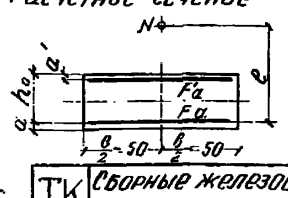



**Расчетные схемы**




**Расчетное сечение**




**Примечания:**

1. Определение расчетных нагрузок, усилий и подбор сечений произведены в соответствии с СН200-62, СН 365-67.
2. При определении расчетных усилий в сечениях I ригеля (сеч 1-1, 2-2) принята расчетная схема - рама с замкнутым контуром, в сечениях стойки и узлах расчетная схема - П-образная рама с жесткозаделанными стойками.
3. Марка бетона - М300. Предел прочности на сжатие при изгибе $R_u = 150$ кгс/см².
4. Рабочая арматура периодического профиля из стали класса А-II марки ВСт 5 сп2 по ГОСТ 5781-75 и ГОСТ 380-71* $R_a = 2400$ кгс/см²; рабочая арматура, гладкая из стали А-I марки ВСт 3 сп2 по ГОСТ 5781-75 и ГОСТ 380-71* $R_a = 1900$ кгс/см², $R_{ax} = m_{ax} \cdot R$. $0,8 \cdot 1900 = 1520$ кгс/см².
5. Величина раскрытия трещин определена по формуле $a_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{E_a} \psi \sqrt{R_z} \leq 0,02$ см, где $\psi = 0,5$.
6. В числителе показаны усилия при расчетной высоте насыпи, в знаменателе - при минимальной высоте засыпки (по II схеме загружения).

| | | |
|---|---|---|
| ТК 1975г | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 3.501-104 |
| | Расчетный лист. Подбор сечений звеньев труб отв. 1,0 и 1,25 м | 1072/2-9 |

Шифр 2ПТР

Гипротранспроект Ленинград

Главный инженер проекта — Главный специалист — Гл. конструктор — Исполнил

Инв. N | Шифр 2174

| Расчеты | Формулы и обозначения | Измерители | Отв. 1,25 × 1,50 м, Ннас = 19,0 м, Сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| По прочности нормальных сечений | $N_{ip}$ | тсм | +9,65 | +1,50 | +1,96 | -1,86 | -0,78 | -5,22 | -5,22 |
| | $N_p$ | тс | 9,95 | 9,95 | 47,67 | 47,67 | 47,67 | 15,33 | 47,67 |
| | $h$ | см | 20,0 | 20,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 27,0 | 20,3 |
| | $h_0$ | см | 17,2 | 17,2 | 9,4 | 9,4 | 9,4 | 24,4 | 17,7 |
| | $0,55\,h_0$ | см | 9,5 | 9,5 | 5,1 | 5,1 | 5,1 | 13,4 | 9,7 |
| | $a$ | см | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 |
| | $a_1$ | см | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | — | — |
| | $e=\frac{M_p}{N_p}+\frac{h}{2}-a$ | см | 104,18 | 42,38 | 7,51 | 7,34 | 5,04 | 44,95 | 18,50 |
| | $F_a$ | см² | 17⌀14 / 28,30 | 17⌀14 / 28,28 | 5⌀10 / 4,71 | 6⌀10 / 4,71 | 6⌀10 / 4,71 | 13⌀10 / 10,20 | 13⌀10 / 10,20 |
| | $F_a'$ | см² | 7⌀10 / 5,50 | 7⌀10 / 5,50 | 6⌀10 / 4,71 | 6⌀10 / 4,71 | 6⌀10 / 4,71 | — | — |
| | $x_a$ | см | 4,19 | 4,19 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 1,63 | 1,63 |
| | $x_N$ | см | 0,66 | 0,66 | 3,18 | 3,18 | 3,18 | 1,02 | 3,18 |
| | $M_{ip}=R_u b(x_a-x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})$ | тсм | +10,75 | +10,75 | +4,38 | -4,38 | -4,38 | -3,17 | -11,04 |
| | $M_{ip}=R_u b x_N(h_0-\frac{x_N}{2})+R_a F_a'(h_0-a')$ | тсм | — | — | — | — | — | — | — |
| | $N_{ip}=R_u b x_a+x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})+R_a F_a'(h_0-a')$ | тсм | — | — | — | — | — | — | — |
| | $N_p\,e \le M_{ip}$ | тсм | +10,37 | +4,22 | +3,58 | -3,50 | -2,40 | -6,89 | -8,82 |
| По раскрытию трещин нормальных сечений (по СНиП II-21-75 п. 4.14 табл. 32) | $M_H$ | тсм | +7,06 | — | — | -1,54 | — | — | — |
| | $N_H$ | тс | 10,18 | — | — | 30,72 | — | — | — |
| | $z=h_0-\frac{x_a+x_N}{2}\ (z=h_0-a')$ | см | 14,78 | 14,78 | — | 7,50 | — | — | — |
| | $(e-z)=(\frac{M_H}{N_H}+\frac{h}{2}-a)-z$ | см | 61,77 | — | — | 0,91 | — | — | — |
| | $\sigma_a=\frac{N(e-z)}{F_a z}$ | кг/см² | +624 | — | — | 948 | — | — | — |
| | $\sqrt{R_z}=\sqrt{\frac{R_p}{n_0}}$ | см^0,5 | 6,85 | — | — | 13,10 | — | — | — |
| | $a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\Psi\sqrt{R_z}$ | см | 0,008 | — | — | 0,009 | — | — | — |
| По раскрытию наклонных трещин (по СНиП II-21-75 п. 4.14 табл. 32) | $Q_H$ | тс | — | 21,30 | — | 6,1 | — | — | — |
| | $\sigma_{rp}=\frac{Q_H}{bz}\le R_{rpo}=32$ | кг/см² | — | 14,41 | — | 10,8 | — | — | — |
| По раскрытию наклонных трещин от поперечной силы | $Q_p \le Q_{xb}$ | тс | — | 25,63 | 1,52 | 11,36 | 9,79 | 47,67 | 15,33 |
| | количество хомутов n; ⌀ | см² | — | 7⌀10 / 3,50 | — | 6⌀6 / 1,70 | — | — | — |
| | площадь сечения $F_z$ | | — | | — | | — | — | — |
| | шаг хомутов $U_a$ | см | — | 8 | — | 10 | — | — | — |
| | $Q_{xa}=\frac{R_{ax} F_z}{U_a}$ | кг/см | — | 1045 | — | 258 | — | — | — |
| | $Q_{xb}=\sqrt{0,6 R_u b_1 h_0^2 Q_{xa} b - Q_{xa} U_a}$ | тс | — | 44,4 | — | 11,8 | — | — | — |
| | $\sigma_a=R_a\frac{Q_H}{Q_p}$ | кг/см² | — | 1579 | — | 1355 | — | — | — |
| | $F_z=\frac{h_0}{0,707}b$ | см² | — | 2433 | — | 1330 | — | — | — |
| | $R_z=\frac{n_x d_x \cos\alpha + n_y d_y \sin\alpha}{F_z}$ | см | — | 77 | — | 142 | — | — | — |
| | $a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\Psi\sqrt{R_z}$ | см | — | 0,010 | — | 0,012 | — | — | — |

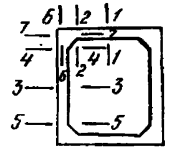
| Расчеты | Формулы и обозначения | Измерители | Отв. 1,5 × 2,0 м, Ннас = 3,5 м, Сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| По прочности нормальных сечений | $N_{ip}$ | тсм | +2,50 | +4,55 | +4,08 | -0,98 | -0,66 / +1,35 | -2,45 | -2,45 |
| | $N_p$ | тс | 4,38 | 4,38 | 10,53 | 10,53 | 10,53 / 3,54 | 6,06 | 10,53 |
| | $h$ | см | 15,0 | 15,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 23,6 | 24,2 |
| | $h_0$ | см | 12,2 | 12,2 | 9,4 | 9,4 | 9,4 | 21,0 | 18,6 |
| | $0,55\,h_0$ | см | 6,7 | 6,7 | 5,1 | 5,1 | 5,1 | 11,5 | 10,2 |
| | $a$ | см | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 |
| | $a_1$ | см | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | — | — |
| | $e=\frac{M_p}{N_p}+\frac{h}{2}-a$ | см | 61,9 | 17,2 | 13,6 | 12,7 | 8,6 / 41,4 | 48,6 | 26,6 |
| | $F_a$ | см² | 7⌀14 / 10,78 | 7⌀14 / 10,78 | 7⌀10 / 5,50 | 14⌀10 / 11,00 | 14⌀10 / 14,00 | 14⌀10 / 11,00 | 14⌀10 / 11,00 |
| | $F_a'$ | см² | 5⌀10 / 3,93 | 5⌀10 / 3,93 | 3⌀10 / 6,90 | 7⌀10 / 5,50 | 7⌀10 / 5,50 | — | — |
| | $x_a$ | см | 1,23 | 1,23 | 0,88 | 1,51 | 1,51 / 0,88 | 1,51 | 1,51 |
| | $x_N$ | см | 0,29 | 0,29 | 0,70 | 0,70 | 0,70 / 0,24 | 0,40 | 0,70 |
| | $M_{ip}=R_u b(x_a-x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})$ | тсм | +3,72 | +3,72 | +2,04 | -2,75 | -2,75 / +1,49 | -2,18 | -6,07 |
| | $M_{ip}=R_u b x_N(h_0-\frac{x_N}{2})+R_a F_a'(h_0-a')$ | тсм | — | — | — | — | — | — | — |
| | $N_{ip}=R_u b x_a+x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})+R_a F_a'(h_0-a')$ | тсм | — | — | — | — | — | — | — |
| | $N_p\,e \le M_{ip}$ | тсм | +2,82 | +0,87 | +1,44 | -1,33 | -1,02 / +1,47 | -3,16 | -3,33 |
| По раскрытию трещин нормальных сечений (по СНиП II-21-75 п. 4.14 табл. 32) | $M_H$ | тсм | +1,92 | — | +0,64 | -0,81 | — | — | — |
| | $N_H$ | тс | 4,32 | — | 8,40 | 8,40 | — | — | — |
| | $z=h_0-\frac{x_a+x_N}{2}\ (z=h_0-a')$ | см | 16,45 | 16,45 | 8,61 | 8,30 | — | — | — |
| | $(e-z)=(\frac{M_H}{N_H}+\frac{h}{2}-a)-z$ | см | 35,19 | — | 2,41 | 4,74 | — | — | — |
| | $\sigma_a=\frac{N(e-z)}{F_a z}$ | кг/см² | 1199 | — | 427 | 638 | — | — | — |
| | $\sqrt{R_z}=\sqrt{\frac{R_p}{n_0}}$ | см^0,5 | 12,65 | — | 11,08 | 8,46 | — | — | — |
| | $a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\Psi\sqrt{R_z}$ | см | 0,011 | — | 0,003 | 0,004 | — | — | — |
| По раскрытию наклонных трещин (по СНиП II-21-75 п. 4.14 табл. 32) | $Q_H$ | тс | — | 5,69 | — | 3,18 | — | — | — |
| | $\sigma_{rp}=\frac{Q_H}{bz}\le R_{rpo}=32$ | кг/см² | — | 3,46 | — | 3,89 | — | — | — |
| По раскрытию наклонных трещин от поперечной силы | $Q_p \le Q_{xb}$ | тс | — | 7,14 | 0,54 | 4,68 | 4,72 | 10,53 | 6,06 |
| | количество хомутов n; ⌀ | см² | — | 5⌀6 / 1,41 | — | 5⌀6 / 1,41 | — | — | — |
| | площадь сечения $F_z$ | | | | | | | | |
| | шаг хомутов $U_a$ | см | — | 9,5 | — | 10 | — | — | — |
| | $Q_{xa}=\frac{R_{ax} F_z}{U_a}$ | кг/см | — | 226 | — | 214 | — | — | — |
| | $Q_{xb}=\sqrt{0,6 R_u b_1 h_0^2 Q_{xa} b - Q_{xa} U_a}$ | тс | — | 22,38 | — | 10,91 | — | — | — |
| | $\sigma_a=R_a\frac{Q_H}{Q_p}$ | кг/см² | — | 1514 | — | 1291 | — | — | — |
| | $F_z=\frac{h_0}{0,707}b$ | см² | — | 2433 | — | 1330 | — | — | — |
| | $R_z=\frac{n_x d_x \cos\alpha + n_y d_y \sin\alpha}{F_z}$ | см | — | 265 | — | 125 | — | — | — |
| | $a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\Psi\sqrt{R_z}$ | см | — | 0,016 | — | 0,010 | — | — | — |

| Расчеты | Формулы и обозначения | Измерители | Отв. 1,5 × 2,0 м, Ннас = 9,0 м, Сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| По прочности нормальных сечений | $N_{ip}$ | тсм | +7,91 | +2,97 | +1,71 | -1,74 | -0,94 | -4,38 | -4,38 |
| | $N_p$ | тс | 6,84 | 6,84 | 25,90 | 25,90 | 25,90 | 10,16 | 25,90 |
| | $h$ | см | 20,0 | 20,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 28,6 | 22,0 |
| | $h_0$ | см | 17,2 | 17,2 | 9,4 | 9,4 | 9,4 | 26,0 | 19,4 |
| | $0,55\,h_0$ | см | 9,5 | 9,5 | 5,1 | 5,1 | 5,1 | 14,3 | 10,7 |
| | $a$ | см | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 |
| | $a_1$ | см | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | — | — |
| | $e=\frac{M_p}{N_p}+\frac{h}{2}-a$ | см | 122,84 | 50,62 | 10,00 | 10,12 | 7,03 | 54,81 | 25,31 |
| | $F_a$ | см² | 15⌀14 / 23,10 | 15⌀14 / 23,10 | 7⌀10 / 5,50 | 12⌀10 / 9,42 | 12⌀10 / 9,42 | 12⌀10 / 3,42 | 12⌀10 / 3,42 |
| | $F_a'$ | см² | 5⌀10 / 3,93 | 5⌀10 / 3,93 | 7⌀10 / 5,50 | 7⌀10 / 5,50 | 7⌀10 / 5,50 | — | — |
| | $x_a$ | см | 3,70 | 3,70 | 0,88 | 1,51 | 1,51 | 1,51 | 1,51 |
| | $x_N$ | см | 0,46 | 0,46 | 1,73 | 1,73 | 1,73 | 0,68 | 1,73 |
| | $M_{ip}=R_u b(x_a-x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})$ | тсм | +9,43 | +9,43 | +3,17 | -3,78 | -3,78 | -8,18 | -8,64 |
| | $M_{ip}=R_u b x_N(h_0-\frac{x_N}{2})+R_a F_a'(h_0-a')$ | тсм | — | — | — | — | — | — | — |
| | $N_{ip}=R_u b x_a+x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})+R_a F_a'(h_0-a')$ | тсм | — | — | — | — | — | — | — |
| | $N_p\,e \le M_{ip}$ | тсм | +8,40 | +3,46 | +2,59 | -2,62 | -1,82 | -5,57 | -6,56 |
| По раскрытию трещин нормальных сечений (по СНиП II-21-75 п. 4.14 табл. 32) | $M_H$ | тсм | +5,75 | — | +1,02 | -1,38 | — | — | — |
| | $N_H$ | тс | 6,95 | — | 21,39 | 21,39 | — | — | — |
| | $z=h_0-\frac{x_a+x_N}{2}\ (z=h_0-a')$ | см | 15,12 | 15,12 | 8,10 | 7,78 | — | — | — |
| | $(e-z)=(\frac{M_H}{N_H}+\frac{h}{2}-a)-z$ | см | 74,81 | — | 0,07 | 2,07 | — | — | — |
| | $\sigma_a=\frac{N(e-z)}{F_a z}$ | кг/см² | 1489 | — | 34 | 732 | — | — | — |
| | $\sqrt{R_z}=\sqrt{\frac{R_p}{n_0}}$ | см^0,5 | 7,30 | — | 11,08 | 8,46 | — | — | — |
| | $a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\Psi\sqrt{R_z}$ | см | 0,008 | — | 0,0003 | 0,004 | — | — | — |
| По раскрытию наклонных трещин (по СНиП II-21-75 п. 4.14 табл. 32) | $Q_H$ | тс | — | 14,48 | — | 5,29 | — | — | — |
| | $\sigma_{rp}=\frac{Q_H}{bz}\le R_{rpo}=32$ | кг/см² | — | 9,58 | — | 6,91 | — | — | — |
| По раскрытию наклонных трещин от поперечной силы | $Q_p \le Q_{xb}$ | тс | — | 17,52 | 0,91 | 7,58 | 7,06 | 25,90 | 10,16 |
| | количество хомутов n; ⌀ | см² | — | 5⌀6 / 1,41 | — | 5⌀6 / 1,41 | — | — | — |
| | площадь сечения $F_z$ | | | | | | | | |
| | шаг хомутов $U_a$ | см | — | 9,5 | — | 10 | — | — | — |
| | $Q_{xa}=\frac{R_{ax} F_z}{U_a}$ | кг/см | — | 226 | — | 214 | — | — | — |
| | $Q_{xb}=\sqrt{0,6 R_u b_1 h_0^2 Q_{xa} b - Q_{xa} U_a}$ | тс | — | 22,38 | — | 10,91 | — | — | — |
| | $\sigma_a=R_a\frac{Q_H}{Q_p}$ | кг/см² | — | 1570 | — | 1326 | — | — | — |
| | $F_z=\frac{h_0}{0,707}b$ | см² | — | 2433 | — | 1330 | — | — | — |
| | $R_z=\frac{n_x d_x \cos\alpha + n_y d_y \sin\alpha}{F_z}$ | см | — | 127 | — | 125 | — | — | — |
| | $a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\Psi\sqrt{R_z}$ | см | — | 0,013 | — | 0,010 | — | — | — |

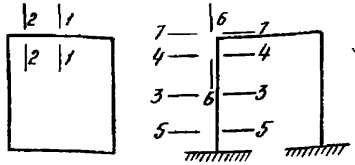
| Расчеты | Формулы и обозначения | Измерители | Отв. 1,5 × 2,0 м, Ннас = 19,0 м, Сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| По прочности нормальных сечений | $N_{ip}$ | тсм | +14,62 | +5,78 | +3,42 | -3,02 | -1,66 | -8,48 | -8,48 |
| | $N_p$ | тс | 13,15 | 13,15 | 47,08 | 47,08 | 47,08 | 26,63 | 47,08 |
| | $h$ | см | 25,0 | 25,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 34,2 | 25,8 |
| | $h_0$ | см | 20,9 | 20,9 | 12,4 | 12,4 | 12,4 | 31,6 | 23,2 |
| | $0,55\,h_0$ | см | 14,5 | 14,5 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 17,1 | 12,8 |
| | $a$ | см | 4,1 | 4,1 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 |
| | $a_1$ | см | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | — | — |
| | $e=\frac{M_p}{N_p}+\frac{h}{2}-a$ | см | 118,82 | 52,35 | 12,16 | 11,31 | 8,43 | 46,34 | 28,31 |
| | $F_a$ | см² | 10⌀20 / 31,40 | 10⌀20 / 31,40 | 6⌀10 / 6,28 | 6⌀10 / 4,71 | 6⌀10 / 4,71 | 14⌀10 / 11,00 | 14⌀10 / 11,00 |
| | $F_a'$ | см² | 8⌀10 / 6,28 | 8⌀10 / 6,28 | 6⌀10 / 4,71 | 8⌀10 / 6,28 | 8⌀10 / 6,28 | — | — |
| | $x_a$ | см | — | — | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 1,76 | 1,76 |
| | $x_N$ | см | 0,88 | 0,88 | 3,14 | 3,14 | 3,14 | 1,78 | 3,14 |
| | $M_{ip}=R_u b(x_a-x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})$ | тсм | — | — | +6,41 | -6,10 | -6,10 | -13,84 | -14,36 |
| | $M_{ip}=R_u b x_N(h_0-\frac{x_N}{2})+R_a F_a'(h_0-a')$ | тсм | +16,49 | +16,49 | — | — | — | — | — |
| | $N_{ip}=R_u b x_a+x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})+R_a F_a'(h_0-a')$ | тсм | — | — | — | — | — | — | — |
| | $N_p\,e \le M_{ip}$ | тсм | +13,62 | +6,88 | +5,72 | -5,32 | -3,97 | -12,34 | -13,35 |
| По раскрытию трещин нормальных сечений (по СНиП II-21-75 п. 4.14 табл. 32) | $M_H$ | тсм | +10,38 | — | — | -2,46 | — | — | — |
| | $N_H$ | тс | 13,53 | — | — | 1,38 | — | — | — |
| | $z=h_0-\frac{x_a+x_N}{2}\ (z=h_0-a')$ | см | 18,30 | 18,30 | — | 10,52 | — | — | — |
| | $(e-z)=(\frac{M_H}{N_H}+\frac{h}{2}-a)-z$ | см | 67,16 | — | — | 0,56 | — | — | — |
| | $\sigma_a=\frac{N(e-z)}{F_a z}$ | кг/см² | 1574 | — | — | 530 | — | — | — |
| | $\sqrt{R_z}=\sqrt{\frac{R_p}{n_0}}$ | см^0,5 | 8,97 | — | — | 13,11 | — | — | — |
| | $a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\Psi\sqrt{R_z}$ | см | 0,010 | — | — | 0,005 | — | — | — |
| По раскрытию наклонных трещин (по СНиП II-21-75 п. 4.14 табл. 32) | $Q_H$ | тс | — | 26,10 | — | 10,14 | — | — | — |
| | $\sigma_{rp}=\frac{Q_H}{bz}\le R_{rpo}=32$ | кг/см² | — | 14,27 | — | 9,64 | — | — | — |
| По раскрытию наклонных трещин от поперечной силы | $Q_p \le Q_{xb}$ | тс | — | 31,39 | 1,53 | 14,36 | 13,35 | 47,08 | 26,63 |
| | количество хомутов n; ⌀ | см² | — | 8⌀10 / 6,28 | — | 6⌀6 / 1,70 | — | — | — |
| | площадь сечения $F_z$ | | | | | | | | |
| | шаг хомутов $U_a$ | см | — | 8 | — | 10 | — | — | — |
| | $Q_{xa}=\frac{R_{ax} F_z}{U_a}$ | кг/см | — | 1193 | — | 258 | — | — | — |
| | $Q_{xb}=\sqrt{0,6 R_u b_1 h_0^2 Q_{xa} b - Q_{xa} U_a}$ | тс | — | 58,9 | — | 16,32 | — | — | — |
| | $\sigma_a=R_a\frac{Q_H}{Q_p}$ | кг/см² | — | 1580 | — | 1342 | — | — | — |
| | $F_z=\frac{h_0}{0,707}b$ | см² | — | 2956 | — | 1754 | — | — | — |
| | $R_z=\frac{n_x d_x \cos\alpha + n_y d_y \sin\alpha}{F_z}$ | см | — | 95 | — | 188 | — | — | — |
| | $a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\Psi\sqrt{R_z}$ | см | — | 0,011 | — | 0,013 | — | — | — |

| Расчеты | Формулы и обозначения | Измерители | Отв. 2,0 × 2,0 м, Ннас = 3,5 м, Сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| По прочности нормальных сечений | $N_{ip}$ | тсм | +4,82 | +0,68 | +0,90 | -1,78 | -0,43 / +1,40 | -3,42 | -3,42 |
| | $N_p$ | тс | 4,45 | 4,45 | 13,60 | 13,60 | 13,60 / 3,69 | 6,66 | 13,60 |
| | $h$ | см | 17,0 | 17,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 25,8 | 22,5 |
| | $h_0$ | см | 14,2 | 14,2 | 10,4 | 10,4 | 10,4 | 23,2 | 19,9 |
| | $0,55\,h_0$ | см | 7,8 | 7,8 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 12,8 | 11,0 |
| | $a$ | см | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 |
| | $a_1$ | см | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | — | — |
| | $e=\frac{M_p}{N_p}+\frac{h}{2}-a$ | см | 113,9 | 20,9 | 10,5 | 17,0 | 7,0 / 44,9 | 61,5 | 28,6 |
| | $F_a$ | см² | 11⌀14 / 16,93 | 11⌀14 / 16,93 | 5⌀10 / 4,71 | 13⌀10 / 10,20 | 13⌀10 / 10,20 | 13⌀10 / 10,20 | 13⌀10 / 10,20 |
| | $F_a'$ | см² | 6⌀10 / 4,71 | 6⌀10 / 4,71 | 5⌀10 / 3,50 | 5⌀10 / 3,93 | 5⌀10 / 3,93 | — | — |
| | $x_a$ | см | 2,51 | 2,51 | 0,88 | 1,26 | 1,26 / 0,88 | 1,26 | 1,26 |
| | $x_N$ | см | 0,30 | 0,30 | 0,91 | 0,91 | 0,91 / 0,25 | 0,44 | 0,91 |
| | $M_{ip}=R_u b(x_a-x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})$ | тсм | +2,37 | +2,37 | +2,55 | -3,03 | -3,03 / +5,67 | -7,23 | -6,45 |
| | $M_{ip}=R_u b x_N(h_0-\frac{x_N}{2})+R_a F_a'(h_0-a')$ | тсм | — | — | — | — | — | — | — |
| | $N_{ip}=R_u b x_a+x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})+R_a F_a'(h_0-a')$ | тсм | — | — | — | — | — | — | — |
| | $N_p\,e \le M_{ip}$ | тсм | +5,15 | +1,01 | +1,43 | -2,31 | -0,96 / +3,54 | -4,31 | -4,66 |
| По раскрытию трещин нормальных сечений (по СНиП II-21-75 п. 4.14 табл. 32) | $M_H$ | тсм | +3,53 | — | — | -1,38 | — | — | — |
| | $N_H$ | тс | 4,40 | — | — | 10,82 | — | — | — |
| | $z=h_0-\frac{x_a+x_N}{2}\ (z=h_0-a')$ | см | 11,50 | 11,50 | — | 8,32 | — | — | — |
| | $(e-z)=(\frac{M_H}{N_H}+\frac{h}{2}-a)-z$ | см | 70,13 | — | — | 7,33 | — | — | — |
| | $\sigma_a=\frac{N(e-z)}{F_a z}$ | кг/см² | 1136 | — | — | 1361 | — | — | — |
| | $\sqrt{R_z}=\sqrt{\frac{R_p}{n_0}}$ | см^0,5 | 12,69 | — | — | 9,27 | — | — | — |
| | $a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\Psi\sqrt{R_z}$ | см | 0,010 | — | — | 0,009 | — | — | — |
| По раскрытию наклонных трещин (по СНиП II-21-75 п. 4.14 табл. 32) | $Q_H$ | тс | — | 8,11 | — | 3,67 | — | — | — |
| | $\sigma_{rp}=\frac{Q_H}{bz}\le R_{rpo}=32$ | кг/см² | — | 4,63 | — | 3,94 | — | — | — |
| По раскрытию наклонных трещин от поперечной силы | $Q_p \le Q_{xb}$ | тс | — | 10,19 | 1,17 | 5,27 | 4,16 | 13,60 | 6,66 |
| | количество хомутов n; ⌀ | см² | — | 5⌀10 / 3,93 | — | 5⌀6 / 1,41 | — | — | — |
| | площадь сечения $F_z$ | | | | | | | | |
| | шаг хомутов $U_a$ | см | — | 15 | — | 12 | — | — | — |
| | $Q_{xa}=\frac{R_{ax} F_z}{U_a}$ | кг/см | — | 398 | — | 179 | — | — | — |
| | $Q_{xb}=\sqrt{0,6 R_u b_1 h_0^2 Q_{xa} b - Q_{xa} U_a}$ | тс | — | 37,56 | — | 14,05 | — | — | — |
| | $\sigma_a=R_a\frac{Q_H}{Q_p}$ | кг/см² | — | 1512 | — | 1323 | — | — | — |
| | $F_z=\frac{h_0}{0,707}b$ | см² | — | 2673 | — | 1471 | — | — | — |
| | $R_z=\frac{n_x d_x \cos\alpha + n_y d_y \sin\alpha}{F_z}$ | см | — | 252 | — | 160 | — | — | — |
| | $a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\Psi\sqrt{R_z}$ | см | — | 0,017 | — | 0,012 | — | — | — |

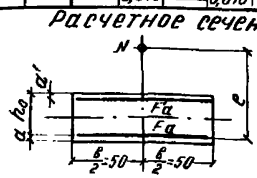
Расположение сечений




Расчетные схемы




Расчетное сечение




Примечания см на листе 2.

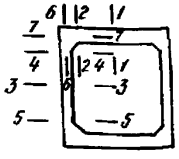
| Нач. отд. типа | Гипротранспроект (Ленинградское отделение) |
|---|---|
| Гл. инж. проекта | Клейнер |
| Гл. специалист | Фомичев |
| Проверил | Белугин |
| Исполнил | Хан Б |

ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования | 1072/2-10 | 3.501-104

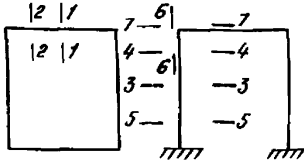
1975г | Расчетный лист. Подбор сечений звеньев труб отв. 1,25, 1,5 и 2,0 м | Лист 3

| Расчеты | Формулы и обозначения | Размерность | Отв. 2,0×2,0 м: $H_{нас}$ = 9,0 м — Сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 | Отв. 2,0×2,0 м: $H_{нас}$ = 19,0 м — Сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 | Отв. 2,5×2,0 м: $H_{нас}$ = 3,5 м — Сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 | $H_{нас}$ = 9,0 м — Сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5 5 | 6-6 | 7-7 | $H_{нас}$ = 19,0 м — Сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| По прочности нормальных сечений | $M_p$ | тсм | +13,70 | +4,01 | +1,55 | -2,50 | -0,64 | -5,63 | -5,63 | +27,48 | +8,12 | +3,34 | -4,81 | -1,17 | -10,49 | 10,49 | +8,04 | +1,01 | +0,73 | -2,23 | -0,79 +0,50 | -4,11 | -4,11 | +13,11 | +3,79 | +1,02 | -5,0 | -1,12 | -8,75 | 8,13 | +42,84 | +14,43 | +2,74 | -6,85 | +1,30 | -14,93 | -14,93 |
| | $N_p$ | тс | 6,95 | 6,95 | 31,95 | 31,95 | 31,95 | 10,92 | 31,95 | 13,36 | 13,36 | 61,33 | 61,33 | 61,33 | 21,18 | 61,33 | 4,41 | 4,41 | 15,88 | 15,88 | 15,88 4,01 | 2,14 | 15,88 | 7,09 | 7,09 | 37,02 | 37,02 | 37,02 | 13,08 | 37,02 | 13,78 | 13,78 | 76,44 | 76,44 | 76,44 | 23,89 | 76,44 |
| | $h$ | см | 23,0 | 23,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 34,8 | 23,5 | 32,0 | 32,0 | 16,0 | 16,0 | 16,0 | 44,4 | 28,0 | 20,0 | 20,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 28,8 | 23,0 | 26,0 | 26,0 | 17,0 | 17,0 | 17,0 | 35,5 | 28,0 | 39,5 | 37,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 47,0 | 32,8 |
| | $h_0$ | см | 18,9 | 18,9 | 10,4 | 10,4 | 10,4 | 29,2 | 20,9 | 27,9 | 27,9 | 13,4 | 13,4 | 13,4 | 38,8 | 25,4 | 17,2 | 17,2 | 10,4 | 10,4 | 10,4 | 26,2 | 20,4 | 21,9 | 21,9 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 32,9 | 25,4 | 35,1 | 32,6 | 17,4 | 17,4 | 17,4 | 44,4 | 30,2 |
| | $0,55\,h_0$ | см | 10,4 | 10,4 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 16,1 | 11,5 | 15,3 | 15,3 | 7,4 | 7,4 | 7,4 | 21,3 | 14,0 | 9,5 | 9,5 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 14,4 | 11,2 | 12,0 | 12,0 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 18,1 | 14,0 | 17,9 | 17,9 | 9,6 | 9,6 | 9,6 | 24,4 | 16,6 |
| | $a$ | см | 4,1 | 4,1 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 4,1 | 4,1 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | ?18 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 4,1 | 4,1 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 4,4 | 4,4 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 |
| | $a'$ | см | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | — | — | — | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | — | — | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | — | — | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | — | — | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | — | — |
| | $e=\frac{M_p}{N_p}+\frac{h_0}{2}-a$ | см | 20,45 | 65,10 | 8,75 | 14,72 | 5,90 | 64,86 | 26,77 | 217,59 | 80,16 | 10,85 | 13,24 | 7,31 | 67,63 | 28,50 | 184,7 | 3,4 | 8,5 | 18,0 | 5,1 10,9 | 68,3 | 34,8 | 278,43 | 62,36 | 8,66 | 19,46 | 8,93 | 87,0 | 35,14 | 326,24 | 97,49 | 10,98 | 16,36 | 4,17 | 33,39 | 33,33 |
| | $F_a$ | см² | 11 ф 20 31,54 | 11 ф 20 31,54 | 5 ф 10 3,93 | 15 ф 10 11,78 | 15 ф 10 11,78 | 15 ф 10 11,78 | 15 ф 10 11,78 | 14 ф 20 43,96 | 14 ф 20 43,96 | 15 ф 10 43,93 | 15 ф 10 11,78 | 15 ф 10 11,78 | 15 ф 10 11,78 | 15 ф 10 11,78 | 14 ф 14 21,60 | 14 ф 8 21,60 | 5 ф 10 3,93 | 11 ф 14 8,64 | 5 ф 10 3,93 | 11 ф 14 8,64 | 11 ф 14 8,64 | 14 ф 20 43,96 | 14 ф 20 43,96 | 6 ф 10 4,71 | 14 ф 12 11,00 | 6 ф 10 4,71 | 14 ф 12 11,00 | 14 ф 10 11,00 | 14 ф 25 58,92 | 12 ф 25 58,92 | 5 ф 10 3,93 | 17 ф 10 13,34 | 5 ф 10 3,93 | 17 ф 10 13,34 | 17 ф 10 13,34 |
| | $F'_a$ | см² | 10 ф 10 7,85 | 10 ф 10 7,85 | 5 ф 10 3,93 | 5 ф 10 3,93 | 5 ф 10 3,93 | — | — | 10 ф 10 7,85 | 10 ф 10 7,85 | 5 ф 10 3,93 | 5 ф 10 3,93 | 5 ф 10 3,93 | — | — | 6 ф 14 4,71 | 6 ф 8 4,11 | 5 ф 10 3,93 | 5 ф 10 3,93 | 11 ф 10 P 64 | — | — | 8 ф 10 6,28 | 8 ф 10 6,28 | 6 ф 10 4,71 | 6 ф 10 4,71 | 6 ф 10 4,71 | — | — | 12 ф 10 8,42 | 12 ф 10 8,42 | 5 ф 10 3,93 | 5 ф 10 3,93 | 5 ф 10 3,93 | — | — |
| | $x_a$ | см | — | — | 0,63 | 1,88 | 1,88 | 1,88 | 1,88 | 5,78 | 5,78 | 0,63 | 1,26 | 1,26 | 1,88 | 1,88 | 2,51 | 2,51 | 0,63 | 0,63 | 0,63 | 1,26 | 1,26 | 6,03 | 6,03 | 0,75 | 1,76 | 0,75 | 1,76 | 1,76 | 7,92 | 7,92 | — | 1,51 | — | 2,13 | 2,13 |
| | $x_N$ | см | 0,46 | 0,46 | 2,13 | 2,13 | 2,13 | 0,73 | 2,13 | 4,89 | 0,49 | 4,09 | 4,09 | 4,09 | 1,41 | 4,39 | 0,29 | 0,29 | 1,06 | 1,06 | 1,06 0,27 | 0,48 | 1,06 | 0,47 | 0,47 | 2,47 | 2,47 | 2,47 | 0,87 | 2,47 | 0,92 | 0,92 | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 1,59 | 5,10 |
| | $M_{пр}=R_u B(x_a+x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})$ | тсм | — | — | +3,74 | -5,05 | 5,05 | -10,92 | -11,34 | — | — | +7,82 | — | — | -18,33 | -20,06 | +8,61 | +8,61 | +3,44 | -3,44 | -3,44 +1,69 | -8,13 | -8,44 | — | — | +6,19 | -2,79 | +6,19 | -12,45 | -14,77 | — | — | — | — | — | -23,74 | +28,85 |
| | $M_{пр}=R_u B x_N(h_0-\frac{x_N}{2})+R_a F_a(h_0-a')$ | тсм | +14,80 | +14,80 | -- | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | +12,76 | — | +12,76 | — | — |
| | $M_{пр}=R_u B(x_N+x_a)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})+R_a F_a(h_0-a')$ | тсм | — | — | — | — | — | — | — | +28,35 | +28,35 | — | -9,63 | -9,63 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | +21,09 | +21,09 | — | — | — | — | — | +48,03 | +44,15 | — | -15,39 | — | — | — |
| | $N_p e \le M_{пр}$ | тсм | +14,21 | +4,52 | +2,80 | -2,74 | 1,89 | -7,08 | 8,53 | +29,07 | +10,71 | +6,65 | -8,12 | -4,48 | -14,32 | -17,49 | +8,43 | +1,46 | +1,67 | -3,17 | 1,13 +0,74 | -5,52 | -5,92 | +19,74 | +4,42 | +3,21 | -7,20 | +3,31 | -11,36 | -13,01 | +44,96 | +13,43 | +8,39 | -12,51 | +6,96 | -19,92 | -25,48 |
| По раскрытию трещин нормальных сечений | $M_н$ | тсм | +10,52 | — | — | -2,10 | — | — | — | +21,00 | — | — | -3,15 | — | - | — | +5,72 | — | — | -1,73 | — | — | — | +15,05 | — | — | -4,10 | — | — | — | +33,31 | — | — | -5,69 | — | — | — |
| | $N_н$ | тс | 7,03 | — | — | 26,39 | — | — | — | 13,74 | — | — | 57,00 | — | — | — | 4,35 | — | — | 12,52 | — | — | — | 7,20 | — | — | 30,53 | — | — | — | 14,07 | — | — | 63,48 | — | — | — |
| | $Z=h_0-\frac{x_a+x_N}{2}\eta(\xi=h_0-a')$ | см | 16,30 | 16,30 | — | 8,40 | — | — | — | 24,44 | 24,44 | — | 10,92 | — | — | — | 20,50 | 20,50 | — | 13,56 | — | — | — | 18,15 | 18,15 | — | 12,29 | — | — | — | 30,68 | 27,66 | — | 14,10 | — | — | — |
| | $(e-z)=(\frac{M_н}{N_н}+\frac{h_0}{2}-a)-z$ | см | 140,74 | — | — | 3,46 | — | — | — | 140,30 | — | — | 0,006 | — | — | — | 119,89 | — | — | 6,16 | — | — | — | 139,78 | — | — | 7,04 | — | — | — | 224,97 | — | — | 2,26 | — | — | — |
| | $\sigma_a=\frac{N(e-z)}{F_a z}$ | кгс/см² | 1757 | — | — | 922 | — | — | — | 1794 | — | — | — | — | — | — | 1620 | — | — | 1447 | — | — | — | 1803 | — | — | 1590 | — | — | — | 1751 | — | — | 763 | — | — | — |
| | $\sqrt{R_z}=\sqrt{\frac{F_a}{bd}}$ | см | 8,55 | — | — | 7,57 | — | — | — | 7,58 | — | — | — | — | — | — | 12,69 | — | — | 13,11 | — | — | — | 7,58 | — | — | 7,84 | — | — | — | 8,04 | — | — | 7,11 | — | — | — |
| | $\alpha_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\psi\sqrt{R_z}$ | см | 0,011 | — | — | 0,005 | — | — | — | 0,010 | — | — | — | — | — | — | 0,015 | — | — | 0,014 | — | — | — | 0,010 | — | — | 0,009 | — | — | — | 0,010 | — | — | 0,009 | — | — | — |
| По раскрытию наклонных трещин на уровне нейтральной оси | $Q_н$ | тс | — | 19,80 | — | 5,97 | — | — | — | — | 3,78 | — | 10,92 | — | — | — | — | 10,50 | — | 4,01 | — | — | — | — | 24,06 | — | 7,65 | — | — | — | — | 42,40 | — | 12,92 | — | — | — |
| | $\sigma_{гл}=\frac{Q_н}{bz}\le R_{гро}=32$ | кгс/см² | — | 12,15 | — | 7,11 | — | — | — | — | 15,46 | — | 13,00 | — | — | — | — | 5,12 | — | 2,96 | — | — | — | — | 13,26 | — | 6,22 | — | — | — | — | 17,86 | — | 9,09 | — | — | — |
| | $Q_р \le Q_{хб}$ | тс | — | 24,01 | 1,73 | 8,42 | 6,45 | 31,95 | 11,82 | — | 45,44 | 2,44 | 15,40 | 12,45 | 61,33 | 21,18 | | 13,21 | 1,58 | 5,68 | 3,62 | 15,88 | 7,14 | — | 29,12 | 3,84 | 10,38 | 4,99 | 37,02 | 13,08 | — | 53,40 | 5,05 | 17,11 | 10,76 | 76,44 | 23,89 |
| | количество хомутов $n_x$ и $\Phi$ / площадь сечения $F_x$ | см² | — | 8 ф 10 6,28 | — | 5 ф 6 1,41 | — | — | — | — | 10 ф 10 7,85 | — | 5 ф 6 1,41 | — | — | — | — | 5 ф 10 3,93 | — | 5 ф 6 1,41 | — | — | — | — | 8 ф 10 6,28 | — | 6 ф 6 1,70 | — | — | — | 12 ф 10 9,42 | — | 5 ф 6 1,41 | — | — | — |
| | шаг хомутов $U_a$ | см | — | 10 | — | 12 | — | — | — | — | 10 | — | 8 | — | — | — | — | 10 | — | 15 | — | — | — | — | 10 | — | 15 | — | — | — | — | 10 | — | 7,5 | — | — | — |
| | $q_{xa}=\frac{R_{ax}F_x}{U_a}$ | кгс/см | — | 955 | — | 179 | — | — | — | — | 1193 | — | 268 | — | — | — | — | 597 | — | 143 | — | — | — | — | 954 | — | 172 | — | — | — | — | 1432 | — | 286 | — | — | — |
| | $Q_{хб}=\sqrt{0,6R_{пр}bh_0^2q_{xa}+q_{xa}U_a}$ | тс | — | 43,86 | — | 11,05 | — | — | — | — | 73,49 | — | 18,67 | — | — | — | — | 44,79 | — | 14,18 | — | — | — | — | 54,65 | — | 15,34 | — | — | — | — | 102,71 | — | 25,77 | — | — | — |
| По раскрытию наклонных трещин | $\sigma_a=R_a\frac{Q_н}{Q_р}$ | кгс/см² | — | 1567 | — | 1347 | — | — | — | — | 1580 | — | 1347 | — | — | — | — | 1510 | — | 1341 | — | — | — | — | 1570 | — | 1400 | — | — | — | — | 1580 | — | 1386 | — | — | — |
| | $F_z=\frac{h_0}{0,707}b$ | см² | — | 2673 | — | 1471 | — | — | — | — | 3946 | — | 1895 | — | — | — | — | 3098 | — | 2037 | — | — | — | — | 3098 | — | 2037 | — | — | — | — | 4611 | — | 2461 | — | — | — |
| | $R_z=\frac{F_a}{n_x d_x\cos\alpha+n_y d_y\sin\alpha}$ | см | — | 99 | — | 116 | — | — | — | — | 116 | — | 128 | — | — | — | — | 292 | — | 262 | — | — | — | — | 100 | — | 164 | — | — | — | — | 99 | — | 134 | — | — | — |
| | $\alpha_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\psi\sqrt{R_z}$ | см | — | 0,011 | — | 0,010 | — | — | — | — | 0,012 | — | 0,011 | — | — | — | — | 0,018 | — | 0,016 | — | — | — | — | 0,011 | — | 0,013 | — | — | — | — | 0,011 | — | 0,013 | — | — | — |

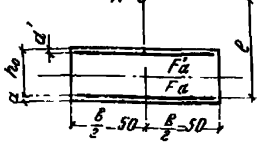
Расположение сечений




Расчетные схемы




Расчетное сечение




Примечания см. на листе 2.

Ленгипротранспроект — Утвердил Воронцов; Главный инженер Коган; Главный инженер проекта Дроздов; Исполнил Ленинград

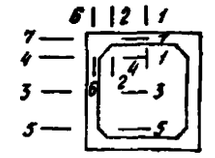
| | | |
|---|---|---|
| ТК 1975г | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2 Трубы под железную дорогу Материалы для проектирования | 1072/2-11 3.501-104 |
| | Расчетный лист Подбор сечений звеньев труб ОТВ 2,0 и 2,5 м | Лист 4 |

| Расчеты | Формулы и обозначения | Измеритель | Отв. 3,0×2,5 м, $H_{нас}$ = 9,0 м, Сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 | Отв. 3,0×2,5 м, $H_{нас}$ = 19,0 м, Сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| По прочности нормальных сечений | $M_p$ | тсм | +23,58 | +4,25 | +1,72 | -6,91 | +1,44 | -18,23 | -12,23 | +60,38 | +14,96 | +3,20 | -15,04 | +3,55 | -27,36 | -27,36 |
| | $N_p$ | тс | 8,62 | 8,62 | 39,38 | 39,38 | 39,38 | 15,21 | 39,38 | 16,74 | 16,74 | 94,64 | 94,64 | 94,64 | 31,72 | 94,64 |
| | $h$ | см | 29,0 | 29,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 40,7 | 33,2 | 41,0 | 38,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 50,2 | 37,7 |
| | $h_0$ | см | 24,9 | 24,9 | 17,4 | 17,4 | 17,4 | 38,1 | 30,6 | 36,6 | 33,6 | 20,2 | 20,2 | 20,2 | 47,4 | 34,9 |
| | $0,55h_0$ | см | 13,70 | 13,70 | 9,57 | 9,57 | 9,57 | 20,96 | 16,83 | 20,13 | 18,48 | 11,11 | 11,11 | 11,11 | 26,07 | 19,20 |
| | $a$ | см | 4,1 | 4,1 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 4,4 | 4,4 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 |
| | $a'$ | см | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | — | — | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | — | — |
| | $e = \frac{M_p}{N_p} + \frac{h}{2} - a$ | см | 283,95 | 59,70 | 11,77 | 24,95 | 11,06 | 98,16 | 45,06 | 376,79 | 103,97 | 12,08 | 24,59 | 12,45 | 108,55 | 44,96 |
| | $F_a$ | см² | 13⌀20 / 47,10 | 15⌀20 / 47,10 | 5⌀10 / 3,93 | 14⌀10 / 11,00 | 5⌀10 / 3,93 | 14⌀10 / 11,00 | 14⌀10 / 11,00 | 16⌀25 / 78,56 | 16⌀25 / 78,56 | 6⌀14 / 9,24 | 20⌀14 / 30,80 | 6⌀14 / 9,24 | 20⌀14 / 30,80 | 20⌀14 / 30,80 |
| | $F'_a$ | см² | 9⌀10 / 7,07 | 9⌀10 / 7,07 | 5⌀10 / 3,93 | 5⌀10 / 3,93 | 5⌀10 / 3,93 | — | — | 10⌀14 / 15,40 | 10⌀14 / 15,40 | 10⌀14 / 15,40 | 6⌀14 / 9,24 | 10⌀14 / 15,40 | — | — |
| | $x_a$ | см | 6,40 | 6,40 | 0,63 | 1,76 | 0,63 | 1,76 | 1,76 | 10,11 | 10,11 | — | 3,45 | — | 4,93 | 4,93 |
| | $x_н$ | см | 0,57 | 0,57 | 2,63 | 2,63 | 2,63 | 1,01 | 2,63 | 1,12 | 1,12 | 6,31 | 6,31 | 6,31 | 2,11 | 6,31 |
| | $M_{пр} = R_u B(x_a + x_н)(h_0 - \frac{x_a + x_н}{2})$ | тсм | — | — | +7,71 | -10,01 | +7,71 | -15,26 | -18,70 | — | — | — | — | — | -46,34 | -48,37 |
| | $M_{пр} = R_u B x_н (h_0 - \frac{x_н}{2}) + R_a F_a (h_0 - a')$ | тсм | — | — | — | — | — | — | — | — | — | +19,99 | — | +19,99 | — | — |
| | $M_{пр} = R_u B(x_a + x_н)(h_0 - \frac{x_a + x_н}{2}) + R_a F'_a (h_0 - a')$ | тсм | +26,17 | +26,17 | — | — | — | — | — | +64,63 | +58,52 | — | -26,28 | — | — | — |
| | $N_p e \le M_{пр}$ | тсм | +24,48 | +5,16 | +4,64 | -9,83 | +4,36 | -14,93 | -17,74 | +63,07 | +17,40 | +11,43 | -23,27 | +11,78 | -34,43 | -42,55 |
| По раскрытию трещин в нормальных сечениях | $M_н$ | тсм | +18,39 | — | — | -5,63 | — | — | — | +47,80 | — | — | -12,26 | — | — | — |
| | $N_н$ | тс | 8,73 | — | — | 32,40 | — | — | — | 17,10 | — | — | 78,74 | — | — | — |
| | $z = h_0 - \frac{x_a + x_н}{2}$; $(z = h_0 - a')$ | см | 21,42 | 21,42 | — | 15,21 | — | — | — | 30,99 | 27,99 | — | 15,32 | — | — | — |
| | $(e-z) = (\frac{M_н}{N_н} + \frac{h}{2} - a) - z$ | см | 199,63 | — | — | 9,57 | — | — | — | 285,14 | — | — | 8,95 | — | — | — |
| | $\sigma_a = \frac{N(e-z)}{F_a z}$ | кгс/см² | 1727 | — | — | 1853 | — | — | — | 2003 | — | — | 1494 | — | — | — |
| | $\sqrt{R_г} = \sqrt{\frac{F_г}{n_a}}$ | см² | 1,33 | — | — | 7,84 | — | — | — | 6,96 | — | — | 6,32 | — | — | — |
| | $a_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{E_a} \psi \sqrt{R_г}$ | см | 0,009 | — | — | 0,010 | — | — | — | 0,010 | — | — | 0,007 | — | — | — |
| Истрещиностойкость по наклонным трещинам | $Q_н$ | тс | — | 25,30 | — | 8,98 | — | — | — | — | 60,17 | — | 17,93 | — | — | — |
| | $\sigma_{гр} = \frac{Q_н}{Bz} \le R_{гро} = 32$ | кгс/см² | — | 11,81 | — | 5,90 | — | — | — | — | 19,42 | — | 11,70 | — | — | — |
| На прочность по поперечной силе | $Q_p \le Q_{хб}$ | тс | — | 30,70 | — | 12,2 | 6,55 | 39,38 | 15,21 | — | 72,33 | 9,31 | 24,70 | 11,52 | 94,64 | 31,72 |
| | Количество хомутов $n_x$ / Площадь сечения $f_x$ | см² | — | 9⌀10 / 7,06 | — | 5⌀6 / 1,41 | — | — | — | — | 10⌀12 / 11,30 | — | 6⌀8 / 3,02 | — | — | — |
| | Шаг хомутов $U_a$ | см | — | 10 | — | 20 | — | — | — | — | 15 | — | 12 | — | — | — |
| | $q_{xa} = \frac{R_{ax} f_x}{U_a}$ | кгс/см | — | 1073 | — | 107 | — | — | — | — | 1446 | — | 383 | — | — | — |
| | $Q_{хб} = \sqrt{0,6 R_u h_0^2 q_{xa} B} - q_{xa} U_a$ | тс | — | 66,65 | — | 14,94 | — | — | — | — | 99,52 | — | 32,91 | — | — | — |
| По раскрытию наклонных трещин | $\sigma_a = R_a \frac{Q_н}{Q_p}$ | кгс/см² | — | 1566 | — | 1399 | — | — | — | — | 1997 | — | 1379 | — | — | — |
| | $F_г = \frac{h_0}{0,707} B$ | см² | — | 3522 | — | 2461 | — | — | — | — | 4752 | — | 2857 | — | — | — |
| | $R_г = \frac{F_г}{n_x d_x \cos\alpha + n_1 d_1 \sin\alpha}$ | см | — | 87 | — | 205 | — | — | — | — | 88 | — | 108 | — | — | — |
| | $a_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{E_a} \psi \sqrt{R_г}$ | см | — | 0,010 | — | 0,014 | — | — | — | — | 0,013 | — | 0,010 | — | — | — |

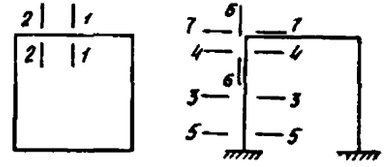
| Расчеты | Формулы и обозначения | Измеритель | Отв. 4,0×2,5 м, $H_{нас}$ = 9,0 м, Сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 | Отв. 4,0×2,5 м, $H_{нас}$ = 19,0 м, Сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| По прочности нормальных сечений | $M_p$ | тсм | +36,86 | +1,58 | -2,81 | -14,37 | +4,14 | -21,86 | -21,86 | +101,03 | +14,43 | -6,65 | -30,58 | +8,70 | -48,65 | -48,64 |
| | $N_p$ | тс | 8,88 | 8,88 | 48,90 | 48,90 | 48,90 | 20,28 | 48,90 | 17,20 | 17,20 | 122,53 | 122,53 | 122,53 | 42,40 | 122,53 |
| | $h$ | см | 30,0 | 30,0 | 21,0 | 21,0 | 21,0 | 41,8 | 34,3 | 43,5 | 40,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 53,3 | 45,0 |
| | $h_0$ | см | 25,6 | 25,6 | 18,2 | 18,2 | 18,2 | 39,0 | 31,6 | 38,8 | 35,3 | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 49,2 | 40,9 |
| | $0,55h_0$ | см | 14,08 | 14,08 | 10,01 | 10,01 | 10,01 | 21,46 | 17,33 | 21,34 | 19,42 | 14,25 | 14,25 | 14,25 | 27,06 | 22,50 |
| | $a$ | см | 4,4 | 4,4 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 4,7 | 4,7 | 4,1 | 4,1 | 4,1 | 4,1 | 4,1 |
| | $a'$ | см | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | — | — | 4,1 | 4,1 | 4,1 | 4,1 | 4,1 | — | — |
| | $e = \frac{M_p}{N_p} + \frac{h}{2} - a$ | см | 425,69 | 28,39 | 13,45 | 37,09 | 16,17 | 125,89 | 59,09 | 604,43 | 99,20 | 16,33 | 35,81 | 18,00 | 137,29 | 58,10 |
| | $F_a$ | см² | 15⌀25 / 73,65 | 15⌀25 / 73,65 | 12⌀14 / 18,48 | 20⌀14 / 30,80 | 6⌀14 / 9,24 | 20⌀14 / 30,80 | 20⌀14 / 30,80 | 18⌀32 / 140,20 | 18⌀32 / 140,20 | 8⌀20 / 25,12 | 16⌀20 / 50,24 | 8⌀20 / 25,12 | 16⌀20 / 50,24 | 16⌀20 / 50,24 |
| | $F'_a$ | см² | 8⌀14 / 12,02 | 8⌀14 / 12,02 | 8⌀14 / 9,24 | 8⌀14 / 9,24 | 20⌀14 / 30,80 | — | — | 8⌀20 / 25,12 | 8⌀20 / 25,12 | 8⌀20 / 25,12 | 8⌀20 / 25,12 | 16⌀20 / 50,24 | — | — |
| | $x_a$ | см | 9,66 | 9,66 | — | 3,45 | 1,48 | 4,93 | 4,93 | 18,41 | 18,41 | — | 4,02 | — | 8,04 | 8,04 |
| | $x_н$ | см | 0,59 | 0,59 | 3,26 | 3,26 | 3,26 | 1,35 | 3,26 | 1,15 | 1,15 | 8,17 | 8,17 | 8,17 | 2,83 | 8,17 |
| | $M_{пр} = R_u B(x_a + x_н)(h_0 - \frac{x_a + x_н}{2})$ | тсм | — | — | — | — | +11,26 | -28,80 | -33,67 | — | — | — | — | — | -71,36 | -79,74 |
| | $M_{пр} = R_u B x_н (h_0 - \frac{x_н}{2}) + R_a F_a (h_0 - a')$ | тсм | — | — | -14,83 | — | — | — | — | — | — | -39,88 | — | +39,88 | — | — |
| | $M_{пр} = R_u B(x_a + x_н)(h_0 - \frac{x_a + x_н}{2}) + R_a F'_a (h_0 - a')$ | тсм | +38,53 | +38,53 | — | -18,36 | — | — | — | +105,06 | +93,69 | — | -49,36 | — | — | — |
| | $N_p e \le M_{пр}$ | тсм | +37,80 | +2,52 | -6,58 | -18,14 | +7,91 | -25,53 | -28,88 | +103,86 | +17,06 | -20,25 | -43,86 | +22,06 | -58,21 | -71,19 |
| По раскрытию трещин в нормальных сечениях | $M_н$ | тсм | +29,43 | — | — | -11,55 | — | — | — | +81,70 | — | — | -24,45 | — | — | — |
| | $N_н$ | тс | 9,0 | — | — | 40,25 | — | — | — | 17,62 | — | — | 101,70 | — | — | — |
| | $z = h_0 - \frac{x_a + x_н}{2}$; $(z = h_0 - a')$ | см | 20,38 | 20,38 | — | 14,84 | — | — | — | 29,02 | 31,70 | — | 19,81 | — | — | — |
| | $(e-z) = (\frac{M_н}{N_н} + \frac{h}{2} - a) - z$ | см | 317,22 | — | — | 21,66 | — | — | — | 451,70 | — | — | 15,13 | — | — | — |
| | $\sigma_a = \frac{N(e-z)}{F_a z}$ | кгс/см² | 1902 | — | — | 1907 | — | — | — | 1956 | — | — | 1546 | — | — | — |
| | $\sqrt{R_г} = \sqrt{\frac{F_г}{n_a}}$ | см² | 7,19 | — | — | 6,32 | — | — | — | 6,44 | — | — | 7,09 | — | — | — |
| | $a_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{E_a} \psi \sqrt{R_г}$ | см | 0,010 | — | — | 0,009 | — | — | — | 0,009 | — | — | 0,008 | — | — | — |
| Истрещиностойкость по наклонным трещинам | $Q_н$ | тс | — | 33,02 | — | 13,00 | — | — | — | — | 82,17 | — | 21,65 | — | — | — |
| | $\sigma_{гр} = \frac{Q_н}{Bz} \le R_{гро} = 32$ | кгс/см² | — | 16,02 | — | 8,76 | — | — | — | — | 25,82 | — | 10,83 | — | — | — |
| На прочность по поперечной силе | $Q_p \le Q_{хб}$ | тс | — | 40,16 | 9,28 | 16,89 | 4,37 | 48,90 | 20,28 | — | 98,88 | 19,62 | 34,50 | 10,87 | 122,53 | 42,40 |
| | Количество хомутов $n_x$ / Площадь сечения $f_x$ | см² | — | 8⌀12 / 9,04 | — | 6⌀6 / 3,01 | — | — | — | — | 10⌀12 / 11,30 | — | 8⌀6 / 4,02 | — | — | — |
| | Шаг хомутов $U_a$ | см | — | 15 | — | 9 | — | — | — | — | 15 | — | 20 | — | — | — |
| | $q_{xa} = \frac{R_{ax} f_x}{U_a}$ | кгс/см | — | 1157 | — | 508 | — | — | — | — | 1446 | — | 305 | — | — | — |
| | $Q_{хб} = \sqrt{0,6 R_u h_0^2 q_{xa} B} - q_{xa} U_a$ | тс | — | 65,26 | — | 34,34 | — | — | — | — | 105,65 | — | 36,81 | — | — | — |
| По раскрытию наклонных трещин | $\sigma_a = R_a \frac{Q_н}{Q_p}$ | кгс/см² | — | 1973 | — | 1462 | — | — | — | — | 1994 | — | 1192 | — | — | — |
| | $F_г = \frac{h_0}{0,707} B$ | см² | — | 3621 | — | 2574 | — | — | — | — | 4993 | — | 3663 | — | — | — |
| | $R_г = \frac{F_г}{n_x d_x \cos\alpha + n_1 d_1 \sin\alpha}$ | см | — | 90 | — | 86 | — | — | — | — | 81 | — | 116 | — | — | — |
| | $a_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{E_a} \psi \sqrt{R_г}$ | см | — | 0,013 | — | 0,010 | — | — | — | — | 0,013 | — | 0,009 | — | — | — |

* Хомуты из стали класса А-II марки В Ст. 5 сп2;
$R_{ax} = m_{ax} \cdot R_a = 0,8 \cdot 2400 = 1920$ кгс/см²

Расположение сечений




Расчетные схемы




## Примечания:

1. Определение расчетных нагрузок, усилий и подбор сечений произведены в соответствии с СН200-62, СН365-67
2. При определении расчетных усилий в сечениях ригеля (сеч. 1-1; 2-2) принята расчетная схема-рама замкнутого контура, в сечениях стойки и узлах расчетная схема - П-образная рама с жесткозаделанными стойками.
3. Марка бетона М 300. Предел прочности на сжатие при изгибе $R_u = 150$ кгс/см².
4. Рабочая арматура периодического профиля из стали класса А-II марки В Ст 5 сп2 по ГОСТ 5781-75 и ГОСТ 380-71* $R_a = 2400$ кгс/см², прочая арматура гладкая из стали класса А-I марки В Ст. 3 сп 2 по ГОСТ 5781-75 и ГОСТ 380-71* $R_a = 1900$ кгс/см². $R_{ax} = m_{ax} R_a = 0,8 \cdot 1900 = 1520$ кгс/см².
5. Величина раскрытия трещин определена по формуле: $a_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{E_a} \psi \sqrt{R_г} \le 0,02$ см, где $\psi = 0,5$

| | |
|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. |
| 1975 | Расчетный лист: Подбор сечений звеньев труб отв. 3,0 и 4,0 м. |

1072.1-1

3.

Инв. N | Шифр 2Тгп

Ленгипротрансмост Ленинград

Нач. отд. тип. пр. | Гл. инж. проекта | Бригадир | Проверил | Исполнил

Артемьянов | Клейнер | Воловик | Беляева | Коен Б.

| Условия работы звеньев трубы | Отверстие трубы м | Пределы применения по высоте насыпи м | Толщина стенки см | Толщина ригеля см | Ширина по внешнему контуру трубы $D_н$ м | Расстояние от бровки полотна до верха трубы $h_1$ м | Расстояние от подошвы рельса до верха трубы $H_{зас}$ м | Коэффициенты $S_k$ / $H_{зас}$ | Коэффициенты $S_{dk}$ / $H^2_{зас}$ | Коэффициенты $\varphi = S_k / K_{зас} H^2_{зас}$ | Коэффициенты $\varphi = 1 + F_M \operatorname{tg} \varphi$ | Нагрузки: вертикальные постоянные $p = \gamma H_{зас}$ т/м² | Нагрузки: вертикальные временные $q = \frac{14}{0{,}5 H_{зас} + 1{,}4}$ т/м² | Нагрузки: горизонтальные при $\varphi = 35°$ постоянные $p'_p = \gamma H_{зас}$ т/м² | Нагрузки: горизонтальные при $\varphi = 35°$ постоянные $p''_p = \gamma H_{зас}(H_{зас}+h_1)$ т/м² | Нагрузки: горизонтальные при $\varphi = 35°$ временные $p_q = \lambda q$ т/м² | Расчетные усилия $M_{1-1}$ тсм | Расчетные усилия $N_{1-1}$ тс | Количество арматуры: Требуемое $F_a$ см² | Количество арматуры: Принятое $F_a$ см² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| На скальном грунте или свайном фундаменте | 1,00×1,50 | до 3,00 | 11 | 11 | 1,22 | 1,61 | 2,14 | 11,3 | — | 1,75 | 1,33 | 5,12 | 5,66 | 1,05 | 1,83 | 1,53 | 1,10 | 3,13 | 1,50 | 7,70 |
| | | 3,1 - 6,5 | 11 | 13 | 1,22 | 1,63 | 5,62 | 4,35 | 0,95 | 4,56 | 1,87 | 18,00 | 3,33 | 2,72 | 3,54 | 0,91 | 2,70 | 4,12 | 14,70 | 15,40 |
| | | 6,6-16,0 | 11 | 17 | 1,22 | 1,67 | 15,08 | 1,66 | 0,13 | 3,12 | 1,59 | 43,00 | 1,57 | 7,36 | 8,20 | 0,42 | 5,87 | 6,40 | 18,40 | 20,20 |
| | 1,25×1,50 | до 3,00 | 12 | 13 | 1,49 | 1,63 | 2,12 | 11,5 | — | 1,42 | 1,27 | 4,85 | 5,69 | 1,04 | 1,83 | 1,54 | 1,84 | 3,13 | 9,40 | 9,24 |
| | | 3,1 - 6,5 | 12 | 16 | 1,49 | 1,66 | 5,59 | 4,43 | — | 3,75 | 1,12 | 17,30 | 3,33 | 2,72 | 3,54 | 0,91 | 4,30 | 4,14 | 16,60 | 16,48 |
| | | 6,6 16,0 | 12 | 20 | 1,49 | 1,70 | 15,05 | 1,70 | 0,17 | 3,11 | 1,59 | 43,00 | 1,57 | 7,35 | 8,00 | 0,42 | 9,93 | 8,63 | 20,30 | 26,20 |
| | 1,50×2,00 | до 3,5 | 12 | 15 | 1,74 | 2,15 | 2,10 | 15,3 | — | [illegible] | 1,23 | 4,55 | 5,71 | 1,02 | 2,07 | 1,55 | 2,50 | 4,36 | 9,93 | 10,78 |
| | | 3,6 - 6,5 | 12 | 20 | 1,74 | 2,20 | 4,05 | 4,69 | — | 4,75 | 1,27 | 20,50 | 2,85 | 3,44 | 4,62 | 0,77 | 8,14 | 7,2 | 20,00 | 23,10 |
| | | 6,6-16,0 | 15 | 25 | 1,77 | 2,25 | 14,50 | 2,33 | 0,06 | 3,98 | 1,26 | 45,80 | 1,52 | 7,10 | 8,21 | 0,44 | 15,1 | 11,3 | 30,30 | 31,40 |
| | 2,00×2,00 | до 3,5 | 13 | 17 | 2,23 | 2,17 | 2,08 | 15,6 | — | 0,92 | 1,18 | 4,92 | 5,74 | 1,01 | 2,07 | 1,56 | 4,62 | 4,45 | 15,37 | 16,93 |
| | | 3,6 - 6,5 | 13 | 23 | 2,26 | 2,23 | 7,02 | 4,99 | — | 3,10 | 1,59 | 20,10 | 2,85 | 3,43 | 4,52 | 0,71 | 12,54 | 6,60 | 30,00 | 31,40 |
| | | 3,6-16,0 | 16 | 32 | 2,32 | 2,35 | 14,43 | 2,40 | 0,32 | 3,90 | 1,74 | 48,50 | 1,63 | 7,05 | 8,20 | 0,44 | 25,60 | 11,60 | 39,75 | 43,96 |
| | 2,50×2,00 | до 3,5 | 13 | 20 | 2,76 | 2,22 | 2,05 | 16,1 | — | 0,74 | 1,14 | 4,21 | 5,77 | 1,00 | 2,07 | 1,56 | 8,04 | 4,41 | 21,60 | 21,60 |
| | | 3,6 - 9,0 | 17 | 25 | 2,26 | 1,40 | 4,53 | — | — | 4,64 | 1,50 | 20,20 | 2,78 | 3,65 | 4,75 | 0,74 | 19,11 | 7,09 | 39,50 | 43,96 |
| | | 9,1-16,0 | 20 | 37 | 2,90 | 2,31 | 14,38 | 2,46 | 0,34 | 3,72 | 1,11 | 54,[illegible] | 1,63 | 7,00 | 8,15 | 0,44 | 42,30 | 11,70 | 58,70 | 58,10 |
| | 3,00×2,50 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | до 4,0 | 20 | 29 | 3,40 | 2,79 | 6,06 | 4,00 | — | 2,05 | 1,39 | 17,38 | 2,87 | 3,40 | 4,75 | 0,78 | 23,58 | 8,62 | 42,90 | 47,10 |
| | | 9,1 - 17,0 | 23 | 38 | 3,46 | 2,88 | 14,07 | 3,90 | 0,68 | 3,82 | 1,13 | 46,3[illegible] | 1,59 | 7,25 | 8,65 | 0,43 | 61,40 | 15,12 | 78,50 | 78,50 |
| | 4,00×2,50 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | до 3,0 | 21 | 30 | 4,42 | 2,80 | 6,35 | 4,04 | — | 1,97 | 1,30 | 16,30 | 2,87 | 3,39 | 4,75 | 0,78 | 36,86 | 8,88 | 67,00 | 68,74 |
| | | 9,1 - 16,0 | 30 | 40 | 4,60 | 2,90 | 14,45 | 3,74 | 0,80 | 3,29 | 1,63 | 40,50 | 1,50 | 7,72 | 8,15 | 0,41 | 102,00 | 16,40 | 142,00 | 140,20 |

| Условия работы звеньев труб | Отверстие трубы м | Минимально допустимая высота засыпки $H_{зас}$ м | Толщина стенки см | Толщина ригеля см | Ширина по внешнему контуру трубы $D_н$ м | Расстояние от подошвы рельса до верха трубы $h_1$ м | Коэффициенты $\varepsilon_q = \frac{H_{зас}}{D}$ | Коэффициенты $\varphi = 1 + F_M \operatorname{tg} \varphi$ | Нагрузки: вертикальные постоянные $p = \gamma H_{зас}$ т/м² | Нагрузки: вертикальные временные $q$ т/м² | Нагрузки: горизонтальные при $\varphi = 35°$ постоянные $p'_p = \gamma H_{зас}$ т/м² | Нагрузки: горизонтальные при $\varphi = 35°$ постоянные $p''_p = \gamma H_{зас}(H_{зас}+h_1)$ т/м² | Нагрузки: горизонтальные при $\varphi = 35°$ временные $p_q = \lambda q$ т/м² | Расчетные усилия $M_{1-1}$ тсм | Расчетные усилия $N_{1-1}$ тс | Количество арматуры: Требуемое $F_a$ см² | Количество арматуры: Принятое $F_a$ см² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| При пропуске автомобилей (Н-10) | 1,00×1,50 | 0,60 | 11 | 11 | 1,22 | 1,61 | 0,43 | 1,09 | 1,18 | 4,90 | 0,29 | 1,08 | — | +1,08 | 0,80 | 2,80 | 7,70 |
| | 1,25×1,50 | | 12 | 13 | 1,49 | 1,63 | 0,40 | 1,08 | 1,17 | 4,90 | 0,29 | 1,09 | — | +1,64 | 0,80 | 8,85 | 9,24 |
| | 1,50×2,00 | | 12 | 15 | 1,74 | 2,15 | 0,34 | 1,06 | 1,15 | 4,90 | 0,29 | 1,04 | — | +2,10 | 1,30 | 8,90 | 10,78 |
| | 2,00×2,00 | | 13 | 17 | 2,26 | 2,17 | 0,27 | 1,05 | 1,13 | 4,90 | 0,29 | 1,35 | — | +3,10 | 1,30 | 10,00 | 16,93 |
| | 2,50×2,00 | | 13 | 20 | 2,84 | 2,20 | 0,22 | 1,04 | 1,12 | 4,90 | 0,29 | 1,37 | — | +4,32 | 1,33 | 12,12 | 21,60 |
| | 3,00×2,50 | | 20 | 29 | 3,40 | 2,79 | 0,18 | 1,03 | 1,11 | 4,90 | 0,29 | 1,65 | — | +5,45 | 1,92 | 13,25 | 47,10 |
| | 4,00×2,50 | | 21 | 30 | 4,42 | 2,80 | 0,13 | 1,02 | 1,10 | 4,90 | 0,29 | 1,69 | — | +7,99 | 2,00 | 14,40 | 68,74 |
| При пропуске подвижного состава (Н-5,5 1931 г.) | 1,00×1,50 | 0,50 | 11 | 11 | 1,22 | 1,61 | 0,41 | 1,08 | 0,97 | 3,34 | 0,24 | 1,03 | 0,90 | +0,55 | 2,20 | 3,62 | 7,90 |
| | 1,25×1,50 | | 12 | 13 | 1,49 | 1,63 | 0,34 | 1,06 | 0,95 | 3,34 | 0,24 | 1,04 | 0,90 | +1,02 | 2,23 | 5,10 | 9,24 |
| | 1,50×2,00 | | 12 | 15 | 1,74 | 2,15 | 0,29 | 1,05 | 0,95 | 3,34 | 0,24 | 1,30 | 0,90 | +1,33 | 3,21 | 5,11 | 10,78 |
| | 2,00×2,00 | | 13 | 17 | 2,26 | 2,17 | 0,22 | 1,04 | 0,94 | 3,34 | 0,24 | 1,31 | 0,90 | +2,25 | 3,18 | 9,20 | 16,93 |
| | 2,50×2,00 | | 13 | 20 | 2,84 | 2,20 | 0,18 | 1,04 | 0,94 | 3,34 | 0,24 | 1,32 | 0,90 | +4,69 | 3,28 | 12,70 | 21,60 |
| | 3,00×2,50 | | 20 | 29 | 3,40 | 2,79 | 0,15 | 1,03 | 0,93 | 3,34 | 0,24 | 1,60 | 0,90 | +6,17 | 4,38 | 15,70 | 47,10 |
| | 4,00×2,50 | | 21 | 30 | 4,42 | 2,80 | 0,11 | 1,02 | 0,92 | 3,34 | 0,24 | 1,63 | 0,90 | +11,59 | 4,50 | 21,40 | 68,74 |
| При пропуске бульдозеров массой 28,5 тс | 1,00×1,50 | 0,50 | 11 | 11 | 1,22 | 1,61 | 0,41 | 1,08 | 0,97 | 4,10 | 0,24 | 1,03 | 1,10 | +0,50 | 1,84 | | |
| | 1,25×1,50 | | 12 | 13 | 1,49 | 1,63 | 0,34 | 1,06 | 0,95 | 4,10 | 0,24 | 1,04 | 1,10 | +0,68 | 1,86 | | |
| | 1,50×2,00 | | 12 | 15 | 1,74 | 2,15 | 0,29 | 1,05 | 0,95 | 4,10 | 0,24 | 1,30 | 1,10 | +1,19 | 2,68 | | |
| | 2,00×2,00 | | 13 | 17 | 2,26 | 2,17 | 0,22 | 1,04 | 0,94 | 4,10 | 0,24 | 1,31 | 1,10 | +2,48 | 2,73 | | |
| | 2,50×2,00 | | 13 | 20 | 2,84 | 2,20 | 0,18 | 1,04 | 0,94 | 4,10 | 0,24 | 1,32 | 1,10 | +4,39 | 2,72 | | |
| | 3,00×2,50 | | 20 | 29 | 3,40 | 2,79 | 0,15 | 1,03 | 0,93 | 4,10 | 0,24 | 1,50 | 1,10 | +5,94 | 4,14 | | |
| | 4,00×2,50 | | 21 | 30 | 4,42 | 2,80 | 0,11 | 1,02 | 0,92 | 4,10 | 0,24 | 1,65 | 1,10 | +10,50 | 4,26 | | |

### Примечания:

1. Расчетные нагрузки и усилия определены в соответствии с техническими условиями проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб СН200-62.
2. Временная железнодорожная нагрузка для звеньев на скальном грунте или свайном основании принята С-14.
3. Расстояние от бровки полотна насыпи до подошвы рельса 75 см.
4. Динамический коэффициент для временной вертикальной нагрузки от автомобилей (Н-10) и бульдозеров (Д-384) принят 1,3, от подвижного состава – 1,5.
5. Подбор сечений дан на листах 2–5.

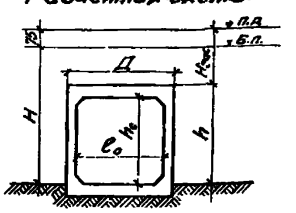
Инв.№ | Шифр 211

Ленгипротрансмост, Ленинград
Гл. инженер проекта — Кротенков
Гл. конструктор — Клеонов
Руководитель — Соловцов
Проверил — Давыдова
Исполнил — Герова

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТК 1975 г. | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 107-2/2-13 | 3.501-104 |
| | Расчетный лист звеньев труб для особых условий работы. | | Лист 6 |

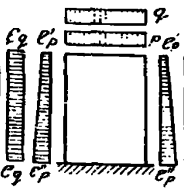
| Отверстие трубы Bом | Высота трубы $h_0$ м | Высота насыпи H м | Толщина стойки δ м | Толщина ригеля δ м | Ширина по внешнему контуру трубы A м | Расстояние от верха ноги основной части до верха трубы $h_1$ м | Высота засыпки над трубой Hзас м | Коэффициенты Sh / Hзас. | Коэффициенты SQh / $H^2_{зас.}$ | Коэффициенты t | Коэффициенты c=1+βmtgγ | $M_н$ | Нормативные нагрузки ($\varphi_н = 30°$) Вертикальные постоянные $p=\sigma_y H_{зас}$ тс/м² | Нормативные нагрузки ($\varphi_н = 30°$) Вертикальные временные $q=\frac{K}{H_{зас}+1{,}44}$ тс/м² | Нормативные нагрузки ($\varphi_н = 30°$) Горизонтальные постоянные $p'_{гн}=M_0 H_{зас}$ тс/м² | Нормативные нагрузки ($\varphi_н = 30°$) Горизонтальные постоянные $p''_{гн}=M_0(H_{зас}+h_1)$ тс/м² | Нормативные нагрузки ($\varphi_н = 30°$) Горизонтальные временные $p_{гн}=M_0 q$ тс/м² | $M_1$ | Нагрузки при $\varphi_1 = 25°$ Горизонтальные постоянные $p'_{г1}=M_1 H_{зас}$ тс/м² | Нагрузки при $\varphi_1 = 25°$ Горизонтальные постоянные $p''_{г1}=M_1(H_{зас}+h_1)$ тс/м² | Нагрузки при $\varphi_1 = 25°$ Горизонтальные временные $q_1=M_1 q$ тс/м² | $M_2$ | Нагрузки при $\varphi_2 = 35°$ Горизонтальные постоянные $p'_{г2}=M_2 H_{зас}$ тс/м² | Нагрузки при $\varphi_2 = 35°$ Горизонтальные постоянные $p''_{г2}=M_2(H_{зас}+h_1)$ тс/м² | Нагрузки при $\varphi_2 = 35°$ Горизонтальные временные $q_2=M_2 q$ тс/м² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,0 | 2,0 | 2,36 | 0,11 | 0,11 | 1,22 | 2,11 | 1,00 | — | — | 0,82 | 1,16 | 0,333 | 2,08 | 7,37 | 0,60 | 1,86 | 2,45 | 0,406 | 0,73 | 2,27 | 2,99 | 0,271 | 0,49 | 1,52 | 2,00 |
| | | 3,00 | 0,11 | 0,11 | 1,22 | 2,11 | 1,64 | — | — | 1,34 | 1,26 | | 3,71 | 6,31 | 0,98 | 2,25 | 2,10 | | 1,20 | 2,74 | 2,56 | | 0,80 | 1,83 | 1,71 |
| 1,25 | 2,0 | 2,38 | 0,12 | 0,13 | 1,49 | 2,13 | 1,00 | — | — | 0,67 | 1,13 | | 2,03 | 7,37 | 0,60 | 1,88 | 2,45 | | 0,73 | 2,29 | 2,89 | | 0,49 | 1,53 | 2,00 |
| | | 3,00 | 0,12 | 0,13 | 1,49 | 2,13 | 1,62 | — | — | 1,09 | 1,21 | | 3,53 | 6,33 | 0,97 | 2,25 | 2,11 | | 1,18 | 2,74 | 2,57 | | 0,79 | 1,83 | 1,72 |
| 1,5 | 2,5 | 2,90 | 0,12 | 0,15 | 1,74 | 2,65 | 1,00 | — | — | 0,58 | 1,11 | | 2,00 | 7,37 | 0,60 | 2,19 | 2,45 | | 0,73 | 2,67 | 2,99 | | 0,49 | 1,78 | 2,00 |
| | | 3,50 | 0,12 | 0,15 | 1,74 | 2,65 | 1,60 | — | — | 0,92 | 1,18 | | 3,34 | 6,36 | 0,96 | 2,55 | 2,12 | | 1,17 | 3,11 | 2,58 | | 0,78 | 2,07 | 1,72 |
| 2,0 | 2,5 | 2,82 | 0,13 | 0,17 | 2,26 | 2,67 | 1,00 | — | — | 0,44 | 1,08 | | 1,95 | 7,37 | 0,60 | 2,20 | 2,45 | | 0,73 | 2,68 | 2,99 | | 0,49 | 1,79 | 2,00 |
| | | 3,50 | 0,13 | 0,17 | 2,26 | 2,67 | 1,58 | — | — | 0,70 | 1,13 | | 3,23 | 6,39 | 0,95 | 2,55 | 2,13 | | 1,15 | 3,11 | 2,59 | | 0,77 | 2,07 | 1,73 |
| 2,5 | 2,5 | 2,95 | 0,13 | 0,20 | 2,76 | 2,70 | 1,00 | — | — | 0,36 | 1,07 | | 1,92 | 7,37 | 0,60 | 2,22 | 2,45 | | 0,73 | 2,70 | 2,99 | | 0,49 | 1,80 | 2,00 |
| | | 3,50 | 0,13 | 0,20 | 2,76 | 2,70 | 1,55 | — | — | 0,56 | 1,11 | | 3,09 | 6,44 | 0,93 | 2,55 | 2,14 | | 1,13 | 3,11 | 2,61 | | 0,76 | 2,01 | 1,75 |

**Расчетная схема**

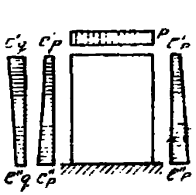



**Схемы нагрузок при высотах насыпи:**

максимальной




минимальной




| Высота насыпи | Схема загружения | | Усилия тс и тсм | Отверстие м 1,0×2,0 Сечение 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 | 1,25×2,0 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 | 1,5×2,5 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 | 2,0×2,5 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 | 2,5×2,5 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Минимальная | Несимметричная | Ненагруженная стойка | Нормативные | M | 0,575 | 0,467 | 0,513 | 0,278 | -1,596 | -0,129 | -0,129 | 1,061 | 0,549 | 0,465 | 0,077 | -1,497 | -0,371 | -0,371 | 1,469 | 0,917 | 0,835 | 0,329 | -2,324 | -0,351 | -0,351 | 3,040 | 1,105 | 0,655 | -0,185 | -2,124 | -1,014 | -1,014 | 5,266 | 1,434 | 0,612 | -0,516 | -1,961 | -1,488 | -1,488 |
| | | | | N | 2,247 | 2,247 | 3,863 | 3,863 | 3,863 | 2,247 | 3,863 | 2,452 | 2,452 | 5,327 | 5,327 | 5,327 | 2,432 | 5,327 | 3,004 | 3,004 | 6,083 | 6,083 | 6,083 | 3,004 | 6,083 | 3,370 | 3,370 | 8,769 | 8,769 | 8,769 | 3,370 | 8,769 | 3,676 | 3,676 | 11,245 | 11,245 | 11,245 | 3,676 | 11,245 |
| | | | | Q | 1,381 | 1,927 | 0,838 | 1,695 | 3,807 | 3,863 | 2,247 | 1,133 | 3,285 | 0,668 | 1,877 | 3,648 | 5,327 | 2,452 | 1,501 | 3,506 | 0,685 | 2,189 | 4,722 | 6,083 | 3,004 | 1,157 | 5,112 | 0,558 | 2,624 | 4,401 | 8,769 | 3,370 | 0,972 | 8,458 | 0,299 | 2,887 | 4,131 | 11,245 | 3,675 |
| | | Неравномерная стойка | Расчетные | M | 0,769 | -0,696 | 0,405 | -1,569 | 1,178 | -2,087 | -2,087 | 1,499 | -0,730 | 0,331 | -1,660 | 1,302 | -2,345 | -2,345 | 2,123 | -1,041 | 0,545 | -2,692 | 1,808 | -3,798 | -3,798 | 4,041 | -1,055 | 0,413 | -3,355 | 2,072 | -4,636 | -4,636 | 6,916 | -0,956 | 0,273 | -3,899 | 2,280 | -5,369 | -5,369 |
| | | | | N | 1,972 | 3,081 | 6,528 | 6,528 | 6,178 | 2,734 | 6,178 | 2,465 | 3,349 | 9,139 | 9,139 | 9,322 | 3,349 | 9,130 | 2,830 | 4,163 | 11,742 | 11,742 | 11,256 | 4,163 | 11,742 | 3,437 | 4,625 | 14,256 | 14,256 | 13,638 | 4,625 | 14,256 | 3,807 | 5,036 | 16,931 | 16,931 | 16,181 | 5,036 | 16,931 |
| | | | | Q | 1,219 | 6,051 | 1,656 | 2,877 | 0,293 | 6,178 | 2,734 | 1,009 | 7,156 | 1,914 | 3,138 | 0,515 | 9,139 | 3,349 | 1,324 | 3,447 | 2,230 | 3,891 | 4,258 | 11,742 | 4,163 | 1,041 | 10,858 | 2,674 | 3,351 | 0,680 | 14,256 | 4,625 | 0,875 | 13,367 | 3,053 | 4,734 | 1,023 | 16,931 | 5,036 |
| | | | | M | 0,575 | -0,491 | 0,273 | -1,193 | 0,851 | -1,652 | -1,652 | 1,061 | -0,516 | 0,215 | -1,421 | 0,956 | -1,924 | -1,924 | 1,469 | -0,933 | 0,397 | -2,024 | 1,264 | -2,827 | -2,827 | 3,040 | -0,698 | 0,247 | -2,548 | 1,510 | -3,480 | -3,480 | 5,266 | -0,540 | 0,139 | -2,960 | 1,667 | -4,047 | -4,047 |
| | | | | N | 2,247 | 2,247 | 6,625 | 6,625 | 6,625 | 2,247 | 6,625 | 2,452 | 2,452 | 7,573 | 7,573 | 7,573 | 2,452 | 7,573 | 3,004 | 4,004 | 9,097 | 9,097 | 9,097 | 3,004 | 9,097 | 3,370 | 3,370 | 11,083 | 11,083 | 11,083 | 3,370 | 11,083 | 3,676 | 3,676 | 13,189 | 13,189 | 13,189 | 3,676 | 13,189 |
| | | | | Q | 1,381 | 4,689 | 1,281 | 2,107 | 0,020 | 6,625 | 2,247 | 1,133 | 5,551 | 1,471 | 2,308 | 0,200 | 7,573 | 2,452 | 1,507 | 6,520 | 1,682 | 2,819 | 0,111 | 9,097 | 3,004 | 1,157 | 8,426 | 2,037 | 3,177 | 0,237 | 11,083 | 3,370 | 0,972 | 10,402 | 2,329 | 3,471 | 0,536 | 13,189 | 3,676 |
| Максимальная | Симметричная | Ненагруженная стойка | Расчетные | M | 0,624 | -0,482 | 1,154 | -0,703 | -1,130 | -1,669 | -1,669 | 1,251 | -0,475 | 1,088 | -1,036 | -1,115 | -2,021 | -2,021 | 1,573 | -0,935 | 1,760 | -2,494 | -1,799 | -3,194 | -3,194 | 3,691 | -0,686 | 1,626 | -2,103 | -1,512 | -3,892 | -3,892 | 6,508 | -0,508 | 1,497 | -2,620 | -1,237 | -4,638 | -4,638 |
| | | | | N | 3,711 | 5,328 | 7,021 | 7,021 | 7,021 | 5,328 | 7,021 | 3,998 | 5,624 | 8,542 | 8,542 | 8,542 | 5,624 | 8,542 | 4,922 | 7,083 | 9,996 | 9,996 | 9,996 | 7,083 | 9,996 | 5,383 | 7,540 | 12,982 | 12,982 | 12,982 | 7,540 | 12,982 | 5,934 | 8,039 | 15,886 | 15,886 | 15,886 | 8,039 | 15,886 |
| | | | | Q | 0 | 4,328 | 0,185 | 4,336 | 5,345 | 7,021 | 5,328 | 0 | 5,861 | 0,056 | 4,583 | 5,102 | 8,542 | 5,624 | 0 | 6,603 | 0,014 | 5,740 | 6,681 | 9,996 | 7,083 | 0 | 9,059 | 0,403 | 6,113 | 6,305 | 12,982 | 7,540 | 0 | 12,256 | 0,830 | 6,584 | 5,884 | 15,986 | 8,039 |
| | | | Нормативные | M | 0,372 | -0,250 | 0,730 | -0,509 | -0,721 | -1,181 | -1,181 | 0,862 | -0,232 | 0,676 | -0,727 | -0,607 | -1,455 | -1,455 | 0,966 | -0,448 | 1,118 | -0,983 | -1,014 | -2,232 | -2,232 | 2,662 | -0,273 | 0,997 | -1,477 | -0,790 | -2,802 | -2,802 | 4,854 | 0,092 | 0,897 | -1,888 | -0,519 | -3,389 | -3,389 |
| | | | | N | 3,533 | 3,533 | 5,561 | 5,561 | 5,561 | 3,533 | 5,561 | 3,759 | 3,759 | 6,754 | 6,754 | 6,754 | 3,759 | 6,754 | 4,373 | 4,373 | 7,898 | 7,898 | 7,898 | 4,373 | 7,898 | 4,497 | 4,497 | 10,245 | 10,245 | 10,245 | 4,497 | 10,245 | 4,728 | 4,728 | 12,532 | 12,532 | 12,532 | 4,728 | 12,532 |
| | | | | Q | 0 | 3,508 | 0,051 | 2,890 | 2,997 | 5,561 | 3,533 | 0 | 4,634 | 0,139 | 3,087 | 0,212 | 6,754 | 3,759 | 0 | 5,214 | 0,093 | 3,828 | 4,300 | 7,898 | 4,373 | 0 | 7,503 | 0,418 | 4,165 | 3,985 | 10,245 | 4,497 | 0 | 9,673 | 0,731 | 4,477 | 3,673 | 12,539 | 4,728 |

**Примечания:**

1. Нагрузки определены в соответствии с техническими условиями проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб СН 200-62.
2. Временная железнодорожная нагрузка С-14.

| | | |
|---|---|---|
| ТК 1975г | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. Расчетный лист. Нагрузки и усилия повышенных звеньев труб отв. 1,0; 1,25; 1,5; 2,0 и 2,5 м. | 1072/7-14<br>3.501.1-84<br>Лист 7 |

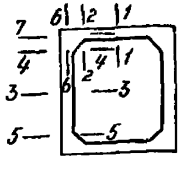
Типпроект Ленинград

Шифр 21-75

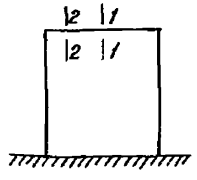
Инженер Волович
Гл.инж.проекта Белецкий
Руководитель Сидоров
Проверил Ягупов
Исполнил Ягупов

| Расчеты | Формулы и обозначения | Измеритель | Отв. 1,0 м, Ннас = 3,3 м — сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 | Отв. 1,25 м, Ннас = 3,0 м — сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 5-5 | 6-6 | 7-7 | Отв. 1,50 м, Ннас = 3,5 м — сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 5-5 | 6-6 | 7-7 | Отв. 2,0 м, Ннас = 3,5 м — сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 | Отв. 2,5 м, Ннас = 3,5 м — сечения 1-1 | 2-2 | 3-3 | 4-4 | 5-5 | 6-6 | 7-7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| На прочность нормальных сечений | $M_p$ | тсм | 0,765 | 0,645 | 1,154 | 2,153 | 1,178 | 2,051 | 2,087 | 1,499 | 2,770 | 1,088 | 2,022 | 1,302 | 2,545 | 2,548 | 2,123 | 1,040 | 1,760 | 3,119 | 1,808 | 3,799 | 3,799 | 4,047 | 1,035 | 1,660 | 3,355 | 1,112 | 4,020 | 4,636 | 6,916 | 1,885 | 1,491 | 3,268 | 2,201 | 5,350 | 5,659 |
| | $N_p$ | тс | 4,912 | 3,081 | 7,021 | 4,582 | 8,175 | 6,734 | 8,118 | 2,465 | 3,319 | 8,540 | 6,721 | 9,322 | 3,349 | 9,139 | 2,630 | 4,163 | 9,996 | 7,666 | 11,256 | 4,163 | 11,142 | 3,437 | 4,625 | 12,982 | 4,624 | 13,538 | 4,625 | 14,256 | 3,077 | 4,407 | 15,296 | 16,931 | 15,141 | 5,234 | 16,631 |
| | $h$ | см | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 15,0 | 15,0 | 13,0 | 13,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 20,0 | 19,2 | 15,0 | 15,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 23,7 | 21,2 | 17,0 | 17,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 25,9 | 22,5 | 20,0 | 20,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 22,8 | 23,0 |
| | $h_0$ | см | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 8,2 | 8,4 | 13,0 | 13,0 | 10,2 | 10,4 | 9,4 | 9,2 | 9,4 | 17,2 | 16,4 | 12,2 | 12,4 | 9,4 | 9,2 | 9,4 | 20,9 | 18,4 | 14,2 | 14,4 | 10,4 | 10,2 | 10,4 | 23,1 | 19,7 | 17,2 | 17,4 | 10,4 | 10,2 | 10,4 | 20,6 | 21,2 |
| | $0,55h_0$ | см | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,5 | 4,6 | 8,4 | 8,4 | 5,7 | 5,7 | 5,2 | 5,1 | 5,2 | 9,5 | 9,0 | 6,7 | 6,8 | 5,2 | 5,1 | 5,2 | 11,5 | 10,1 | 7,8 | 7,9 | 5,7 | 5,6 | 5,7 | 12,7 | 10,8 | 9,5 | 9,6 | 5,7 | 5,6 | 5,7 | 11,3 | 11,7 |
| | $a$ | см | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,6 | 2,8 | 2,8 |
| | $a_1$ | см | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,6 | 2,8 | — | — | 4,6 | 2,8 | 2,5 | 2,6 | 2,8 | — | — | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,8 | — | — | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,8 | — | — | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,6 | 2,8 | — | — |
| | $e = \frac{M_p}{N_p} + \frac{h}{2} - a$ | см | 1,15 | 2,44 | 15,3 | 4,50 | 1,73 | 8,28 | 3,19 | 64,5 | 26,7 | 10,4 | 33,3 | 11,4 | 83,2 | 73,0 | 85,4 | 29,4 | 21,0 | 44,7 | 19,5 | 100,8 | 40,2 | 123,4 | 28,7 | 16,4 | 27,2 | 24,3 | 110,2 | 41,0 | 189,9 | 49,5 | 13,3 | 26,1 | 18,0 | 118,2 | 41,6 |
| | $F_a$ | см² | 5,74 / 3,93 | 4,10 / 3,93 | 5,74 / 7,70 | 6 Ø14 / 4,63 | 5,74 / 4,71 | 5,74 / 11,63 | 5,74 / 11,63 | 4 Ø14 / 3,70 | 3 Ø16 / 3,93 | 3 Ø14 / 3,93 | 4 Ø14 / 4,63 | 3 Ø14 / 3,93 | 4 Ø16 / 11,63 | 4 Ø16 / 11,63 | 5 Ø14 / 3,93 | 4 Ø14 / 3,93 | 3 Ø16 / 3,93 | 4 Ø14 / 4,63 | 4 Ø16 / 11,63 | 4 Ø14 / 4,63 | 4 Ø16 / 11,63 | 5 Ø14 / 3,93 | 4 Ø14 / 3,93 | 3 Ø16 / 3,93 | 4 Ø14 / 4,63 | 4 Ø16 / 11,63 | 4 Ø16 / 11,63 | 4 Ø16 / 11,63 | 4 Ø14 / 3,70 | 5 Ø14 / 3,93 | 3 Ø16 / 3,93 | 4 Ø14 / 4,63 | 4 Ø16 / 11,63 | 4 Ø16 / 11,63 | 4 Ø16 / 11,63 |
| | $F_a'$ | см² | 5,74 / 3,93 | 5,74 / 3,93 | 5,74 / 7,70 | 4 Ø16 / 4,63 | 5,74 / 4,71 | — | — | 5 Ø10 / 3,93 | 5 Ø14 / 7,70 | 5 Ø14 / 3,93 | 5 Ø16 / 4,63 | 5 Ø14 / 3,93 | — | — | 5 Ø12 / 3,93 | 5 Ø14 / 7,70 | 5 Ø14 / 3,93 | 2 Ø16 / 6,28 | 6 Ø14 / 14,32 | — | — | 3 Ø20 / 8,93 | 3 Ø14 / 13,86 | 6 Ø14 / 12,32 | 4 Ø14 / 12,32 | — | — | 5 Ø20 / 3,93 | 4 Ø14 / 18,48 | 4 Ø14 / 12,32 | 4 Ø16 / 6,28 | 3 Ø16 / 12,32 | — | — |
| | $x_a$ | см | 0,53 | 2,1 | 0,13 | 1,46 | 0,15 | 1,46 | 1,46 | 1,25 | 0,63 | 1,03 | 1,46 | 0,63 | 1,86 | 1,86 | 1,23 | 0,53 | 1,00 | 2,60 | 1,00 | 2,60 | 2,60 | 2,22 | 0,63 | 1,72 | 2,60 | 1,72 | 2,60 | 2,50 | 2,96 | 0,63 | 1,97 | 2,60 | 1,97 | 2,60 | 2,60 |
| | $x_N$ | см | 0,13 | 2,1 | 3,47 | 0,33 | 2,33 | 0,18 | 0,55 | 0,15 | 0,22 | 0,51 | 0,45 | 0,62 | 0,22 | 1,65 | 0,18 | 2,28 | 0,57 | 0,51 | 0,75 | 0,28 | 0,78 | 0,23 | 0,31 | 0,87 | 0,95 | 0,91 | 0,31 | 0,95 | 0,25 | 0,30 | 1,06 | 1,13 | 1,08 | 0,34 | 1,13 |
| | $M_{np} = R_u b (x_a + x_N)(h_0 - \frac{x_a + x_N}{2})$ | тсм | +0,91 | 3,01 | +1,43 | -2,24 | +1,51 | 4,32 | -5,04 | -1,55 | 1,97 | +1,50 | -2,18 | +1,64 | 5,44 | 5,70 | +2,43 | -1,63 | +2,15 | -3,57 | +2,24 | -8,40 | -8,41 | +4,77 | -1,96 | +3,54 | -4,45 | +3,58 | -8,43 | -8,55 | +1,51 | -2,36 | +4,64 | -4,66 | +4,04 | -10,8 | -10,3 |
| | $M_{np} = R_y B x_N (h_0 - \frac{x_N}{2}) + \sum R_a' a_i' (h_0 - a_i')$ | тсм | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | $M_{np} = R_u b (x_a + x_N)(h_0 - \frac{x_a + x_N}{2}) + \sum R_a' F_a' (h_0 - a_i')$ | тсм | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | $N_p e \leq M_{np}$ | тсм | +0,83 | -0,15 | +1,34 | -2,24 | +1,41 | -2,20 | -2,61 | +1,53 | -0,60 | +1,38 | -2,24 | +1,66 | -5,70 | -5,61 | +2,25 | -1,64 | +2,10 | -3,43 | +2,19 | -8,18 | -8,12 | +4,24 | -1,33 | +2,13 | -3,97 | +3,31 | -5,10 | -5,94 | +1,19 | -2,22 | +2,11 | -4,52 | +2,91 | -5,95 | -7,04 |
| По раскрытию трещин в нормальных сечениях | $M_N$ | тсм | 0,575 | — | — | 1,58 | — | — | — | 1,051 | — | — | 1,48 | — | — | — | 1,455 | — | — | 2,324 | — | — | — | 3,040 | — | — | 2,518 | — | — | — | 5,266 | — | — | 2,960 | — | — | — |
| | $N_N$ | тс | 2,247 | — | — | 3,963 | — | — | — | 2,452 | — | — | 5,391 | — | — | — | 3,004 | — | — | 6,083 | — | — | — | 3,370 | — | — | 11,083 | — | — | — | 3,676 | — | — | 13,189 | — | — | — |
| | $Z = h_0 - \frac{e_a + x_N}{2}$ | см | 9,02 | 7,95 | — | 7,11 | — | — | — | 9,51 | 9,98 | — | 8,06 | — | — | — | 11,50 | 11,95 | — | 7,86 | — | — | — | 13,11 | 13,93 | — | 8,43 | — | — | — | 15,60 | 16,92 | — | 8,34 | — | — | — |
| | $(e-z) = (\frac{M_N}{N_N} + \frac{h}{2} - a) - Z$ | см | 20,67 | — | — | 36,81 | — | — | — | 3,746 | — | — | 23,24 | — | — | — | 42,10 | — | — | 33,54 | — | — | — | 82,90 | — | — | 18,26 | — | — | — | 18,30 | — | — | 17,80 | — | — | — |
| | $\sigma_a = \frac{F_a z}{N(e-z)}$ | кгс/см² | 1459 | — | — | 1724 | — | — | — | 12,54 | — | — | 13,21 | — | — | — | 1428 | — | — | 1597 | — | — | — | 1729 | — | — | 1477 | — | — | — | 240 | — | — | 1732 | — | — | — |
| | $\sqrt{R_z} = \sqrt{\frac{E_a}{R_a}}$ | см | 13,1 | — | — | 9,66 | — | — | — | 11,65 | — | — | 9,66 | — | — | — | 12,65 | — | — | 8,31 | — | — | — | 10,0 | — | — | 8,31 | — | — | — | 11,43 | — | — | 8,31 | — | — | — |
| | $a_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{E_a} \Psi \sqrt{R_z}$ | см | 0,014 | — | — | 0,012 | — | — | — | 0,011 | — | — | 0,009 | — | — | — | 0,013 | — | — | 0,029 | — | — | — | 0,012 | — | — | 0,009 | — | — | — | 0,003 | — | — | 0,010 | — | — | — |
| На прочность по наклонным сечениям (на действие поперечной силы) | $Q_H$ | тс | — | 4,649 | — | 3,907 | — | — | — | — | 5,56 | — | 3,540 | — | — | — | — | 6,520 | — | 4,722 | — | — | — | — | 8,426 | — | 3,177 | — | — | — | — | 8,458 | — | 3,471 | — | — | — |
| | $\sigma_{гр} = \frac{Q_H}{bz} \leq R_{гро} = 32$ | кгс/см² | — | 6,59 | — | 5,53 | — | — | — | — | 5,56 | — | 4,53 | — | — | — | — | 5,45 | — | 6,01 | — | — | — | — | 6,65 | — | 3,82 | — | — | — | — | 6,15 | — | 4,16 | — | — | — |
| | $Q_p \leq Q_{xb}$ | тс | 1,219 | 6,051 | 0,135 | 5,144 | 0,293 | 5,148 | 2,746 | 1,003 | 7,156 | 0,056 | 4,944 | 0,315 | 9,739 | 3,349 | 1,324 | 6,441 | 0,014 | 6,406 | 0,255 | 11,146 | 1,163 | 1,041 | 10,858 | 0,403 | 3,951 | 0,580 | 14,256 | 4,625 | 0,875 | 10,172 | 0,830 | 4,234 | 1,023 | 16,031 | 5,036 |
| | количество хомутов $n_x$ Ø | см² | — | 5Ø6 / 1,41 | — | 5Ø6 / 1,41 | — | — | — | — | 5Ø6 / 1,41 | — | 5Ø6 / 1,41 | — | — | — | — | 5Ø6 / 1,41 | — | 5Ø6 / 1,41 | — | — | — | — | 5Ø6 / 1,41 | — | 5Ø6 / 1,41 | — | — | — | — | 5Ø8 / 2,50 | — | 6Ø6 / 1,69 | — | — | — |
| | площадь сечения $f_x$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | шаг хомутов $U_a$ | см | — | 10 | — | 10 | — | — | — | — | 10 | — | 10 | — | — | — | — | 10 | — | 10 | — | — | — | — | 10 | — | 10 | — | — | — | — | 10 | — | 15 | — | — | — |
| | $q_{xa} = \frac{R_{ux} f_x}{U_a}$ | кгс/см | — | 214 | — | 214 | — | — | — | — | 214 | — | 214 | — | — | — | — | 214 | — | 214 | — | — | — | — | 214 | — | 214 | — | — | — | — | 380 | — | 171 | — | — | — |
| | $Q_{xb} = \sqrt{0,6 R_u h_0^2 q_{xa} B - q_{xa} U_a}$ | тс | — | 9,5 | — | 9,2 | — | — | — | — | 12,3 | — | 10,6 | — | — | — | — | 13,1 | — | 10,6 | — | — | — | — | 17,8 | — | 12,0 | — | — | — | — | 28,38 | — | 10,09 | — | — | — |
| По раскрытию наклонных трещин | $\sigma_a = R_a \frac{Q_H}{Q_e}$ | кгс/см² | — | 1472 | — | 1403 | — | — | — | — | 1474 | — | 1401 | — | — | — | — | 1467 | — | 1398 | — | — | — | — | 1474 | — | 1529 | — | — | — | — | 1580 | — | 1393 | — | — | — |
| | $F_z = \frac{h_0}{0,707 b}$ | см² | — | 1188 | — | 1160 | — | — | — | — | 1471 | — | 1301 | — | — | — | — | 1754 | — | 1301 | — | — | — | — | 2031 | — | 1443 | — | — | — | — | 2461 | — | 1443 | — | — | — |
| | $R_z = \frac{1}{F_z} n_x a_x \cos\alpha + n_x d_x^2 \sin\alpha$ | см | — | 210 | — | 109 | — | — | — | — | 260 | — | 123 | — | — | — | — | 326 | — | 96 | — | — | — | — | 262 | — | 106 | — | — | — | — | 268 | — | 103 | — | — | — |
| | $a_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{E_a} \Psi \sqrt{R_z}$ | см | — | 0,015 | — | 0,010 | — | — | — | — | 0,0117 | — | 0,011 | — | — | — | — | 0,016 | — | 0,010 | — | — | — | — | 0,017 | — | 0,011 | — | — | — | — | 0,018 | — | 0,010 | — | — | — |

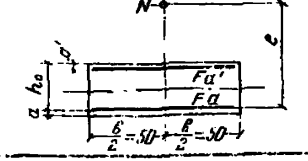
Расположение сечений




Расчетные схемы




Расчетное сечение




Примечание.

Примечания см. на листе 5.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ленгипротрансмост | Гл. инж. проекта | Хлебников | |
| | Гл. инж. бригады | Волошик | |
| | Проверил | Беляева | |
| | Исполнил | Иванова | |

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 107-2/2-15 3.501-104 |
| 1975г. | Расчетный лист. Подбор сечений повышенных звеньев труб отв. 1,0; 1,25; 1,5; 2,0 и 2,5 м | Лист 8 |

| Отв. трубы м | Безнапорный режим $Q_р$ м³/сек | $Q_{max}$ м³/сек | $H$ м | $H_{вх.}$ м | $h_{кр}$ м | $h_{сж}$ м | $i_{кр}$ | $V_{вых}$ м/сек | Полунапорный режим $Q_{max}$ м | $H$ м | $V_{вых}$ м/сек |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,0 × 1,5 | 0,5 | — | 0,45 | — | 0,30 | 0,27 | 0,004 | 1,8 | 5,5 | 2,30 | 5,8 |
| | 1,0 | — | 0,71 | — | 0,48 | 0,43 | 0,004 | 2,3 | 6,0 | 2,49 | 6,3 |
| | 1,5 | — | 0,94 | — | 0,63 | 0,56 | 0,004 | 2,7 | 6,5 | 2,70 | 6,8 |
| | 2,0 | — | 1,13 | — | 0,77 | 0,69 | 0,005 | 2,9 | 7,0 | 2,92 | 7,3 |
| | 2,5 | — | 1,32 | — | 0,89 | 0,79 | 0,005 | 3,2 | 8,0 | 3,43 | 8,4 |
| | 3,0 | — | 1,48 | — | 1,00 | 0,90 | 0,006 | 3,4 | — | — | — |
| | 3,5 | — | 1,66 | — | 1,11 | 0,99 | 0,006 | 3,5 | — | — | — |
| | 4,0 | — | 1,82 | — | 1,22 | 1,03 | 0,006 | 3,9 | — | — | — |
| | 4,6 | — | 2,00 | 1,67 | 1,31 | 1,11 | 0,007 | 4,1 | — | — | — |
| | — | 5,0 | 2,12 | — | 1,41 | 1,19 | 0,007 | 4,2 | — | — | — |
| 1,25 × 1,5 | 1,25 | — | 0,71 | — | 0,48 | 0,43 | 0,004 | 2,3 | 7,0 | 2,3 | 5,9 |
| | 1,87 | — | 0,94 | — | 0,63 | 0,56 | 0,004 | 2,7 | 7,5 | 2,45 | 6,3 |
| | 2,50 | — | 1,13 | — | 0,77 | 0,69 | 0,005 | 2,9 | 8,0 | 2,61 | 6,7 |
| | 3,12 | — | 1,32 | — | 0,89 | 0,79 | 0,005 | 3,2 | 9,0 | 2,96 | 7,5 |
| | 3,75 | — | 1,48 | — | 1,00 | 0,90 | 0,006 | 3,4 | 10,0 | 3,36 | 8,4 |
| | 4,37 | — | 1,66 | — | 1,11 | 0,99 | 0,006 | 3,5 | — | — | — |
| | 5,0 | — | 1,82 | — | 1,22 | 1,03 | 0,006 | 3,9 | — | — | — |
| | 5,75 | — | 2,00 | 1,67 | 1,31 | 1,11 | 0,007 | 4,1 | — | — | — |
| | — | 6,25 | 2,12 | — | 1,41 | 1,19 | 0,007 | 4,2 | — | — | — |
| 1,5 × 2,0 | 0,75 | — | 0,45 | — | 0,30 | 0,27 | 0,004 | 1,8 | 11,60 | 2,89 | 6,1 |
| | 1,50 | — | 0,71 | — | 0,48 | 0,43 | 0,004 | 2,3 | 12,00 | 2,99 | 6,3 |
| | 2,25 | — | 0,94 | — | 0,63 | 0,56 | 0,004 | 2,7 | 12,50 | 3,10 | 6,5 |
| | 3,00 | — | 1,13 | — | 0,77 | 0,69 | 0,005 | 2,9 | 13,00 | 3,23 | 6,8 |
| | 3,75 | — | 1,32 | — | 0,89 | 0,79 | 0,005 | 3,2 | 14,00 | 3,48 | 7,3 |
| | 4,50 | — | 1,48 | — | 1,00 | 0,90 | 0,006 | 3,4 | 15,00 | 3,75 | 7,9 |
| | 5,25 | — | 1,66 | — | 1,11 | 0,99 | 0,006 | 3,5 | 15,80 | 3,99 | 8,3 |
| | 6,0 | — | 1,82 | — | 1,22 | 1,03 | 0,006 | 3,9 | — | — | — |
| | 6,75 | — | 1,97 | — | 1,31 | 1,11 | 0,007 | 4,1 | — | — | — |
| | 7,50 | — | 2,12 | — | 1,41 | 1,19 | 0,007 | 4,2 | — | — | — |
| | 8,25 | — | 2,27 | — | 1,50 | 1,27 | 0,007 | 4,4 | — | — | — |
| | 9,45 | — | 2,49 | — | 1,64 | 1,36 | 0,008 | 4,6 | — | — | — |
| | — | 10,50 | 2,65 | 2,08 | 1,76 | 1,49 | 0,008 | 4,7 | — | — | — |
| | — | 11,25 | 2,77 | — | 1,85 | 1,56 | 0,008 | 4,8 | — | — | — |

| Отв. трубы м | Безнапорный режим $Q_р$ м³/сек | $Q_{max}$ м³/сек | $H$ м | $H_{вх.}$ м | $h_{кр}$ м | $h_{сж}$ м | $i_{кр}$ | $V_{вых}$ м/сек | Полунапорный режим $Q_{max}$ м³/сек | $H$ м | $V_{вых}$ м/сек |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,0 × 2,0 | 1,0 | — | 0,45 | — | 0,30 | 0,27 | 0,004 | 1,8 | 15,40 | 2,88 | 5,1 |
| | 2,0 | — | 0,71 | — | 0,48 | 0,43 | 0,004 | 2,3 | 16,40 | 2,99 | 6,3 |
| | 3,0 | — | 0,94 | — | 0,63 | 0,56 | 0,004 | 2,7 | 16,50 | 3,07 | 6,5 |
| | 4,0 | — | 1,13 | — | 0,77 | 0,69 | 0,005 | 2,9 | 17,00 | 3,16 | 6,7 |
| | 5,0 | — | 1,32 | — | 0,89 | 0,79 | 0,005 | 3,2 | 17,50 | 3,25 | 6,9 |
| | 6,0 | — | 1,48 | — | 1,00 | 0,90 | 0,006 | 3,4 | 18,00 | 3,35 | 7,1 |
| | 7,0 | — | 1,66 | — | 1,11 | 0,99 | 0,006 | 3,5 | 19,00 | 3,36 | 7,5 |
| | 8,0 | — | 1,82 | — | 1,22 | 1,03 | 0,006 | 3,9 | 20,00 | 3,75 | 7,9 |
| | 9,0 | — | 1,97 | — | 1,31 | 1,11 | 0,007 | 4,1 | 21,00 | 3,97 | 8,3 |
| | 10,0 | — | 2,11 | — | 1,41 | 1,19 | 0,007 | 4,2 | — | — | — |
| | 11,0 | — | 2,27 | — | 1,50 | 1,27 | 0,007 | 4,4 | — | — | — |
| | 12,61 | — | 2,49 | 2,08 | 1,64 | 1,36 | 0,008 | 4,6 | — | — | — |
| | — | 14,0 | 2,65 | — | 1,76 | 1,49 | 0,008 | 4,7 | — | — | — |
| | — | 15,0 | 2,77 | — | 1,85 | 1,66 | 0,008 | 4,8 | — | — | — |
| 2,5 × 2,0 | 1,25 | — | 0,45 | — | 0,30 | 0,27 | 0,004 | 1,8 | 13,30 | 2,88 | 6,1 |
| | 2,50 | — | 0,71 | — | 0,48 | 0,43 | 0,004 | 2,3 | 20,00 | 2,97 | 6,3 |
| | 3,75 | — | 0,94 | — | 0,63 | 0,56 | 0,004 | 2,7 | 20,90 | 3,04 | 6,5 |
| | 5,00 | — | 1,13 | — | 0,77 | 0,69 | 0,005 | 2,9 | 21,00 | 3,11 | 6,6 |
| | 6,25 | — | 1,32 | — | 0,89 | 0,79 | 0,005 | 3,2 | 21,50 | 3,19 | 6,8 |
| | 7,50 | — | 1,48 | — | 1,00 | 0,90 | 0,006 | 3,4 | 22,00 | 3,26 | 6,9 |
| | 8,75 | — | 1,66 | — | 1,11 | 0,99 | 0,006 | 3,5 | 23,00 | 3,40 | 7,2 |
| | 10,00 | — | 1,82 | — | 1,22 | 1,03 | 0,006 | 3,9 | 24,00 | 3,57 | 7,6 |
| | 11,26 | — | 1,97 | — | 1,31 | 1,11 | 0,007 | 4,1 | 25,00 | 3,75 | 7,9 |
| | 12,50 | — | 2,11 | — | 1,41 | 1,19 | 0,007 | 4,2 | 26,00 | 3,91 | 8,2 |
| | 13,75 | — | 2,27 | — | 1,50 | 1,27 | 0,007 | 4,4 | 26,50 | 4,00 | 8,3 |
| | 15,75 | — | 2,49 | 2,08 | 1,64 | 1,36 | 0,008 | 4,6 | — | — | — |
| | — | 17,50 | 2,65 | — | 1,76 | 1,49 | 0,008 | 4,7 | — | — | — |
| | — | 18,75 | 2,77 | — | 1,85 | 1,56 | 0,008 | 4,8 | — | — | — |

| Отв. трубы м | Безнапорный режим $Q$ м³/сек | $Q_{max}$ м³/сек | $H$ м | $H_{вх.}$ м | $h_{кр}$ м | $h_{сж}$ м | $i_{кр}$ | $V_{вых}$ м/сек | Полунапорный режим $Q_{max}$ м³/сек | $H$ м | $V_{вых}$ м/сек |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3,0 × 2,5 | 1,5 | — | 0,45 | — | 0,30 | 0,27 | 0,004 | 1,8 | 23,0 | 2,86 | 4,8 |
| | 3,0 | — | 0,71 | — | 0,48 | 0,43 | 0,004 | 2,3 | 23,5 | 2,92 | 4,9 |
| | 4,5 | — | 0,94 | — | 0,63 | 0,56 | 0,004 | 2,7 | 24,0 | 2,98 | 5,0 |
| | 6,0 | — | 1,13 | — | 0,77 | 0,69 | 0,005 | 2,9 | 24,5 | 3,04 | 5,1 |
| | 7,5 | — | 1,32 | — | 0,89 | 0,79 | 0,005 | 3,2 | 25,0 | 3,10 | 5,2 |
| | 9,0 | — | 1,48 | — | 1,00 | 0,90 | 0,006 | 3,4 | 25,5 | 3,16 | 5,4 |
| | 10,5 | — | 1,66 | — | 1,11 | 0,99 | 0,006 | 3,5 | 26,0 | 3,22 | 5,5 |
| | 12,0 | — | 1,82 | — | 1,22 | 1,03 | 0,006 | 3,9 | 27,0 | 3,34 | 5,7 |
| | 13,5 | — | 1,97 | — | 1,31 | 1,11 | 0,007 | 4,1 | 29,0 | 3,47 | 5,9 |
| | 15,0 | — | 2,11 | — | 1,41 | 1,19 | 0,007 | 4,2 | 29,0 | 3,61 | 6,1 |
| | 16,5 | — | 2,27 | — | 1,50 | 1,27 | 0,007 | 4,4 | 30,0 | 3,75 | 6,3 |
| | 18,9 | — | 2,49 | 2,08 | 1,64 | 1,36 | 0,008 | 4,6 | 31,0 | 3,89 | 6,4 |
| | — | 21,0 | 2,65 | — | 1,76 | 1,49 | 0,008 | 4,7 | 31,5 | 3,97 | 6,6 |
| | — | 22,5 | 2,77 | — | 1,85 | 1,56 | 0,008 | 4,8 | — | — | — |
| 4,0 × 2,5 | 2,0 | — | 0,45 | — | 0,30 | 0,27 | 0,004 | 1,8 | 31,0 | 2,89 | 4,9 |
| | 4,0 | — | 0,71 | — | 0,48 | 0,43 | 0,004 | 2,3 | 32,0 | 2,98 | 5,0 |
| | 6,0 | — | 0,94 | — | 0,63 | 0,56 | 0,004 | 2,7 | 33,0 | 3,07 | 5,2 |
| | 8,0 | — | 1,13 | — | 0,77 | 0,69 | 0,005 | 2,9 | 34,0 | 3,16 | 5,4 |
| | 10,0 | — | 1,32 | — | 0,89 | 0,79 | 0,005 | 3,2 | 35,0 | 3,25 | 5,5 |
| | 12,0 | — | 1,48 | — | 1,00 | 0,90 | 0,006 | 3,4 | 36,0 | 3,35 | 5,7 |
| | 14,0 | — | 1,66 | — | 1,11 | 0,99 | 0,006 | 3,5 | 37,0 | 3,44 | 5,8 |
| | 16,0 | — | 1,82 | — | 1,22 | 1,03 | 0,006 | 3,9 | 38,0 | 3,54 | 6,0 |
| | 18,0 | — | 1,97 | — | 1,31 | 1,11 | 0,007 | 4,1 | 39,0 | 3,64 | 6,1 |
| | 20,0 | — | 2,11 | — | 1,41 | 1,19 | 0,007 | 4,2 | 40,0 | 3,75 | 6,3 |
| | 22,0 | — | 2,27 | — | 1,50 | 1,27 | 0,007 | 4,4 | 41,0 | 3,86 | 6,4 |
| | 25,2 | — | 2,49 | 2,08 | 1,64 | 1,36 | 0,008 | 4,6 | 42,0 | 3,97 | 6,6 |
| | — | 28,0 | 2,65 | — | 1,76 | 1,49 | 0,008 | 4,7 | — | — | — |
| | — | 30,0 | 2,77 | — | 1,85 | 1,56 | 0,008 | 4,8 | — | — | — |

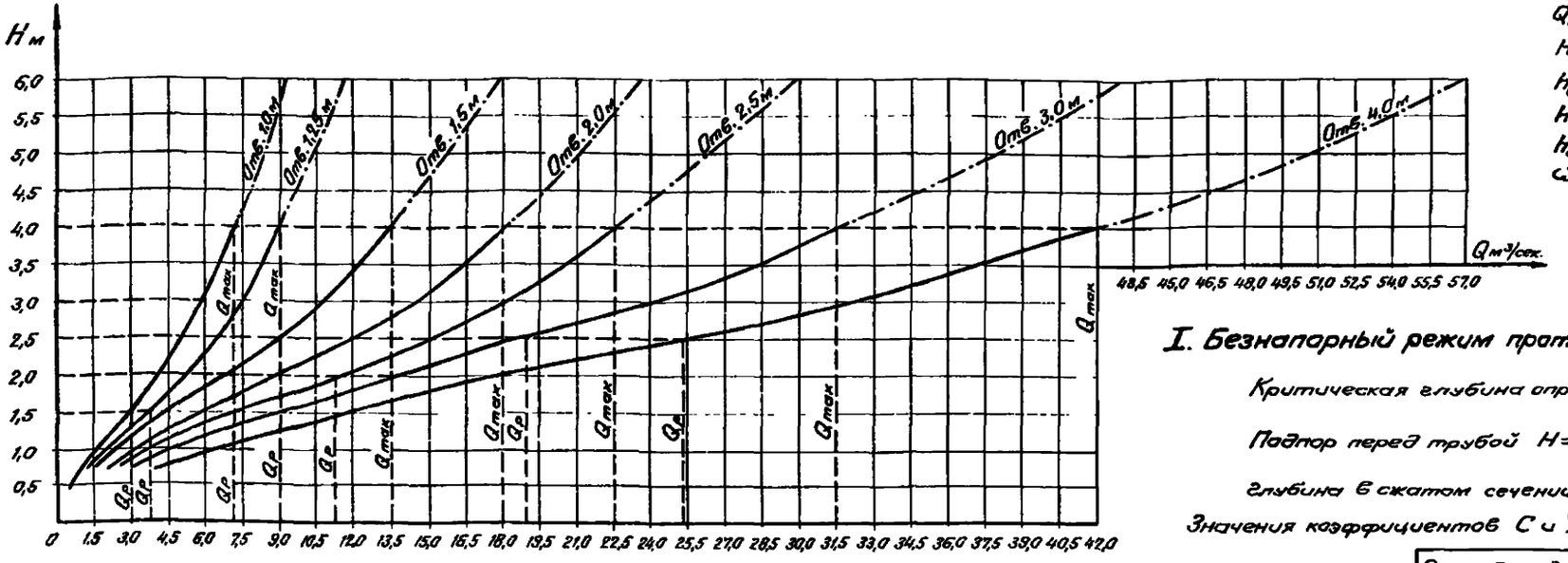
**Примечания:**

1. Пропуск расчетного расхода предусматривается при безнапорном режиме. При этом возвышение высшей точки внутренней поверхности трубы над поверхностью воды в трубе должно быть не менее 1/6 высоты трубы в свету. Пропуск наибольшего расхода предусматривается при глубине воды во входном сечении трубы равной высоте отверстия в свету (безнапорный режим) и при полунапорном режиме.
2. Переход от безнапорного режима к полунапорному достигается при отношении $\frac{H}{h_{вх}} = 1,15$
3. При наибольших расходах пропускная способность труб отв. 1.0 и 1,25 ограничена величиной скорости на выходе.

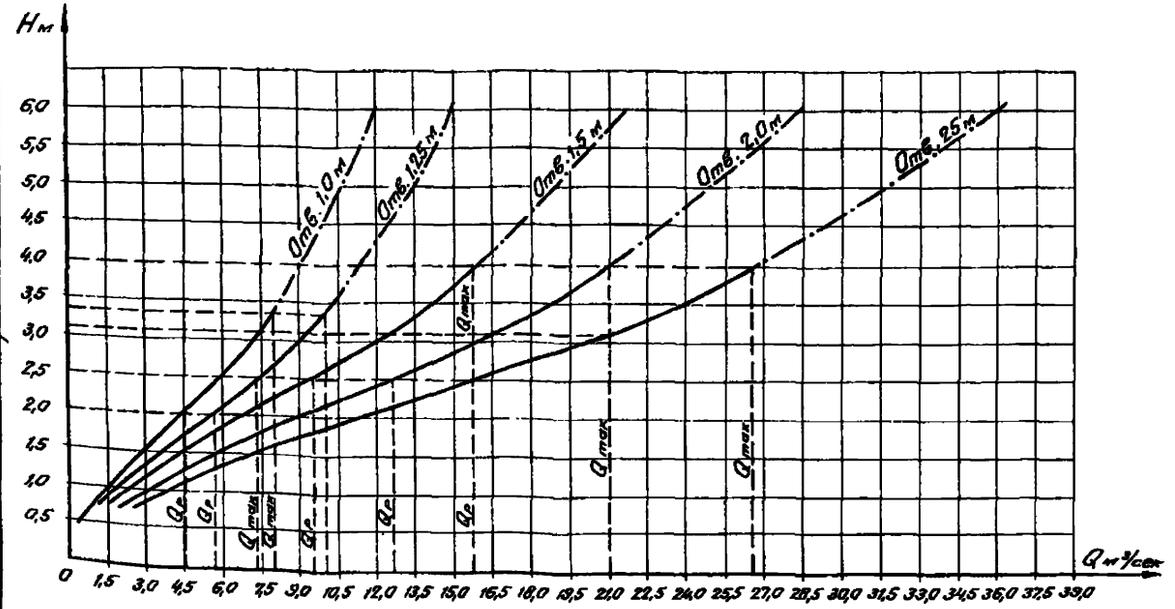
Типовой проект 3.501-104 Альбом 1 Разработан Ленгипроводхозом
Гл. инж. пр. Ю.А. Ильин
Гл. инж. Болобанов
Разработал Болобанов
Исполнил Жарких
Проверил Жуковобр
Начальник Котомкина

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железные дороги. Материалы для проектирования | 1072/2-16 |
| 1975г. | Гидравлические расчеты труб. | 3.501-104 Лист 6 |

## Кривые пропускной способности труб. Нормальные оголовки.




## Кривые пропускной способности труб. Повышенные оголовки.




### Условные обозначения:

$Q_р$ — расчетный расход (м³/сек.)
$Q_{max}$ — наибольший расход (м³/сек.)
$H$ — подпор перед трубой (м)
$h_{вх}$ — высота входного звена (м)
$h_{кр}$ — критическая глубина (м)
$h_{сж}$ — глубина воды в сжатом состоянии (м)
$\omega_{сж}$ — площадь живого сечения при $h_{сж}$ (м)

——— Проектируемые трубы
—·—·— Существующие трубы

## I. Безнапорный режим протекания воды в трубе.

Критическая глубина определяется по формуле: $h_{кр} = 0{,}482 \sqrt[3]{\left(\frac{Q}{B}\right)^2}$ (м)

Подпор перед трубой $H = h_{сж} + \frac{Q^2}{2g\,\varphi^2\,\omega_{сж}^2}$ (м)

глубина в сжатом сечении $h_{сж} = c\,h_{кр}$ (м)

Значения коэффициентов $C$ и $\varphi$ принимаются по таблице:

| Расход м³/сек. | C | φ |
|---|---|---|
| Q = 1,5 ÷ 3,5 | 0,895 | 0,985 |
| Q = 4,0 ÷ 8,5 | 0,844 | 0,987 |

Скорость на выходе $V_{вых} = \frac{Q}{\omega_{сж}}$ (м/сек.)

Критический уклон $i_{кр} = \frac{Q^2}{\omega_{кр}^2\,C_{кр}^2\,R}$

## II. Полунапорный режим протекания воды в трубе.

Подпор перед трубой $H = h_{сж} + \frac{Q^2_{max}}{2g\,(\varphi\varepsilon_\omega\omega_{вх})^2}$ (м); $h_{сж} = \varepsilon_h \cdot h_{вх}$ (м)

$\varphi = 0{,}972$, $\varepsilon_h = 0{,}643$; $\varepsilon_\omega = 0{,}636$.

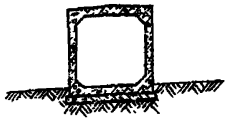
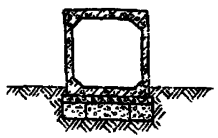
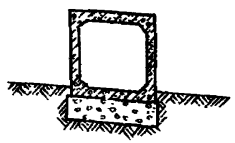
Скорость на выходе $V_{вых} = \frac{Q_{max}}{\varepsilon_\omega \cdot \omega_{тр}}$ (м/сек.)

### Примечания:

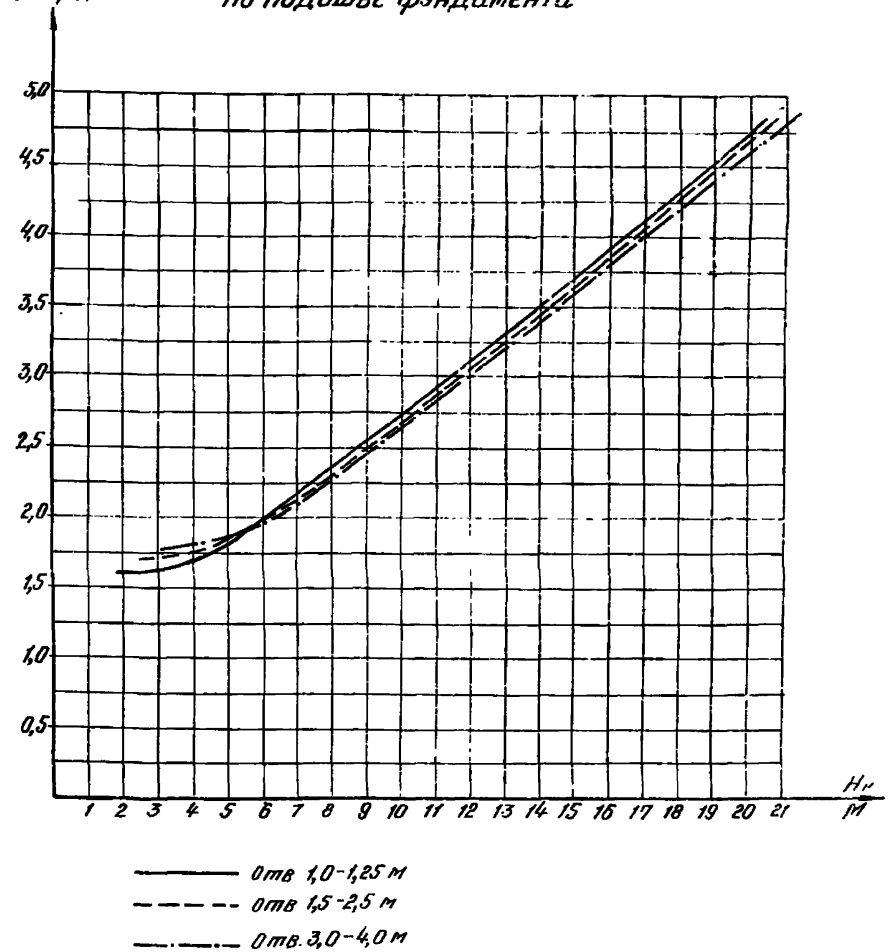
1. Пропуск расчетного расхода допускается только по безнапорному режиму работы сооружения. Пропуск наибольшего расхода допускается:
   — для новостроек при подпоре, не превышающем 4,0 м
   — для существующих труб при подпоре, не превышающем 6,0 м
2. Если скорость потока превышает допускаемую для типового укрепления, оно должно быть усилено или должны приниматься конструктивные меры по снижению скорости потока на выходе из трубы до допускаемой.
3. При подпорах, превышающих 4,0 м (для существующих труб) производится расчет на фильтрацию и, в случае необходимости, принимаются соответствующие меры против возникновения разрушающей фильтрации.

Ленгипроинжстрой — Ленинград — Инженеры: Колпаков, Клейнер, Болгов, Бондарь, Добрович, Исаченко, Шарь — Гл. инж. — Гл. инж. проекта

| | |
|---|---|
| | 1072/2-17 |
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования — 3.501-104 |
| 1975г. | Гидравлические расчеты трубы (продолжение). — Лист 10 |

| N п/п | Типы фундаментов труб | Условия применения: при инженерно-геологических условиях | Условия применения: по высоте насыпи | Примечания |
|---|---|---|---|---|
| | Тип 1  | При скальных грунтах | Отв 1,0; 1,25; 1,5; 2,0 и 2,5 м до 16,0 м; отв. 3,0 м до 17,0 м; отв. 4,0 м до 18,0 м. Тоже для двухочковых труб. | Вместо железобетонных плит укладывается выравнивающий слой бетона, толщиной не менее 10 см. |
| 1 | | При щебеночных, гравийно-галечниковых отложениях, гравелистых, крупнозернистых и среднезернистых песках; твердых глинах и суглинках в однородном залегании с условным сопротивлением свыше 3,5 кг/см² при расположении наивысшего уровня грунтовых вод не менее чем на 0,5 м ниже подошвы плиты | Отв. 1,0 и 1,25 м - до - 7,0 м, Отв. 1,5; 2,0 и 2,5 м - до 9,0 м Двухочковые трубы не допускаются. | При большей высоте насыпи и для двухочковых труб этих отверстий, а также для труб отв. 3,0 и 4,0 м применяются фундаменты тип 2 и 3 |
| | Тип 2  | При разнозернистых и мелкозернистых песках, глинах, суглинках и супесях средней плотности независимо от уровня стояния грунтовых вод. При грунтах слабой плотности применяются трубы на свайном основании | Отв 1,0; 1,25; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 и 4,0 м - до 19,0 м тоже для двухочковых | В случае, когда расчетные давления на грунт, приведенные на графике, превышают расчетные сопротивления грунта, необходимо принимать меры против осадки путем усиления основания (замена грунта, уплотнение грунта, свайные фундаменты и др.). |
| 2 | | | | |
| | Тип 3  | При разнозернистых и мелкозернистых песках, глинах, суглинках и супесях средней плотности независимо от уровня стояния грунтовых вод. При грунтах слабой плотности применяются трубы на свайном основании | Отв 1,0; 1,25; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 и 4,0 м - до 19,0 м Тоже для двухочковых | При величине условного сопротивления грунта $R = 2,5$ кгс/см² (п. 682 СН-200-62) фундаменты труб возводятся на естественном основании |
| 3 | | | | |

## Графики расчетных давлений на грунт по подошве фундамента




*Примечание:*

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

Расчетное давление $P = \frac{N}{F}$,

где. N - вертикальная составляющая (давление грунта, вес трубы и временная нагрузка) с коэффициентами перегрузки, принятыми по СН 200-62;

F - площадь подошвы фундамента.

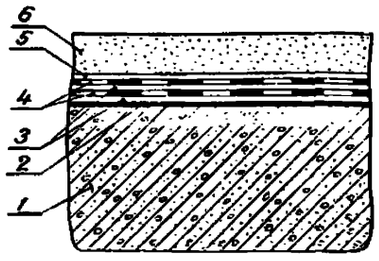
Ленгипротрансмост, Ленинград

Гл. инж. проекта Крывдло, Гл. конструктор Проворов, Нач. отд. Устинкин, Инженер Головик, Техник Тимофеева, Нач. сект. Ветлугина

Инв. № 2111

| | | |
|---|---|---|
| | | 1072/2-18 |
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 3.501-104 |
| 1975г | Условия применения фундаментов. Расчетные давления по подошве фундаментов. | Лист 11 |

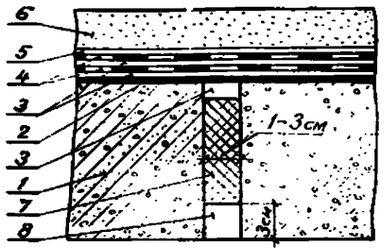
## Устройство оклеечной гидроизоляции.



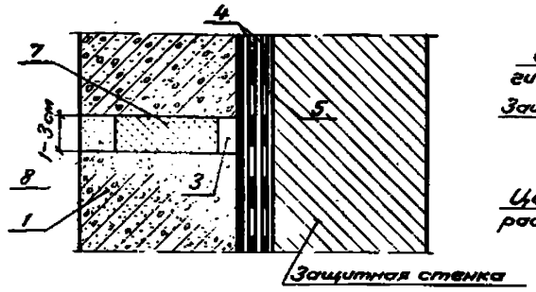

1 – [illegible] трубы
2 – битумный лак
3 – горячая асбестобитумная мастика, толщиной каждого слоя 1,5 – 3 мм
4 – битуминизированная ткань – 2 слоя
5 – отделочный слой из горячей мастики, толщиной 1,5 – 3 мм
6 – защитный слой

## Устройство стыка звеньев и секций труб:

### а). При оклеечной гидроизоляции ригеля

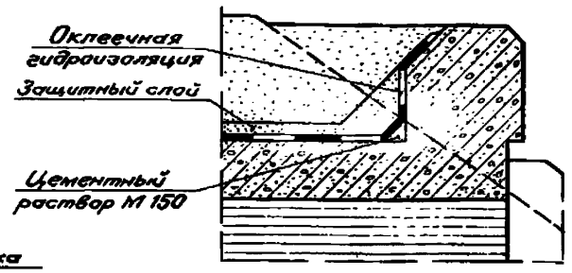



### б). При оклеечной гидроизоляции стенки.

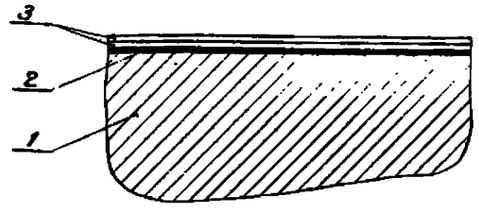



1 – звено трубы
2 – битумный лак
3 – горячая асбестобитумная мастика
4 – битуминизированная ткань – 2 слоя
5 – отделочный слой из горячей мастики, толщиной 1,5 – 3 см
6 – защитный слой из цементного раствора, толщиной 3 см
7 – пропитанная битумом пакля
8 – цементный раствор

## Устройство оклеечной гидроизоляции входного (выходного) звена трубы.




## Устройство обмазочной гидроизоляции

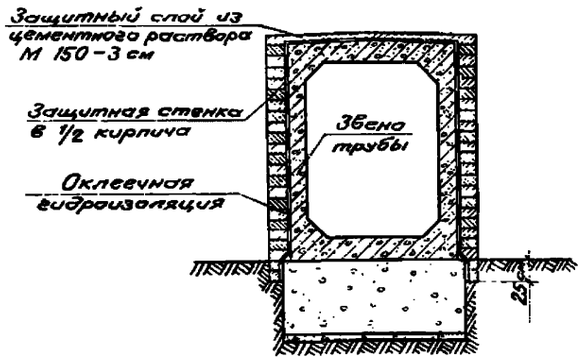



1 – конструкция
2 – битумный лак
3 – 2 слоя горячей или холодной битумной мастики толщиной каждого слоя 1,5 – 3 мм

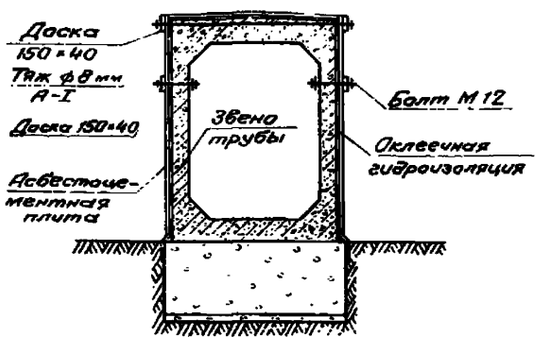
## Устройство защитной стенки:

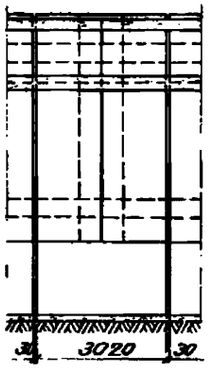
(засыпка не показана).

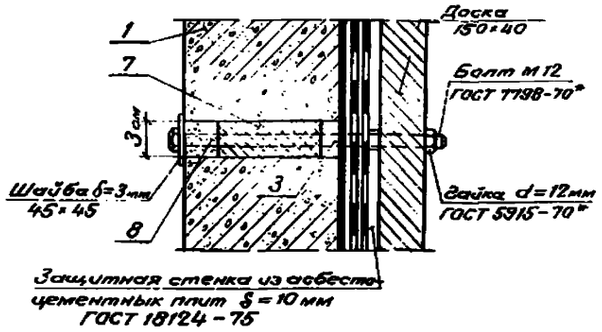
### а) из кирпича




### б) из асбестоцементной плиты (ГОСТ 18124 – 75).



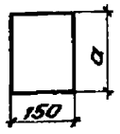

## Расход материалов на 1 пог.м трубы

| Отверстие трубы | Асбестоцементная плита | Скрепления | Доски |
|---|---|---|---|
| м | м² | кгс | м³ |
| 1,0 | 4,9 | 0,6 | 0,024 |
| 1,25 | 5,3 | 0,7 | |
| 1,5 | 6,8 | 0,8 | |
| 2,0 | 7,6 | 1,0 | |
| 2,5 | 8,4 | 1,1 | |
| 3,0 | 10,0 | 1,3 | |
| 4,0 | 11,2 | 1,7 | |

## Геометрические характеристики.

| N плиты | a | Масса плиты |
|---|---|---|
| | см | кгс |
| М1 | 150 | 48 |
| М1-1 | 40 | 13 |
| М1-2 | 50 | 16 |
| М1-3 | 65 | 21 |
| М1-4 | 70 | 23 |
| М1-5 | 80 | 26 |
| М1-6 | 125 | 40 |
| М1-7 | 75 | 24 |
| М2 | 180 | 58 |
| М2-1 | 170 | 55 |
| М2-2 | 60 | 19 |
| М2-3 | 90 | 29 |
| М2-4 | 145 | 47 |
| М2-5 | 114 | 37 |
| М2-6 | 85 | 27 |

Плита М1–М1-7 М2–М2-6




## Спецификация асбестоцементных плит для секции труб длиной 3,0 м

| Отв. 1,0×1,5 м | | | | | | Отв. 1,25×1,5 м | | | | | | Отв. 1,5×2,0 м | | | | | | Отв. 2,0×2,0 м | | | | | | Отв. 2,5×2,0 м | | | | | | Отв. 3,0×2,5 м | | | | Отв. 4,0×2,5 м | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| до 3,0 м | | 3,1–7,0 м | | 7,1–19,0 м | | до 3,0 м | | 3,1–7,0 м | | 7,1–19,0 м | | до 3,5 м | | 3,6–9,0 м | | 9,1–19,0 м | | до 3,5 м | | 3,6–9,0 м | | 9,1–19,0 м | | до 3,5 м | | 3,6–9,0 м | | 9,1–19,0 м | | до 9,0 м | | 9,1–19,0 м | | до 9,0 м | | 9,1–19,0 м | |
| N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. | N плиты | Кол. шт. |
| М2-1 | 4 | М2-1 | 4 | М2 | 4 | М2-1 | 4 | М2 | 4 | М-1 | 2 | М2 | 2 | М2 | 2 | М2 | 2 | М2 | 2 | М2 | 2 | М2 | 2 | М2 | 2 | М2 | 2 | М2 | 2 | М2 | 2 | М2 | 2 | М2 | 4 | М2 | 4 |
| М2-2 | 4 | М2-2 | 4 | М2-2 | 4 | М1-7 | 4 | М1-7 | 4 | М1-1 | 2 | М1-2 | 2 | М2-2 | 2 | М1-4 | 2 | М1-2 | 2 | М1-3 | 2 | М1-5 | 2 | М2-2 | 2 | М1-4 | 6 | М2-3 | 2 | М2-1 | 4 | М2-2 | 2 | М1-1 | 2 | М1 | 2 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | М1-7 | 4 | М2-6 | 4 | М2-6 | 4 | М2-3 | 4 | М2-5 | 4 | М2-5 | 4 | М1-2 | 2 | М1-3 | 2 | — | — | М1-4 | 2 | М1-6 | 2 | М2-4 | 2 | М1-6 | 2 | М1-2 | 2 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | М1-3 | 2 | М1-4 | 2 | — | — | М1-7 | 2 | — | — | М2-5 | 2 | — | — | — | — |

## Примечания:

1. Гидроизоляция труб принята в соответствии с „Инструкцией по гидроизоляции проезжей части и устоев железнодорожных мостов и водопропускных труб" ВСН 32-60.
2. В зависимости от района строительства марки асбестоцементной мастики и битумного лака принимаются согласно таблицы 2 ВСН 32-60: Ю-I; Ю-II; С-III; С-IV и БН-III; БН-IV.
3. На листе приведен пример раскладки и раскроя асбестоцементных плит по ГОСТ 18124-75 (класса А – прессованных) для секций длиной 3,0 м. Раскрой плит для секций длиной 2,0 м и оголовочных секций производится по месту в зависимости от наличия плит стандартного размера и отверстия трубы.

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 1072/2-19 |
| 1975г. | Детали гидроизоляции. | 3.501-104 |
| | | Лист 12 |

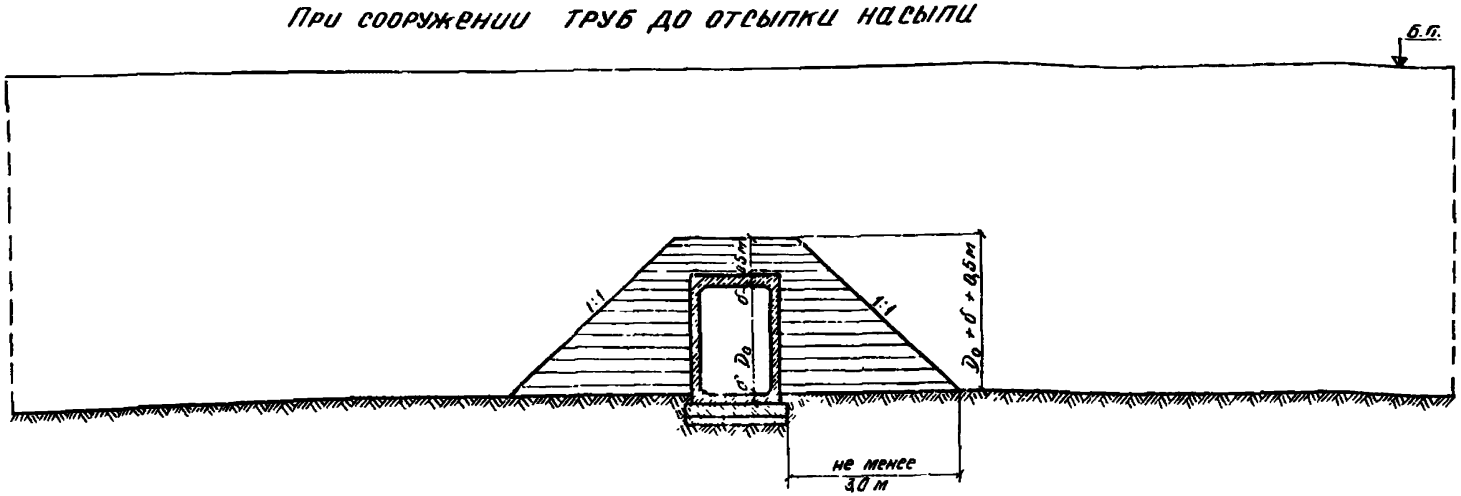
Инв.N | Шифр 21 тр.

Ленгипротрансмост | Ленинград

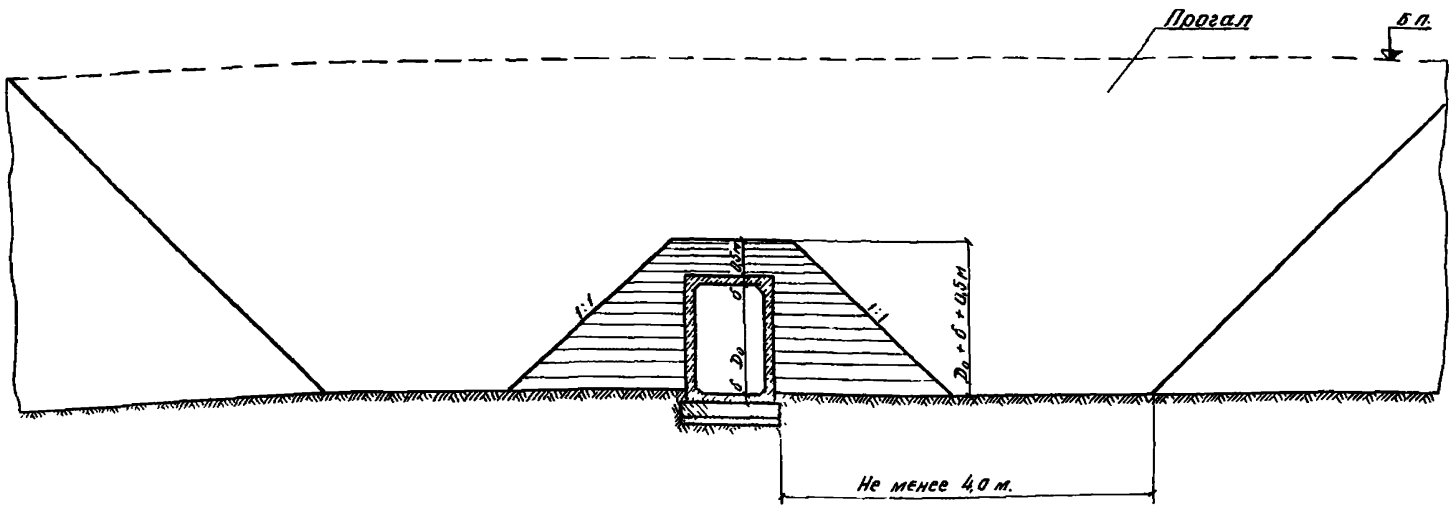
Нач.отд.тип.пр. | Гл.инж.пр. | Бригадир | Проверил | Исполнил

Артамонов | Клейнер | Воловик | Беляева | Серова

## При сооружении труб до отсыпки насыпи




## При сооружении труб в прогалах насыпи




### Примечание.

На листе показаны схемы засыпки трубы грунтом с целью обеспечения сохранности ее конструкции и изоляции. Работы выполняются строительной организацией, сооружающей трубу, сразу после приемки трубы.

Отсыпка производится мягким, хорошо уплотняющимся грунтом одновременно с обеих сторон, горизонтальными слоями толщиной 15-20 см с уплотнением каждого слоя легкими пневмотрамбовками. Движение транспортных средств вдоль трубы разрешается на расстоянии не менее 1,0 м от боковых стенок трубы.

Последующая засыпка трубы производится в соответствии со СНиП II-39-76 железные дороги колеи 1520мм. Нормы проектирования и СНиП III-43-76 Правила производства и приемки работ. Железные дороги.

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

Проверил
Исполнил

| Отверстие | Высота насыпи | Звенья: Толщина стенки | Звенья: Толщина ригеля | Звенья: Железобетон М 300 | Звенья: Арматура класса А II марки ВСт.3 | Звенья: Арматура класса А I марки ВСт.3 | Гидроизоляция: Оклеечная | Гидроизоляция: Защитная стенка из кирпича на цементн. раств. | Гидроизоляция: Конопатка, швов паклей, пропитанной битумом | Трубы с фундаментами, Типа 1: Фундаментные плиты: Железобетон М 200 | Типа 1: Фундаментные плиты: Арматура класса А II марки ВСт.3 | Типа 1: Цементный раствор М 200 | Типа 1: Подготовка гравий или щебень | Типа 1: Рытье котлована | Типа 1: Засыпка котлована | Типа 2: Фундаментные плиты: Железобетон М 200 | Типа 2: Фундаментные плиты: Арматура класса А II марки ВСт.3 | Типа 2: Фундаментные плиты: Фундаментные блоки бетон М 200 | Типа 2: Цементный раствор М 200 | Типа 2: Бетон под изоляцию М 200 | Типа 2: Подготовка гравий или щебень | Типа 2: Рытье котлована | Типа 2: Засыпка котлована | Типа 3: Бетон фундамента М 200 | Типа 3: Цементный раствор М 200 | Типа 3: Бетон под изоляцию М 200 | Типа 3: Подготовка гравий или щебень | Типа 3: Рытье котлована | Типа 3: Засыпка котлована |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| м | м | см | см | м3 | кгс | кгс | м2 | м2 | кгс | м3 | кгс | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | кгс | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 |
| 1,0 | до 3,0 | 11 | 11 | 0,7 | 59,7 | 27,6 | 5,2 | 0,5 | 7,4 | 0,3 | 13 | 0,1 | 0,2 | 1,0 | 0,4 | 0,3 | 13 | 0,7 | 0,1 | — | 0,2 | 2,6 | 1,4 | 0,9 | 0,1 | — | 0,2 | 3,0 | 1,8 |
| | 3,1-7,0 | 11 | 13 | 0,7 | 77,1 | 30,2 | 5,3 | 0,5 | 7,4 | 0,3 | 13 | 0,1 | 0,2 | 1,0 | 0,4 | 0,3 | 13 | 0,7 | 0,1 | — | 0,2 | 2,6 | 1,4 | 0,9 | 0,1 | | 0,2 | 3,0 | 1,8 |
| | 7,1-19,0 | 11 | 17 | 0,8 | 104,3 | 44,2 | 5,5 | 0,5 | 9,0 | 0,3 | 13 | 0,1 | 0,2 | 1,1 | 0,5 | 0,3 | 13 | 0,7 | 0,1 | — | 0,2 | 2,8 | 1,5 | 0,9 | 0,1 | — | 0,2 | 3,2 | 1,9 |
| 2×1,0 | до 3,0 | 11 | 11 | 1,3 | 119,4 | 55,2 | 6,5 | 0,5 | 14,8 | — | — | — | — | — | — | 0,5 | 26 | 1,3 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 3,9 | 1,4 | 1,8 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 4,3 | 1,8 |
| | 3,1-7,0 | 11 | 13 | 1,4 | 154,2 | 60,4 | 6,6 | 0,5 | 14,8 | — | — | — | — | — | — | 0,5 | 26 | 1,3 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 3,9 | 1,4 | 1,8 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 4,3 | 1,8 |
| | 7,1-19,0 | 11 | 17 | 1,6 | 208,6 | 88,4 | 6,7 | 0,5 | 18,0 | — | — | — | — | — | — | 0,5 | 25 | 1,3 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 4,1 | 1,5 | 1,8 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 4,5 | 1,9 |
| 1,25 | до 3,0 | 12 | 13 | 0,8 | 70,9 | 31,4 | 5,6 | 0,5 | 10,2 | 0,3 | 15 | 0,1 | 0,2 | 1,2 | 0,5 | 0,3 | 15 | 0,8 | 0,2 | — | 0,2 | 3,1 | 1,5 | 1,1 | 0,1 | — | 0,3 | 3,4 | 1,9 |
| | 3,1-7,0 | 12 | 16 | 0,9 | 92,5 | 33,0 | 5,7 | 0,5 | 10,2 | 0,3 | 15 | 0,1 | 0,2 | 1,2 | 0,5 | 0,3 | 15 | 0,8 | 0,2 | — | 0,2 | 3,1 | 1,5 | 1,1 | 0,1 | — | 0,3 | 3,4 | 1,9 |
| | 7,1-19,0 | 12 | 20 | 1,0 | 113,0 | 60,3 | 5,9 | 0,5 | 12,2 | 0,3 | 15 | 0,1 | 0,2 | 1,3 | 0,6 | 0,3 | 15 | 0,8 | 0,2 | — | 0,2 | 3,2 | 1,6 | 1,1 | 0,1 | — | 0,3 | 3,6 | 2,0 |
| 2×1,25 | до 3,0 | 12 | 13 | 1,6 | 141,8 | 62,8 | 7,2 | 0,5 | 20,4 | — | — | — | — | — | — | 0,6 | 30 | 1,6 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 4,7 | 1,5 | 2,2 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 4,8 | 1,9 |
| | 3,1-7,0 | 12 | 16 | 1,8 | 185,0 | 66,0 | 7,3 | 0,5 | 20,4 | — | — | — | — | — | — | 0,6 | 30 | 1,6 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 4,7 | 1,5 | 2,2 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 4,8 | 1,9 |
| | 7,1-19,0 | 12 | 20 | 2,0 | 226,0 | 120,6 | 7,5 | 0,5 | 24,4 | — | — | — | — | — | — | 0,6 | 30 | 1,6 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 4,9 | 1,6 | 2,2 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 5,1 | 2,0 |
| 1,5 | до 3,5 | 12 | 15 | 1,1 | 105,1 | 38,9 | 7,0 | 0,6 | 15,0 | 0,4 | 20 | 0,2 | 0,3 | 1,5 | 0,5 | 0,4 | 20 | 1,0 | 0,2 | — | 0,3 | 3,6 | 1,5 | 1,3 | 0,1 | — | 0,3 | 3,8 | 1,9 |
| | 3,6-9,0 | 12 | 20 | 1,3 | 131,1 | 40,7 | 7,2 | 0,6 | 15,0 | 0,4 | 20 | 0,2 | 0,3 | 1,5 | 0,5 | 0,4 | 20 | 1,0 | 0,2 | — | 0,3 | 3,6 | 1,5 | 1,3 | 0,1 | — | 0,3 | 3,8 | 1,9 |
| | 9,1-19,0 | 15 | 25 | 1,6 | 167,4 | 80,4 | 7,4 | 0,6 | 20,4 | 0,4 | 20 | 0,2 | 0,3 | 1,7 | 0,6 | 0,4 | 20 | 1,0 | 0,2 | — | 0,3 | 3,8 | 1,6 | 1,3 | 0,1 | — | 0,3 | 4,2 | 2,2 |
| 2×1,5 | до 3,5 | 12 | 15 | 2,2 | 210,2 | 77,8 | 8,8 | 0,6 | 30,0 | — | — | — | — | — | — | 0,8 | 39 | 2,0 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 5,6 | 1,5 | 2,5 | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 5,5 | 1,9 |
| | 3,6-9,0 | 12 | 20 | 2,6 | 262,2 | 81,4 | 9,0 | 0,6 | 30,0 | — | — | — | — | — | — | 0,8 | 39 | 2,0 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 5,6 | 1,5 | 2,5 | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 5,5 | 1,9 |
| | 9,1-19,0 | 15 | 25 | 3,2 | 334,8 | 160,8 | 9,2 | 0,6 | 40,8 | — | — | — | — | — | — | 0,8 | 39 | 2,0 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 5,9 | 1,6 | 2,6 | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 6,1 | 2,2 |
| 2,0 | до 3,5 | 13 | 17 | 1,4 | 136,9 | 44,7 | 7,6 | 0,6 | 20,9 | 0,5 | 26 | 0,2 | 0,3 | 1,9 | 0,6 | 0,5 | 26 | 1,3 | 0,2 | — | 0,3 | 4,4 | 1,7 | 1,7 | 0,1 | — | 0,4 | 4,5 | 1,9 |
| | 3,6-9,0 | 13 | 23 | 1,7 | 207,7 | 80,3 | 7,8 | 0,6 | 20,9 | 0,5 | 26 | 0,2 | 0,3 | 1,9 | 0,6 | 0,5 | 26 | 1,3 | 0,2 | — | 0,3 | 4,4 | 1,7 | 1,7 | 0,1 | — | 0,4 | 4,5 | 1,9 |
| | 9,1-19,0 | 16 | 32 | 2,3 | 245,1 | 109,8 | 8,2 | 0,6 | 30,2 | 0,5 | 26 | 0,2 | 0,3 | 2,3 | 0,7 | 0,5 | 26 | 1,3 | 0,2 | — | 0,3 | 4,9 | 2,0 | 1,7 | 0,1 | — | 0,4 | 5,1 | 2,3 |
| 2×2,0 | до 3,5 | 13 | 17 | 2,8 | 273,8 | 89,4 | 10,0 | 0,6 | 41,8 | — | — | — | — | — | — | 1,0 | 52 | 2,5 | 0,3 | 0,1 | 0,5 | 6,8 | 1,7 | 3,3 | 0,2 | 0,1 | 0,6 | 6,4 | 1,7 |
| | 3,6-9,0 | 13 | 23 | 3,4 | 415,4 | 160,6 | 10,2 | 0,6 | 41,8 | — | — | — | — | — | — | 1,0 | 52 | 2,5 | 0,3 | 0,1 | 0,5 | 6,8 | 1,7 | 3,3 | 0,2 | 0,1 | 0,6 | 6,8 | 1,9 |
| | 9,1-19,0 | 16 | 32 | 4,5 | 490,2 | 219,6 | 10,6 | 0,6 | 60,4 | — | — | — | — | — | — | 1,0 | 52 | 2,5 | 0,3 | 0,1 | 0,5 | 7,5 | 2,0 | 3,3 | 0,2 | 0,1 | 0,6 | 7,5 | 2,3 |
| 2,5 | до 3,5 | 13 | 20 | 1,8 | 177,6 | 51,1 | 8,3 | 0,6 | 30,2 | 0,6 | 30 | 0,2 | 0,4 | 2,3 | 0,6 | 0,6 | 30 | 1,5 | 0,3 | — | 0,4 | 4,9 | 1,7 | 2,1 | 0,1 | — | 0,4 | 5,3 | 2,2 |
| | 3,6-9,0 | 17 | 26 | 2,3 | 281,9 | 104,6 | 8,6 | 0,6 | 30,2 | 0,6 | 30 | 0,2 | 0,4 | 2,3 | 0,6 | 0,6 | 30 | 1,5 | 0,3 | — | 0,4 | 4,9 | 1,7 | 2,1 | 0,1 | — | 0,4 | 5,3 | 2,2 |
| | 9,1-1,90 | 20 | 37 | 3,1 | 367,6 | 164,6 | 9,2 | 0,6 | 43,2 | 0,6 | 30 | 0,2 | 0,4 | 2,8 | 0,8 | 0,6 | 30 | 1,5 | 0,3 | — | 0,4 | 5,5 | 2,1 | 2,1 | 0,1 | — | 0,4 | 6,1 | 2,5 |
| 2×2,5 | до 3,5 | 13 | 20 | 3,5 | 355,2 | 102,2 | 11,2 | 0,6 | 61,0 | — | — | — | — | — | — | 1,2 | 60 | 2,9 | 0,4 | 0,2 | 0,7 | 8,2 | 1,7 | 4,1 | 0,3 | 0,2 | 0,7 | 8,3 | 2,2 |
| | 3,6-9,0 | 17 | 26 | 4,6 | 563,8 | 209,2 | 11,6 | 0,6 | 61,0 | — | — | — | — | — | — | 1,2 | 60 | 2,9 | 0,4 | 0,2 | 0,7 | 8,2 | 1,7 | 4,1 | 0,3 | 0,2 | 0,7 | 8,3 | 2,2 |
| | 9,1-19,0 | 20 | 37 | 6,2 | 735,2 | 329,2 | 12,2 | 0,7 | 86,4 | — | — | — | — | — | — | 1,2 | 60 | 2,9 | 0,4 | 0,2 | 0,7 | 9,1 | 2,1 | 4,1 | 0,3 | 0,2 | 0,7 | 9,5 | 2,5 |
| 3,0 | до 9,0 | 20 | 29 | 3,2 | 353,1 | 137,9 | 10,3 | 0,7 | 42,4 | — | — | — | — | — | — | 0,7 | 35 | 1,8 | 0,3 | — | 0,4 | 5,8 | 1,9 | 2,5 | 0,1 | — | 0,5 | 6,1 | 2,1 |
| | 9,1-19,0 | 23 | 38 | 4,0 | 854,2 | 50,8 | 10,6 | 0,8 | 58,5 | — | — | — | — | — | — | 0,7 | 35 | 1,8 | 0,3 | — | 0,4 | 6,4 | 2,2 | 2,6 | 0,1 | — | 0,5 | 6,9 | 2,5 |
| 2×3,0 | до 9,0 | 20 | 29 | 6,4 | 706,2 | 275,8 | 13,9 | 0,7 | 84,8 | — | — | — | — | — | — | 1,4 | 70 | 3,4 | 0,5 | 0,2 | 0,8 | 9,6 | 1,9 | 4,9 | 0,3 | 0,2 | 0,8 | 9,8 | 2,1 |
| | 9,1-19,0 | 23 | 38 | 8,0 | 1708,4 | 101,6 | 14,2 | 0,8 | 117,0 | — | — | — | — | — | — | 1,4 | 70 | 3,4 | 0,6 | 0,2 | 0,8 | 10,5 | 2,2 | 5,0 | 0,3 | 0,2 | 0,8 | 11,0 | 2,5 |
| 4,0 | до 9,0 | 21 | 30 | 4,0 | 923,5 | 53,5 | 11,3 | 0,7 | 53,7 | — | — | — | — | — | — | 0,9 | 45 | 2,3 | 0,4 | — | 0,5 | 7,1 | 2,0 | 3,2 | 0,2 | — | 0,6 | 7,4 | 2,3 |
| | 9,1-19,0 | 30 | 40 | 5,5 | 1909,5 | 66,9 | 11,9 | 0,8 | 79,1 | — | — | — | — | — | — | 1,0 | 48 | 2,4 | 0,4 | — | 0,5 | 8,2 | 2,4 | 3,4 | 0,2 | — | 0,6 | 8,4 | 2,6 |
| 2×4,0 | до 9,0 | 21 | 30 | 8,0 | 1847,0 | 107,0 | 15,8 | 0,7 | 107,4 | — | — | — | — | — | — | 1,8 | 90 | 4,4 | 0,7 | 0,4 | 1,0 | 12,0 | 2,0 | 6,4 | 0,4 | 0,3 | 1,0 | 12,3 | 2,3 |
| | 9,1-19,0 | 30 | 40 | 10,9 | 3819,0 | 133,8 | 16,6 | 0,8 | 158,2 | — | — | — | — | — | — | 1,9 | 95 | 4,7 | 0,7 | 0,4 | 1,0 | 13,9 | 2,4 | 6,6 | 0,4 | 0,3 | 1,0 | 13,9 | 2,6 |

Примечание.

Конструкция средней части труб приведена на листах 17—30.

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 1072/2-21 |
| 1975 г | Сводная ведомость объемов работ на 1 п.м. трубы. | 3.501-104 |

Лист 11

Ленгипротрансмост Ленинград

Нач. отд. тип. пр. — Артамонов
Гл. инж. проект. — Клейнер
Бригадир — Вяловик
Проверил — Воловик
Исполнил — Коен

| Тип оголовка | Отверстие | Высота насыпи | Блоки оголовка: Железобетон М 200 | Блоки оголовка: Арматура класса АI марки ВСт3 | Звенья оголовка: Железобетон М 300 | Звенья оголовка: Арматура класса А II марки ВСт5 | Звенья оголовка: Арматура класса АI марки ВСт3 | Гидроизоляция: Оклеечная | Гидроизоляция: Обмазочная | Гидроизоляция: Защитная стенка из кирпича на цементном растворе | Гидроизоляция: Конопатка швов гакле, пропитанной битумом | Сборные фундаменты (тип 1 и 2): Блоки фундамента бетон М 200 | Сборные фундаменты: Бетон, потка под изоляцию и заполнения пазух М 200 | Сборные фундаменты: Цементный раствор М 200 | Сборные фундаменты: Подготовка: Гравийно-песчаная смесь | Сборные фундаменты: Подготовка: Гравий или щебень | Сборные фундаменты: Рытье котлована | Сборные фундаменты: Засыпка котлована | Монолитные фундаменты (тип 3): Бетон фундамента М 200 | Монолитные фундаменты: Бетон, потка под изоляцию и заполнения пазух М 200 | Монолитные фундаменты: Цементный раствор М 200 | Монолитные фундаменты: Подготовка: Гравийно-песчаная смесь | Монолитные фундаменты: Подготовка: Гравий или щебень | Монолитные фундаменты: Рытье котлована | Монолитные фундаменты: Засыпка котлована |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | м | м | м3 | кгс | м3 | кгс | кгс | м2 | м2 | м2 | кгс | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 |
| С повышенным звеном | 1,0 | до 19,0 | 6,2 | 327,9 | 2,5 | 265,5 | 116,0 | 22,1 | 27,8 | 1,5 | 13,1 | 5,8 | 1,3 | 1,3 | 2,0 | 4,3 | 70,0 | 54,0 | 6,2 | 1,3 | 1,0 | 2,0 | 4,3 | 70,0 | 54,0 |
| | 2×1,0 | до 19,0 | 6,3 | 333,8 | 5,0 | 531,0 | 232,0 | 25,8 | 27,8 | 1,5 | 26,2 | 11,6 | 2,1 | 1,9 | 3,0 | 5,8 | 85,0 | 60,0 | 12,0 | 2,1 | 1,6 | 3,0 | 5,8 | 85,0 | 60,0 |
| | 1,25 | до 19,0 | 6,2 | 327,9 | 3,1 | 270,0 | 123,5 | 23,0 | 27,8 | 1,5 | 17,7 | 6,8 | 1,4 | 1,8 | 2,1 | 4,5 | 75,0 | 59,0 | 7,5 | 1,4 | 1,2 | 2,1 | 4,5 | 75,0 | 59,0 |
| | 2×1,25 | до 19,0 | 6,3 | 336,8 | 6,1 | 540,0 | 247,0 | 27,5 | 27,8 | 1,5 | 35,4 | 14,5 | 2,4 | 2,2 | 3,5 | 6,4 | 95,0 | 65,0 | 14,5 | 2,4 | 1,8 | 3,5 | 6,4 | 95,0 | 65,0 |
| | 1,5 | до 19,0 | 8,5 | 399,7 | 4,0 | 426,0 | 145,4 | 27,8 | 37,3 | 1,8 | 30,1 | 8,7 | 2,3 | 1,5 | 3,5 | 4,8 | 85,0 | 61,0 | 8,6 | 2,3 | 1,3 | 3,5 | 4,8 | 85,0 | 61,0 |
| | 2×1,5 | до 9,0 | 8,7 | 409,6 | 7,9 | 852,0 | 290,8 | 33,1 | 37,3 | 1,8 | 60,2 | 15,5 | 3,8 | 2,4 | 5,4 | 6,5 | 100,0 | 65,0 | 17,1 | 3,8 | 2,0 | 5,4 | 6,5 | 100,0 | 65,0 |
| | | 9,1-19,0 | 8,7 | 409,6 | 7,9 | 852,0 | 290,8 | 33,3 | 37,3 | 1,8 | 60,2 | 15,5 | 4,5 | 2,2 | 5,6 | 6,5 | 100,0 | 65,0 | 17,1 | 4,5 | 1,8 | 5,6 | 6,5 | 100,0 | 65,0 |
| | 2,0 | до 19,0 | 8,6 | 402,7 | 5,0 | 579,9 | 168,5 | 29,4 | 37,3 | 1,8 | 32,0 | 9,7 | 2,7 | 2,1 | 4,0 | 4,8 | 95,0 | 69,0 | 11,0 | 2,7 | 1,4 | 4,0 | 4,8 | 95,0 | 69,0 |
| | 2×2,0 | до 9,0 | 8,8 | 415,6 | 9,9 | 1159,8 | 337,0 | 36,3 | 37,3 | 1,8 | 64,0 | 20,4 | 4,6 | 2,7 | 6,6 | 7,0 | 110,0 | 75,0 | 22,0 | 4,6 | 2,2 | 6,6 | 7,0 | 110,0 | 75,0 |
| | | 9,1-19,0 | 8,8 | 415,6 | 9,9 | 1159,8 | 337,0 | 36,7 | 37,3 | 1,8 | 54,0 | 20,4 | 5,5 | 2,5 | 6,7 | 7,0 | 110,0 | 75,0 | 22,0 | 5,5 | 2,0 | 6,7 | 7,0 | 110,0 | 75,0 |
| | 2,5 | до 19,0 | 8,6 | 405,6 | 6,1 | 707,1 | 217,1 | 31,0 | 37,3 | 1,8 | 41,5 | 12,6 | 3,0 | 2,3 | 4,5 | 5,0 | 95,0 | 66,0 | 13,0 | 3,0 | 1,5 | 4,5 | 5,0 | 95,0 | 66,0 |
| | 2×2,5 | до 3,5 | 8,9 | 421,5 | 12,2 | 1414,2 | 434,2 | 39,3 | 37,3 | 1,8 | 83,0 | 26,3 | 5,6 | 3,1 | 7,8 | 7,5 | 120,0 | 80,0 | 26,2 | 5,6 | 2,6 | 7,8 | 7,5 | 120,0 | 80,0 |
| | | 3,6-9,0 | 8,9 | 421,5 | 12,2 | 1414,2 | 434,2 | 39,5 | 37,3 | 1,8 | 83,0 | 25,3 | 6,5 | 2,9 | 7,8 | 7,5 | 120,0 | 80,0 | 26,2 | 6,5 | 2,4 | 7,8 | 7,5 | 120,0 | 80,0 |
| | | 9,1-19,0 | 8,9 | 421,5 | 12,2 | 1414,2 | 434,2 | 39,7 | 37,3 | 2,1 | 83,0 | 26,3 | 7,1 | 2,9 | 7,9 | 7,5 | 120,0 | 80,0 | 26,2 | 7,1 | 2,4 | 7,9 | 7,5 | 120,0 | 80,0 |

Примечание:
Конструкция оголовков с повышенным звеном приведена на листах 31—36.

Ленгипротрансмост Ленинград

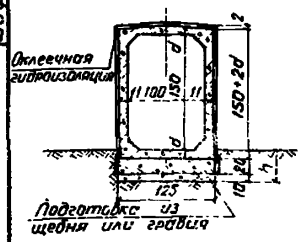
| | | |
|---|---|---|
| Код тип пр. | | Приложение |
| Гл. инж. проекта | | Клейнер |
| Бригадир | | Воловик |
| Проверил | | Чупрунова |
| Исполнил | | Коен В |

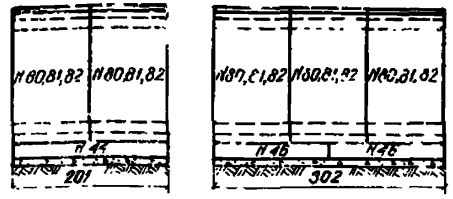
| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2 Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования | 1072/2-22 |
| 1975г | Сводная ведомость объемов работ на оголовок с повышенным звеном | 3 501-104 |
| | | Лист 1 |

## Тип 1

### Секции труб для всех высот насыпей

(Изоляция не показана)

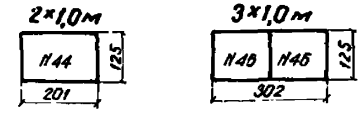



### Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей (М 1:100)

Отв. 1,0 м

Секции



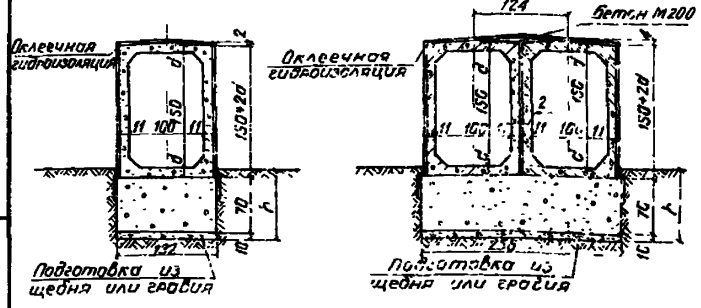

### Геометрические характеристики

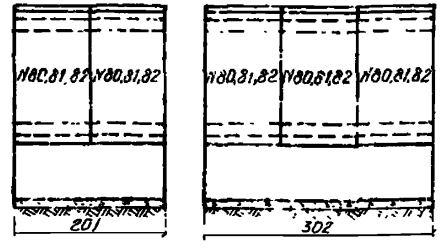
| Фундаменты | Отверстие | Высота насыпи | d | h |
|---|---|---|---|---|
| | м | м | см | см |
| Тип 1 | 1,0 | до 3,0 | 11 | 42 |
| | | 3,1 - 7,0 | 13 | 44 |
| | | 7,1 - 19,0 | 17 | 48 |
| Тип 3 | 1,0 | до 3,0 | 11 | 91 |
| | | 3,1 - 7,0 | 13 | 93 |
| | | 7,1 - 19,0 | 17 | 97 |
| | 2×1,0 | до 3,0 | 11 | 91 |
| | | 3,1 - 7,0 | 13 | 93 |
| | | 7,1 - 19,0 | 17 | 97 |

## Тип 3

### Секции труб для всех высот насыпей

(Изоляция не показана)




## Спецификация блоков на одну секцию

| Отверстие | Высота насыпи | Наименование блоков | Материал | Фундамент типа 1* Секция 2×1,0м: N блока | Объем блока | Кол. блоков | Общий объем | Масса блока | Секция 3×1,0м: N блока | Объем блока | Кол. блоков | Общий объем | Масса блока | Фундамент типа 3 Секция 2×1,0м: N блока | Объем блока | Кол. блоков | Общий объем | Масса блока | Секция 3×1,0м: N блока | Объем блока | Кол. блоков | Общий объем | Масса блока |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| м | м | | | | м³ | шт. | м³ | тс | | м³ | шт. | м³ | тс | | м³ | шт. | м³ | тс | | м³ | шт. | м³ | тс |
| 1,0 | до 3,0 | Фундаментные плиты | Ж.б М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,50 | 1 | 0,50 | 1,3 | 48 | 0,66 | 2 | 0,76 | 1,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Звенья | Ж.б М300 Мрз 200-300 | 80 | 0,66 | 2 | 1,32 | 1,7 | 80 | 0,66 | 3 | 1,98 | 1,7 | 80 | 0,66 | 2 | 1,32 | 1,7 | 80 | 0,66 | 3 | 1,98 | 1,7 |
| | | Итого жел. бет | | — | | 3 | 1,82 | — | — | — | 5 | 2,74 | — | — | — | 2 | 1,32 | — | — | — | 3 | 1,98 | — |
| | 3,1 - 7,0 | Фундаментные плиты | Ж.б М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,50 | 1 | 0,50 | 1,3 | 48 | 0,38 | 2 | 0,76 | 1,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Звенья | Ж.б М300 Мрз 200-300 | 81 | 0,70 | 2 | 1,40 | 1,8 | 81 | 0,70 | 3 | 2,10 | 1,8 | 81 | 0,70 | 2 | 1,40 | 1,8 | 81 | 0,70 | 3 | 2,10 | 1,8 |
| | | Итого жел. бет | | — | | 3 | 1,90 | — | — | — | 5 | 2,86 | — | — | — | 2 | 1,40 | — | — | — | 3 | 2,10 | — |
| | 7,1 - 19,0 | Фундаментные плиты | Ж.б М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,50 | 1 | 0,50 | 1,3 | 46 | 0,38 | 2 | 0,76 | 1,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Звенья | Ж.б М300 Мрз 200-300 | 82 | 0,80 | 2 | 1,60 | 2,0 | 82 | 0,80 | 3 | 2,40 | 2,0 | 82 | 0,80 | 2 | 1,60 | 2,0 | 82 | 0,80 | 3 | 2,40 | 2,0 |
| | | Итого жел. бет | | — | | 3 | 2,10 | — | — | — | 5 | 3,16 | — | — | — | 2 | 1,60 | — | — | — | 3 | 2,40 | — |
| 2×1,0 | до 3,0 | Звенья | Ж.б М300 Мрз 200-300 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 80 | 0,66 | 4 | 2,64 | 1,7 | 80 | 0,66 | 6 | 3,96 | 1,7 |
| | 3,1 - 7,0 | Звенья | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 81 | 0,70 | 4 | 2,80 | 1,8 | 81 | 0,70 | 6 | 4,20 | 1,8 |
| | 7,1 - 19,0 | Звенья | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 82 | 0,80 | 4 | 3,20 | 2,0 | 82 | 0,80 | 6 | 4,80 | 2,0 |

## Примечания:

1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2-х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.

Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

2. Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки в конструкцию трубы не допускается.

*Условия применения по высоте насыпи принимаются в соответствии с листом 11.

Шифр 2Тр.

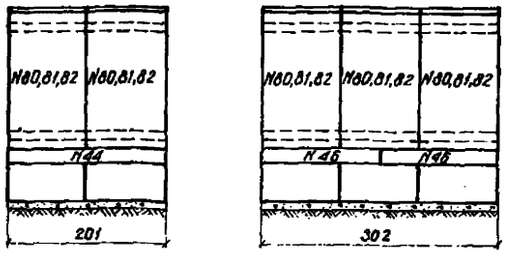
Ленинград

Григорьев, Соловьик, Серова

Гл. инж. проекта, Нач. отд., Гл. конструктор

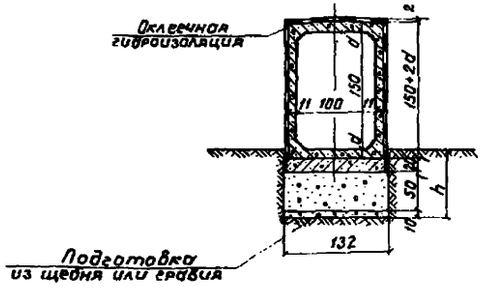
Инв. N | Шифр 2п

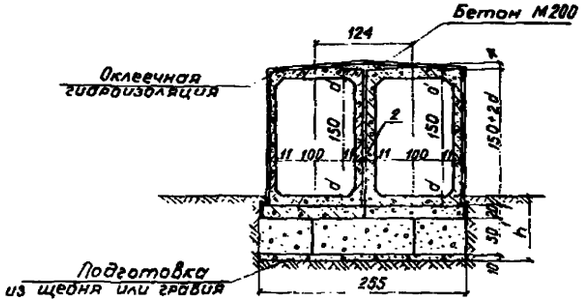
## Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана.)




## Геометрические характеристики

| Отверстие м | Высота насыпи м | d см | h см |
|---|---|---|---|
| 1,0 | до 3,0 | 11 | 93 |
| | 3,1 - 7,0 | 13 | 95 |
| | 7,1 - 19,0 | 17 | 99 |
| 2×1,0 | до 3,0 | 11 | 93 |
| | 3,1 - 7,0 | 13 | 95 |
| | 7,1 - 19,0 | 17 | 99 |

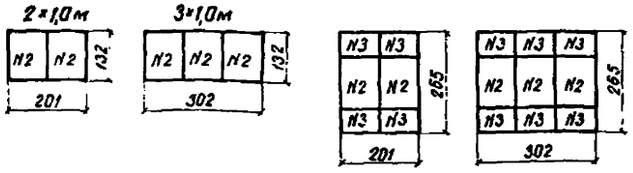


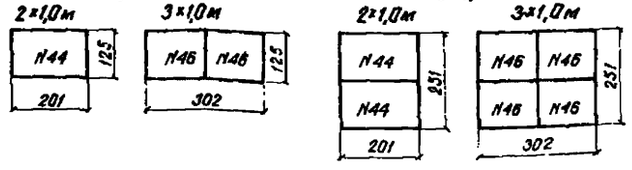

## Спецификация блоков на одну секцию

| Отверстие м | Высота насыпи м | Наименование блоков | Материал | Секции 2×1,0 м: N блока | Объем блока м³ | Кол. блоков шт. | Общий объем м³ | Масса блока тс | Секции 3×1,0 м: N блока | Объем блока м³ | Кол. блоков шт. | Общий объем м³ | Масса блока тс |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,0 | до 3,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 2 | 1,30 | 1,5 | 2 | 0,65 | 3 | 1,95 | 1,50 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,50 | 1 | 0,50 | 1,3 | 46 | 0,38 | 2 | 0,76 | 1,0 |
| | | Звенья | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | 80 | 0,66 | 2 | 1,32 | 1,7 | 80 | 0,66 | 3 | 1,98 | 1,7 |
| | | Итого | Бетон | — | | 2 | 1,30 | — | — | | 3 | 1,95 | — |
| | | | Железобетон | — | | 3 | 1,82 | — | — | | 5 | 2,74 | — |
| | 3,1 - 7,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 2 | 1,30 | 1,5 | 2 | 0,65 | 3 | 1,95 | 1,5 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,50 | 1 | 0,50 | 1,3 | 46 | 0,38 | 2 | 0,76 | 1,0 |
| | | Звенья | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | 81 | 0,70 | 2 | 1,40 | 1,8 | 81 | 0,70 | 3 | 2,10 | 1,8 |
| | | Итого | Бетон | — | | 2 | 1,30 | — | — | | 3 | 1,95 | — |
| | | | Железобетон | — | | 3 | 1,90 | — | — | | 5 | 2,86 | — |
| | 7,1 - 19,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 2 | 1,30 | 1,5 | 2 | 0,65 | 3 | 1,95 | 1,5 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,50 | 1 | 0,50 | 1,3 | 46 | 0,38 | 2 | 0,76 | 1,0 |
| | | Звенья | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | 82 | 0,80 | 2 | 1,60 | 2,0 | 82 | 0,80 | 3 | 2,40 | 2,0 |
| | | Итого | Бетон | — | | 2 | 1,30 | — | — | | 3 | 1,95 | — |
| | | | Железобетон | — | | 3 | 2,10 | — | — | | 5 | 3,16 | — |
| 2×1,0 | до 3,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 2 | 1,30 | 1,5 | 2 | 0,65 | 3 | 1,95 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 4 | 1,28 | 0,7 | 3 | 0,32 | 6 | 1,92 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,50 | 2 | 1,00 | 1,3 | 46 | 0,38 | 4 | 1,52 | 1,0 |
| | | | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | | | | | | | | | | |
| | | Звенья | | 60 | 0,66 | 4 | 2,64 | 1,7 | 80 | 0,66 | 6 | 3,96 | 1,7 |
| | | Итого | Бетон | — | | 6 | 2,58 | — | — | — | 9 | 3,87 | — |
| | | | Железобетон | — | | 6 | 3,64 | — | — | — | 10 | 5,48 | — |
| | 3,1 - 7,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 2 | 1,30 | 1,5 | 2 | 0,65 | 3 | 1,95 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 4 | 1,28 | 0,7 | 3 | 0,32 | 6 | 1,92 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,50 | 2 | 1,00 | 1,3 | 46 | 0,38 | 4 | 1,52 | 1,0 |
| | | | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | | | | | | | | | | |
| | | Звенья | | 81 | 0,70 | 4 | 2,80 | 1,7 | 81 | 0,70 | 6 | 4,20 | 1,8 |
| | | Итого | Бетон | — | | 6 | 2,58 | — | — | — | 9 | 3,87 | — |
| | | | Железобетон | — | | 6 | 3,80 | — | — | — | 10 | 5,72 | — |
| | 7,1 - 19,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 2 | 1,30 | 1,5 | 2 | 0,65 | 3 | 1,95 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 4 | 1,28 | 0,7 | 3 | 0,32 | 6 | 1,92 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,50 | 2 | 1,00 | 1,3 | 46 | 0,38 | 4 | 1,52 | 1,0 |
| | | | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | | | | | | | | | | |
| | | Звенья | | 82 | 0,80 | 4 | 3,20 | 2,0 | 82 | 0,80 | 6 | 4,80 | 2,0 |
| | | Итого | Бетон | — | | 6 | 2,58 | — | — | — | 9 | 3,87 | — |
| | | | Железобетон | — | | 6 | 4,20 | — | — | — | 10 | 6,32 | — |

## Раскладка блоков фундаментов для всех высот насыпей
(М 1:100)




## Раскладка блоков фундаментов для всех высот насыпей
(М 1:100)




## Примечания:

1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.

Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

2. Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки в конструкцию трубы не допускается.

Автономов, Плевнер, Волобуев, Волобуев, Чудорнова

Нач. отд. тип. пр. Гл. инж. пр. Бригадир Проверил Исполнил

Ленгипротранспроект Ленинград

1072/2-25

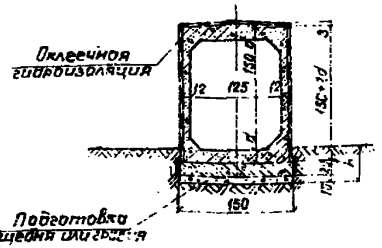
ТК 1975г. Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. 3.501-104

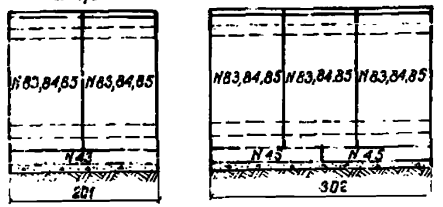
Трубы отв. 1,0 и 2×1,0 м с фундаментом типа 2.

Лист 18

## Тип 1

### Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана.)




### Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей (М 1:100)

Отв. 1,25 м
Секции

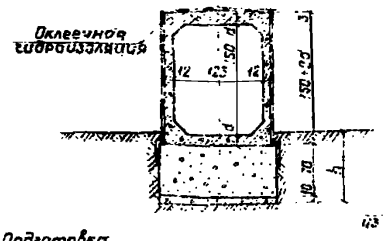


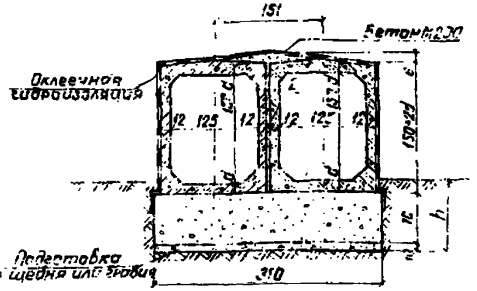

### Геометрические характеристики

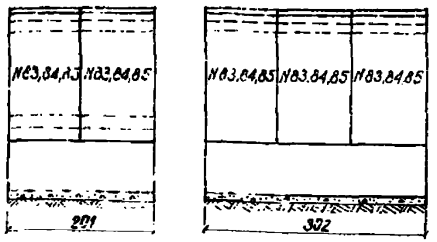
| Фундаменты | Отверстие, м | Высота насыпи, м | d, см | h, см |
|---|---|---|---|---|
| Тип 1 | 1,25 | до 3,0 | 13 | 44 |
| | | 3,1 – 7,0 | 16 | 47 |
| | | 7,1 – 19,0 | 20 | 51 |
| Тип 3 | 1,25 | до 3,0 | 13 | 93 |
| | | 3,1 – 7,0 | 16 | 96 |
| | | 7,1 – 19,0 | 20 | 100 |
| | 2×1,25 | до 3,0 | 13 | 93 |
| | | 3,1 – 7,0 | 16 | 96 |
| | | 7,1 – 19,0 | 20 | 100 |

## Тип 3

### Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана)




| Отверстие, м | Высота насыпи, м | Наименование блоков | Материал | Фундамент типа 1*: Секция 2×1,0м: № блока | Объем блока, м³ | Кол. блоков, шт. | Общий объем, м³ | Масса блока, тс | Секция 3×1,0м: № блока | Объем блока, м³ | Кол. блоков, шт. | Общий объем, м³ | Масса блока, тс | Фундамент типа 3: Секция 2×1,0м: № блока | Объем блока, м³ | Кол. блоков, шт. | Общий объем, м³ | Масса блока, тс | Секция 3×1,0м: № блока | Объем блока, м³ | Кол. блоков, шт. | Общий объем, м³ | Масса блока, тс |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,25 | до 3,0 | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 | 43 | 0,60 | 1 | 0,60 | 1,5 | 45 | 0,45 | 2 | 0,90 | 1,1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Звенья | Ж.б. М300 | 83 | 0,81 | 2 | 1,62 | 2,0 | 83 | 0,81 | 3 | 2,43 | 2,0 | 83 | 0,81 | 2 | 1,62 | 2,0 | 83 | 0,81 | 3 | 2,43 | 2,0 |
| | | Итого жел. бет. | | — | — | 3 | 2,22 | — | — | — | 5 | 3,33 | — | — | — | 2 | 1,62 | — | — | — | 3 | 2,43 | — |
| | 3,1-7,0 | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 | 43 | 0,60 | 1 | 0,60 | 1,5 | 45 | 0,45 | 2 | 0,90 | 1,1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Звенья | Ж.б. М300 | 84 | 0,90 | 2 | 1,80 | 2,3 | 84 | 0,90 | 3 | 2,70 | 2,3 | 84 | 0,90 | 2 | 1,80 | 2,3 | 84 | 0,90 | 3 | 2,70 | 2,3 |
| | | Итого жел. бет. | | — | — | 3 | 2,40 | — | — | — | 5 | 3,60 | — | — | — | 2 | 1,80 | — | — | — | 3 | 2,70 | — |
| | 7,1-19,0 | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 | 43 | 0,60 | 1 | 0,60 | 1,5 | 45 | 0,45 | 2 | 0,90 | 1,1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Звенья | Ж.б. М300 | 85 | 1,02 | 2 | 2,04 | 2,6 | 85 | 1,02 | 3 | 3,06 | 2,6 | 85 | 1,02 | 2 | 2,04 | 2,6 | 85 | 1,02 | 3 | 3,06 | 2,6 |
| | | Итого жел. бет. | | — | — | 3 | 2,64 | — | — | — | 5 | 3,96 | — | — | — | 2 | 2,04 | — | — | — | 3 | 3,06 | — |
| 2×1,25 | до 3,0 | Звенья | Ж.б. М300 Мрз 200/300 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 83 | 0,81 | 4 | 3,24 | 2,0 | 83 | 0,81 | 6 | 4,86 | 2,0 |
| | 3,1-7,0 | Звенья | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 84 | 0,90 | 4 | 3,60 | 2,3 | 84 | 0,90 | 6 | 5,40 | 2,3 |
| | 7,1-19,0 | Звенья | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 85 | 1,02 | 4 | 4,08 | 2,6 | 85 | 1,02 | 6 | 6,12 | 2,6 |

* Условия применения по высоте насыпи принимаются в соответствии с листом 11.

### Примечания:

1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.

   Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

2. Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки в конструкцию трубы не допускается.

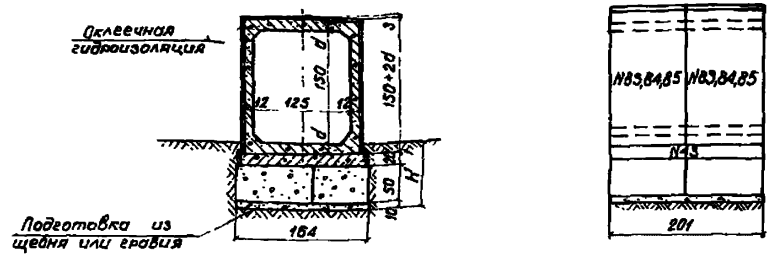



Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата

Ленгипротранспроект Ленинград

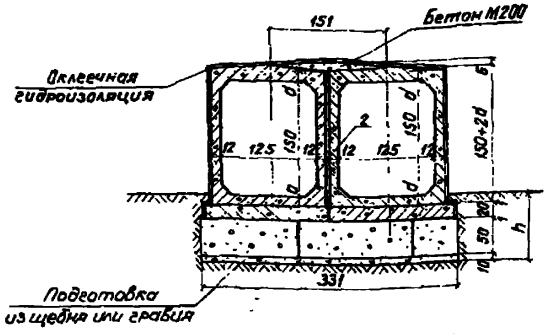
Гл.инж.пр. Клейнер
Гл.инж. Волобух
Рук.гр. Волобух
Гл.спец. Гайдукова
Н.контр. Ефремов
Рук.гр. Волобух
Гл.спец. Гайдукова

## Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана)

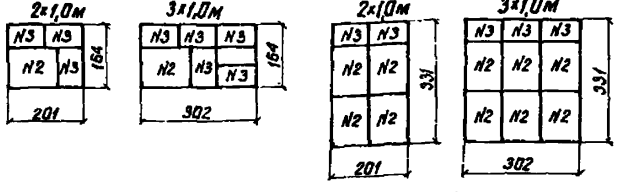



## Геометрические характеристики

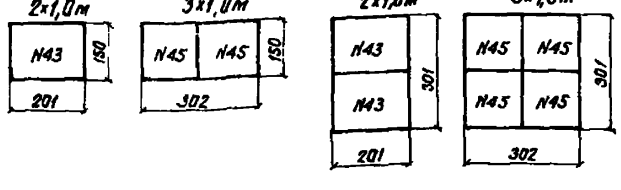
| Отверстие | Высота насыпи | d | h |
|---|---|---|---|
| м | м | см | см |
| 1,25 | до 3,0 | 13 | 95 |
| | 3,1 - 7,0 | 16 | 98 |
| | 7,1 - 19,0 | 20 | 102 |
| 2×1,25 | до 3,0 | 13 | 95 |
| | 3,1 - 7,0 | 16 | 98 |
| | 7,1 - 19,0 | 20 | 102 |




## Раскладка блоков фундаментов для всех высот насыпей
М 1:100




## Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей
М 1:100




## Спецификация блоков на одну секцию

| Отверстие | Высота насыпи | Наименование блоков | Материал | Секции 2×1,0м: N блока | Объем блока | Кол. блоков | Общий объем | Масса блока | Секции 3×1,0м: N блока | Объем блока | Кол. блоков | Общий объем | Масса блока |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| м | м | | | | м³ | шт. | м³ | тс | | м³ | шт. | м³ | тс |
| 1,25 | до 3,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 1 | 0,65 | 1,5 | 2 | 0,65 | 1 | 0,65 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | 0,7 | 3 | 0,32 | 5 | 1,60 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Кб. М200 Мрз 200-300 | 43 | 0,60 | 1 | 0,60 | 1,5 | 45 | 0,45 | 2 | 0,90 | 1,1 |
| | | Звенья | Кб. М300 Мрз 200-300 | 83 | 0,81 | 2 | 1,62 | 2,0 | 83 | 0,81 | 3 | 2,43 | 2,0 |
| | | Итого | Бетон | — | | 4 | 1,61 | — | — | — | 6 | 2,25 | — |
| | | | Железобетон | — | | 3 | 2,22 | — | — | — | 5 | 3,33 | — |
| | 3,1 - 7,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 1 | 0,65 | 1,5 | 2 | 0,65 | 1 | 0,65 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | 0,7 | 3 | 0,32 | 5 | 1,60 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Кб. М200 Мрз 200-300 | 43 | 0,60 | 1 | 0,60 | 1,5 | 45 | 0,45 | 2 | 0,90 | 1,1 |
| | | Звенья | Кб. М300 Мрз 200-300 | 84 | 0,90 | 2 | 1,80 | 2,3 | 84 | 0,90 | 3 | 2,70 | 2,3 |
| | | Итого | Бетон | — | | 4 | 1,61 | — | — | — | 5 | 2,25 | — |
| | | | Железобетон | — | | 3 | 2,40 | — | — | — | 3 | 3,60 | — |
| | 7,1 - 19,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 1 | 0,65 | 1,5 | 2 | 0,65 | 1 | 0,65 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | 0,7 | 3 | 0,32 | 5 | 1,60 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Кб. М200 Мрз 200-300 | 43 | 0,60 | 1 | 0,60 | 1,5 | 45 | 0,45 | 2 | 0,90 | 1,1 |
| | | Звенья | Кб. М300 Мрз 200-300 | 85 | 1,02 | 2 | 2,04 | 2,6 | 85 | 1,02 | 3 | 3,06 | 2,6 |
| | | Итого | Бетон | — | | 4 | 1,61 | — | — | — | 6 | 2,25 | — |
| | | | Железобетон | — | | 3 | 2,64 | — | — | — | 5 | 3,96 | — |
| 2×1,25 | до 3,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 4 | 2,60 | 1,5 | 2 | 0,65 | 6 | 3,90 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 2 | 0,64 | 0,7 | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Кб. М200 Мрз 200-300 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 | 45 | 0,45 | 4 | 1,80 | 1,1 |
| | | Звенья | Кб. М300 Мрз 200-300 | 83 | 0,81 | 4 | 3,24 | 2,0 | 83 | 0,81 | 6 | 4,86 | 2,0 |
| | | Итого | Бетон | — | | 6 | 3,24 | — | — | — | 9 | 4,86 | — |
| | | | Железобетон | — | | 6 | 4,44 | — | — | — | 10 | 6,66 | — |
| | 3,1 - 7,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 4 | 2,60 | 1,5 | 2 | 0,65 | 6 | 3,90 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 2 | 0,64 | 0,7 | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Кб. М200 Мрз 200-300 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 | 45 | 0,45 | 4 | 1,80 | 1,1 |
| | | Звенья | Кб. М300 Мрз 200-300 | 84 | 0,90 | 4 | 3,60 | 2,3 | 84 | 0,90 | 6 | 5,40 | 2,3 |
| | | Итого | Бетон | — | | 6 | 3,24 | — | — | — | 9 | 4,86 | — |
| | | | Железобетон | — | | 6 | 4,80 | — | — | — | 10 | 7,20 | — |
| | 7,1 - 19,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 4 | 2,60 | 1,5 | 2 | 0,65 | 6 | 3,90 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 2 | 0,64 | 0,7 | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Кб. М200 Мрз 200-300 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 | 45 | 0,45 | 4 | 1,80 | 1,1 |
| | | Звенья | Кб. М300 Мрз 200-300 | 85 | 1,02 | 4 | 4,08 | 2,6 | 85 | 1,02 | 6 | 6,12 | 2,6 |
| | | Итого | Бетон | — | | 6 | 3,24 | — | — | — | 9 | 4,86 | — |
| | | | Железобетон | — | | 6 | 5,28 | — | — | — | 10 | 7,92 | — |

## Примечания:

1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битумонизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.

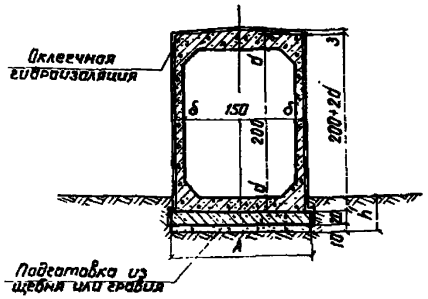
   Детали гидроизоляции приведены на листе 12

2. Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки в конструкцию трубы не допускается

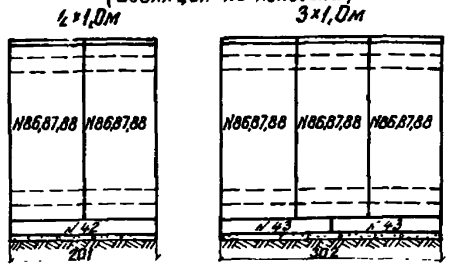
| | | |
|---|---|---|
| ТК 1975г. | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования | 1072/2-27 3.501-124 |
| | Трубы отв. 1,25 и 2×1,25м с фундаментом типа 2. | Лист 27 |

Ленгипротрансмост, Ленинград
Исполнил Тудевина, Гл. инж. пр. Бригадир, Нач. отдела, Гл. инженер проекта
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№
Альбом 21 тип
Инв.№

## Тип 1



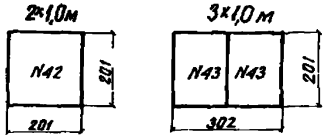

### Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана.)



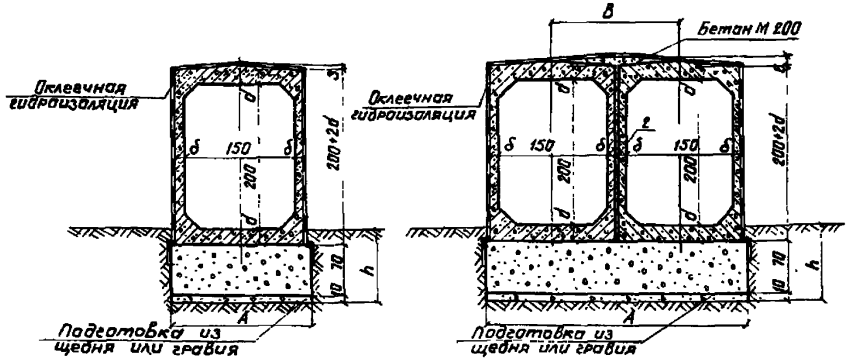

### Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей (М1:100)

Отв. 1,5 м

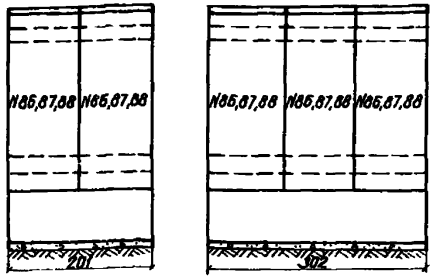
Секции




## Тип 3




### Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана)




### Геометрические характеристики

| Фундаменты | Отверстие | Высота насыпи | δ | d | h | B | A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | м | м | см | см | см | см | см |
| Тип 1 | 1,5 | до 3,5 | 12 | 15 | 46 | —— | 201 |
| | | 3,6-9,0 | 12 | 20 | 51 | —— | 201 |
| | | 9,1-19,0 | 15 | 25 | 56 | —— | 201 |
| Тип 3 | 1,5 | до 3,5 | 12 | 15 | 95 | —— | 184 |
| | | 3,6-9,0 | 12 | 20 | 100 | —— | 184 |
| | | 9,1-19,0 | 15 | 25 | 105 | —— | 190 |
| | 2×1,5 | до 3,5 | 12 | 15 | 95 | 176 | 360 |
| | | 3,6-9,0 | 12 | 20 | 100 | 176 | 360 |
| | | 9,1-19,0 | 15 | 25 | 105 | 182 | 372 |

### Примечания:

1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.

Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

2 Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки в конструкцию трубы не допускается.

## Спецификация блоков на одну секцию

| Отверстие | Высота насыпи | Наименование блоков | Материал | Фундамент типа 1* Секция 2×1,0м: N блока | Объем блока м³ | Кол. блоков шт. | Общий объем м³ | Масса блока тс | Секция 3×1,0м: N блока | Объем блока м³ | Кол. блоков шт. | Общий объем м³ | Масса блока тс | Фундамент типа 3 Секция 2×1,0м: N блока | Объем блока м³ | Кол. блоков шт. | Общий объем м³ | Масса блока тс | Секция 3×1,0м: N блока | Объем блока м³ | Кол. блоков шт. | Общий объем м³ | Масса блока тс |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| м | м | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 1,5 | до 3,5 | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | 42 | 0,81 | 1 | 0,81 | 2,0 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| | | Звенья | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | 86 | 1,11 | 2 | 2,22 | 2,8 | 86 | 1,11 | 3 | 3,33 | 2,8 | 86 | 1,11 | 2 | 2,22 | 2,8 | 86 | 1,11 | 3 | 3,33 | 2,8 |
| | | Итого жел. бет | | —— | —— | 3 | 3,03 | —— | —— | —— | 5 | 4,53 | —— | —— | —— | 2 | 2,22 | —— | —— | —— | 3 | 3,33 | —— |
| | 3,6-9,0 | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | 42 | 0,81 | 1 | 0,81 | 2,0 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| | | Звенья | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | 87 | 1,28 | 2 | 2,56 | 3,2 | 87 | 1,28 | 3 | 3,84 | 3,2 | 87 | 1,28 | 2 | 2,56 | 3,2 | 87 | 1,28 | 3 | 3,84 | 3,2 |
| | | Итого жел. бет | | —— | —— | 3 | 3,37 | —— | —— | —— | 5 | 5,04 | —— | —— | —— | 2 | 2,56 | —— | —— | —— | 3 | 3,84 | —— |
| | 9,1-19,0 | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | 42 | 0,81 | 1 | 0,81 | 2,0 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| | | Звенья | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | 88 | 1,60 | 2 | 3,20 | 4,0 | 88 | 1,60 | 3 | 4,80 | 4,0 | 88 | 1,60 | 2 | 3,20 | 4,0 | 88 | 1,60 | 3 | 4,80 | 4,0 |
| | | Итого жел. бет. | | —— | —— | 3 | 4,01 | —— | —— | —— | 5 | 6,00 | —— | —— | —— | 2 | 3,20 | —— | —— | —— | 3 | 4,80 | —— |
| 2×1,5 | до 3,5 | Звенья | Ж.б М300 Мрз 200-300 | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | 86 | 1,11 | 4 | 4,44 | 2,8 | 86 | 1,11 | 6 | 6,66 | 2,8 |
| | 3,6-9,0 | Звенья | | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | 87 | 1,28 | 4 | 5,12 | 3,2 | 87 | 1,28 | 6 | 7,68 | 3,2 |
| | 9,1-19,0 | Звенья | | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | —— | 88 | 1,60 | 4 | 6,40 | 4,0 | 88 | 1,60 | 6 | 9,60 | 4,0 |

* Условия применения по высоте насыпи принимаются в соответствии с листом 11.


ТК 1975г.

Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.

Трубы отв 1,5 и 2×1,5м с фундаментами типа 1 и 3

1072/2-28

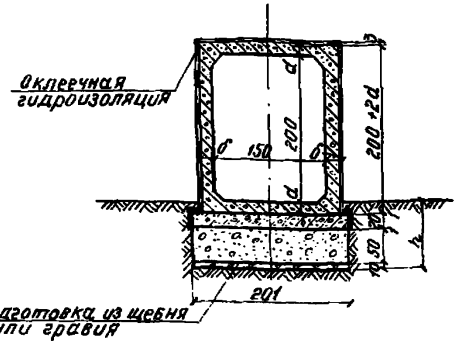
3.501-104

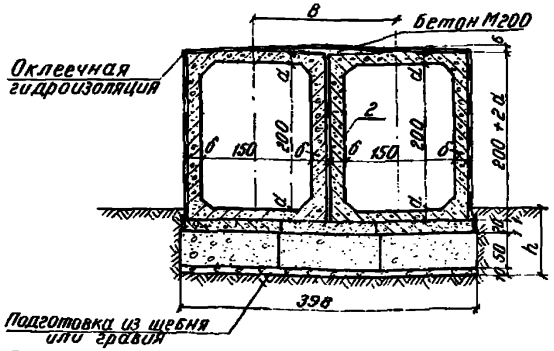
Лист 21



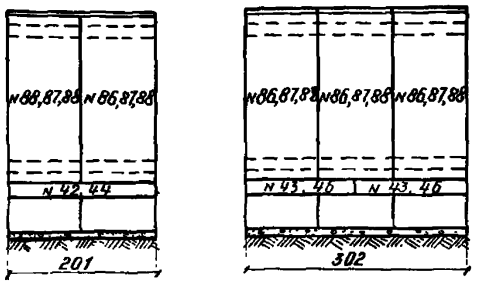
Инв.№ | Шифр 21-тп

Автомобильное Ленгипротрансмост: Гл. инж. пр. Брызгунов; Гл. инженер Клейнер; Нач. отдела Волавик; Гл. спец. отдела Волавик; Гл. спец. отдела Тыловой; Нач. сектора Травкин; Ст. инж. Устинин




## Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана).




## Геометрические характеристики

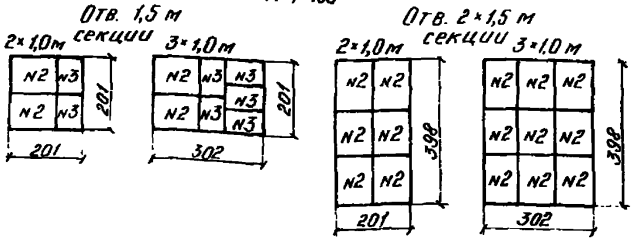
| Отверстие | Высота насыпи | δ | d | h | B |
|---|---|---|---|---|---|
| м | м | см | см | см | см |
| 1,5 | до 3,5 | 12 | 15 | 97 | — |
| | 3,6-9,0 | 12 | 20 | 102 | — |
| | 9,1-19,0 | 15 | 25 | 107 | — |
| 2×1,5 | до 3,5 | 12 | 15 | 97 | 176 |
| | 3,6-9,0 | 12 | 20 | 102 | 176 |
| | 9,1-19,0 | 15 | 25 | 107 | 182 |

## Спецификация блоков на одну секцию

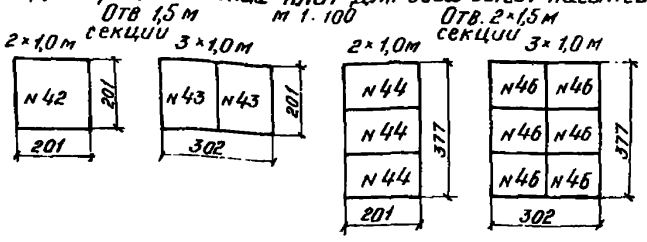
| Отверстие | Высота насыпи | Наименование блоков | Материал | Секции 2×1,0 м: N блока | Объем блока | Кол. блоков | Общий объем | Масса блока | Секции 3×1,0 м: N блока | Объем блока | Кол. блоков | Общий объем | Масса блока |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| м | м | — | — | — | м³ | шт | м³ | тс | — | м³ | шт | м³ | тс |
| 1,5 | до 3,5 | Фундаментные блоки | Бетон М200 Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 2 | 1,30 | 1,5 | 2 | 0,65 | 2 | 1,30 | 1,5 |
| | | | | 3 | 0,32 | 2 | 0,64 | 0,7 | 3 | 0,32 | 5 | 1,60 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.Б М200 Мрз 200-300 | 42 | 0,81 | 1 | 0,81 | 2,0 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 |
| | | Звенья | Ж.Б М300 Мрз 200-300 | 86 | 1,11 | 2 | 2,22 | 2,8 | 86 | 1,11 | 3 | 3,33 | 2,8 |
| | | Итого | Бетон | | — | 4 | 1,94 | — | — | — | 7 | 2,90 | — |
| | | | Железобетон | | — | 3 | 3,03 | — | — | — | 5 | 4,53 | — |
| | 3,6-9,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 2 | 1,30 | 1,5 | 2 | 0,65 | 2 | 1,30 | 1,5 |
| | | | | 3 | 0,32 | 2 | 0,64 | 0,7 | 3 | 0,32 | 5 | 1,60 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.Б М200 Мрз 200-300 | 42 | 0,81 | 1 | 0,81 | 2,0 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 |
| | | Звенья | Ж.Б М300 Мрз 200-300 | 87 | 1,28 | 2 | 2,56 | 3,2 | 87 | 1,28 | 3 | 3,84 | 3,2 |
| | | Итого | Бетон | | — | 4 | 1,94 | — | — | — | 7 | 2,90 | — |
| | | | Железобетон | | — | 3 | 3,37 | — | — | — | 5 | 5,04 | — |
| | 9,1-19,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 2 | 1,30 | 1,5 | 2 | 0,65 | 2 | 1,30 | 1,5 |
| | | | | 3 | 0,32 | 2 | 0,64 | 0,7 | 3 | 0,32 | 5 | 1,60 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.Б М200 Мрз 200-300 | 42 | 0,81 | 1 | 0,81 | 2,0 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 |
| | | Звенья | Ж.Б М300 Мрз 200-300 | 88 | 1,60 | 2 | 3,20 | 4,0 | 88 | 1,60 | 3 | 4,80 | 4,0 |
| | | Итого | Бетон | | — | 4 | 1,94 | — | — | — | 7 | 2,90 | — |
| | | | Железобетон | | — | 3 | 4,01 | — | — | — | 5 | 6,00 | — |

| Отверстие | Высота насыпи | Наименование блоков | Материал | Секции 2×1,0 м: N блока | Объем блока | Кол. блоков | Общий объем | Масса блока | Секции 3×1,0 м: N блока | Объем блока | Кол. блоков | Общий объем | Масса блока |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| м | м | — | — | — | м³ | шт | м³ | тс | — | м³ | шт | м³ | тс |
| 2×1,5 | до 3,5 | Фундаментные блоки | Бетон М200 Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 6 | 3,90 | 1,5 | 2 | 0,65 | 9 | 5,85 | 1,5 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.Б М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,50 | 3 | 1,50 | 1,3 | 46 | 0,38 | 6 | 2,28 | 1,0 |
| | | Звенья | Ж.Б М300 Мрз 200-300 | 86 | 1,11 | 4 | 4,44 | 2,8 | 86 | 1,11 | 6 | 6,66 | 2,8 |
| | | Итого | Бетон | | — | 6 | 3,90 | — | — | — | 9 | 5,85 | — |
| | | | Железобетон | | — | 7 | 5,94 | — | — | — | 12 | 8,94 | — |
| | 3,6-9,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 6 | 3,90 | 1,5 | 2 | 0,65 | 9 | 5,85 | 1,5 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.Б М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,50 | 3 | 1,50 | 1,3 | 46 | 0,38 | 6 | 2,28 | 1,3 |
| | | Звенья | Ж.Б М300 Мрз 200-300 | 87 | 1,28 | 4 | 5,12 | 3,2 | 87 | 1,28 | 6 | 7,68 | 3,2 |
| | | Итого | Бетон | | — | 6 | 3,90 | — | — | — | 9 | 5,85 | — |
| | | | Железобетон | | — | 7 | 6,62 | — | — | — | 12 | 9,96 | — |
| | 9,1-19,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 6 | 3,90 | 1,5 | 2 | 0,65 | 9 | 5,85 | 1,5 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.Б М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,50 | 2 | 1,50 | 1,3 | 46 | 0,38 | 6 | 2,28 | 1,0 |
| | | Звенья | Ж.Б М300 Мрз 200-300 | 88 | 1,60 | 4 | 6,40 | 4,0 | 88 | 1,60 | 6 | 9,60 | 4,0 |
| | | Итого | Бетон | | — | 6 | 3,90 | — | — | — | 9 | 5,85 | — |
| | | | Железобетон | | — | 7 | 7,90 | — | — | — | 12 | 11,88 | — |

## Раскладка блоков фундаментов для всех высот насыпей
м 1:100




## Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей
м 1:100




## Примечания:

1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.
Детали гидроизоляции приведены на листе 12.
2. Все блоки должны иметь заводскую марку Установка блоков без заводской марки в конструкцию трубы не допускается.

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу Материалы для проектирования. | 1072/2-29 |
| 1975 | Трубы отв. 1,5 и 2×1,5 м с фундаментом типа 2 | 3.501-104 |
| | | Лист 22 |

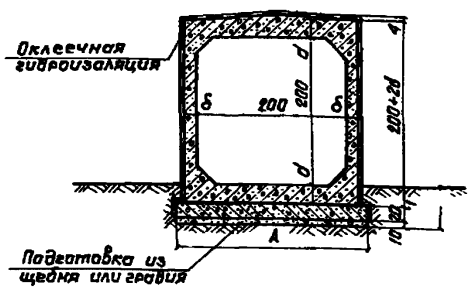
Шифр 21 ТРП

Ленгипротрансмост Ленинград

Гл. инж. проект. Бригадир Проверил Исполнил

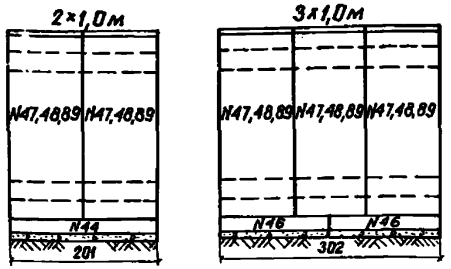
Клейнер Воловик Воловик Чупарнова

## Тип 1




## Секции труб для всех высот насыпей

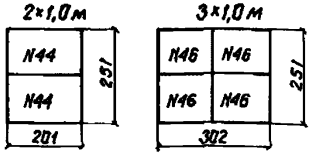
(Изоляция не показана)




## Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей (м 1:100)

отв. 2,0 м

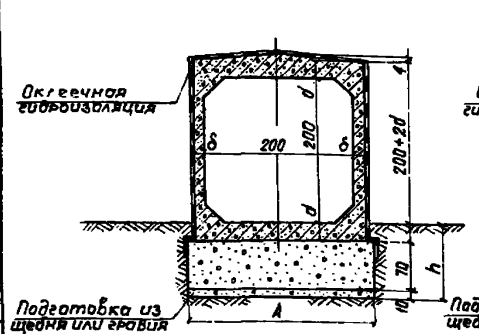
Секции

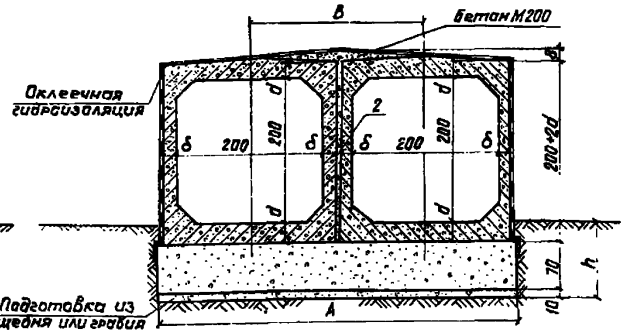



## Геометрические характеристики

| Фундаменты | Отверстие | Высота насыпи | δ | d | h | B | A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | м | м | см | см | см | см | см |
| Тип 1 | 2,0 | до 3,5 | 13 | 17 | 48 | — | 251 |
| | | 3,6 - 9,0 | 13 | 23 | 54 | — | 251 |
| | | 9,1 - 19,0 | 16 | 32 | 63 | — | 251 |
| Тип 3 | 2,0 | до 3,5 | 13 | 17 | 97 | — | 236 |
| | | 3,6 - 9,0 | 13 | 23 | 103 | — | 236 |
| | | 9,1 - 19,0 | 16 | 32 | 112 | — | 242 |
| | 2×2,0 | до 3,5 | 13 | 17 | 97 | 228 | 464 |
| | | 3,6 - 9,0 | 13 | 23 | 103 | 228 | 464 |
| | | 9,1 - 19,0 | 16 | 32 | 112 | 234 | 476 |

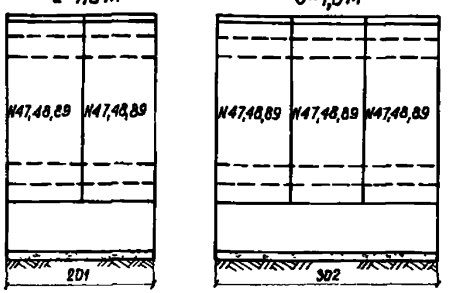
## Тип 3




## Секции труб для всех высот насыпей

(Изоляция не показана).




## Спецификация блоков на одну секцию

| Отверстие | Высота насыпи | Наименование блоков | Материал | Фундамент типа 1* Секция 2×1,0м: N блока | Объем блока | Кол. блоков | Общий объем | Масса блока | Секция 3×1,0м: N блока | Объем блока | Кол. блоков | Общий объем | Масса блока | Фундамент типа 3 Секция 2×1,0м: N блока | Объем блока | Кол. блоков | Общий объем | Масса блока | Секция 3×1,0м: N блока | Объем блока | Кол. блоков | Общий объем | Масса блока |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| м | м | — | — | — | м³ | шт | м³ | тс | — | м³ | шт. | м³ | тс | — | м³ | шт. | м³ | тс | — | м³ | шт. | м³ | тс |
| 2,0 | до 3,5 | Фундаментные плиты | Жб М200 Мрз200-300 | 44 | 0,50 | 2 | 1,00 | 1,3 | 46 | 0,38 | 4 | 1,52 | 1,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Звенья | Жб М300 Мрз200-300 | 47 | 1,41 | 2 | 2,82 | 3,5 | 47 | 1,41 | 3 | 4,23 | 3,5 | 47 | 1,41 | 2 | 2,82 | 3,5 | 47 | 1,41 | 3 | 4,23 | 3,5 |
| | | Итого жел. бет. | | — | | 4 | 3,82 | — | — | — | 7 | 5,75 | — | — | — | 2 | 2,82 | — | — | — | 3 | 4,23 | — |
| | 3,6-9,0 | Фундаментные плиты | Жб М200 Мрз200-300 | 44 | 0,50 | 2 | 1,00 | 1,3 | 46 | 0,38 | 4 | 1,52 | 1,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Звенья | Жб М300 Мрз200-300 | 48 | 1,69 | 2 | 3,38 | 4,2 | 48 | 1,69 | 3 | 5,07 | 4,2 | 48 | 1,69 | 2 | 3,38 | 4,2 | 48 | 1,69 | 3 | 5,07 | 4,2 |
| | | Итого жел. бет. | | — | | 4 | 4,38 | — | — | — | 7 | 6,59 | — | — | — | 2 | 3,38 | — | — | — | 3 | 5,07 | — |
| | 9,1-19,0 | Фундаментные плиты | Жб М200 Мрз200-300 | 44 | 0,50 | 2 | 1,00 | 1,3 | 46 | 0,38 | 4 | 1,52 | 1,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Звенья | Жб М300 Мрз200-300 | 89 | 2,25 | 2 | 4,50 | 5,6 | 89 | 2,25 | 3 | 6,75 | 5,6 | 89 | 2,25 | 2 | 4,50 | 5,6 | 89 | 2,25 | 3 | 6,75 | 5,6 |
| | | Итого жел. бет. | | — | | 4 | 5,50 | — | — | — | 7 | 8,27 | — | — | — | 2 | 4,50 | — | — | — | 3 | 6,75 | — |
| 2×2,0 | до 3,5 | Звенья | Жб М300 Мрз 200-300 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 47 | 1,41 | 4 | 5,64 | 3,5 | 47 | 1,41 | 6 | 8,46 | 3,5 |
| | 3,6-9,0 | Звенья | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 48 | 1,69 | 4 | 6,76 | 4,2 | 48 | 1,69 | 6 | 10,14 | 4,2 |
| | 9,1-19,0 | Звенья | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 89 | 2,25 | 4 | 9,00 | 5,6 | 89 | 2,25 | 6 | 13,50 | 56 |

*) Условия применения по высоте насыпи принимаются в соответствии с листом 11.

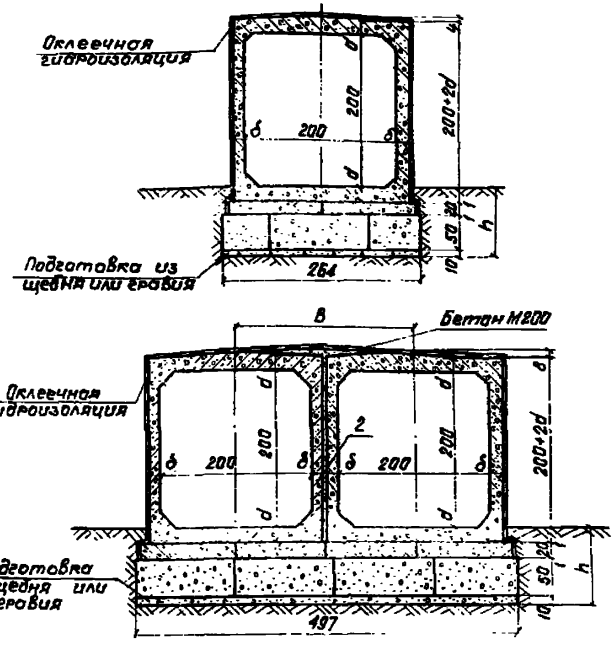
### Примечания:

1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.

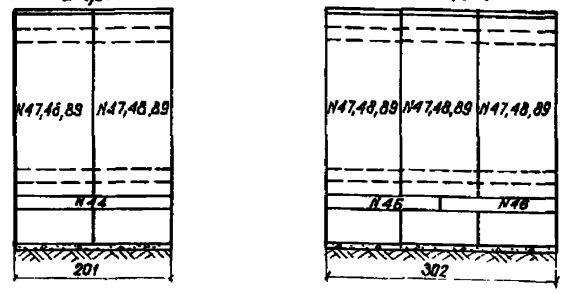
Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

2. Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки в конструкцию трубы не допускается.

Ленгипротрансмост
Гл. инж. пр. Клинчев
Гл. инж. Балдин
Рук. бригады Колдин
Проверил Лимб
Исполнил Тыбкова
Ленинград
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
Шифр 21-75




## Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана).




## Геометрические характеристики

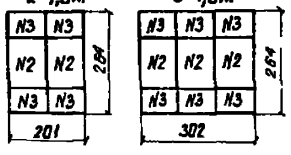
| Отверстие | Высота насыпи | δ | d | h | B |
|---|---|---|---|---|---|
| м | м | см | см | см | см |
| 2,0 | до 3,5 | 13 | 17 | 90 | — |
| | 3,6 – 9,0 | 13 | 23 | 105 | — |
| | 9,1 – 19,0 | 16 | 32 | 114 | — |
| 2×2,0 | до 3,5 | 13 | 17 | 99 | 228 |
| | 3,6 – 9,0 | 13 | 23 | 105 | 228 |
| | 9,1 – 19,0 | 16 | 32 | 114 | 234 |

## Спецификация блоков на одну секцию

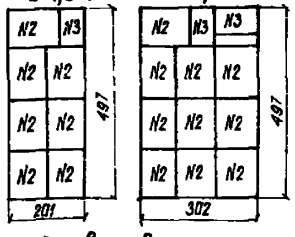
| Отверстие | Высота насыпи | Наименование блоков | Материал | Секции 2×1,0м: N блока | Объем блока, м³ | Кол. блоков, шт. | Общий объем, м³ | Масса блока, тс | Секции 3×1,0м: N блока | Объем блока, м³ | Кол. блоков, шт. | Общий объем, м³ | Масса блока, тс |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,0 | до 3,5 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 2 | 1,30 | 1,5 | 2 | 0,65 | 3 | 1,95 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 4 | 1,28 | 0,7 | 3 | 0,32 | 6 | 1,92 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж-б М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,5 | 2 | 1,00 | 1,3 | 46 | 0,38 | 4 | 1,52 | 1,0 |
| | | Звенья | Ж-б М300 Мрз 200-300 | 47 | 1,41 | 2 | 2,82 | 3,5 | 47 | 1,41 | 3 | 4,23 | 3,5 |
| | | Итого | Бетон | — | | 6 | 2,58 | — | — | | 9 | 5,87 | — |
| | | | Железобетон | — | | 4 | 3,82 | — | — | | 7 | 5,75 | — |
| | 3,6 – 9,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 2 | 1,30 | 1,5 | 2 | 0,65 | 3 | 1,95 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 4 | 1,28 | 0,7 | 3 | 0,32 | 6 | 1,92 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж-б М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,5 | 2 | 1,00 | 1,3 | 46 | 0,38 | 4 | 1,52 | 1,0 |
| | | Звенья | Ж-б М300 Мрз 200-300 | 46 | 1,69 | 2 | 3,38 | 4,2 | 47 | 1,69 | 3 | 5,07 | 4,2 |
| | | Итого | Бетон | — | | 6 | 2,58 | — | — | | 9 | 3,87 | — |
| | | | Железобетон | — | | 4 | 4,38 | — | — | | 7 | 6,59 | — |
| | 9,1 – 19,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 2 | 1,30 | 1,5 | 2 | 0,65 | 3 | 1,95 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 4 | 1,28 | 0,7 | 3 | 0,32 | 6 | 1,92 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж-б М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,5 | 2 | 1,00 | 1,3 | 46 | 0,38 | 4 | 1,52 | 1,0 |
| | | Звенья | Ж-б М300 Мрз 200-300 | 89 | 2,25 | 2 | 4,50 | 5,6 | 89 | 2,25 | 3 | 6,75 | 5,6 |
| | | Итого | Бетон | — | | 6 | 2,56 | — | — | | 9 | 3,87 | — |
| | | | Железобетон | — | | 4 | 5,50 | — | — | | 7 | 8,27 | — |
| 2×2,0 | до 3,5 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 7 | 4,55 | 1,5 | 2 | 0,65 | 10 | 6,50 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 1 | 0,32 | 0,7 | 3 | 0,32 | 2 | 0,64 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж-б М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,50 | 4 | 2,00 | 1,3 | 46 | 0,38 | 8 | 3,04 | 1,0 |
| | | Звенья | Ж-б М300 Мрз 200-300 | 47 | 1,41 | 1 | 5,64 | 3,5 | 47 | 1,41 | 6 | 8,46 | 3,5 |
| | | Итого | Бетон | — | | 8 | 4,87 | — | — | | 12 | 7,14 | — |
| | | | Железобетон | — | | 8 | 7,64 | — | — | | 14 | 11,50 | — |
| | 3,6 – 9,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 7 | 4,55 | 1,5 | 2 | 0,65 | 10 | 6,50 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 1 | 0,32 | 0,7 | 3 | 0,32 | 2 | 0,64 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж-б М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,50 | 4 | 2,00 | 1,3 | 46 | 0,38 | 8 | 3,04 | 1,0 |
| | | Звенья | Ж-б М300 Мрз 200-300 | 48 | 1,69 | 4 | 6,76 | 4,2 | 48 | 1,69 | 6 | 10,14 | 4,2 |
| | | Итого | Бетон | — | | 8 | 4,87 | — | — | | 12 | 7,14 | — |
| | | | Железобетон | — | | 8 | 8,76 | — | — | | 14 | 13,18 | — |
| | 9,1 – 19,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 7 | 4,55 | 1,5 | 2 | 0,65 | 10 | 6,50 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 1 | 0,32 | 0,7 | 3 | 0,32 | 2 | 0,64 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж-б М200 Мрз 200-300 | 44 | 0,50 | 4 | 2,00 | 1,3 | 46 | 0,38 | 8 | 3,04 | 1,0 |
| | | Звенья | Ж-б М300 Мрз 200-300 | 89 | 2,25 | 4 | 9,00 | 5,6 | 89 | 2,25 | 6 | 13,50 | 3,6 |
| | | Итого | Бетон | — | | 8 | 4,87 | — | — | | 12 | 7,14 | — |
| | | | Железобетон | — | | 8 | 11,00 | — | — | | 14 | 16,54 | — |

## Раскладка блоков фундаментов для всех высот насыпей (М1:100)

Отв. 2,0м — Секции: 2×1,0м, 3×1,0м

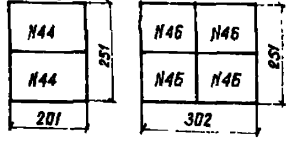



Отв. 2×2,0м — Секции: 2×1,0м, 3×1,0м

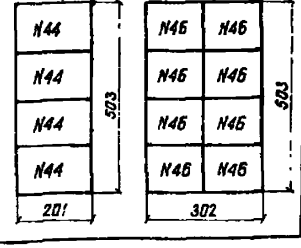



## Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей (М1:100)

Отв. 2,0м — Секции: 2×1,0м, 3×1,0м




Отв. 2×2,0м — Секции: 2×1,0м, 3×1,0м




## Примечания:

1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.

Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

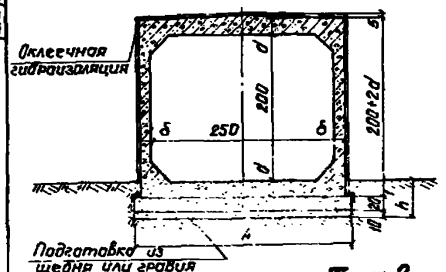
2. Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки в конструкцию трубы не допускается.

| | | |
|---|---|---|
| ТК 1975г. | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 1072/2-ЭТ 3.501-104 |
| | Трубы отв. 2,0 и 2×2,0м с фундаментом типа 2. | Лист 24 |

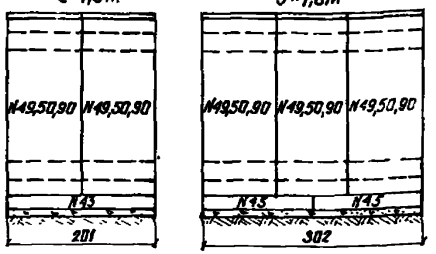
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | Инв. № подл. | Ленинград

Инв.N | Шифр этап

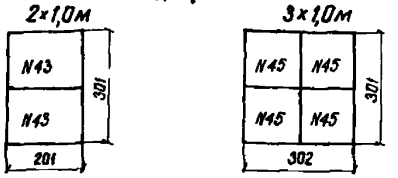
## Тип 1




### Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана)



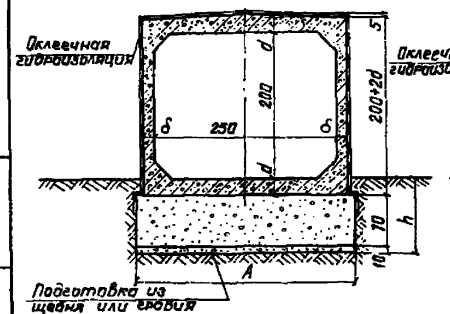

### Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей (М 1:100)
Отв. 2,5м
секции

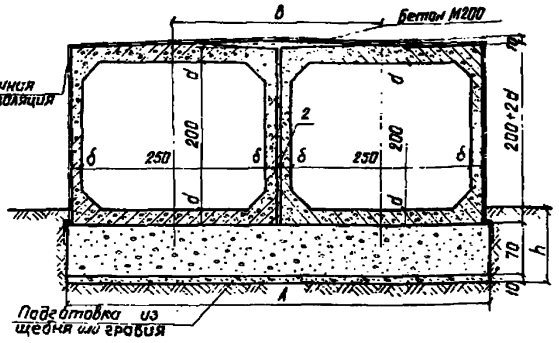



### Геометрические характеристики

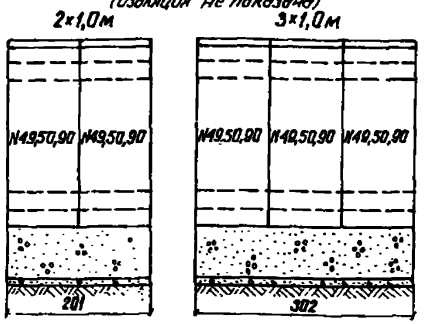
| Фундаменты | Отверстие | Высота насыпи | δ | d | h | B | A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | м | м | см | см | см | см | см |
| Тип 1 | 2,5 | до 3,5 | 13 | 20 | 51 | — | 301 |
| | | 3,6 - 9,0 | 17 | 26 | 57 | — | 301 |
| | | 9,1 - 19,0 | 20 | 37 | 68 | — | 301 |
| Тип 3 | 2,5 | до 3,5 | 13 | 20 | 100 | — | 286 |
| | | 3,6 - 9,0 | 17 | 26 | 106 | — | 294 |
| | | 9,1 - 19,0 | 20 | 37 | 117 | — | 300 |
| | 2×2,5 | до 3,5 | 13 | 20 | 100 | 278 | 564 |
| | | 3,6 - 9,0 | 17 | 26 | 106 | 286 | 580 |
| | | 9,1 - 19,0 | 20 | 37 | 117 | 292 | 592 |

## Тип 3




### Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана)




## Спецификация блоков на одну секцию

| Отверстие | Высота насыпи | Наименование блоков | Материал | Фундамент типа 1* Секция 2×1,0м N блока | Объем блока м³ | Кол. блоков шт. | Общий объем м³ | Масса блока тс | Секция 3×1,0м N блока | Объем блока м³ | Кол. блоков шт. | Общий объем м³ | Масса блока тс | Фундамент типа 3 Секция 2×1,0м N блока | Объем блока м³ | Кол. блоков шт | Общий объем м³ | Масса блока т.с | Секция 3×1,0м N блока | Объем блока м³ | Кол. блоков шт | Общий объем м³ | Масса блока тс |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| м | м | | | — | м³ | шт. | м³ | тс | — | м³ | шт. | м³ | тс | --- | м³ | шт | м³ | т.с | - - | м³ | шт | м³ | тс |
| 2,5 | до 3,5 | Фундаментные плиты | Жб М200 Мрз 200-300 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 | 45 | 0,45 | 4 | 1,80 | 1,1 | — | — | — | - | - - | — | — | — | — | — |
| | | Звенья | Жб М300 Мрз 200-300 | 49 | 1,77 | 2 | 3,54 | 4,4 | 49 | 1,77 | 3 | 5,31 | 4,4 | 49 | 1,77 | 2 | 3,54 | 4,4 | 49 | 1,77 | 3 | 5,31 | 4,4 |
| | | Итого жел. бет. | | | — | 4 | 4,74 | — | — | — | 7 | 7,11 | — | — | — | 2 | 3,54 | - - | — | — | 3 | 5,31 | — |
| | 3,6-9,0 | Фундаментные плиты | Жб М200 Мрз 200-300 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 | 45 | 0,45 | 4 | 1,80 | 1,1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Звенья | Жб М300 Мрз 200-300 | 50 | 2,31 | 2 | 4,62 | 5,8 | 50 | 2,31 | 3 | 6,93 | 5,8 | 50 | 2,31 | 2 | 4,62 | 5,8 | 50 | 2,31 | 3 | 6,93 | 5,8 |
| | | Итого жел. бет. | | | — | 4 | 5,82 | — | — | — | 7 | 8,73 | — | — | — | 2 | 4,62 | - - | — | — | 3 | 6,93 | — |
| | 9,1-19,0 | Фундаментные плиты | Жб М200 Мрз 200-300 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 | 45 | 0,45 | 4 | 1,80 | 1,1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Звенья | Жб М300 Мрз 200-300 | 90 | 3,10 | 2 | 6,20 | 7,8 | 90 | 3,10 | 3 | 9,30 | 7,8 | 90 | 3,10 | 2 | 6,20 | 7,8 | 90 | 3,10 | 3 | 9,30 | 7,8 |
| | | Итого жел. бет | | | — | 4 | 7,40 | — | — | — | 7 | 11,10 | — | — | — | 2 | 6,20 | - - | — | — | 3 | 9,30 | — |
| 2×2,5 | до 3,5 | Звенья | Жб М300 Мрз 200-300 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 49 | 1,77 | 4 | 7,08 | 4,4 | 49 | 1,77 | 6 | 10,62 | 4,4 |
| | 3,6-9,0 | Звенья | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 50 | 2,31 | 4 | 9,24 | 5,8 | 50 | 2,31 | 6 | 13,86 | 5,8 |
| | 9,1-19,0 | Звенья | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 90 | 3,10 | 4 | 12,40 | 7,8 | 90 | 3,10 | 6 | 18,60 | 7,8 |

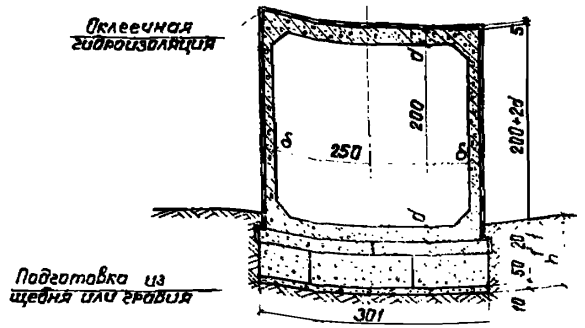
* Условия применения по высоте насыпи принимаются в соответствии с листом 11.

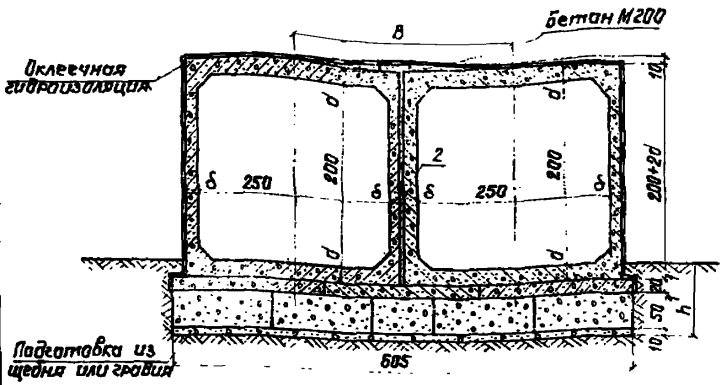
### Примечания:

1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битумонизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.

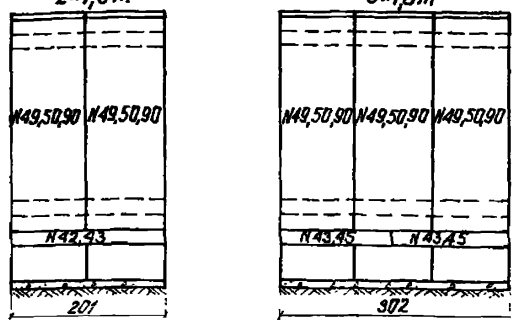
Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

2. Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки в конструкцию трубы не допускается.




## Секции труб для всех высот насыпей.




Геометрические характеристики

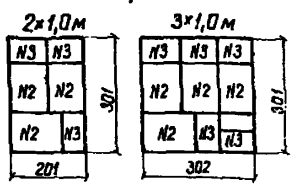
| Отверстие | Высота насыпи | δ | d | h | B |
|---|---|---|---|---|---|
| м | м | см | см | см | см |
| 2,5 | до 3,5 | 13 | 20 | 102 | — |
| | 3,5 – 9,0 | 17 | 28 | 108 | — |
| | 9,1 – 19,0 | 20 | 37 | 119 | — |
| 2+2,5 | до 3,5 | 13 | 20 | 102 | 278 |
| | 3,5 – 9,0 | 17 | 28 | 108 | 285 |
| | 9,1 – 19,0 | 20 | 37 | 119 | 292 |

## Спецификация блоков на одну секцию

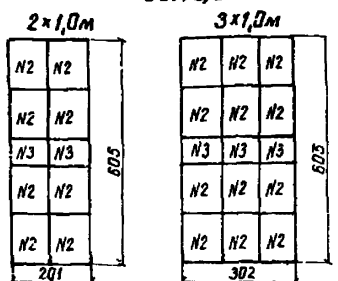
| Отверстие | Высота насыпи | Наименование блоков | Материал | Секции 2×1,0м: N блока | Объем блока, м³ | Кол. блоков, шт | Общий объем, м³ | Масса блока, тс | Секции 3×1,0м: N блока | Объем блока, м³ | Кол. блоков, шт | Общий объем, м³ | Масса блока, тс |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,5 | до 3,5 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 3 | 1,95 | 1,5 | 2 | 0,65 | 4 | 2,60 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | 0,7 | 3 | 0,32 | 5 | 1,60 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж/б М200 Мрз 200-300 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 | 45 | 0,45 | 4 | 1,80 | 1,1 |
| | | Звенья | Ж/б М300 Мрз 200-300 | 49 | 1,77 | 2 | 3,54 | 4,4 | 49 | 1,77 | 3 | 5,31 | 4,4 |
| | | Итого | Бетон | — | | 6 | 2,91 | — | — | — | 9 | 4,20 | — |
| | | | Железобетон | — | | 4 | 4,74 | — | — | — | 7 | 7,11 | — |
| | 3,6 – 9,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 3 | 1,95 | 1,5 | 2 | 0,65 | 4 | 2,60 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | 0,7 | 3 | 0,32 | 5 | 1,60 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж/б М200 Мрз 200-300 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 | 45 | 0,45 | 4 | 1,80 | 1,1 |
| | | Звенья | Ж/б М300 Мрз 200-300 | 30 | 2,31 | 2 | 4,62 | 5,8 | 50 | 2,31 | 3 | 6,93 | 5,8 |
| | | Итого | Бетон | — | | 6 | 2,91 | — | — | — | 9 | 4,20 | — |
| | | | Железобетон | — | | 4 | 5,82 | — | — | — | 7 | 8,73 | — |
| | 9,1 – 19,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 3 | 1,95 | 1,5 | 2 | 0,65 | 4 | 2,60 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | 0,7 | 3 | 0,32 | 5 | 1,60 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж/б М200 Мрз 200-300 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 | 45 | 0,45 | 4 | 1,80 | 1,1 |
| | | Звенья | Ж/б М300 Мрз 200-300 | 90 | 3,10 | 2 | 6,20 | 7,8 | 90 | 3,10 | 3 | 9,30 | 7,8 |
| | | Итого | Бетон | — | | 6 | 2,91 | — | — | — | 9 | 4,20 | — |
| | | | Железобетон | — | | 4 | 7,40 | — | — | — | 7 | 11,10 | — |
| 2+2,5 | до 3,5 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 8 | 5,20 | 1,5 | 2 | 0,65 | 12 | 7,80 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 2 | 0,64 | 0,7 | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж/б М200 Мрз 200-300 | 42 | 0,81 | 3 | 2,43 | 2,0 | 43 | 0,60 | 6 | 3,60 | 1,5 |
| | | Звенья | Ж/б М300 Мрз 200-300 | 49 | 1,77 | 4 | 7,08 | 4,4 | 49 | 1,77 | 6 | 10,62 | 4,4 |
| | | Итого | Бетон | — | | 10 | 5,84 | — | — | — | 15 | 8,76 | — |
| | | | Железобетон | — | | 7 | 9,51 | — | — | — | 12 | 14,22 | — |
| | 3,6 – 9,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 8 | 5,20 | 1,5 | 2 | 0,65 | 12 | 7,80 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 2 | 0,64 | 0,7 | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж/б М200 Мрз 200-300 | 42 | 0,81 | 3 | 2,43 | 2,0 | 43 | 0,60 | 6 | 3,60 | 1,5 |
| | | Звенья | Ж/б М300 Мрз 200-300 | 50 | 2,31 | 4 | 9,24 | 5,8 | 50 | 2,31 | 6 | 13,86 | 5,8 |
| | | Итого | Бетон | — | | 10 | 5,84 | — | — | — | 15 | 8,76 | — |
| | | | Железобетон | — | | 7 | 11,67 | — | — | — | 12 | 17,46 | — |
| | 9,1 – 19,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 8 | 5,20 | 1,5 | 2 | 0,65 | 12 | 7,80 | 1,5 |
| | | | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 2 | 0,64 | 0,7 | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж/б М200 Мрз 200-300 | 42 | 0,81 | 3 | 2,43 | 2,0 | 43 | 0,60 | 6 | 3,60 | 1,5 |
| | | Звенья | Ж/б М300 Мрз 200-300 | 90 | 3,10 | 4 | 12,40 | 7,8 | 90 | 3,10 | 6 | 18,60 | 7,8 |
| | | Итого | Бетон | — | | 10 | 5,84 | — | — | — | 15 | 8,76 | — |
| | | | Железобетон | — | | 7 | 14,83 | — | — | — | 12 | 22,20 | — |

## Раскладка блоков фундаментов для всех высот насыпей (М1:100)

Отв. 2,5м секции

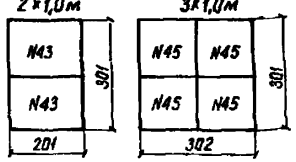



Отв. 2×2,5м секции

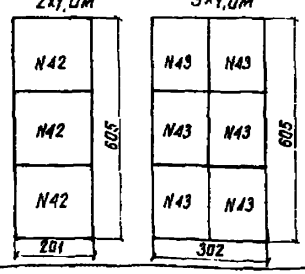



## Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей (М1:100)

Отв. 2,5м секции




Отв. 2×2,5м секции




## Примечания:

1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.
   Детали гидроизоляции приведены на листе 12.
2. Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки в конструкц трубы не допускается

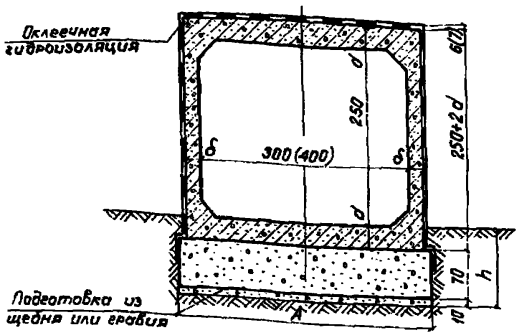
| | |
|---|---|
| ТК 1975г. | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования |
| | Трубы отв. 2,5 и 2×2,5м с фундаментом типа 2. |

1072/2

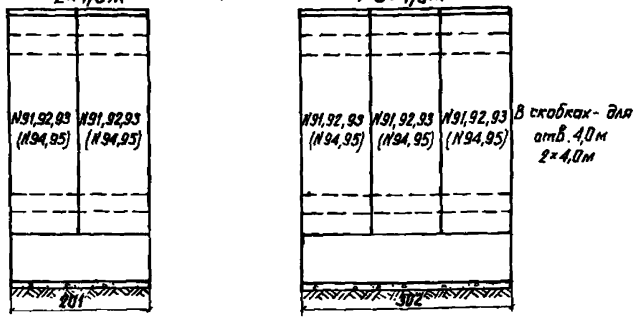
3.501

Ленинград
Гипротрансмост
Главный инженер
Главный инженер проекта
Начальник отдела
Руководитель группы
Инженер
Исполнил
Валовик
Валовик
Шупранова

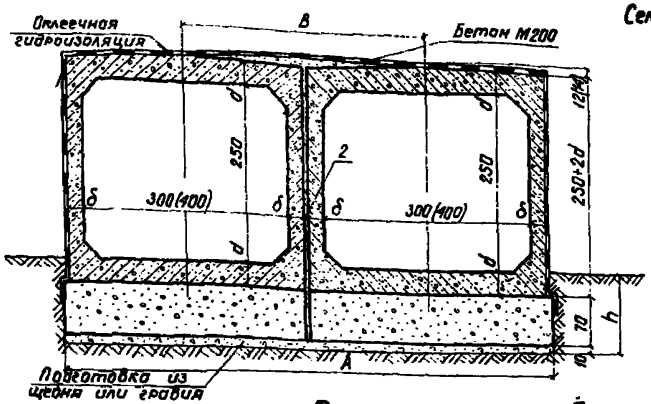
## Секции труб отв. 3,0 и 2×3,0м для всех высот насыпей и отв 4,0 и 2×4,0м для высоты насыпи до 9,0 м



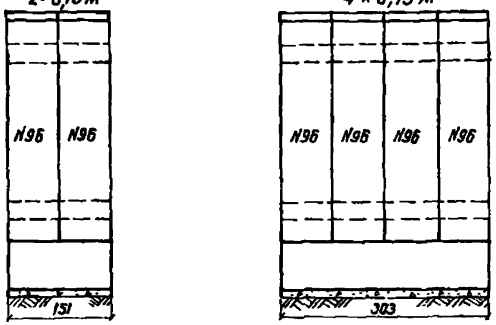

(Изоляция не показана)




## Секции труб отв. 4,0 и 2×4,0м для высоты насыпи 9,1-19,0 м




(Изоляция не показана)




## Геометрические характеристики

| Отверстие | Длина звена | Высота насыпи | δ | d | h | B | A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| м | м | м | см | см | см | см | см |
| 3,0 | 1,0 | — | — | — | — | — | — |
| | | до 9,0 | 20 | 29 | 109 | — | 360 |
| | | 9,1 - 19,0 | 23 | 38 | 116 | — | 366 |
| 2×3,0 | 1,0 | — | — | — | — | — | — |
| | | до 9,0 | 20 | 29 | 109 | 342 | 702 |
| | | 9,1 - 19,0 | 23 | 38 | 116 | 348 | 714 |
| 4,0 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 1,0 | до 9,0 | 21 | 30 | 110 | — | 462 |
| | 0,75 | 9,1 - 19,0 | 30 | 40 | 120 | — | 480 |
| 2×4,0 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 1,0 | до 9,0 | 21 | 30 | 110 | 444 | 906 |
| | 0,75 | 9,1 - 19,0 | 30 | 40 | 120 | 462 | 942 |

## Примечания:

1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2× слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.

Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

2. Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки в конструкцию трубы не допускается.

## Спецификация блоков на одну секцию

| Отверстие | Длина звена | Высота насыпи | Наименование блоков | Материал | Секция 2×1,0м и 2×0,75м: N блока | Объем блока м³ | Кол. блоков шт. | Общий объем м³ | Масса блока тс | Секция 3×1,0м и 4×0,75м: N блока | Объем блока м³ | Кол. блоков шт | Общий объем м³ | Масса блока тс |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| м | м | м | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3,0 | 1,0 | — | — | Железобетон М-300 М,з 200-300 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | до 9,0 | Звенья | | 92 | 3,20 | 2 | 6,40 | 8,0 | 92 | 3,20 | 3 | 9,60 | 8,0 |
| | | 9,1-19,0 | Звенья | | 93 | 4,02 | 2 | 8,04 | 10,0 | 93 | 4,02 | 3 | 12,06 | 10,0 |
| 2×3,0 | 1,0 | — | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | до 9,0 | Звенья | | 92 | 3,20 | 4 | 12,80 | 8,0 | 92 | 3,20 | 6 | 19,20 | 8,0 |
| | | 9,1-19,0 | Звенья | | 93 | 4,02 | 4 | 16,08 | 10,0 | 93 | 4,02 | 6 | 24,12 | 10,0 |
| 4,0 | 1,0 | — | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | до 9,0 | Звенья | | 95 | 3,98 | 2 | 7,96 | 10,0 | 95 | 3,98 | 3 | 11,94 | 10,0 |
| | 0,75 | 9,1-19,0 | Звенья | | 96 | 4,10 | 2 | 8,20 | 10,3 | 96 | 4,10 | 4 | 16,40 | 10,3 |
| 2×4,0 | 1,0 | — | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | до 9,0 | Звенья | | 95 | 3,98 | 4 | 15,92 | 10,0 | 95 | 3,98 | 6 | 23,88 | 10,0 |
| | 0,75 | 9,1-19,0 | Звенья | | 96 | 4,10 | 4 | 16,40 | 10,3 | 96 | 4,10 | 8 | 32,80 | 10,3 |

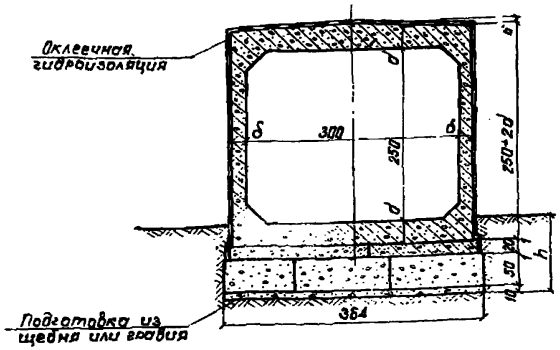
Инв.№ | Штр. 21тел

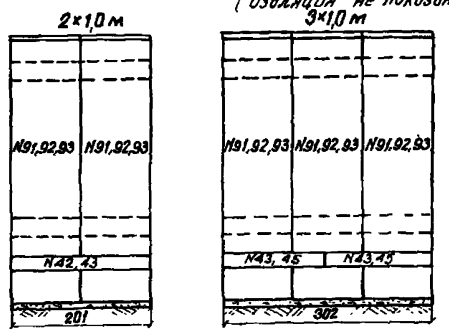
Ленгипротрансмост Ленинград

Составлен — Автономов
Гл. инж. пр. — Клейнер
Руководил — Волобуев
Проверил — Волобуев
Исполнил — Коен В

| | | |
|---|---|---|
| ТК 1975г. | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 1072/2-34 3.501-104 |
| | Трубы отв. 3,0; 2×3,0; 4,0 и 2×4,0м с фундаментом типа 3. | Лист 27 |

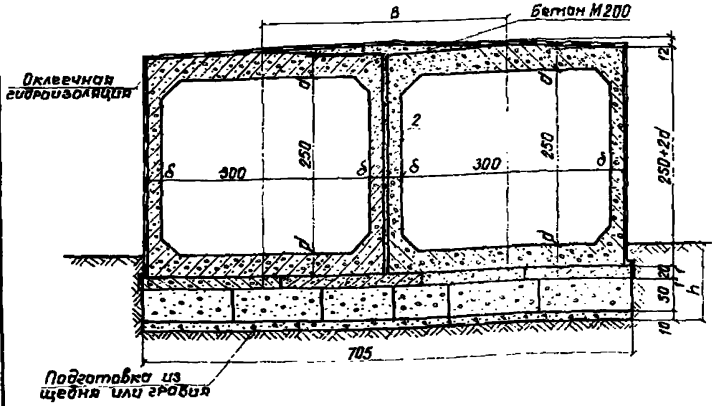
## Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана)




### Геометрические характеристики

| Отверстие | Высота насыпи | δ | d | h | B |
|---|---|---|---|---|---|
| м | м | см | см | см | см |
| 3,0 | | — | — | — | — |
| | до 9,0 | 20 | 29 | 111 | — |
| | 9,1 - 19,0 | 23 | 38 | 120 | — |
| 2×3,0 | | — | — | — | — |
| | до 9,0 | 20 | 29 | 111 | 342 |
| | 9,1 - 19,0 | 23 | 38 | 120 | 348 |

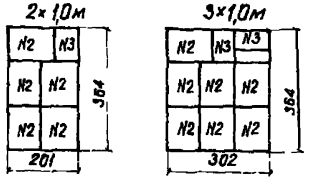



| Отверстие | Высота насыпи | Наименование блоков | Материал | Секции 2×1,0 — N блока | Объем блока, м³ | Кол. блоков, шт | Общий объем, м³ | Масса блока, тс | Секции 3×1,0 — N блока | Объем блока, м³ | Кол. блоков, шт | Общий объем, м³ | Масса блока, тс |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3,0 | до 9,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 5 | 3,25 | 1,5 | 2 | 0,65 | 7 | 4,55 | 1,5 |
| | | | | 3 | 0,32 | 1 | 0,32 | 0,7 | 3 | 0,32 | 2 | 0,64 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | 42 | 0,81 | 1 | 0,81 | 2,0 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 |
| | | | | 43 | 0,60 | 1 | 0,60 | 1,5 | 45 | 0,45 | 2 | 0,90 | 1,1 |
| | | Звенья | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | 92 | 3,20 | 2 | 6,40 | 8,0 | 92 | 3,20 | 3 | 9,60 | 8,0 |
| | | Итого | Бетон | — | — | 6 | 3,57 | — | — | — | 9 | 5,19 | — |
| | | | Железобетон | — | — | 4 | 7,81 | — | — | — | 7 | 11,70 | — |
| | 9,1-19,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 5 | 3,25 | 1,5 | 2 | 0,65 | 7 | 4,55 | 1,5 |
| | | | | 3 | 0,32 | 1 | 0,32 | 0,7 | 3 | 0,32 | 2 | 0,64 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | 42 | 0,81 | 1 | 0,81 | 2,0 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 |
| | | | | 43 | 0,60 | 1 | 0,60 | 1,5 | 45 | 0,45 | 2 | 0,90 | 1,1 |
| | | Звенья | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | 93 | 4,02 | 2 | 8,04 | 8,0 | 93 | 4,02 | 3 | 12,06 | 10,0 |
| | | Итого | Бетон | — | — | 6 | 3,57 | — | — | — | 9 | 5,19 | — |
| | | | Железобетон | — | — | 4 | 9,45 | — | — | — | 7 | 14,16 | — |

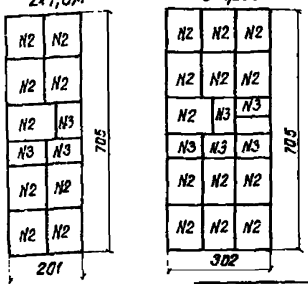
| Отверстие | Высота насыпи | Наименование блоков | Материал | Секции 2×1,0 — N блока | Объем блока, м³ | Кол. блоков, шт | Общий объем, м³ | Масса блока, тс | Секции 3×1,0 — N блока | Объем блока, м³ | Кол. блоков, шт | Общий объем, м³ | Масса блока, тс |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2×3,0 | до 9,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 9 | 5,85 | 1,5 | 2 | 0,65 | 13 | 8,45 | 1,5 |
| | | | | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | 0,7 | 3 | 0,32 | 5 | 1,60 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | 42 | 0,81 | 2 | 1,62 | 2,0 | 43 | 0,60 | 4 | 2,40 | 1,5 |
| | | | | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 | 45 | 0,45 | 4 | 1,80 | 1,1 |
| | | Звенья | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | 92 | 3,20 | 4 | 12,80 | 8,0 | 92 | 3,20 | 6 | 19,20 | 8,0 |
| | | Итого | Бетон | — | — | 12 | 6,81 | — | — | — | 18 | 10,05 | — |
| | | | Железобетон | — | — | 8 | 13,62 | — | — | — | 14 | 23,40 | — |
| | 9,1-19,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 9 | 5,85 | 1,5 | 2 | 0,65 | 13 | 8,45 | 1,5 |
| | | | | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | 0,7 | 3 | 0,32 | 5 | 1,60 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | 42 | 0,81 | 2 | 1,62 | 2,0 | 43 | 0,60 | 4 | 2,40 | 1,5 |
| | | | | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 | 45 | 0,45 | 4 | 1,80 | 1,1 |
| | | Звенья | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | 93 | 4,02 | 4 | 16,08 | 10 | 93 | 4,02 | 6 | 24,12 | 10,0 |
| | | Итого | Бетон | — | — | 12 | 6,81 | — | — | — | 18 | 10,05 | — |
| | | | Железобетон | — | — | 8 | 16,90 | — | — | — | 14 | 28,32 | — |

## Раскладка блоков фундаментов (м 1:100)

Отв. 3,0 м секции

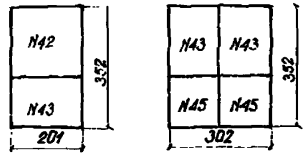



Отв 2×3,0 м секции

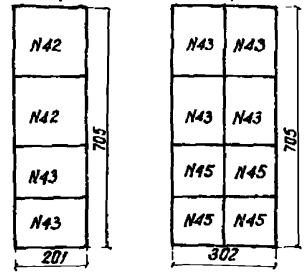



## Раскладка фундаментных плит (м 1:100)

Отв. 3,0 м секции




Отв. 2×3,0 м секции




### Примечания:

1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битумизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.

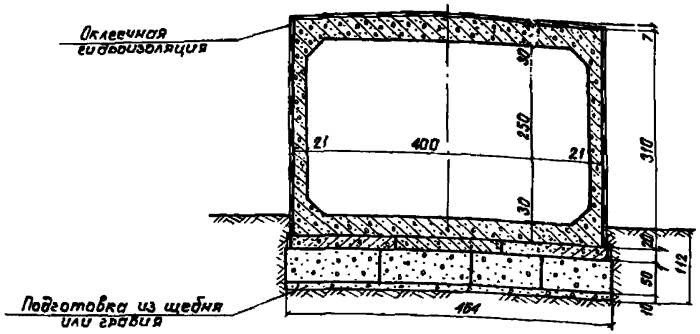
   Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

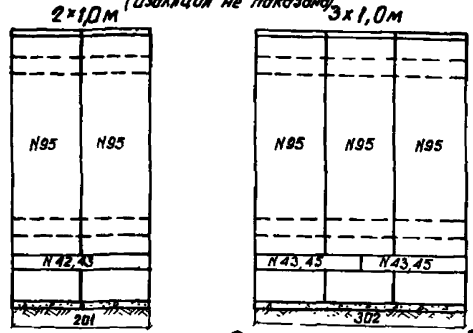
2. Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской маркировки конструкции трубы не допускается.

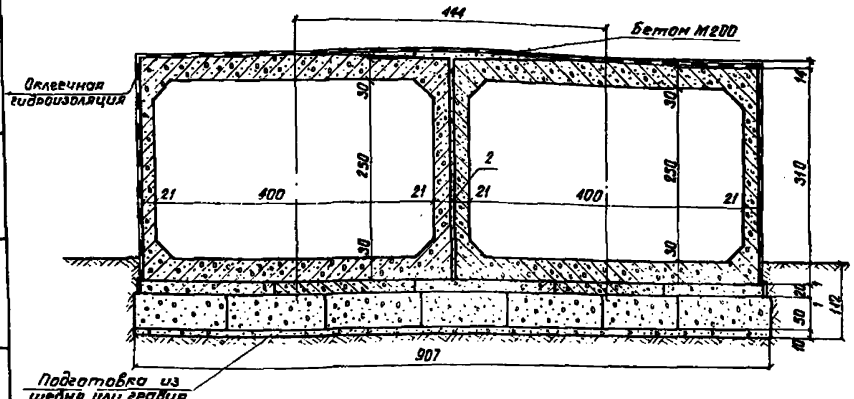
| | |
|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования |
| 1975г. | Трубы отв. 3,0 и 2×3,0 м с фундаментом типа 2. |

Гипротранспуть
Гл. инж. проекта Ленинград
Гл. инженер проекта Волавик
Руководитель группы Волавик
Проверил Старикова
Исполнил

## Секции труб



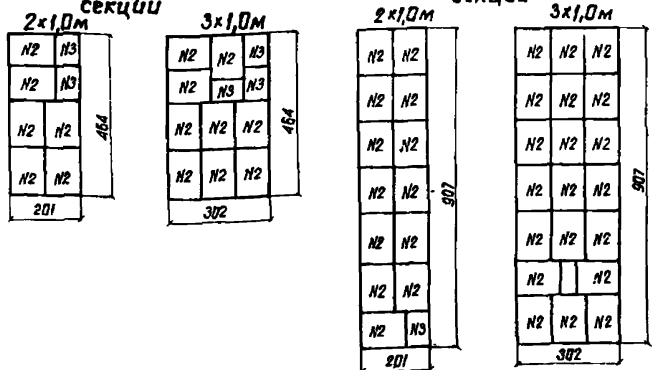



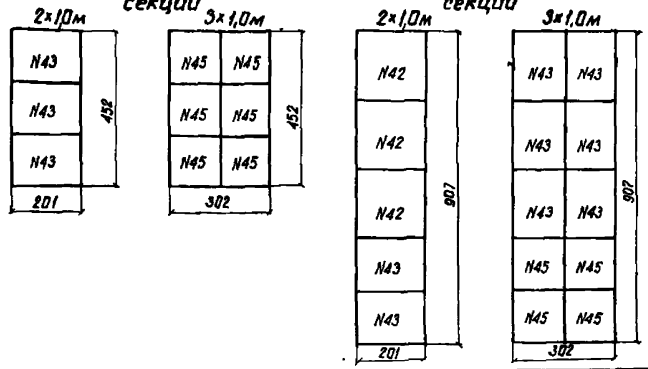

## Спецификация блоков на одну секцию

| Отверстие | Высота насыпи | Наименование блоков | Материал | Секции 2×1,0м: N блока | Объем блока, м³ | Кол. блоков, шт | Общий объем, м³ | Масса блока, тс | Секции 3×1,0м: N блока | Объем блока, м³ | Кол. блоков, шт | Общий объем, м³ | Масса блока, тс |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| м | м | — | — | — | м³ | шт | м³ | тс | — | м³ | шт | м³ | тс |
| 4,0 | до 9,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 6 | 3,90 | 1,5 | 2 | 0,65 | 9 | 5,85 | 1,5 |
| | | | Ж.б. М200 $N_{ф3}$ 100-200 | 3 | 0,32 | 2 | 0,64 | 0,7 | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 $N_{ф3}$ 200-300 | 43 | 0,60 | 3 | 1,80 | 1,3 | 43 | 0,45 | 6 | 2,70 | 1,1 |
| | | Звенья | Ж.б. М300 $N_{ф3}$ 200-300 | 95 | 3,98 | 2 | 7,96 | 10,0 | 95 | 3,98 | 3 | 11,94 | 10,0 |
| | | Итого | Бетон | — | — | 8 | 4,54 | — | — | — | 12 | 6,81 | — |
| | | | Железобетон | — | — | 5 | 9,76 | — | — | — | 9 | 14,64 | — |
| 2×4,0 | до 9,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 | 2 | 0,65 | 13 | 8,45 | 1,5 | 2 | 0,65 | 20 | 13,00 | 1,5 |
| | | | $N_{ф3}$ 100-200 | 3 | 0,32 | 1 | 0,32 | 0,7 | — | — | — | — | — |
| | | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 $N_{ф3}$ 200-300 | 42 | 0,81 | 3 | 2,43 | 2,0 | 43 | 0,60 | 6 | 3,60 | 1,5 |
| | | | | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 | 45 | 0,45 | 4 | 1,80 | 1,1 |
| | | Звенья | Ж.б. М300 $N_{ф3}$ 200-300 | 95 | 3,98 | 4 | 15,92 | 10,0 | 95 | 3,98 | 6 | 23,88 | 10,0 |
| | | Итого | Бетон | — | — | 14 | 8,77 | — | — | — | 20 | 13,00 | — |
| | | | Железобетон | — | — | 9 | 19,55 | — | — | — | 16 | 29,28 | — |

## Раскладка блоков фундаментов (М1:100)




## Раскладка фундаментных плит (М1:100)




## Примечания:

1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битумонизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.

Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

2. Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки в конструкцию трубы не допускается.

Ленгипротрансмост, Ленинград

Нач. отд. тип. проектов Натенсонов
Гл. инж. пр. Клейнер
Руководитель Волобуев
Гл. инж. Волобуев
Гл. конструктор Куприянова

ТК 1975г.

Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.

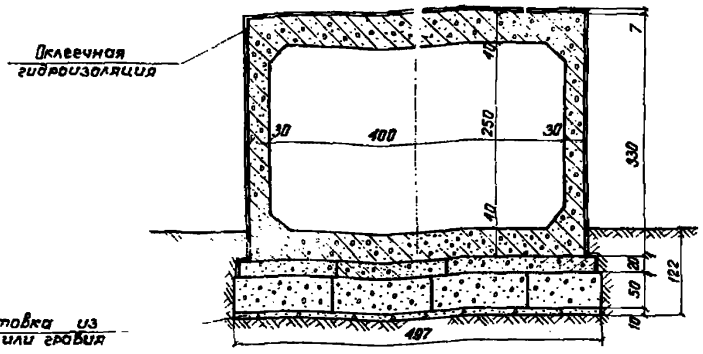
Трубы отв. 4,0 и 2×4,0м с фундаментом типа 2 ($H_н$ до 9,0м)

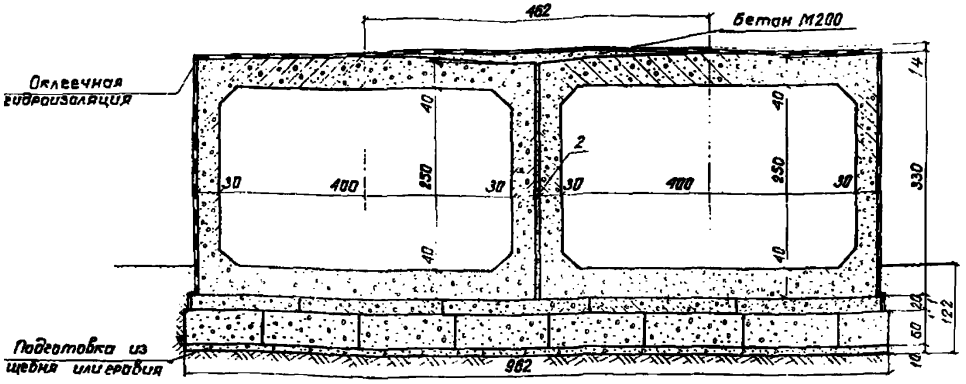
1072/2-36

3.501-104

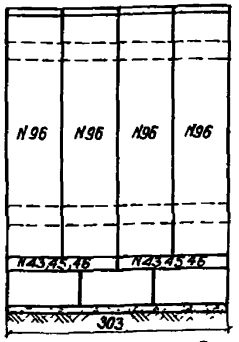
Лист 25

Инв.N
Шифр 21-гп
Гипротранстэнергомонтаж
Ленинград
Гл. инж. пр.
Гл. инж.
Руководитель
Проверил
Исполнил
Кавинов
Волович
Волович
Куприянова




## Секции труб
(изоляция не показана)
4 × 0,75м




## Спецификация блоков на одну секцию

| Отверстие | Высота насыпи | Наименование блоков | Материал | Секции 4×0,75м: N блока | Объем блока, м³ | Кол. блоков, шт | Общий объем, м³ | Масса блока, тс |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| м | м | | | | | | | |
| 4,0 | 9,1-19,0 | Фундаментные блоки | Бетон М200 Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 10 | 6,50 | 1,5 |
| | | | | 3 | 0,32 | 2 | 0,64 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | 43 | 0,60 | 2 | 1,20 | 1,5 |
| | | | | 45 | 0,45 | 2 | 0,90 | 1,1 |
| | | | | 46 | 0,38 | 2 | 0,76 | 1,0 |
| | | Звенья | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | 96 | 4,10 | 4 | 16,40 | 10,3 |
| | | Итого | Бетон | | — | 12 | 7,14 | — |
| | | | Железобетон | | — | 10 | 19,26 | — |
| 2×4,0 | | Фундаментные блоки | Бетон М200 Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 19 | 12,35 | 1,5 |
| | | | | 3 | 0,32 | 5 | 1,60 | 0,7 |
| | | Фундаментные плиты | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | 43 | 0,60 | 8 | 4,80 | 1,5 |
| | | | | 45 | 0,45 | 2 | 0,90 | 1,1 |
| | | Звенья | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | 96 | 4,10 | 8 | 32,80 | 10,3 |
| | | Итого | Бетон | | — | 24 | 13,95 | — |
| | | | Железобетон | | — | 18 | 38,50 | — |

## Раскладка блоков фундаментов (М 1:100)

Отв. 4,0м, 4×0,75м — Секции: N2, N3, N3 / N2, N2, N2 / N2, N2, N2 / N2, N2, N2 — 497 — 303

Отв. 2×4,0м, 4×0,75м — Секции: N3, N3, N3 / N2, N2, N2 / N2, N2, N2 / N2, N2, N2 / N2, N2, N2 / N2, N2, N2 / N2, N2, N2 / N2, N3, N3 — 962 — 303

## Раскладка фундаментных плит (М 1:100)

Отв. 4,0м, 4×0,75м — Секции: N43, N43 / N45, N45 / N46, N46 — 178 — 303

Отв. 2×4,0м, 4×0,75м — Секции: N43, N43 / N43, N43 / N43, N43 / N43, N43 / N43, N43 / N45, N45 — 958 — 303

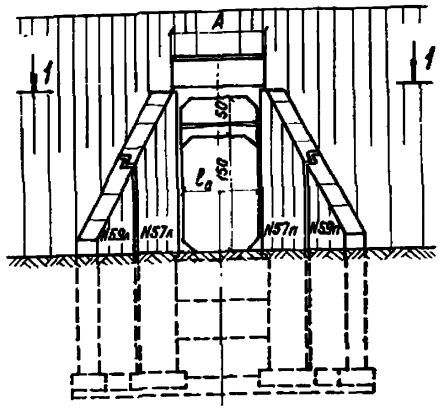
## Примечания:

1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2 слоев битумизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.
   Детали гидроизоляции приведены на листе 12.
2. Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки в конструкцию трубы не допускается.

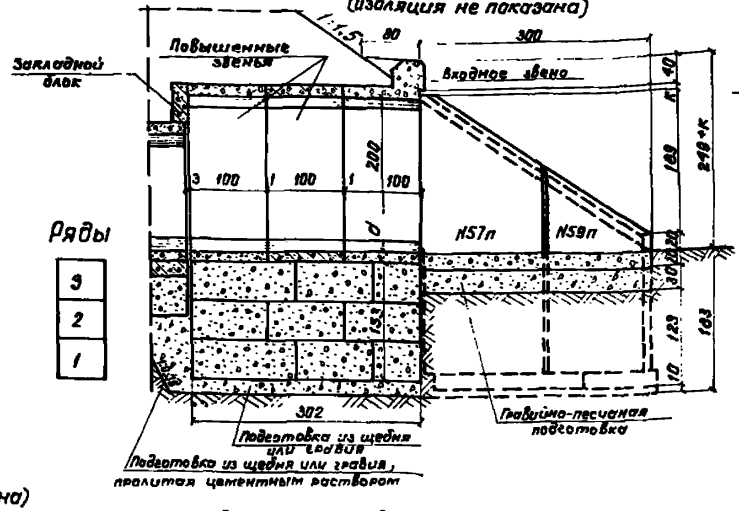
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

Альбом 21 тип

## Фасад



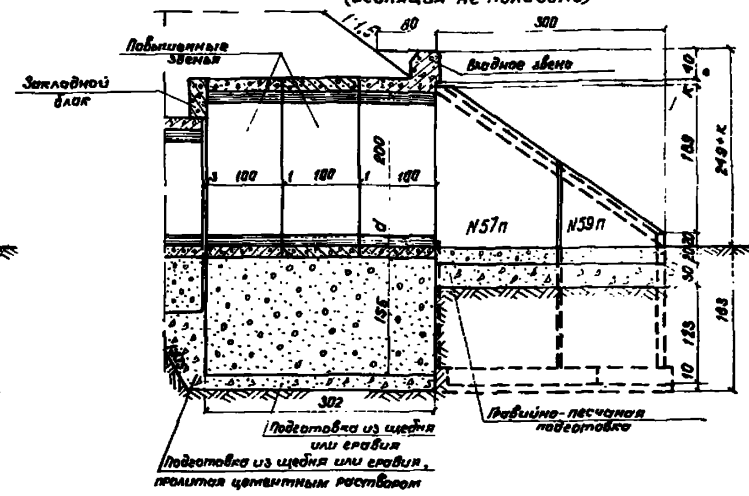

## Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 1 и 2)
(изоляция не показана)



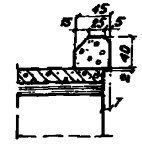

Ряды

| |
|---|
| 3 |
| 2 |
| 1 |

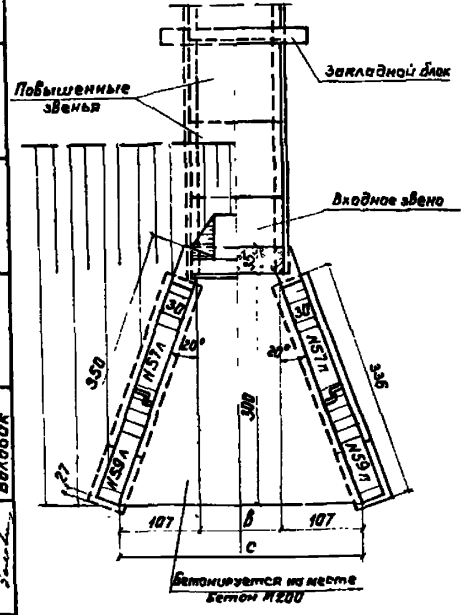
## Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 3)
(изоляция не показана)




## Деталь устройства сборного кордонного блока

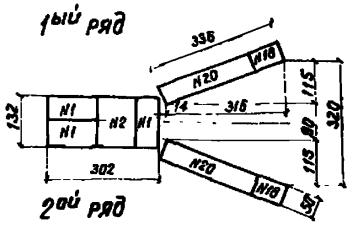


## План 1-1
(насыпь не показана)

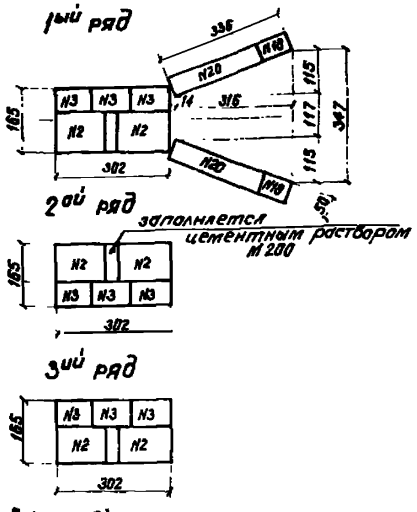



## Раскладка блоков фундаментов (тип 1 и 2)
(М 1:100)

Отв. 1,0м

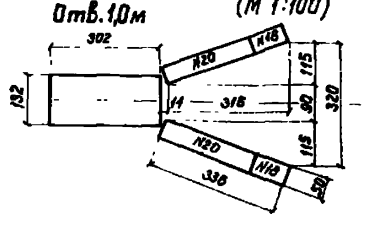



Отв. 1,25м

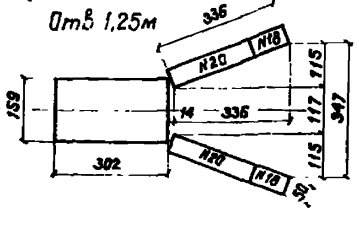



## План фундаментов (тип 3)
(М 1:100)

Отв. 1,0м




Отв. 1,25м




## Геометрические характеристики

| Отверстие $l_0$ | Обозначения | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A | b | c | d | K |
| м | см | см | см | см | см |
| 1,0 | 122 | 106 | 320 | 11 | 2 |
| 1,25 | 149 | 133 | 347 | 13 | 4 |

## Спецификация блоков на оголовок

| Наименование блоков | Материал | Отверстия м | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1,0 | | | | 1,25 | | | |
| | | N блока | Объем блока м³ | Кол. шт. | Общий объем м³ | N блока | Объем блока м³ | Кол. шт | Общий объем м³ |
| Входное звено | Ж. б М300 Мрз 200-300 | 98 | 0,95 | 1 | 0,95 | 101 | 1,17 | 1 | 1,17 |
| Повышенные звенья | Ж. б М300 Мрз 200-300 | 97 | 0,77 | 2 | 1,54 | 100 | 0,94 | 2 | 1,88 |
| Закладной блок | Ж. б М200 Мрз 200-300 | 19 | 0,19 | 1 | 0,19 | 19 | 0,19 | 1 | 0,19 |
| Откосные крылья | Ж. б М200 Мрз 200-300 | 57пл | 1,52 | 2 | 3,04 | 57пл | 1,52 | 2 | 3,04 |
| | | 59пл | 1,13 | 2 | 2,26 | 59пл | 1,13 | 2 | 2,26 |
| Фундаментные плиты под откосные крылья | Ж. б. М200 Мрз 200-300 | 18 | 0,10 | 2 | 0,20 | 18 | 0,10 | 2 | 0,20 |
| | | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| Фундаментные блоки* | Бетон М200 Мрз 100-200 | 1 | 0,43 | 6 | 2,58 | 2 | 0,65 | 6 | 3,90 |
| | | 2 | 0,65 | 5 | 3,25 | 3 | 0,32 | 9 | 2,88 |
| Итого | Ж. б М300 | — | — | — | 2,49 | — | — | — | 3,05 |
| | Ж. б М200 | — | — | — | 6,17 | — | — | — | 6,17 |
| | Бетон М200 | — | — | — | 5,83 | — | — | — | 6,78 |

* Только для фундамента типа 1 и 2.

## Примечания:

1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битумизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

   Детали гидроизоляции приведены на листе 12.
2. Толщина подготовки под оголовочными звеньями и откосными крыльями принята неодинаковой из условия устройства котлована в одном уровне
3. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными кордонными блоками (см. деталь).

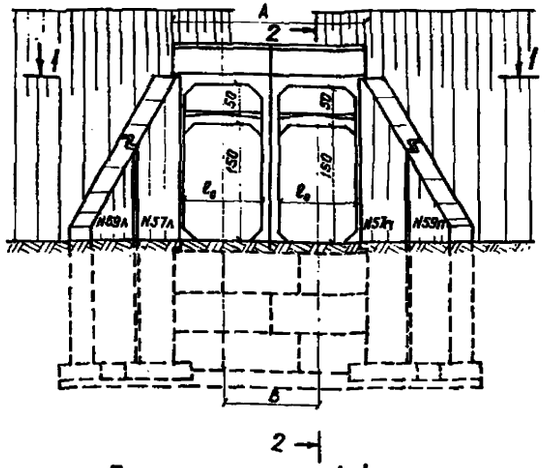
| | | |
|---|---|---|
| | | 1072/2-38 |
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 3.501-104 |
| 1975г. | Оголовки труб отв. 1,0 и 1,25м с повышенным звеном | Лист 31 |

Госстроя СССР Ленинградский Гипротрансмост

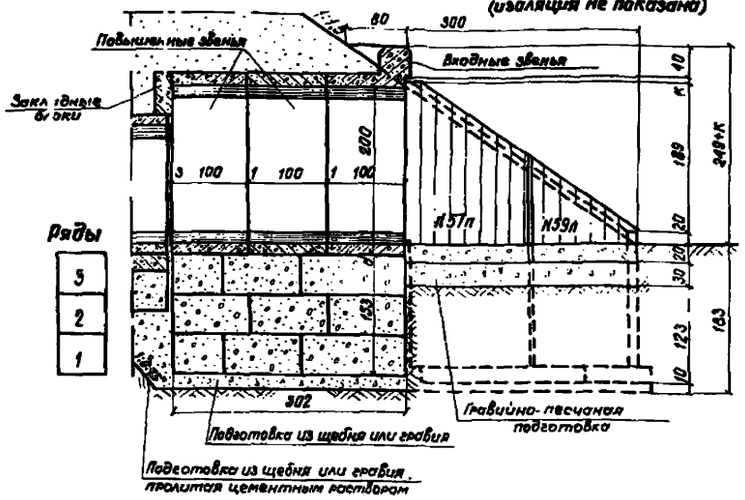
| Инженер | Автономов |
|---|---|
| Гл. инж. пр. | Клинер |
| Бригадир | Вавилин |
| Проверил | Беляева |
| Исполнил | Вавилин |

Шифр 21 тр

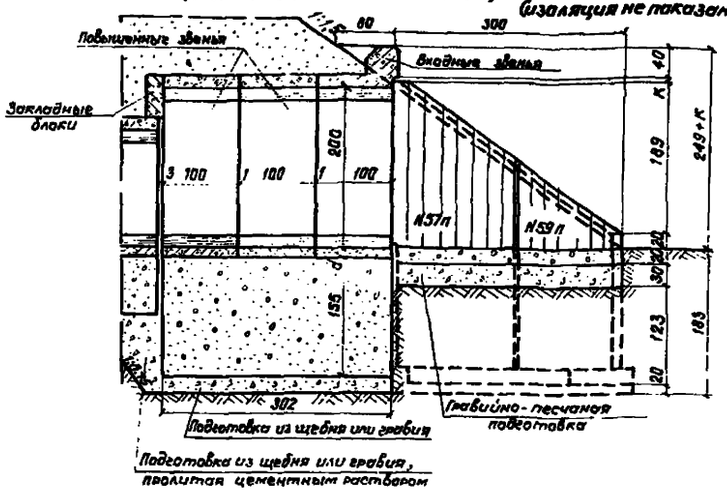
## Фасад



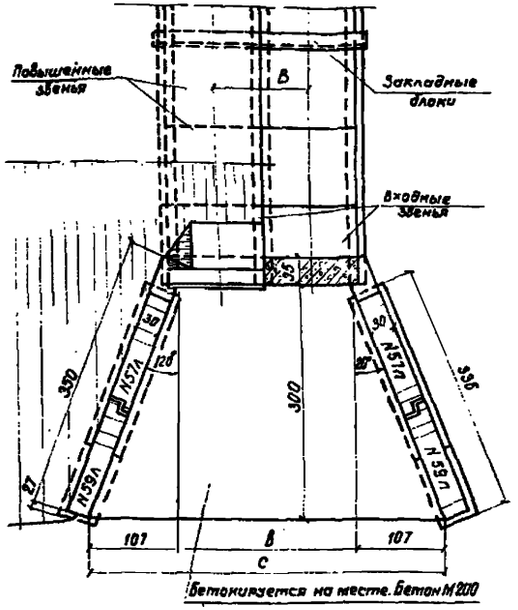

## 2-2 (Фундамент трубы типа 1 и 2)
(изоляция не показана)




## 2-2 (Фундамент трубы типа 3)
(изоляция не показана)

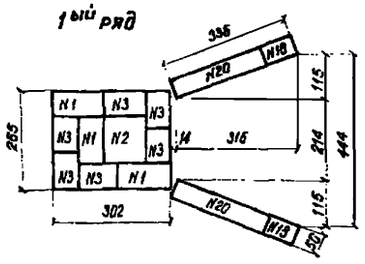


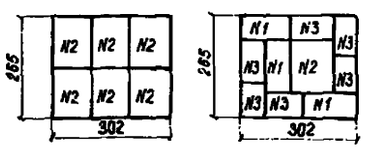

## План 1-1
(насыпь не показана)



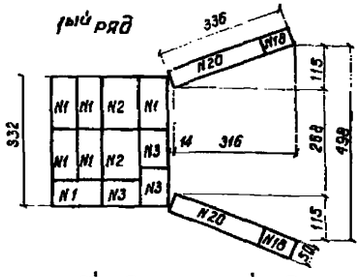

## Раскладка блоков фундаментов (тип 1 и 2)
(М 1:100)

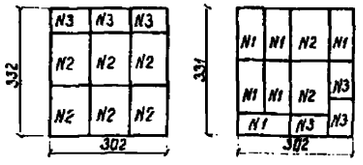
Отв. 2×1,0 м



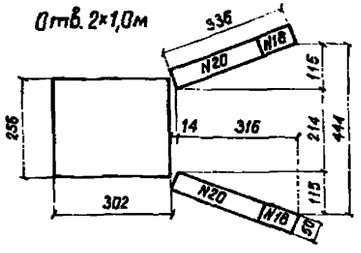

Отв. 2×1,25 м



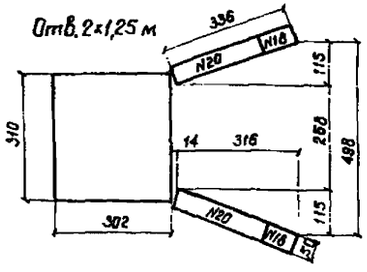




## План фундаментов (тип 3)
(М 1:100)

Отв. 2×1,0 м




Отв. 2×1,25 м




## Спецификация блоков на оголовок

| Наименование блоков | Материал | Отверстия м | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2×1,0 | | | | 2×1,25 | | | |
| | | N блока | Объем блока м³ | Кол. шт. | Общий объем м³ | N блока | Объем блока м³ | Кол. шт. | Общий объем м³ |
| Входные звенья | Ж. б. М300 Мрз 200-300 | 98 | 0,95 | 2 | 1,90 | 101 | 1,17 | 2 | 2,34 |
| Повышенные звенья | Ж. б. М300 Мрз 200-300 | 97 | 0,77 | 4 | 3,08 | 100 | 0,94 | 4 | 3,76 |
| Закладные блоки | Ж. б. М200 | 18 | 0,10 | 1 | 0,10 | 18 | 0,10 | 1 | 0,10 |
| | Мрз 200-300 | 19 | 0,19 | 1 | 0,19 | 20 | 0,24 | 1 | 0,24 |
| Откосные крылья | Ж. б. М200 | 57пл | 1,52 | 2 | 3,04 | 57пл | 1,52 | 2 | 3,04 |
| | Мрз 200-300 | 59пл | 1,13 | 2 | 2,26 | 59пл | 1,13 | 2 | 2,26 |
| Фундаментные плиты под откосные крылья | Ж. б. М200 | 18 | 0,10 | 2 | 0,20 | 18 | 0,10 | 2 | 0,20 |
| | Мрз 200-300 | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| Фундаментные блоки* | Бетон М200 | 1 | 0,43 | 6 | 2,58 | 1 | 0,43 | 12 | 5,16 |
| | Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 8 | 5,20 | 2 | 0,65 | 10 | 6,50 |
| | | 3 | 0,32 | 12 | 3,84 | 3 | 0,32 | 9 | 2,88 |
| Итого | Ж. б М300 | — | — | — | 4,98 | — | — | — | 6,10 |
| | Ж. б М200 | — | — | — | 6,27 | — | — | — | 6,32 |
| | Бетон М200 | — | — | — | 11,62 | — | — | — | 14,54 |

* Только для фундамента типа 1 и 2.

### Примечания:

1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики, боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

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

3. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными карданными блоками (См. деталь на листе 31).

### Геометрические характеристики

| Отверстие $l_0$ | Обозначения | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | b | c | d | к | B |
| м | см | см | см | см | см | см |
| 2×1,0 | 246 | 230 | 444 | 11 | 2 | 124 |
| 2×1,25 | 300 | 284 | 498 | 13 | 4 | 151 |

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 1072/2-39 |
| 1975г. | Оголовки труб отв. 2×1,0 и 2×1,25 м с повышенным звеном. | 3.501-104 |

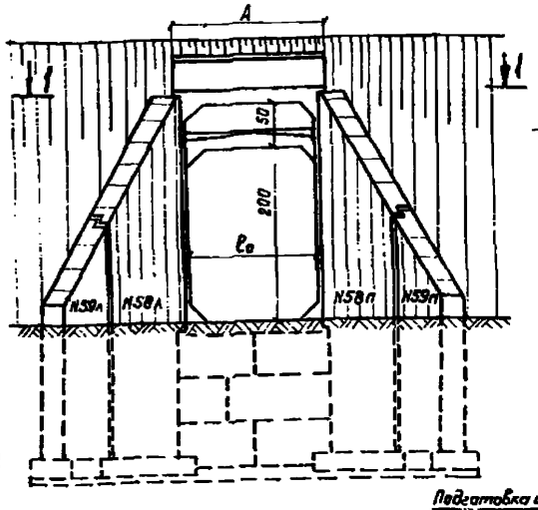
Лис.

Ленгипротрансмост Ленинград

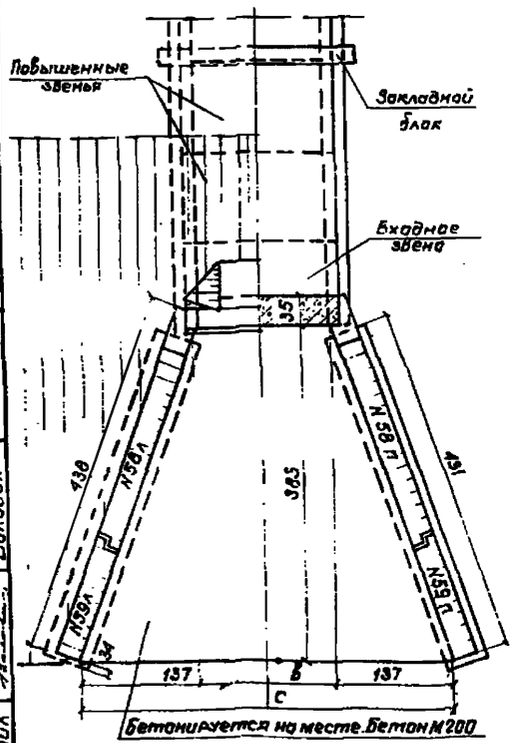
Гл. инж. пр. Клейнер
Бригадир Воловик
Проверил Беляева
Исполнил Воловик

Инв.№ | Шифр 21-тр

## Фасад



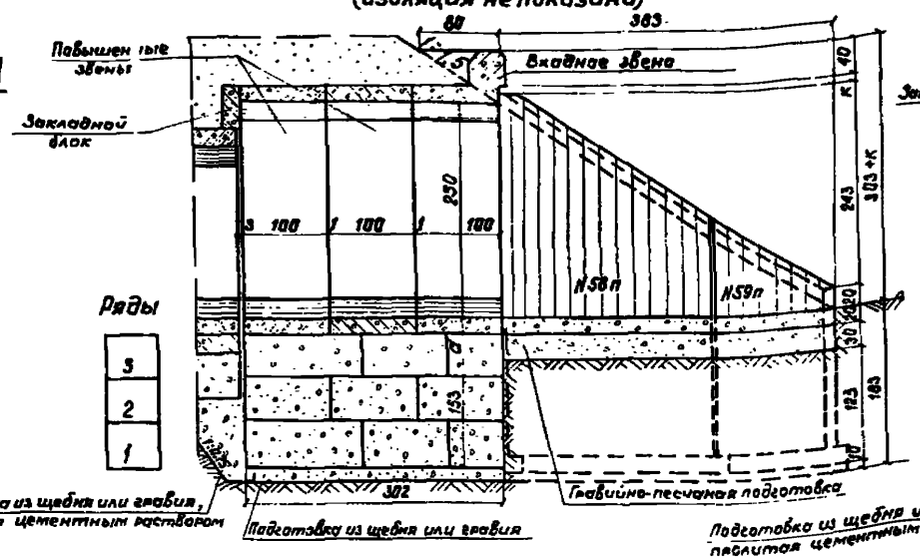

## План




Бетонируется на месте. Бетон М200

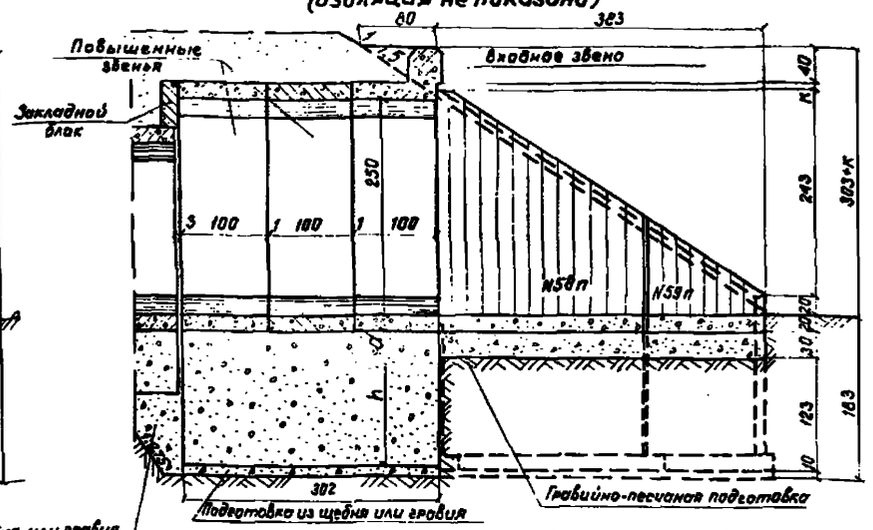
## Разрез по оси трубы (Фундамент трубы типа 1 и 2)

(изоляция не показана)




## Разрез по оси трубы (Фундамент трубы типа 3)

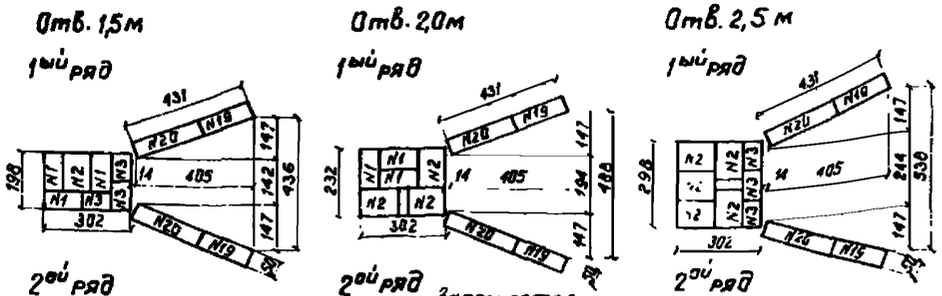
(изоляция не показана)



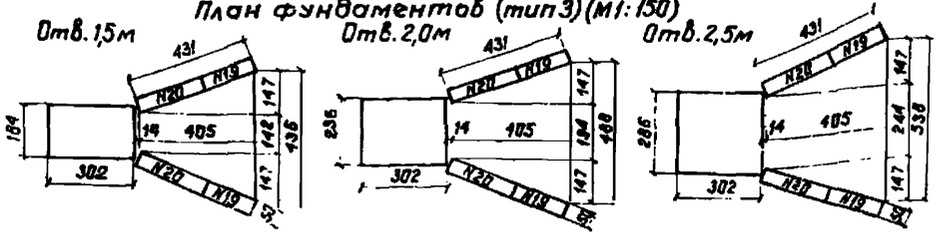

Подготовка из щебня или гравия, политая цементным раствором

## Раскладка блоков фундаментов (тип 1 и 2)

(М 1:150)




## План фундаментов (тип 3) (М 1:150)




## Геометрические характеристики

| Отверстие $\ell_0$ | Обозначения | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | c | d | к | h |
| м | см | см | см | см | см | см |
| 1,5 | 174 | 158 | 432 | 15 | 2 | 155 |
| 2,0 | 226 | 210 | 484 | 17 | 4 | 155 |
| 2,5 | 276 | 260 | 534 | 20 | 7 | 150 |

## Спецификация блоков на оголовок

| Наименование блоков | Материал | Отверстия м: 1,5 N блока | 1,5 Объем блока м³ | 1,5 Кол. шт. | 1,5 Общий объем м³ | 2,0 N блока | 2,0 Объем блока м³ | 2,0 Кол. шт. | 2,0 Общий объем м³ | 2,5 N блока | 2,5 Объем блока м³ | 2,5 Кол. шт. | 2,5 Общий объем м³ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Входное звено | Ж.б М300 | 104 | 1,49 | 1 | 1,49 | 52 | 1,88 | 1 | 1,88 | 55 | 2,32 | 1 | 2,32 |
| Повышенные звенья | Мрз200-300 | 103 | 1,23 | 2 | 2,46 | 51 | 1,54 | 2 | 3,08 | 54 | 1,90 | 2 | 3,80 |
| Закладной | Ж.б.М200 | 19 | 0,19 | 1 | 0,19. | 20 | 0,24 | 1 | 0,24 | 18 | 0,10 | 1 | 0,10 |
| блок | Мрз200-300 | — | — | — | — | — | — | — | — | 19 | 0,19 | 1 | 0,19 |
| Откосные крылья | Ж.б М200 | 58пл | 2,59 | 2 | 5,18 | 58пл | 2,59 | 2 | 5,18 | 58пл | 2,59 | 2 | 5,18 |
| | Мрз200-300 | 59пл | 1,13 | 2 | 2,26 | 59пл | 1,13 | 2 | 2,26 | 59пл | 1,13 | 2 | 2,26 |
| Фундаментные плиты под откосные крылья | Ж. б.М200 | 19 | 0,19 | 2 | 0,38 | 19 | 0,19 | 2 | 0,38 | 19 | 0,19 | 2 | 0,38 |
| | Мрз200-300 | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| Фундаментные блоки * | Бетон | 1 | 0,43 | 6 | 2,58 | — | 0,43 | 6 | 2,58 | — | — | — | — |
| | М200 | 2 | 0,65 | 5 | 3,25 | 2 | 0,65 | 11 | 7,15 | 2 | 0,65 | 14 | 9,10 |
| | Мрз100-200 | 3 | 0,32 | 9 | 2,88 | 3 | — | — | — | 3 | 0,32 | 11 | 3,52 |
| Итого | Ж.б.М300 | — | — | — | 3,95 | — | — | — | 4,96 | — | — | — | 6,12 |
| | Ж.б М200 | — | — | — | 8,49 | — | — | — | 8,54 | — | — | — | 8,59 |
| | Бетон М200 | — | — | — | 8,71 | — | — | — | 9,73 | — | — | — | 12,62 |

* Только для фундаментов типа 1 и 2.

## Примечания:

1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битумнизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

   Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

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

3. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными карданными блоками. (См. деталь на листе 31).

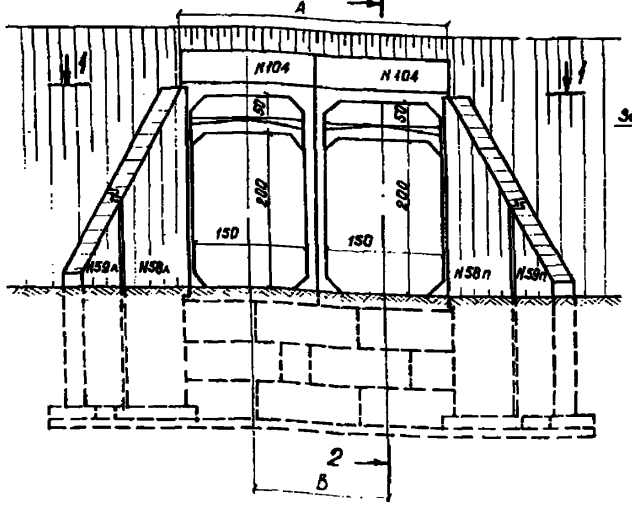
Автономов, Клейнер, Баловик, Беляева, Баловик, Ленгипротрансмост, Ленинград

| | | |
|---|---|---|
| ГИП | Д. инж. пр. | |
| Нач. отд. | Выездная | |
| Гл. спец. | Проверил | |
| Инженер | Составил | |

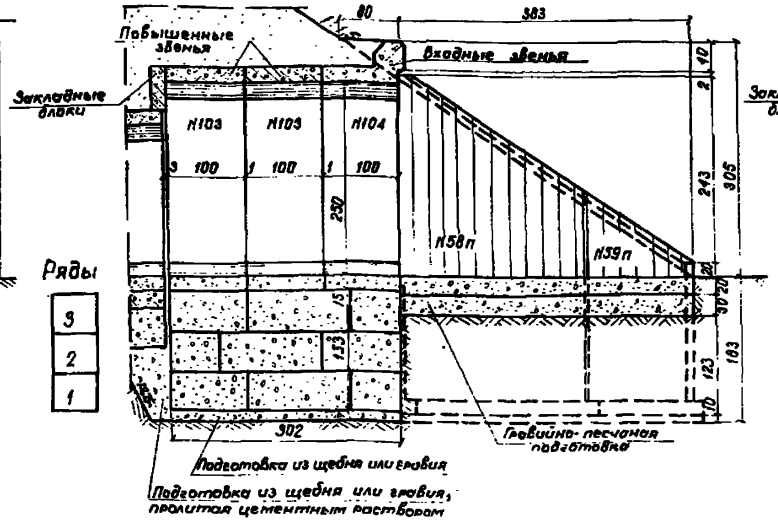
| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 1072/2-40 |
| 1975г. | Оголовки труб отв. 1,5; 2,0 и 2,5м с повышенным звеном. | 3.501-104 |

Инв.N | Шифр 21-тр-п

Фасад



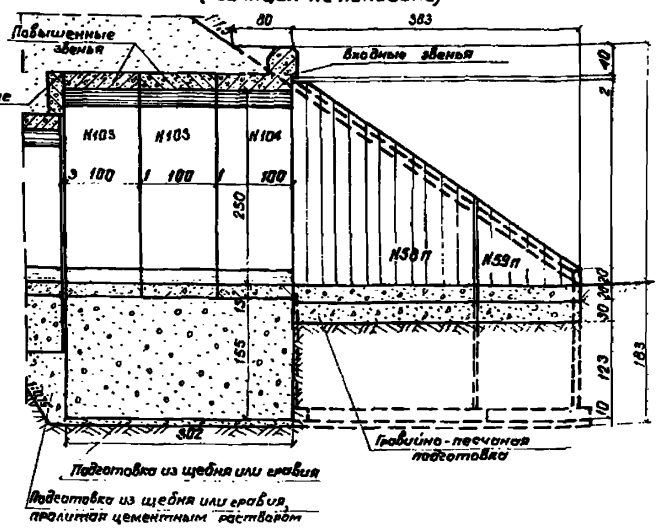

2-2 (фундамент трубы типа 1 и 2)
(изоляция не показана)




Ряды

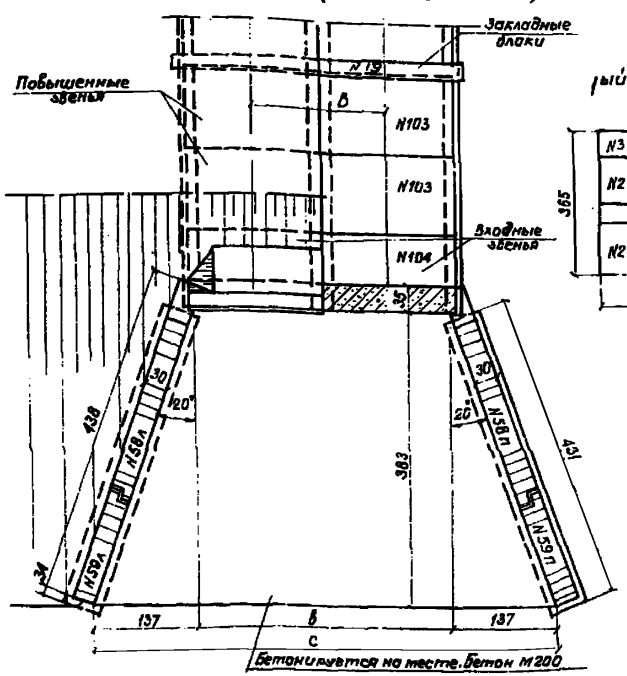
| |
|---|
| 3 |
| 2 |
| 1 |

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

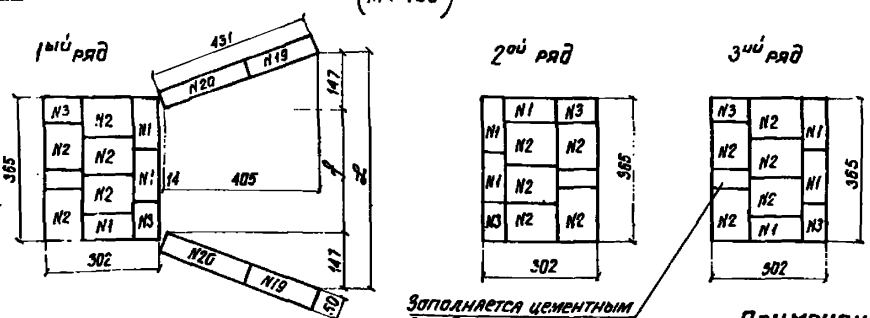



План

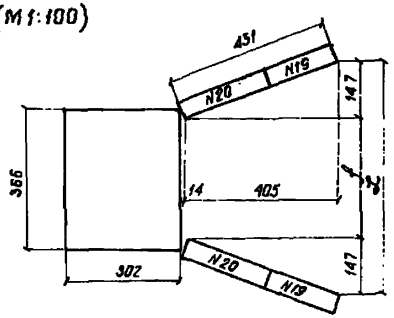
1-1
(насыпь не показана)




Раскладка блоков фундамента (тип 1 и 2)
(М 1:100)




План фундамента (тип 3)
(М 1:100)




Геометрические характеристики

| Высота насыпи | Обозначения | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | b | c | f | L | B |
| м | см | см | см | см | см | см |
| до 9,0м | 350 | 334 | 608 | 316 | 612 | 176 |
| 9,1-19,0 | 356 | 340 | 614 | 324 | 618 | 182 |

Спецификация блоков на оголовок

| Наименование блоков | Материал | Отверстие м 2×1,5 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | N блока | Объем блока м³ | Кол. шт. | Общий объем м³ |
| Входные звенья | Ж.б. М300 | 104 | 1,49 | 2 | 2,98 |
| Повышенные звенья | Мрз 200-300 | 103 | 1,23 | 4 | 4,92 |
| Закладные балки | Ж.б. М300 / Мрз 200-300 | 19 | 0,19 | 2 | 0,38 |
| Откосные крылья | Ж.б. М200 | 58пл | 2,59 | 2 | 5,18 |
| | Мрз 200-300 | 59пл | 1,13 | 2 | 2,26 |
| Фундаментные плиты под откосные крылья | Ж.б. М200 | 19 | 0,19 | 2 | 0,38 |
| | Мрз 200-300 | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| Фундаментные блоки * | Бетон М200 | 1 | 0,43 | 9 | 3,87 |
| | | 2 | 0,65 | 15 | 9,75 |
| | Мрз 100-200 | 3 | 0,32 | 6 | 1,92 |
| Итого | Ж.б. М300 | — | — | — | 7,90 |
| | Ж.б. М200 | — | — | — | 0,68 |
| | Бетон М200 | — | — | — | 15,54 |

* Только для фундамента типа 1 и 2.

Примечания:

1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2 слоев битумизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2 слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

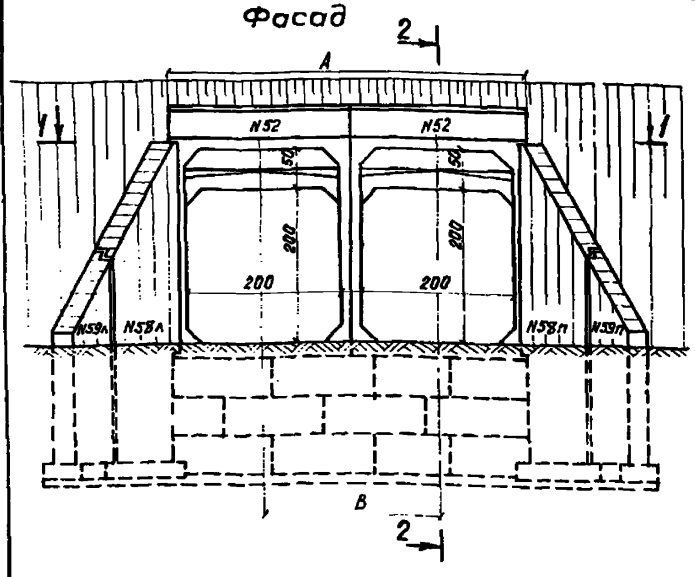
2. Толщина подготовки под оголовочными звеньями и откосными крыльями принята неодинаковой из условия устройства котлована в одном уровне.

3. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными кордонными блоками. (См. деталь на листе 31).

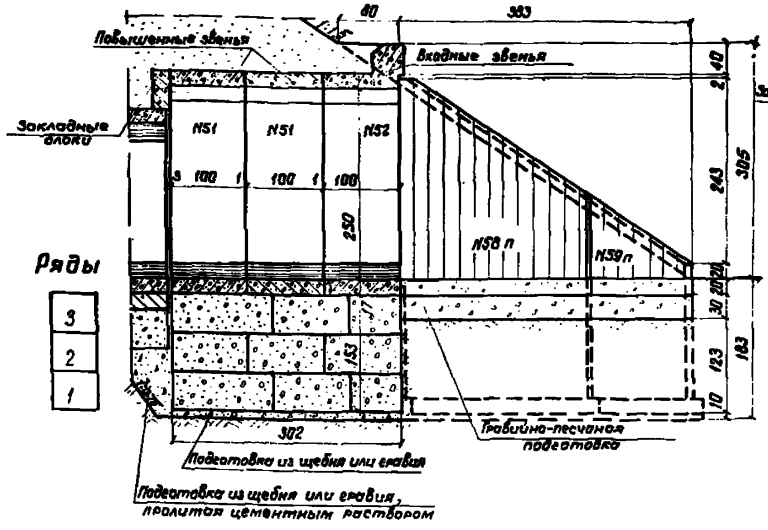
| | | |
|---|---|---|
| | | 1072/2-41 |
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 3.501.104 |
| 1975г. | Оголовки труб отв. 2×1,5м с повышенным звеном. | Лист 34 |

Ленгипротрансмост, Ленинград
Нач. отд. тип. проектов — Брицовир
Гл. инж. пр. — Гедеврил
Исполнил — Исполнил
Автономов, Клевцов, Волобик, Белуева, Волобик

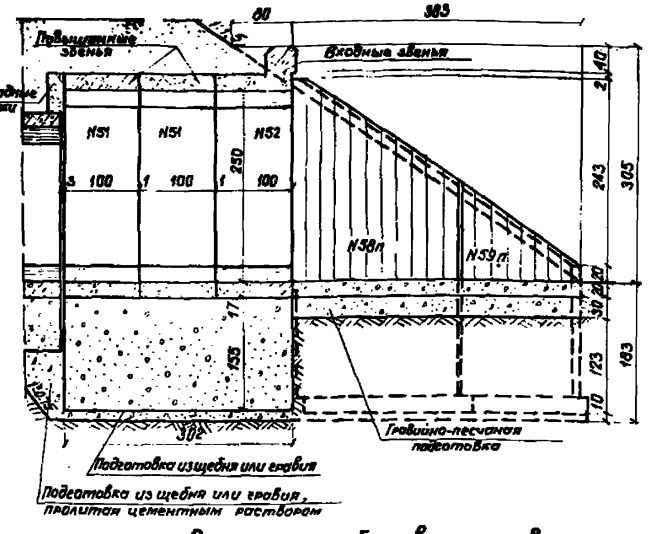
## Фасад




## 2-2 (Фундамент трубы типа 1 и 2)
(изоляция не показана)




## 2-2 (Фундамент трубы типа 3)
(изоляция не показана)

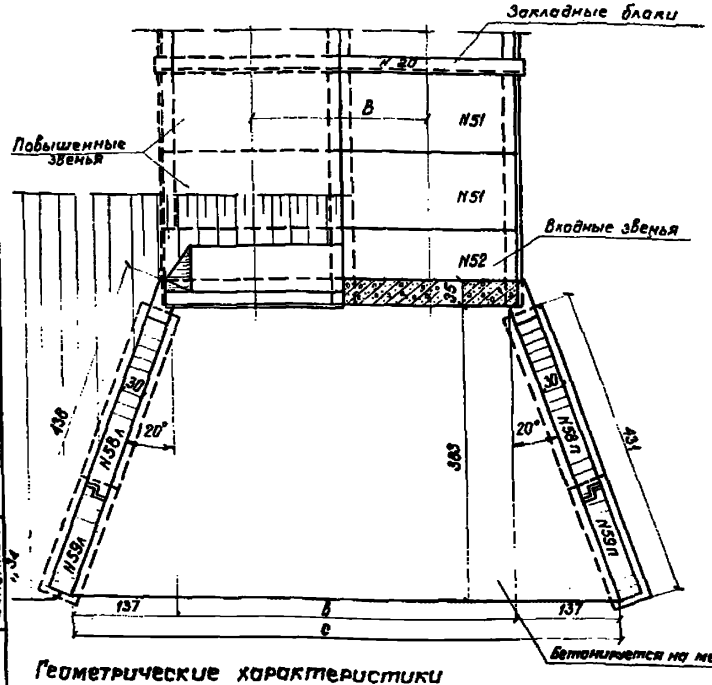



Ряды

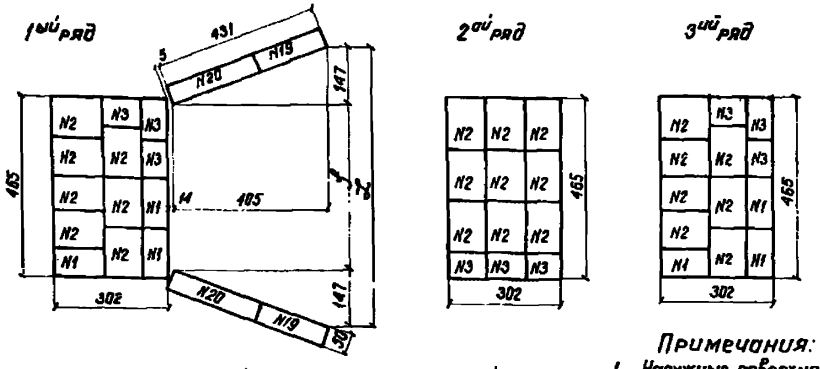



## План

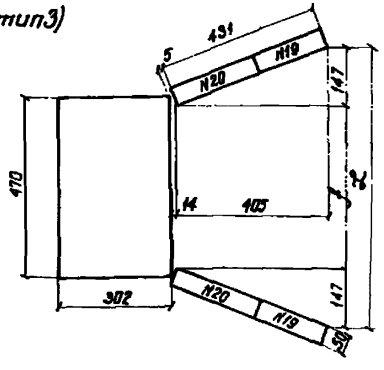
## 1-1
(насыпь не показана)




## Раскладка блоков фундамента (тип 1 и 2)
(М1:100)




## План фундамента (тип 3)
(М1:100)




## Спецификация блоков на оголовок

| Наименование блоков | Материал | Отверстие м 2×2,0 N блока | Объем блока м³ | Кол. шт. | Общий объем м³ |
|---|---|---|---|---|---|
| Входные звенья | Ж.б. М300 | 52 | 1,88 | 2 | 3,76 |
| Повышенные звенья | Мрз 200-300 | 51 | 1,54 | 4 | 6,16 |
| Закладные блоки | Ж.б. М200 / Мрз 200-300 | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| Откосные крылья | Ж.б. М200 | 58пл | 2,59 | 2 | 5,18 |
| | Мрз 200-300 | 59пл | 1,13 | 2 | 2,26 |
| Фундаментные плиты под откосные крылья | Ж.б. М200 | 19 | 0,19 | 2 | 0,38 |
| | Мрз 200-300 | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| Фундаментные блоки * | Бетон М200 | 1 | 0,43 | 6 | 2,58 |
| | Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 23 | 14,95 |
| | | 3 | 0,32 | 9 | 2,88 |
| Итого | Ж.б. М300 | — | — | — | 9,92 |
| | Ж.б. М200 | — | — | — | 6,78 |
| | Бетон М200 | — | — | — | 20,41 |

* Только для фундамента типа 1 и 2.

## Примечания:

1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битумизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2 слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

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

3. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными кордонными блоками. (См. деталь на листе 31)

## Геометрические характеристики

| Высота насыпи м | Обозначения A см | B см | c см | f см | ℒ см | B см |
|---|---|---|---|---|---|---|
| до 9,0 | 454 | 438 | 712 | 422 | 716 | 228 |
| 9,1-19,0 | 460 | 444 | 718 | 428 | 722 | 234 |

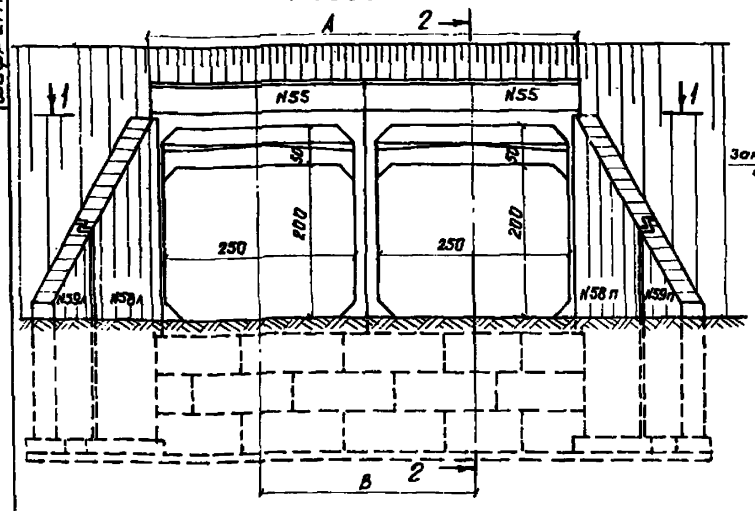
Авторский коллектив: Антонов, Клейнер, Волобуев, Беляева, Волобуев

Гл. инж. пр. Брызгалов, Проверил Испанил, Утв. отд. пр. Ленгипротрансмост Ленинград

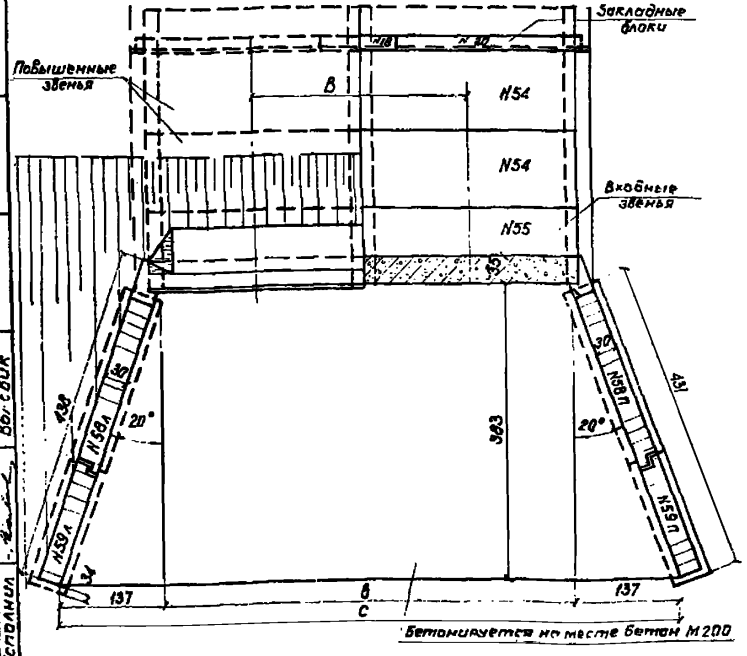
| | | |
|---|---|---|
| ТК 1975г | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 1072/2-42 |
| | | 3.501-104 |
| | Оголовки труб отв. 2×2,0м с повышенным звеном. | Лист 35 |

Инв.№ | Шифр 21-тр

## Фасад

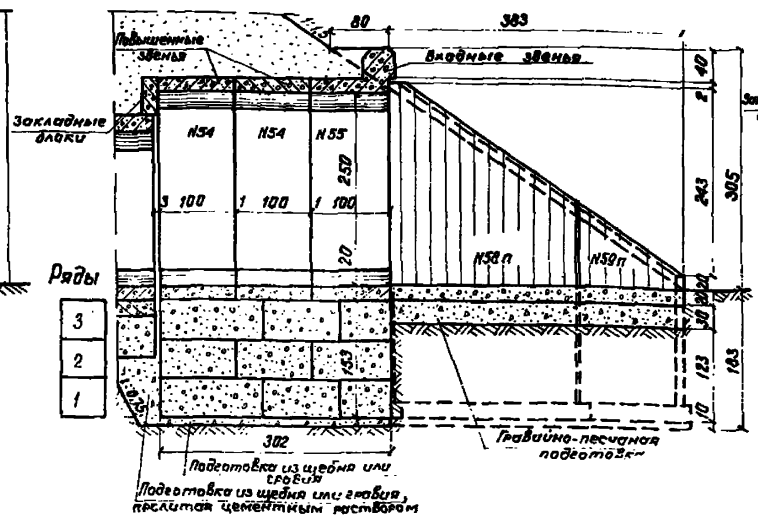



## План




## 1-1

(насыпь не показана)

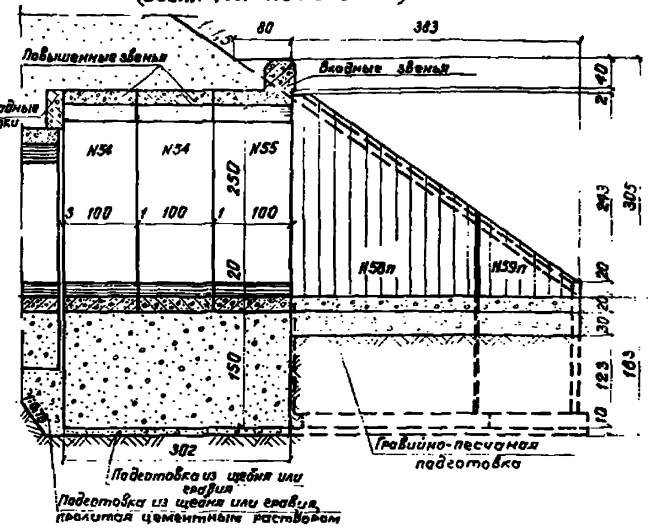



## 2-2 (Фундамент трубы типа 1 и 2)

(изоляция не показана)

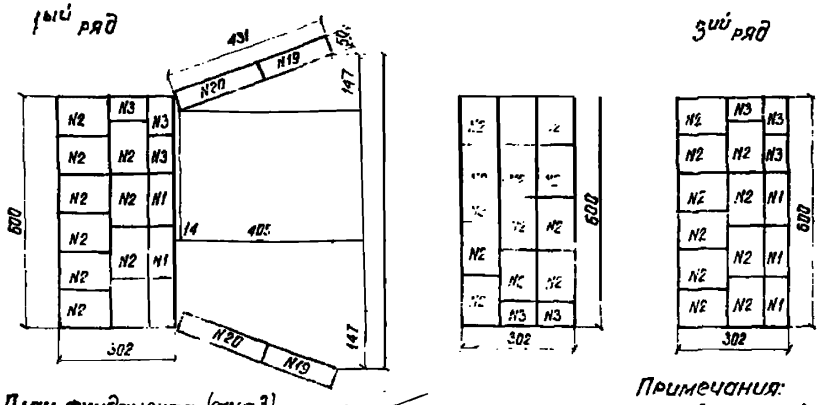
## 2-2 (Фундамент трубы типа 3)

(изоляция не показана)



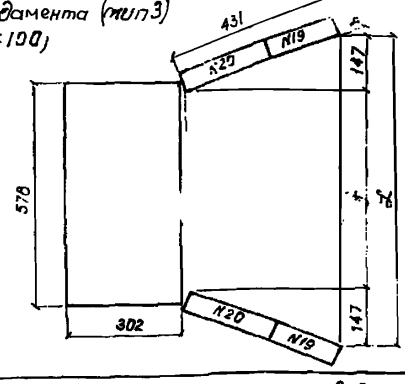

## Раскладка блоков фундамента (тип 1 и 2)

(М 1:100)




## План фундамента (тип 3)

(М 1:100)




## Спецификация блоков на оголовок

| Наименование блоков | Материал | Отверстие м 2×2,5 N блока | Объем блока м³ | Кол. шт. | Общий объем м³ |
|---|---|---|---|---|---|
| Входные звенья | Ж. б М300 Мрз 200-300 | 55 | 2,32 | 2 | 4,64 |
| Повышенные звенья | Ж. б М300 Мрз 200-300 | 54 | 1,90 | 4 | 7,60 |
| Закладные блоки | Ж. б. М200 | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| | Мрз 200-300 | 18 | 0,10 | 1 | 0,10 |
| Откосные крылья | Ж. б М200 | 58пл | 2,59 | 2 | 5,18 |
| | Мрз 200-300 | 59пл | 1,13 | 2 | 2,26 |
| Фундаментные литы под откосные крылья | Ж. б М200 | 19 | 0,19 | 2 | 0,38 |
| | Мрз 200-300 | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| Фундаментные блоки * | Бетон М200 | 1 | 0,43 | 6 | 2,58 |
| | Мрз 100-200 | 2 | 0,65 | 32 | 20,80 |
| | | 3 | 0,32 | 9 | 2,88 |
| Итого | Ж. б М300 | — | — | — | 12,24 |
| | Ж. б М200 | — | — | — | 8,86 |
| | Бетон М200 | — | — | — | 26,26 |

* Только для фундамента типа 1 и 2.

## Геометрические характеристики

| Высота насыпи | Обозначения A | b | c | f | α | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| м | см | см | см | см | см | см |
| до 3,5 | 562 | 546 | 620 | 530 | 824 | 286 |
| 3,6-9,0 | 562 | 546 | 620 | 530 | 824 | 286 |
| 9,1-12,0 | 568 | 552 | 626 | 536 | 830 | 292 |

## Примечания:

1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битумизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из двух слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

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

3. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается применять оголовки со сборными корбанными блоками. (См. деталь на лист.

Ленгипротранспроект Ленинград
Гл. инж. пр. Брезгунов
Проверил Белаева
Исполнил Болсвик
Нач. отд. Гайгер
Конструктор Долгвик
Материалы

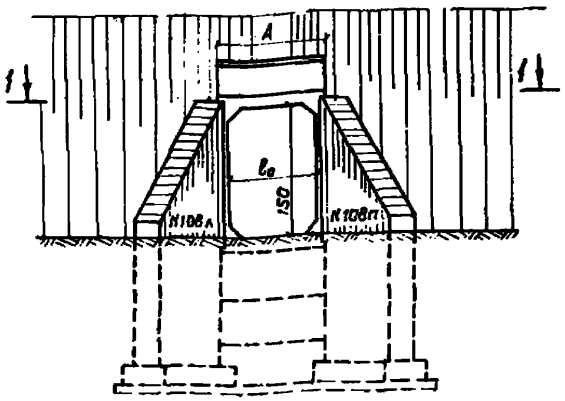
ТК 1975г

Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.

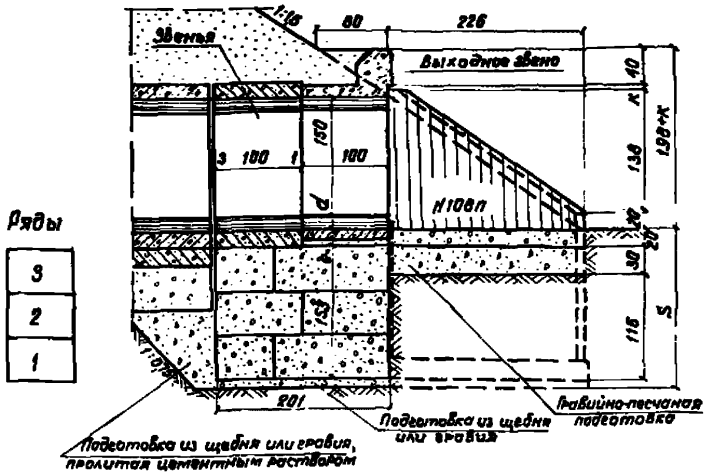
Оголовки труб отв. 2×2,5м с повышенным звеном.

Инв.N | Шифр 21 трп

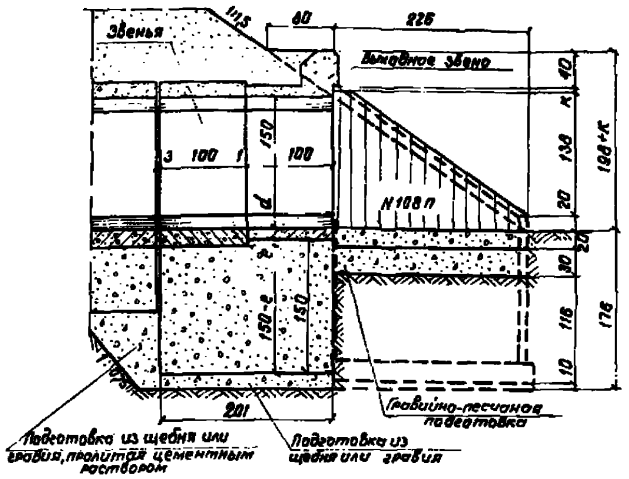
## Фасад



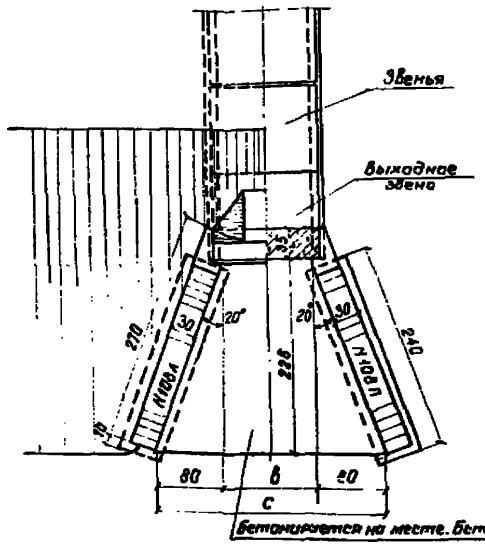

## Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 1 и 2)
(изоляция не показана)




## Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 3)
(изоляция не показана)



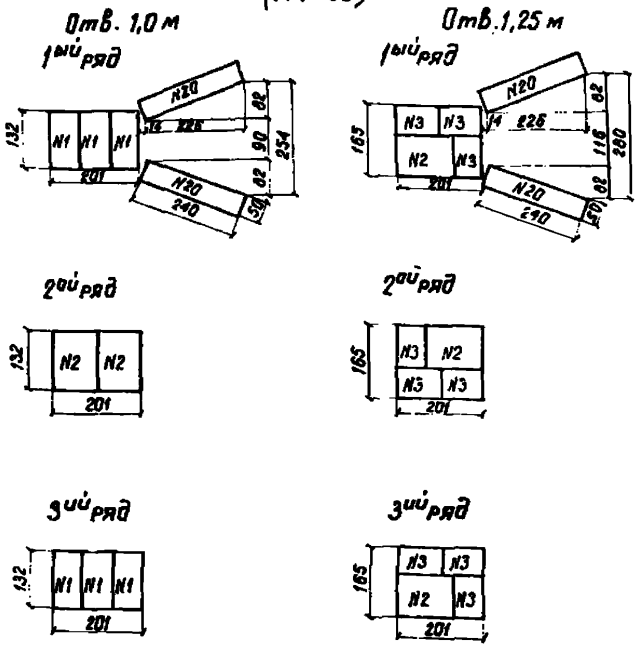

## План 1-1
(насыпь не показана)



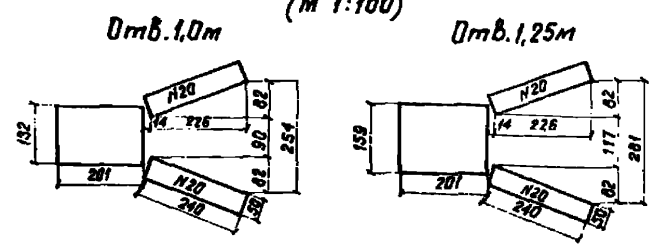

## Геометрические характеристики

| Отверстие $l_в$ | Высота насыпи | Обозначения | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | b | c | d | к | e | S |
| м | м | см | см | см | см | см | см | см |
| 1,0 | до 3,0 | 122 | 106 | 266 | 11 | 3 | — | 180 |
| | 3,1-7,0 | | | | | | 2 | |
| | 7,1-19,0 | | | | | | 6 | |
| 1,25 | до 3,0 | 149 | 133 | 293 | 13 | 5 | — | 183 |
| | 3,1-7,0 | | | | | | 3 | |
| | 7,1-19,0 | | | | | | 7 | |

## Расклодка блоков фундаментов (тип 1 и 2)
(м 1:100)




## План фундаментов (тип 3)
(м 1:100)




## Спецификация блоков на оголовок

| Наименование блоков | Материал | Отверстия м | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1,0 | | | | | 1,25 | | | | |
| | | Высота насыпи м | N блока | Объем блока м³ | Кол. шт. | Общий объем м³ | Высота насыпи м | N блока | Объем блока м³ | Кол. шт. | Общий объем м³ |
| Выходное звено | Ж.б. М300 $M_{рз}$ 200-300 | до 19,0 | 99 | 0,84 | 1 | 0,84 | до 19,0 | 102 | 1,03 | 1 | 1,03 |
| Звенья | Ж.б. М300 $M_{рз}$ 200-300 | до 3,0 | 80 | 0,66 | 1 | 0,66 | до 3,0 | 83 | 0,81 | 1 | 0,81 |
| | | 3,1-7,0 | 81 | 0,70 | 1 | 0,70 | 3,1-7,0 | 84 | 0,90 | 1 | 0,90 |
| | | 7,1-19,0 | 82 | 0,80 | 1 | 0,80 | 7,1-19,0 | 85 | 1,02 | 1 | 1,02 |
| Откосные крылья | Ж.б. М200 | | 108 | 1,75 | 2 | 3,50 | | 108 | 1,75 | 2 | 3,50 |
| Фундаментные плиты под откосные крылья | $M_{рз}$ 200-300 | до 19,0 | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 | до 19,0 | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| Фундаментные блоки* | Бетон М200 | | 1 | 0,43 | 6 | 2,58 | | 2 | 0,65 | 3 | 1,95 |
| | $M_{рз}$ 100-200 | | 2 | 0,65 | 2 | 1,30 | | 3 | 0,32 | 9 | 2,88 |
| Итого | Ж.б. М300 | до 3,0 | — | — | — | 1,50 | до 3,0 | — | — | — | 1,84 |
| | | 3,1-7,0 | — | — | — | 1,54 | 3,1-7,0 | — | — | — | 1,93 |
| | | 7,1-19,0 | — | — | — | 1,64 | 7,1-19,0 | — | — | — | 2,05 |
| | Ж.б. М200 | до 19,0 | — | — | — | 3,98 | до 19,0 | — | — | — | 3,98 |
| | Бетон М200 | до 19,0 | — | — | — | 3,88 | до 19,0 | — | — | — | 4,83 |

* Только для фундамента типа 1 и 2.

## Примечания:

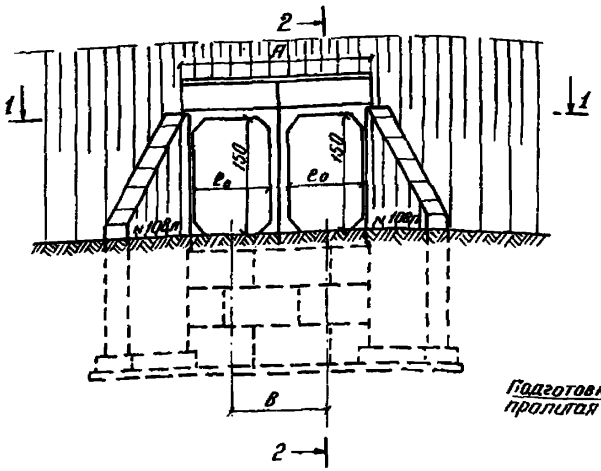
1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2 х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2 х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
Детали гидроизоляции приведены на листе 12.
2. Толщина подготовки под оголовочными звеньями и откосными крыльями принята неодинаковой из условия устройства котлована в одном уровне.
3. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными кордонными блоками. (См. деталь на листе 31.)

Ленгипротрансмост
Ленинград

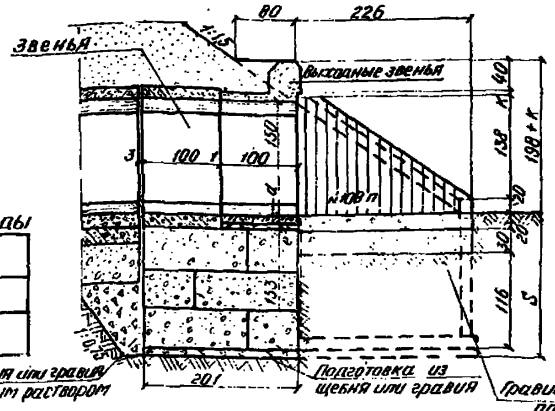
| | | |
|---|---|---|
| Начальник | Г.А. Шик. | Артамонов |
| Гл. инж. пр. | Бригадир | Гаврилов |
| Бригадир | Гаврилов | Клейнер |
| Гл. инж. | Усатонин | Коен Б. |

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 3.501-10 |
| 1975г. | Оголовки труб отв 1,0 и 1,25 м с прямыми звеньями | 1072/2-44 |

## Фасад

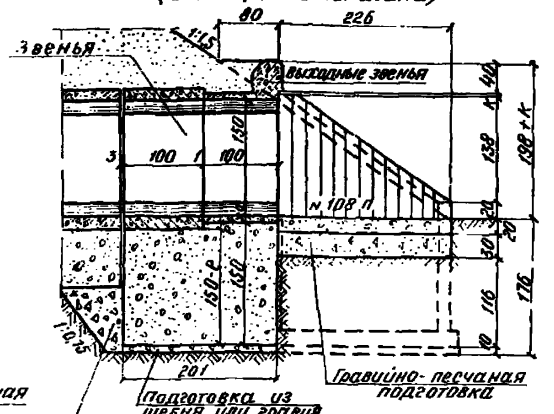



## 2-2 (фундамент трубы типа 2). (изоляция не показана)

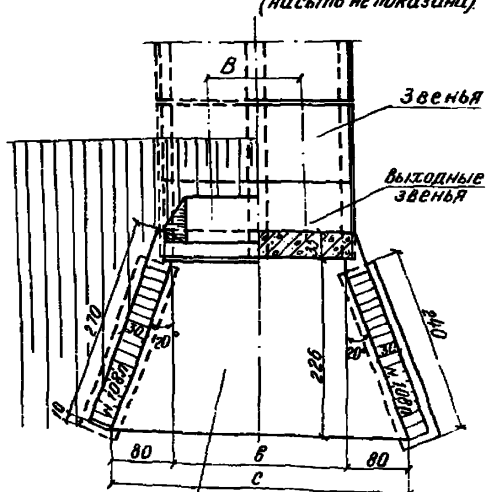



Ряды: 3, 2, 1

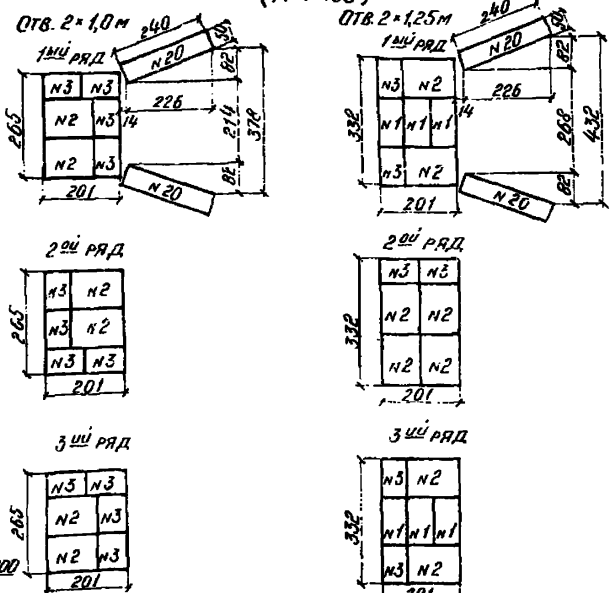
## 2-2 (фундамент трубы типа 3) (изоляция не показана)




## План 1-1 (насыпь не показана)




## Раскладка блоков фундаментов (тип 2). (м 1:100)




## Спецификация блоков на оголовок

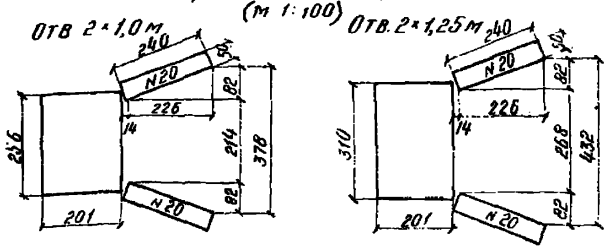
| Наименование блоков | Материал | Отверстия | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2×1,0 | | | | | 2×1,25 | | | |
| | | Высота насыпи м | N блока | Объем блока м³ | Кол. шт. | Общий объем м³ | Высота насыпи м | N блока | Объем блока м³ | Кол. шт. | Общий объем м³ |
| Выходные звенья | Ж.б М300 Мрз 200-300 | до 19,0 | 99 | 0,84 | 2 | 1,68 | до 19,0 | 102 | 1,03 | 2 | 2,06 |
| Звенья | Ж.б М300 Мрз 200-300 | до 3,0 | 80 | 0,66 | 2 | 1,32 | до 3,0 | 83 | 0,81 | 2 | 1,62 |
| | | 3,1-7,0 | 81 | 0,70 | 2 | 1,40 | 3,1-7,0 | 84 | 0,90 | 2 | 1,80 |
| | | 7,1-19,0 | 82 | 0,80 | 2 | 1,60 | 7,1-19,0 | 85 | 1,02 | 2 | 2,04 |
| Откосные крылья | Ж.б М200 Мрз 200-300 | до 19,0 | 108 | 1,75 | 2 | 3,50 | до 19,0 | 108 | 1,75 | 2 | 3,50 |
| Фундаментные плиты откосных крыльев | | | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 | | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| Фундаментные блоки* | Бетон М300 Мрз 100-200 | | 2 | 0,65 | 6 | 3,90 | | 1 | 0,43 | 6 | 2,58 |
| | | | 3 | 0,32 | 12 | 3,84 | | 2 | 0,65 | 8 | 5,20 |
| | | | — | — | — | — | | 3 | 0,32 | 6 | 1,92 |
| Итого | Ж.б М300 | до 3,0 | — | — | — | 3,00 | до 3,0 | — | — | — | 3,68 |
| | | 3,1-7,0 | — | — | — | 3,08 | 3,1-7,0 | — | — | — | 3,86 |
| | | 7,1-19,0 | — | — | — | 3,28 | 7,1-19,0 | — | — | — | 4,10 |
| | Ж.б М200 | до 19,0 | — | — | — | 3,98 | до 19,0 | — | — | — | 3,98 |
| | Бетон М100 | до 19,0 | — | — | — | 7,74 | до 19,0 | — | — | — | 9,70 |

* Только для фундамента типа 2.

## Геометрические характеристики

| Отверстие l₀ | Высота насыпи Н | Обозначения | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | А | В | С | α | К | е | S | в |
| м | м | см | см | см | см | см | см | см | см |
| 2×1,0 | до 3,0 | 246 | 230 | 390 | 11 | 3 | — | 180 | 124 |
| | 3,1-7,0 | | | | | | 2 | | |
| | 7,1-19,0 | | | | | | 6 | | |
| 2×1,25 | до 3,0 | 300 | 284 | 444 | 13 | 5 | — | 180 | 151 |
| | 3,1-7,0 | | | | | | 3 | | |
| | 7,1-19,0 | | | | | | 7 | 183 | |

## План фундаментов (тип 3) (м 1:100)



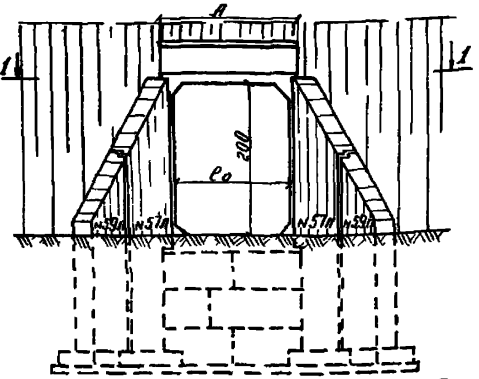

## Примечания:

1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2 слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2 слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
Детали гидроизоляции приведены на листе 12.
2. Толщина подготовки под оголовочными звеньями и откосными крыльями принята неодинаковой из условия устройства котлована в одном уровне.
3. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными кордонными блоками (см. деталь на листе 31).

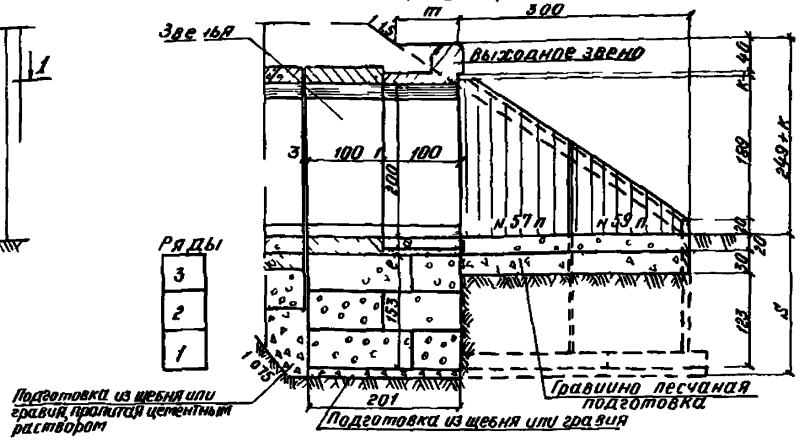
| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 1072/2-45 |
| 1975г | Оголовки труб отв. 2×1,0 м и 2×1,25 м с нормальным звеном. | 3.501-104 |
| | | Лист 38 |

Ленгипротрансмост. Ленинград. Гл. инж. проекта Каюнер. Гл. инж. отд. Головик. Проверил Головик. Исполнил Ковач. Шифр 21-м.

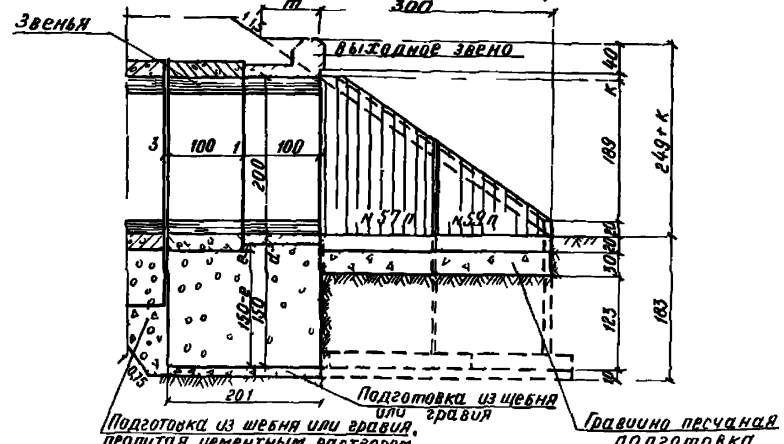
## Фасад



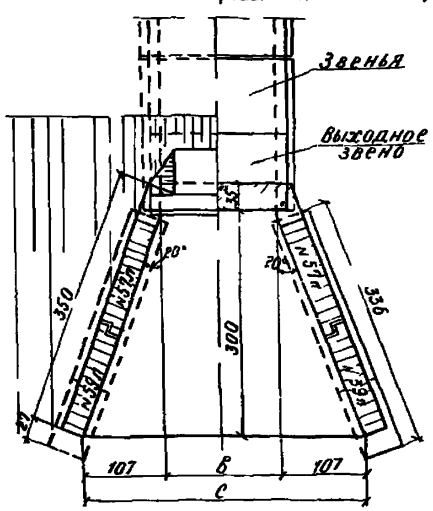

## Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 1 и 2) (изоляция не показана)



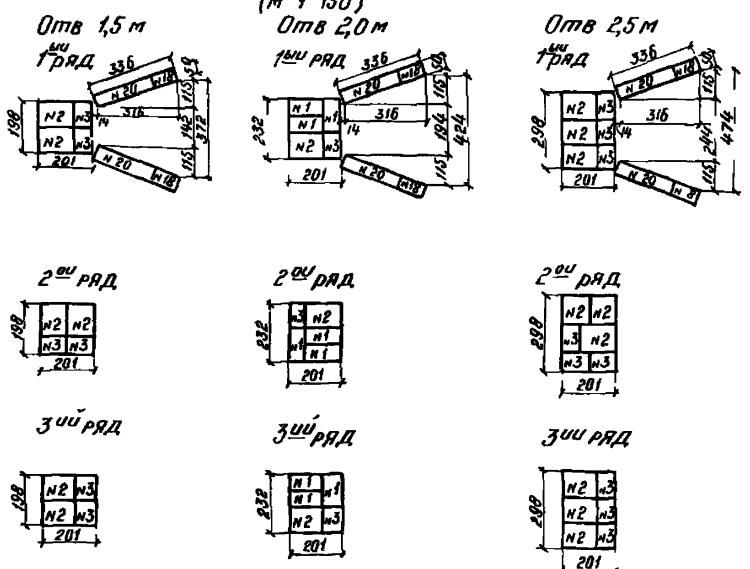

## Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 3) (изоляция не показана)



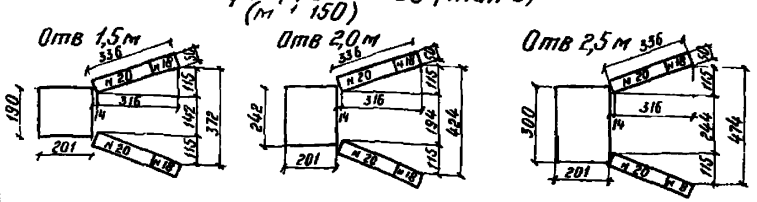

## План 1 1 (насыпь не показана)




## Раскладка блоков фундаментов (тип 1 и 2) (м 1 150)




## План фундаментов (тип 3) (м 1 150)




## Спецификация блоков на оголовок

| Наименование блоков | Материал | Отверстия М | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1,5 | | | | | 2,0 | | | | | 2,5 | | | | |
| | | Высота насыпи м | N блока | Объем блока м3 | Кол шт | Общий объем м3 | Высота насыпи м | N блока | Объем блока м3 | Кол шт | Общий объем м3 | Высота насыпи м | N блока | Объем блока м3 | Кол шт | Общий объем м3 |
| Выходное звено | Ж б М300 Мрз200 300 | до19,0 | 105 | 1,37 | 1 | 1,37 | до19,0 | 53 | 1,75 | 1 | 1,75 | до19,0 | 56 | 2,19 | 1 | 2,19 |
| Звенья | Ж б М300 Мрз200 300 | до3,5 | 86 | 1,11 | 1 | 1,11 | до3,5 | 47 | 1,41 | 1 | 1,41 | до3,5 | 49 | 1,77 | 1 | 1,77 |
| | | 3,6 9,0 | 87 | 1,28 | 1 | 1,28 | 3,6 9,0 | 48 | 1,69 | 1 | 1,69 | 3,6 9,0 | 50 | 2,31 | 1 | 2,31 |
| | | 9,1 19,0 | 88 | 1,60 | 1 | 1,60 | 9,1 19,0 | 89 | 2,25 | 1 | 2,25 | 9,1 19,0 | 90 | 3,10 | 1 | 3,10 |
| Откосные крылья | Ж б М200 Мрз200 300 | до19,0 | 57пл | 1,52 | 2 | 3,04 | до19,0 | 57пл | 1,52 | 2 | 3,04 | до19,0 | 57пл | 1,52 | 2 | 3,04 |
| | | | 59пл | 1,13 | 2 | 2,26 | | 59пл | 1,13 | 2 | 2,26 | | 58пл | 1,13 | 2 | 2,26 |
| Фундаментные плиты под откосные крылья | Ж б М200 Мрз200 300 | | 18 | 0,10 | 2 | 0,20 | | 18 | 0,10 | 2 | 0,20 | | 18 | 0,10 | 2 | 0,20 |
| | | | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 | | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 | | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| Фундаментные блоки* | Бетон М200 Мрз100 200 | | 2 | 0,65 | 6 | 3,90 | | 1 | 0,43 | 9 | 3,87 | | 2 | 0,65 | 9 | 5,85 |
| | | | | | | | | 2 | 0,65 | 3 | 1,95 | | | | | |
| | | | 3 | 0,32 | 6 | 1,92 | | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | | 3 | 0,32 | 9 | 2,88 |
| Итого | Ж б М300 | до3,5 | — | — | — | 2,48 | до3,5 | — | — | — | 3,16 | до3,5 | — | — | — | 3,96 |
| | | 3,6 9,0 | — | — | — | 2,65 | 3,6 9,0 | — | — | — | 3,44 | 3,6 9,0 | — | — | — | 4,50 |
| | | 9,1 19,0 | — | — | — | 2,97 | 9,1 19,0 | — | — | — | 4,00 | 9,1 19,0 | — | — | — | 5,29 |
| | Ж б М200 | до19,0 | — | — | — | 5,98 | до19,0 | — | — | — | 5,98 | до19,0 | — | — | — | 5,98 |
| | Бетон М200 | до19,0 | — | — | — | 5,82 | до19,0 | — | — | — | 6,78 | до19,0 | — | — | — | 8,73 |

* Только для фундаментов типа 1 и 2

## Геометрические характеристики

| Отверстие $l_0$ м | Высота насыпи $H_н$ м | Обозначения | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | А см | в см | с см | d см | к см | е см | S см | т см |
| 1,5 | до3,5 | 174 | 158 | 372 | 15 | 6 | — | 183 | 80 |
| | 3,6 9,0 | | | | | | 5 | 183 | |
| | 9,1 19,0 | | | | | | 10 | 188 | |
| 2,0 | до3,5 | 226 | 210 | 424 | 17 | 8 | — | 183 | 80 |
| | 3,6 9,0 | | | | | | 6 | 186 | |
| | 9,1 19,0 | | | | | | 15 | 195 | |
| 2,5 | до3,5 | 276 | 260 | 474 | 20 | 11 | — | 183 | 85 |
| | 3,6 9,0 | | | | | | 6 | 189 | |
| | 9,1 19,0 | | | | | | 17 | 200 | |

## Примечания

1 Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики, боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке

Детали гидроизоляции приведены на листе 12

2 Толщина подготовки под оголовочными звеньями и откосными крыльями принята неодинаковой из условия устройства котлована в одном уровне

3 В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными кордонными блоками (см деталь на листе 31)

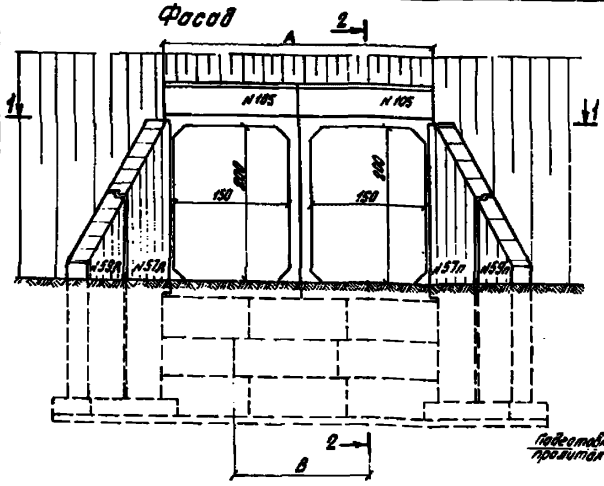
| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог Часть 2 Трубы под железную дорогу Материалы для проектирования | 1072/2-46 |
| | | 3 501-104 |
| 1975 г | Оголовки труб отв 1,5, 2,0 и 2,5 м с нормальным звеном | Лист 39 |

Шифр 21 ТРП
Ленинград
Бригадир
Проверил
Исполнил
Воловик
Воловик
Коен Б

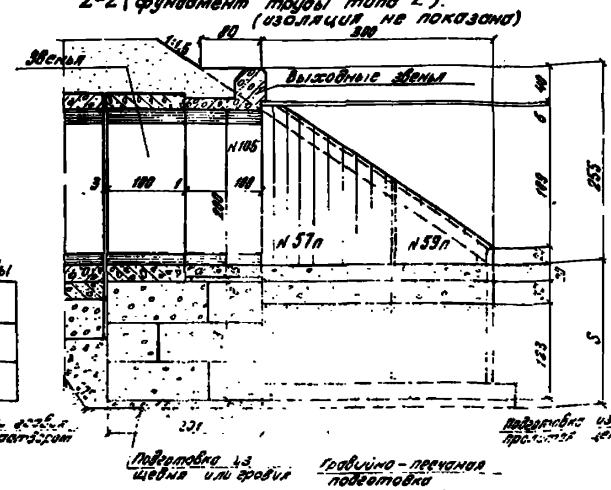
Инв. №

Шифр 417 ТМ

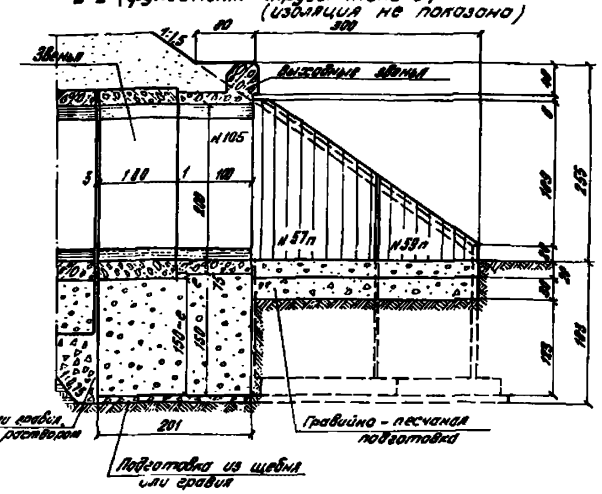
Фасад



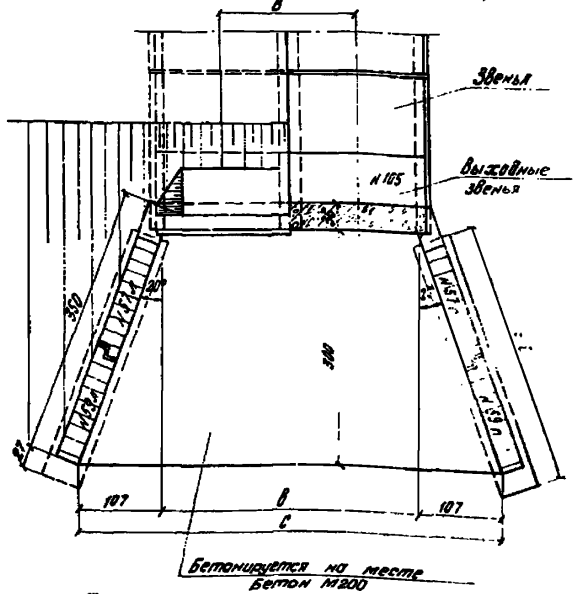

2-2 (фундамент трубы типа 2). (изоляция не показана)



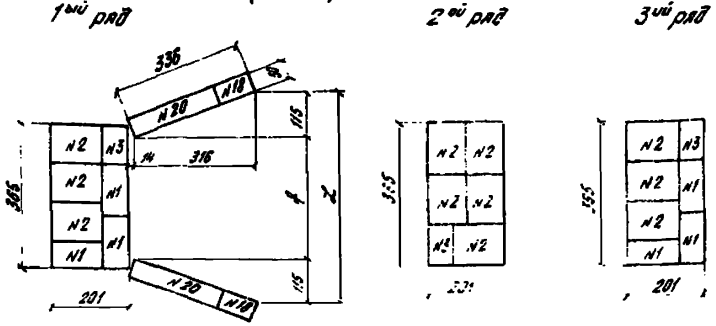

2-2 (фундамент трубы типа 3) (изоляция не показана)



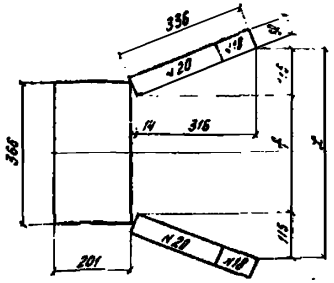

План 1-1 (насыпь не показана)




Раскладка блоков фундамента (тип 2) (м 1:100)




План фундамента (тип 3)




Спецификация блоков на оголовок

| Наименование блоков | Материал | Отверстие 2 × 1,5 м | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Высота насыпи м | № блока | Объем блока м³ | Кол. шт. | Общий объем м³ |
| Выходные звенья | Ж.б. М 300 Мрз 200-300 | До 19,0 | 105 | 1,37 | 2 | 2,74 |
| Звенья | | До 3,5 | 86 | 1,11 | 2 | 2,22 |
| | | 3,6-9,0 | 87 | 1,28 | 2 | 2,56 |
| | | 9,1-19,0 | 88 | 1,60 | 2 | 3,20 |
| Откосные крылья | Ж.б. М 200 Мрз 200-300 | | 57пл | 1,52 | 2 | 3,04 |
| | | | 59пл | 1,13 | 2 | 2,26 |
| Фундаментные плиты под откосные крылья | Ж.б. М 200 Мрз 200-300 | | 18 | 0,10 | 2 | 0,20 |
| | | | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| Фундаментные блоки*) | Бетон М 200 Мрз 100-200 | До 19,0 | 1 | 0,43 | 6 | 2,58 |
| | | | 2 | 0,65 | 11 | 7,15 |
| | | | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 |
| Итого | Ж.б. М 300 | До 3,5 | — | — | — | 4,96 |
| | | 3,6-9,0 | — | — | — | 5,30 |
| | | 9,1-19,0 | — | — | — | 5,94 |
| | Ж.б. М 200 | До 19,0 | — | — | — | 5,98 |
| | Бетон М 200 | До 19,0 | — | — | — | 18,69 |

*) Только для фундамента типа 2.

Геометрические характеристики

| Высота насыпи Н м | Обозначения A см | б см | C см | e см | B см | f см | R см | S см |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| До 3,5 | 350 | 334 | 548 | — | 176 | 318 | 548 | 183 |
| 3,6-9,0 | 350 | 334 | 548 | 5 | 176 | 318 | 548 | 183 |
| 9,1-19,0 | 356 | 340 | 554 | 10 | 182 | 324 | 554 | 188 |

Примечания:

1. Поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2-х слоев битумизированной ткани между трех слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2-х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

2. Толщина подготовки под оголовочные звенья и откосными крыльями принята неодинаковой из условия устройство котлована в одном уровне.

3. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными коробчатыми блоками (см. деталь на листе 31).

Ленгипротранстмост Ленинград

Нач. отд. тип. пр. Дегтярев
Гл. инж. проекта Клейнер
Проверил Волобуев
Исполнил Коен Б.

1072/2-47

ТК 3.501-104

1975г

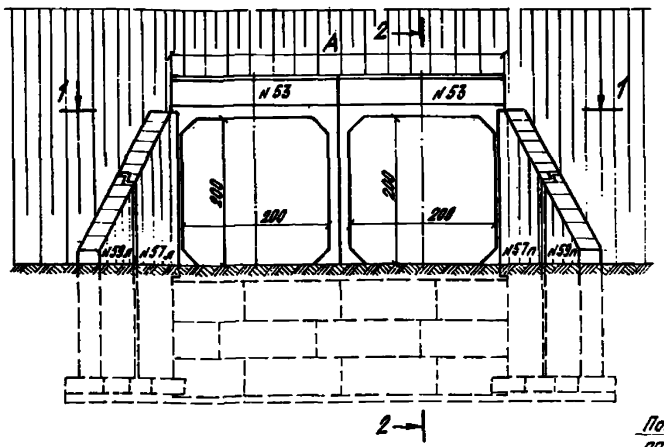
Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.

Оголовки труб отв. 2×1,5 м с нормальным звеном

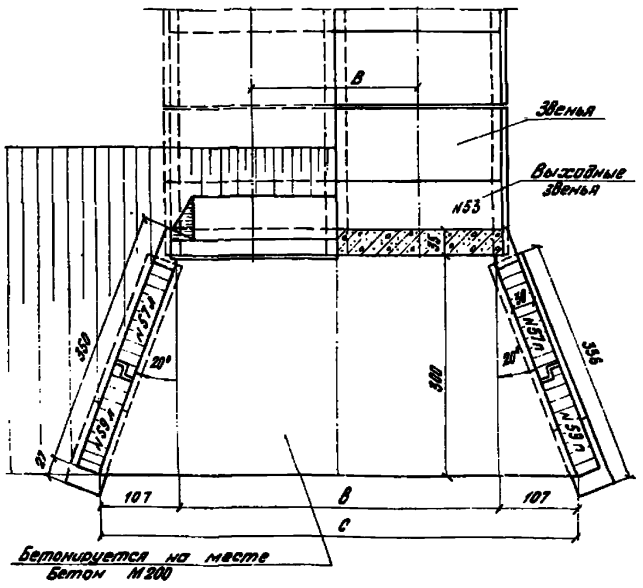
Лист 40

Инв. N
Шифр 21.79

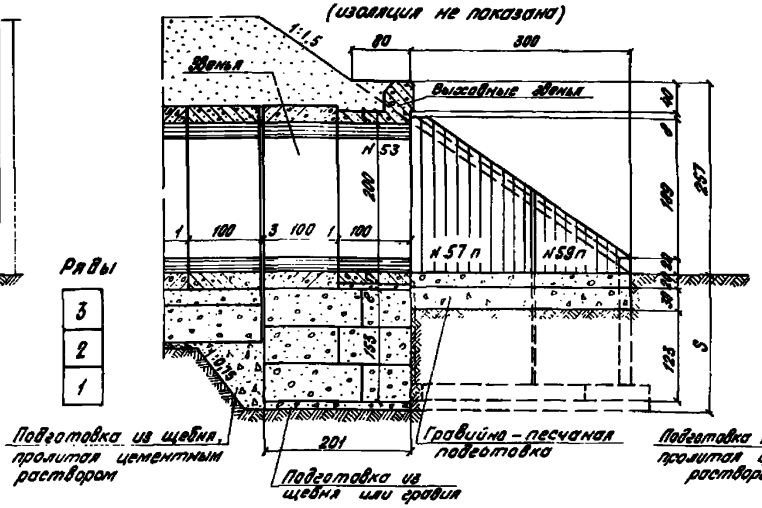
## Фасад




## План

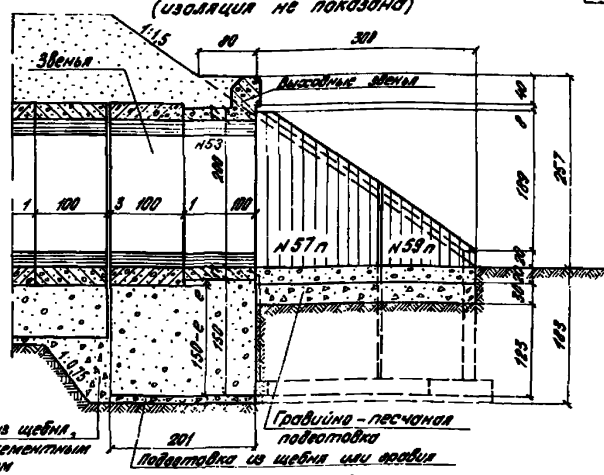



## 1-1 (насыпь не показана)

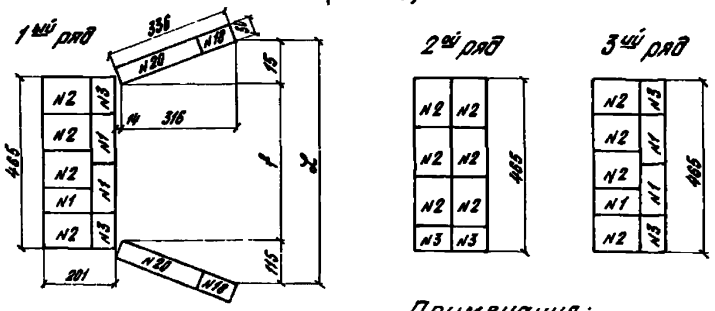



## 2-2 (фундамент трубы типа 2) (изоляция не показана)

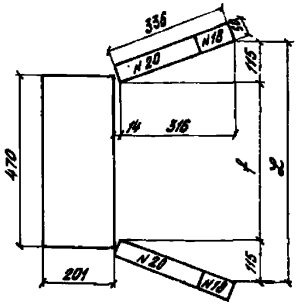
## 2-2 (фундамент трубы типа 3) (изоляция не показана)




## Раскладка блоков фундамента (тип 2). (М 1:100)




## План фундамента (тип 3) (М 1:100)




## Примечания:

1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2 слоев битумизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2 слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

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

3. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными коробчатыми блоками (см. деталь на листе 31).

## Спецификация блоков на оголовок

| Наименование блоков | Материал | Отверстие 2×2,0 м: Высота насыпи м | N блока | Объем блока м³ | Кол. шт. | Общий объем м³ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Выходные звенья | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | до 19,0 | 53 | 1,75 | 2 | 3,50 |
| Звенья | Ж.б. М300 Мрз 200-300 | до 3,5 | 47 | 1,41 | 2 | 2,82 |
| | | 3,6-9,0 | 48 | 1,69 | 2 | 3,38 |
| | | 9,1-19,0 | 89 | 2,25 | 2 | 4,50 |
| Откосные крылья | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | до 19,0 | 57пл | 1,52 | 2 | 3,04 |
| | | | 59пл | 1,13 | 2 | 2,26 |
| Фундаментные плиты под откосные крылья | Ж.б. М200 Мрз 200-300 | до 19,0 | 18 | 0,10 | 2 | 0,20 |
| | | | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| Фундаментные блоки *) | Бетон М200 Мрз 100-200 | до 19,0 | 1 | 0,43 | 6 | 2,58 |
| | | | 2 | 0,65 | 14 | 9,10 |
| | | | 3 | 0,32 | 6 | 1,92 |
| Итого | Ж.б. М300 | до 3,5 | — | — | — | 6,32 |
| | | 3,6-9,0 | — | — | — | 6,88 |
| | | 9,1-19,0 | — | — | — | 8,00 |
| | Ж.б. М200 | до 19,0 | — | — | — | 5,98 |
| | Бетон М200 | до 19,0 | — | — | — | 13,60 |

*) Только для фундамента типа 2.

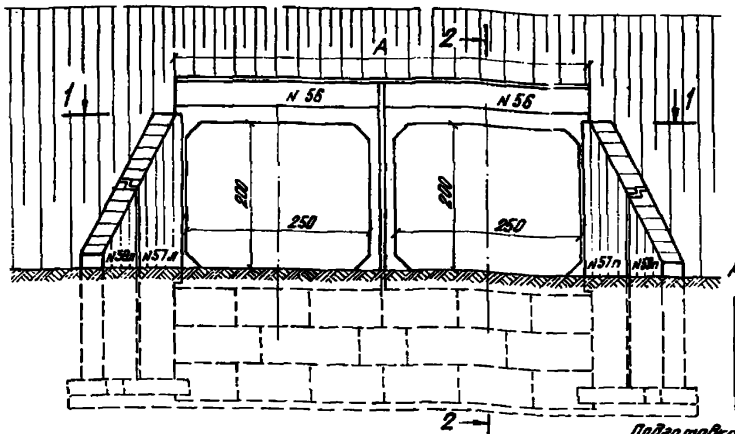
## Геометрические характеристики

| Высота насыпи $H_н$ | Обозначения A | в | с | е | В | f | L | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| м | см | см | см | см | см | см | см | см |
| до 3,5 | 454 | 438 | 652 | — | 228 | 422 | 652 | 183 |
| 3,6-9,0 | 454 | 438 | 652 | 6 | 228 | 422 | 652 | 186 |
| 9,1-19,0 | 460 | 444 | 658 | 15 | 234 | 428 | 658 | 195 |

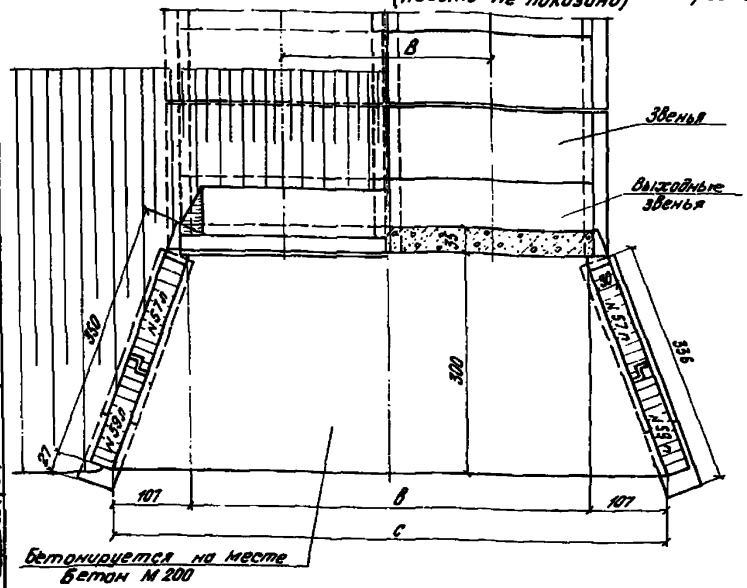
Автомаш. Кислер; Волевик; Головко
Гл. инж. пр. Волевик; Головко; Сергова
Нач. отд. пр. Ленгипротранспуть
Проверил Исполнил

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 1072/2-48 3.501-104 |
| 1975г | Оголовки труб отв. 2×2,0 м с нормальным звеном | Лист 41 |

## Фасад



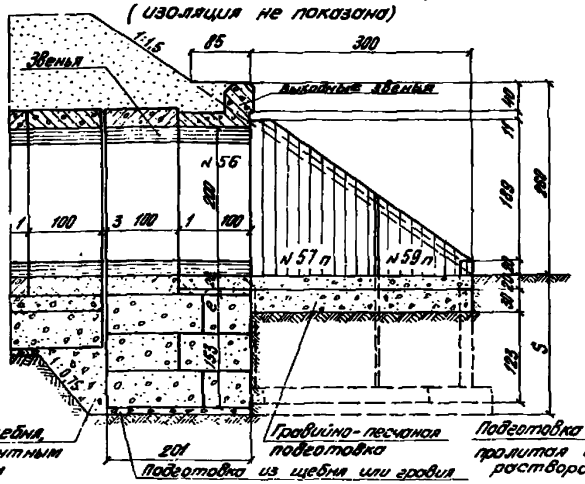

## 1-1
(насыпь не показана)




Бетонируется на месте
Бетон М 200

## План

## 2-2 (фундамент трубы типа 2).
(изоляция не показана)

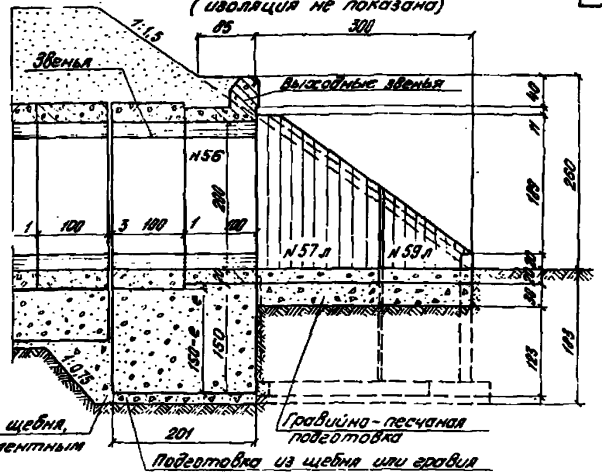



Подготовка из щебня, пролитая цементным раствором

Гравийно-песчаная подготовка

Подготовка из щебня или гравия

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

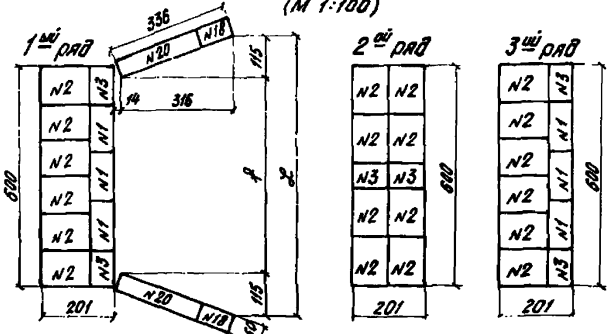



Подготовка из щебня, пролитая цементным раствором.

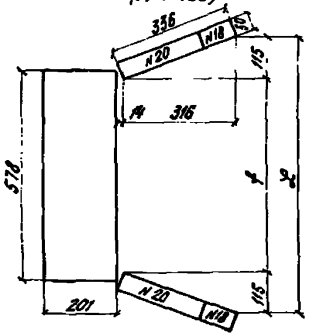
Гравийно-песчаная подготовка

Подготовка из щебня или гравия

## Раскладка блоков фундамента (тип 2).
(М 1:100)




## План фундамента (тип 3)
(М 1:100)




## Спецификация блоков на оголовок

| Наименование блоков | Материал | Отверстие 2×2,5 м: Высота насыпи м | N блока | Объем блока м³ | Кол. шт. | Общий объем м³ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Выходные звенья | Ж.б. М 300 Мрз 200-300 | до 19,0 | 56 | 2,19 | 2 | 4,38 |
| Звенья | Ж.б. М 300 Мрз 200-300 | до 3,5 | 49 | 1,77 | 2 | 3,54 |
| | | 3,6-9,0 | 50 | 2,31 | 2 | 4,62 |
| | | 9,1-19,0 | 90 | 3,10 | 2 | 6,20 |
| Откосные крылья | Ж.б. М 200 Мрз 200-300 | до 19,0 | 57 пл | 1,52 | 2 | 3,04 |
| | | | 59 пл | 1,13 | 2 | 2,26 |
| Фундаментные плиты под откосные крылья | Ж.б. М 200 Мрз 200-300 | до 19,0 | 18 | 0,10 | 2 | 0,20 |
| | | | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| Фундаментные блоки * | Бетон М 200 Мрз 100-200 | до 19,0 | 1 | 0,43 | 6 | 2,58 |
| | | | 2 | 0,65 | 20 | 13,00 |
| | | | 3 | 0,32 | 6 | 1,92 |
| Итого | Ж.б. М 300 | до 3,5 | — | — | — | 7,92 |
| | | 3,6-9,0 | — | — | — | 9,00 |
| | | 9,1-19,0 | — | — | — | 10,58 |
| | Ж.б. М 200 | до 19,0 | — | — | — | 5,98 |
| | Бетон М 200 | до 19,0 | — | — | — | 17,50 |

*) Только для фундамента типа 2.

## Геометрические характеристики

| Высота насыпи $H_н$ | Обозначения A | в | с | е | В | t | x | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| м | см | см | см | см | см | см | см | см |
| до 3,5 | 562 | 546 | 760 | — | 286 | 530 | 760 | 183 |
| 3,6 – 9,0 | 562 | 546 | 760 | 6 | 286 | 530 | 760 | 189 |
| 9,1 – 19,0 | 568 | 552 | 766 | 17 | 292 | 535 | 766 | 200 |

## Примечания.

1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битумизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

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

3. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными коробчатыми блоками (см. деталь на листе 31).

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

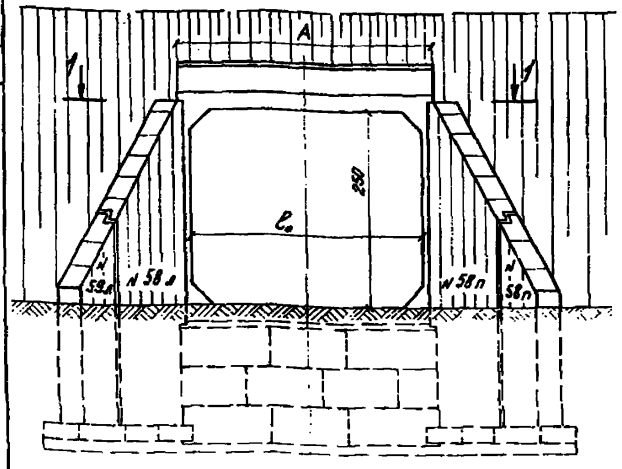
Ленгипротранспроект
Ленинград

Гл. инж. проекта Адольфов
Гл. инженер Клейнер
Гл. архитектор Волович
Гл. конструктор Гедеон
Начальник отдела Гедеон

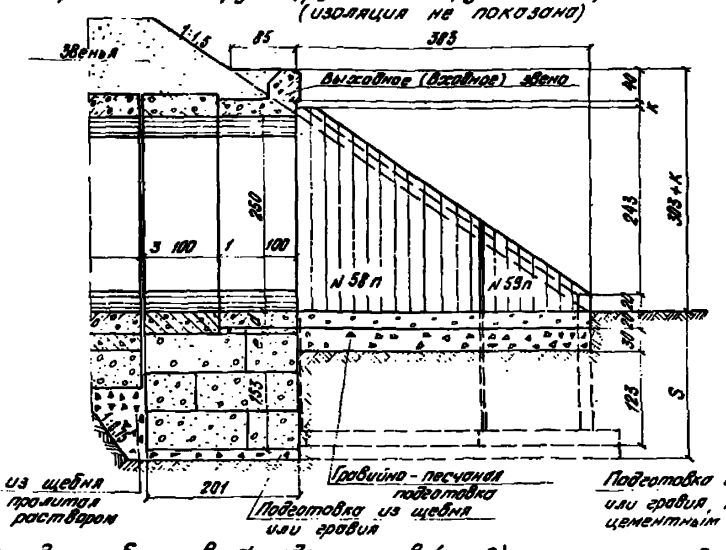
Шифр 21-ТОП

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 1072/2-49 |
| 1975г | Оголовки отв. 2×2,5 м с нормальным звеном | 3.501-104 |
| | | Лист 42 |

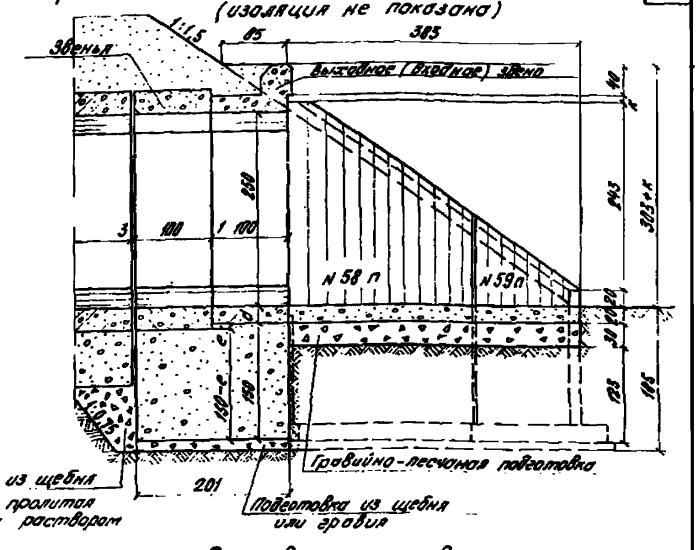
## Фасад




## Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 2). (изоляция не показана)



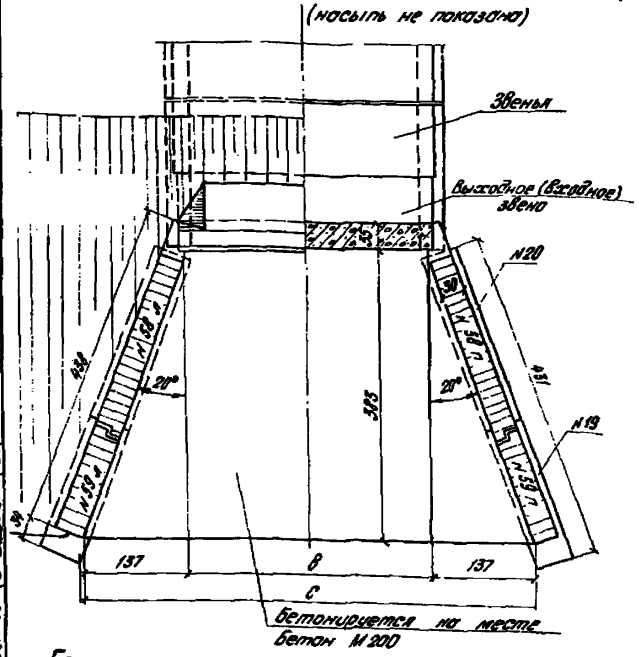

## Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 3) (изоляция не показана)



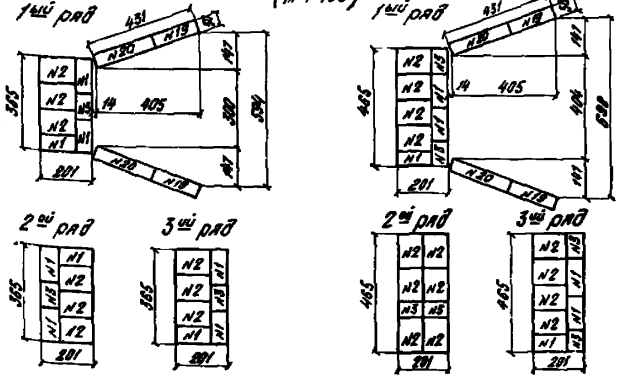

Ряды

| |
|---|
| 3 |
| 2 |
| 1 |

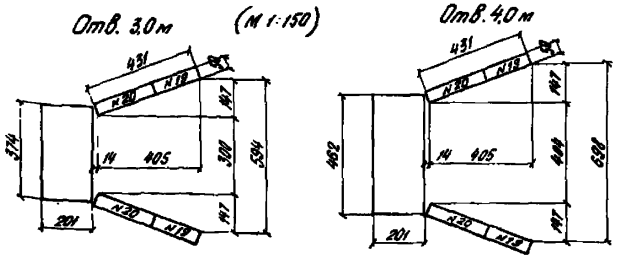
## План 1-1 (насыпь не показана)




## Раскладка блоков фундаментов (тип 2) (М 1:150)




## План фундаментов (тип 3). (М 1:150)




## Спецификация блоков на оголовок

| Наименование блоков | Материал | Отверстия м | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3,0 | | | | | 4,0 | | | | |
| | | Высота насыпи м | N блока | Объем блока м³ | Кол. шт. | Общий объем м³ | Высота насыпи м | N блока | Объем блока м³ | Кол. шт. | Общий объем м³ |
| Выходное (Входное) звено | Ж.б. М 300 Мрз 200-300 | до 12,0 | 106 | 3,00 | 1 | 3,00 | до 12,0 | 107 | 3,96 | 1 | 3,96 |
| Звенья | Ж.б. М 300 | до 9,0 | 92 | 3,20 | 1 | 3,20 | до 9,0 | 95 | 3,98 | 1 | 3,98 |
| | Мрз 200-300 | 9,1-12,0 | 93 | 4,02 | 1 | 4,02 | 9,1-12,0 | 95 | 3,98 | 1 | 3,98 |
| Откосные крылья | Ж.б. М 200 Мрз 200-300 | до 12,0 | 58 п | 2,59 | 2 | 5,18 | до 12,0 | 58 п | 2,59 | 2 | 5,18 |
| | | | 59 п | 1,13 | 2 | 2,26 | | 59 п | 1,13 | 2 | 2,26 |
| Фундаментные плиты под откосные крылья | Ж.б. М 200 Мрз 200-300 | до 12,0 | 19 | 0,19 | 2 | 0,38 | до 12,0 | 19 | 0,19 | 2 | 0,38 |
| | | | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 | | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| Фундаментные блоки *) | Бетон М 200 Мрз 100-200 | до 12,0 | 1 | 0,43 | 9 | 3,87 | до 12,0 | 1 | 0,43 | 6 | 2,58 |
| | | | 2 | 0,65 | 9 | 5,85 | | 2 | 0,65 | 14 | 9,10 |
| | | | 3 | 0,32 | 3 | 0,96 | | 3 | 0,32 | 6 | 1,92 |
| Итого | Ж.б. М 300 | до 9,0 | — | — | — | 6,30 | до 9,0 | — | — | — | 7,94 |
| | | 9,1-12,0 | — | — | — | 7,02 | 9,1-12,0 | — | — | — | 7,94 |
| | Ж.б. М 200 | до 12,0 | — | — | — | 8,30 | до 12,0 | — | — | — | 8,30 |
| | Бетон М 200 | до 12,0 | — | — | — | 10,68 | до 12,0 | — | — | — | 13,60 |

*) Только для фундамента типа 2.

Примечания:

1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2-х слоев битумизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2-х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

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

## Геометрические характеристики

| Отв $\ell_0$ | Высота насыпи $H_н$ | Обозначения A | B | C | d | e | K | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| м | м | см | см | см | см | см | см | см |
| 3,0 | до 9,0 | 332 | 316 | 590 | 22 | 7 | 9 | 192 |
| | 9,1-12,0 | | | | | 16 | | 201 |
| 4,0 | до 9,0 | 436 | 420 | 694 | 25 | 5 | 12 | 193 |
| | 9,1-12,0 | | | | | 5 | | 193 |

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 3.501-104 |
| 1975г | Оголовки труб отв. 3,0 и 4,0 м с нормальным звеном. | Лист 4.2 |

1072/2-50

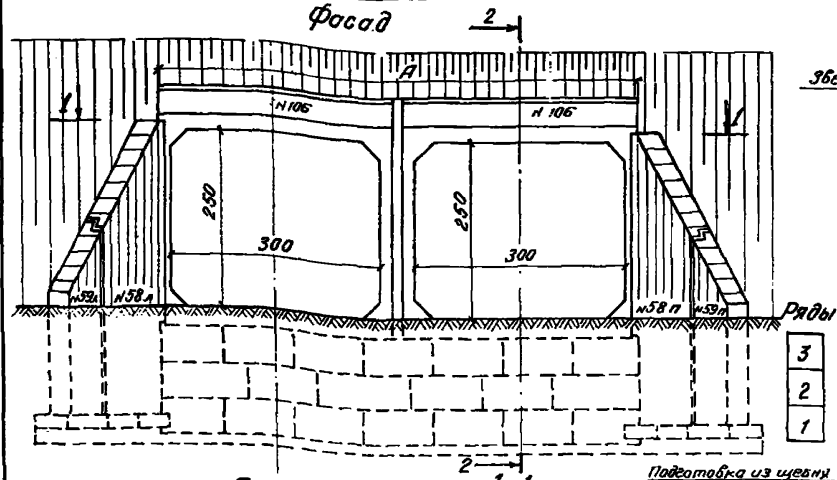
Ленгипротранспроект

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

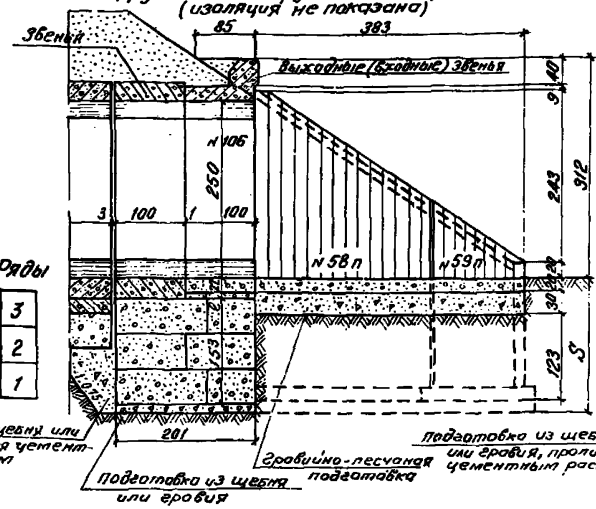
Гл. инж. пр. Ананьев
Гл. спец. Клейно
Руководитель Богданов
Проверил Богданов
Исполнил Гаранина Сергеева

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

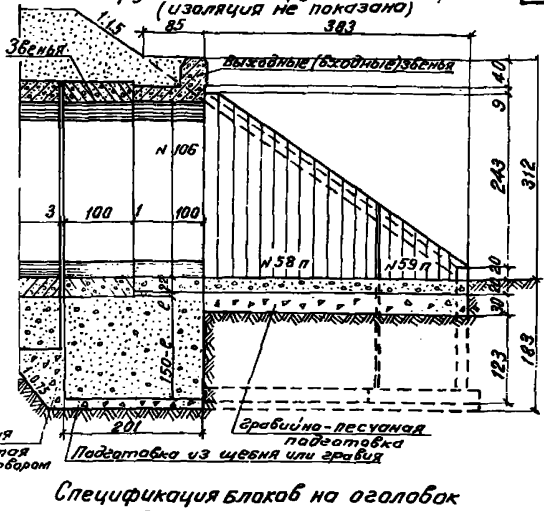
Фасад



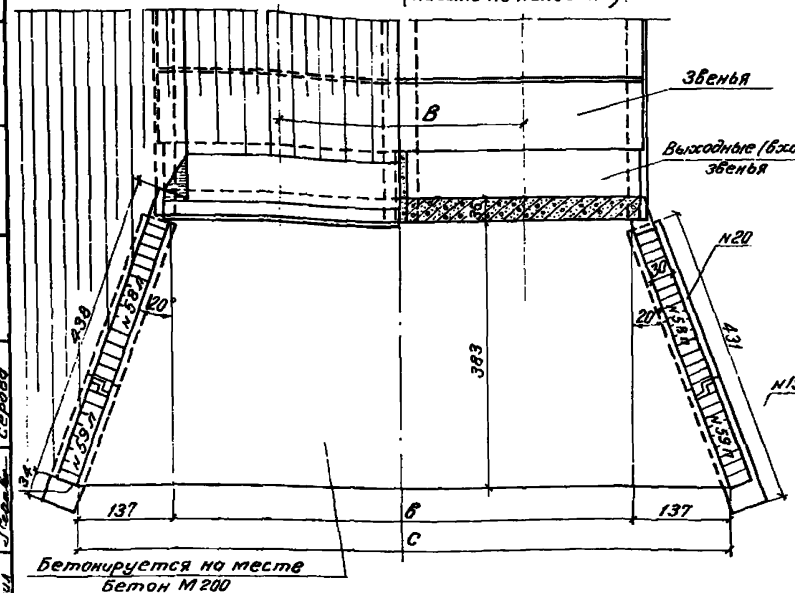

2-2 (фундамент трубы типа 2)
(изоляция не показана)



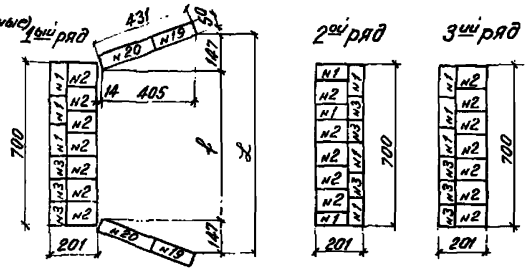

2-2 (фундамент трубы типа 3)
(изоляция не показано)



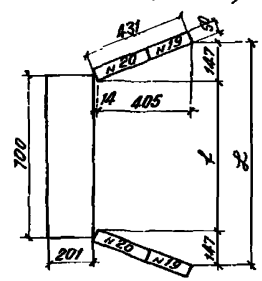

План
(насыпь не показана)




Раскладка блоков фундамента (тип 2)
(м 1:150)




План фундамента
(тип 3) (м 1:150)




Спецификация блоков на оголовок

| Наименование блоков | Материал | Отверстие 2×3,0 м: Высота насыпи м | N блока | Объем блока м³ | Кол. шт. | Общий объем м³ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Выходные (входные) звенья | ж.б. М 300 Мрз 200-300 | до 19,0 | 106 | 3,00 | 2 | 6,00 |
| Звенья | ж.б. М 300 | до 9,0 | 92 | 3,20 | 2 | 6,40 |
| | Мрз 200-300 | 9,1-19,0 | 93 | 4,02 | 2 | 8,04 |
| Откосные крылья | ж.б. М 200 Мрз 200-300 | до 19,0 | 58 пл | 2,59 | 2 | 5,18 |
| | | | 59 пл | 1,13 | 2 | 2,26 |
| Фундаментные плиты под откосные крылья | ж.б. М 200 Мрз 200-300 | до 19,0 | 19 | 0,19 | 2 | 0,38 |
| | | | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| Фундаментные блоки * | Бетон М 200 Мрз 100-200 | до 19,0 | 1 | 0,43 | 12 | 5,16 |
| | | | 2 | 0,65 | 19 | 12,35 |
| | | | 3 | 0,32 | 9 | 2,88 |
| Итого | ж.б. М 300 | до 9,0 | — | — | — | 12,40 |
| | | 9,1-19,0 | — | — | — | 14,04 |
| | ж.б. М 200 | до 19,0 | — | — | — | 8,30 |
| | Бетон М 200 | до 19,0 | — | — | — | 20,39 |

* Только для фундамента типа 2.

Геометрические характеристики

| Высота насыпи $H_н$ | Обозначения: A | в | с | е | в | f | L | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| м | см | см | см | см | см | см | см | см |
| до 9.0 | 674 | 658 | 932 | 7 | 342 | 642 | 936 | 192 |
| 9,1-19,0 | 680 | 664 | 938 | 16 | 348 | 648 | 942 | 201 |

Примечания:

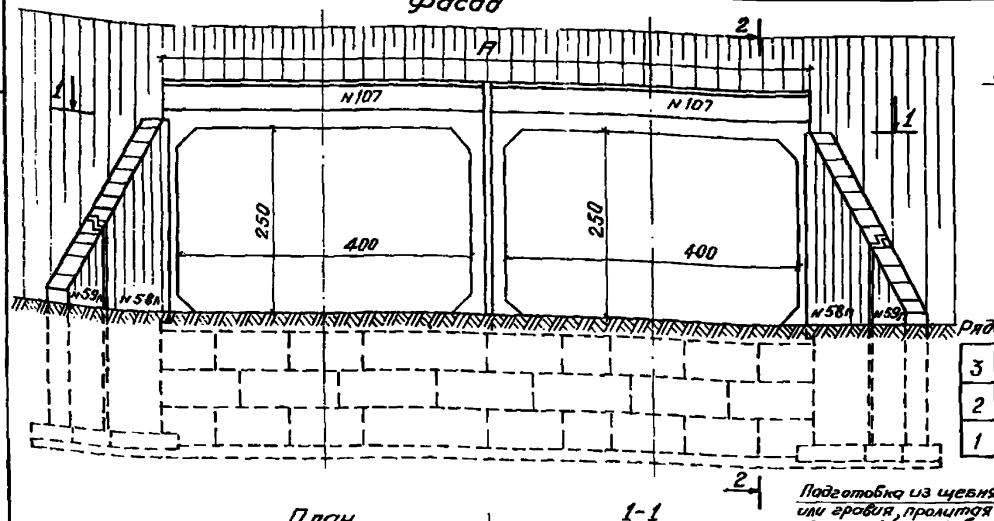
1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из двух слоев битумизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из двух слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке. Детали гидроизоляции приведены на листе 12.
2. Толщина подготовки под оголовочными звеньями и откосными крыльями принята неодинаковой из условия устройства котлована в одном уровне.

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 1072/2-51 |
| 1975г | Оголовки труб отв 2×3,0 м с нормальным звеном. | 3.501-104 |

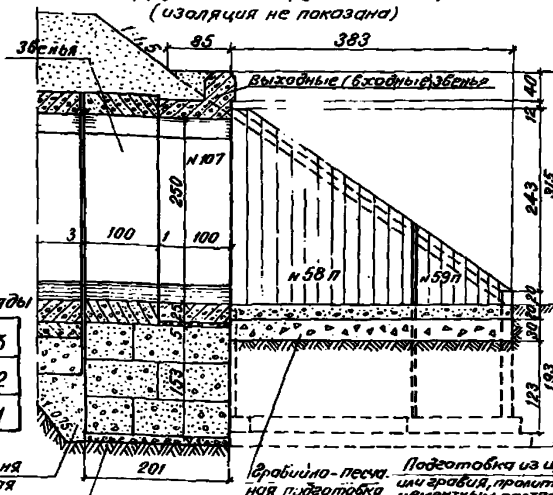
Ленгипротрансмост, Ленинград

Гл. инженер Клейнер
Гл. конструктор Валобик
Гл. архитектор Валобик
Руководитель группы Серова
Проверил Жданов
Исполнил Тюлева

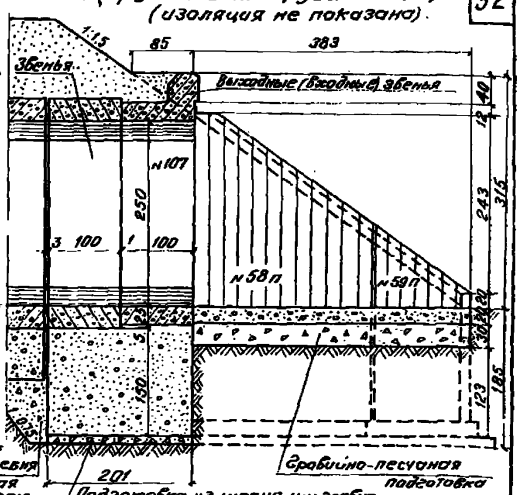
## Фасад



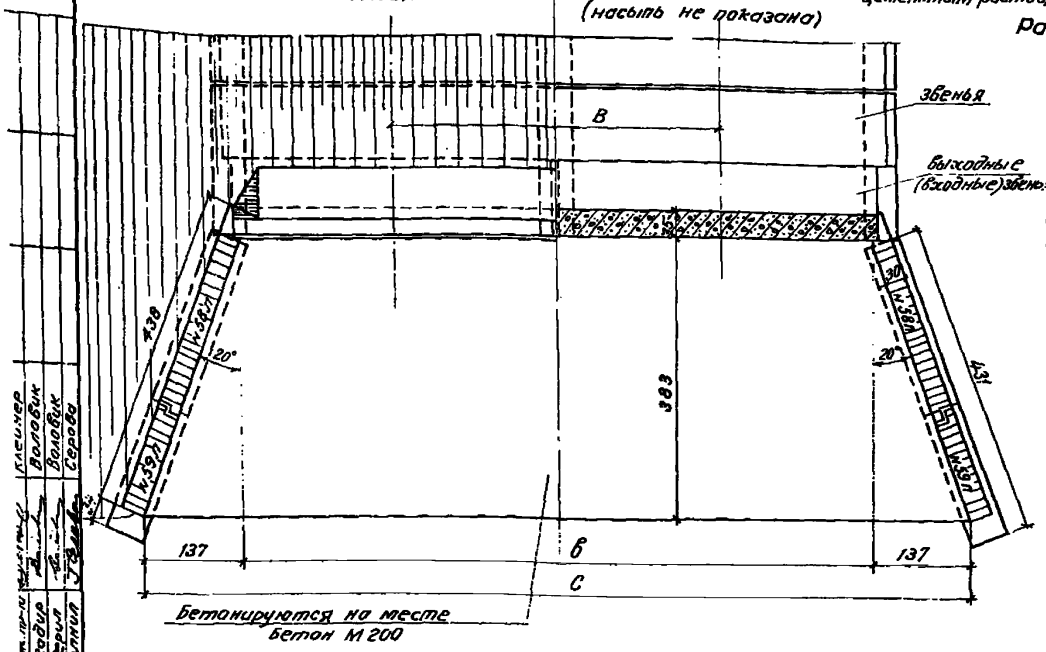

## 2-2 (фундамент трубы типа 2). (изоляция не показана)




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

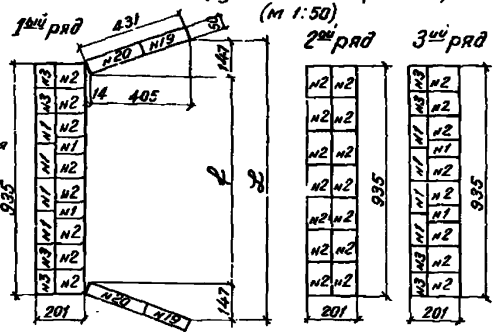



## План

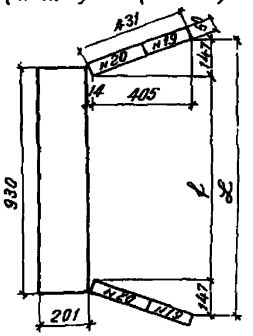



## 1-1 (насыпь не показана)

## Раскладка блоков фундамента (тип 2). (м 1:50)




## План фундамента (тип 3) (м 1:50)




## Спецификация блоков на оголовок

| Наименование блоков | Материал | Отверстие 2×4,0 м: Высота насыпи м | № блока | Объем блока м³ | Кол. шт | Общий объем м³ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Выходные (входные) звенья | ж.б. м 300 Мрз 200-300 | до 19,0 | 107 | 3,96 | 2 | 7,92 |
| Звенья | ж.б. м 300 | до 9,0 | 95 | 3,98 | 2 | 7,96 |
| | Мрз 200-300 | 9,1-19,0 | 95 | 3,98 | 2 | 7,96 |
| Откосные крылья | ж.б. м 200 Мрз 200-300 | до 19,0 | 58пл | 2,59 | 2 | 5,18 |
| | | | 59пл | 1,13 | 2 | 2,26 |
| Фундаментные плиты под откосные крылья | ж.б. м 200 Мрз 200-300 | до 19,0 | 19 | 0,19 | 2 | 0,38 |
| | | | 20 | 0,24 | 2 | 0,48 |
| Фундаментные блоки * | Бетон М200 Мрз 100-200 | до 19,0 | 1 | 0,43 | 12 | 5,16 |
| | | | 2 | 0,65 | 30 | 19,50 |
| | | | 3 | 0,32 | 8 | 2,56 |
| Итого | ж.б. м 300 | до 9,0 | — | — | — | 15,88 |
| | | 9,1-19,0 | — | — | — | 15,88 |
| | ж.б. м 200 | до 19,0 | — | — | — | 8,30 |
| | Бетон М200 | до 19,0 | — | — | — | 27,22 |

*Только для фундамента типа 2.

## Геометрические характеристики

| Высота насыпи $H_н$ | Обозначения A | б | с | В | f | L |
|---|---|---|---|---|---|---|
| м | см | см | см | см | см | см |
| до 9,0 | 880 | 864 | 1138 | 444 | 848 | 1142 |
| 9,1-19,0 | 898 | 882 | 1156 | 462 | 866 | 1160 |

## Примечания:

1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2-х слоев битумнизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2-х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
   Детали гидроизоляции приведены на листе 12.
2. Толщина подготовки под оголовочными звеньями и откосными крыльями принята неодинаковой из условия устройства котлована в одном уровне.

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

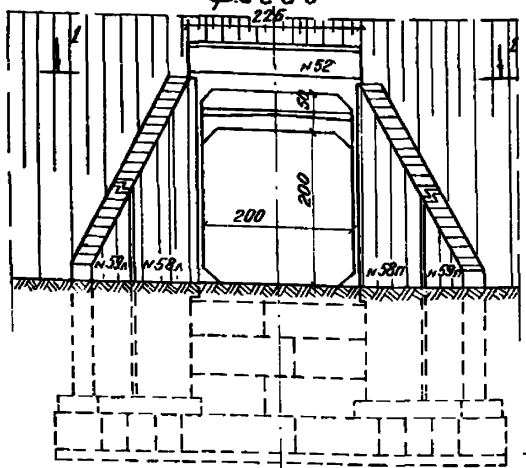
Разработал Ленгипроинжпроект
Главный инженер проекта Калинчев
Гл. специалист Волобуев
Гл. специалист Серова
Начальник отдела Гаврилов
Исполнил Гаврилов

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 1072/2-52 |
| 1975г | Оголовки труб отв. 2×4,0м с нормальным звеном | 3.501-104 |
| | | Лист 45 |

Инв. №

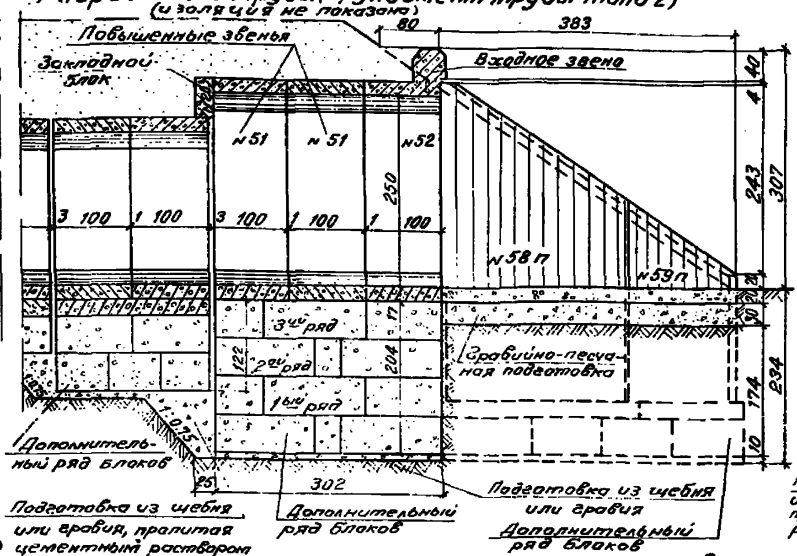
Шифр 2 Этап

## Фасад



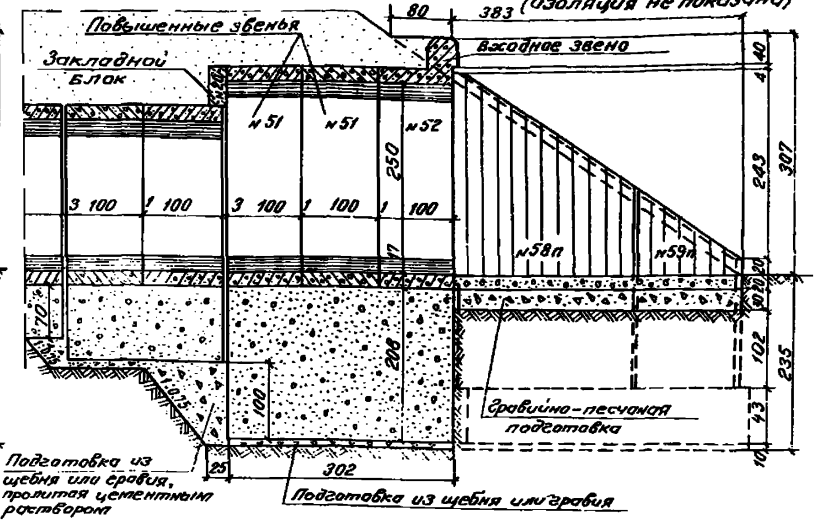

## Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 2)

(изоляция не показана)



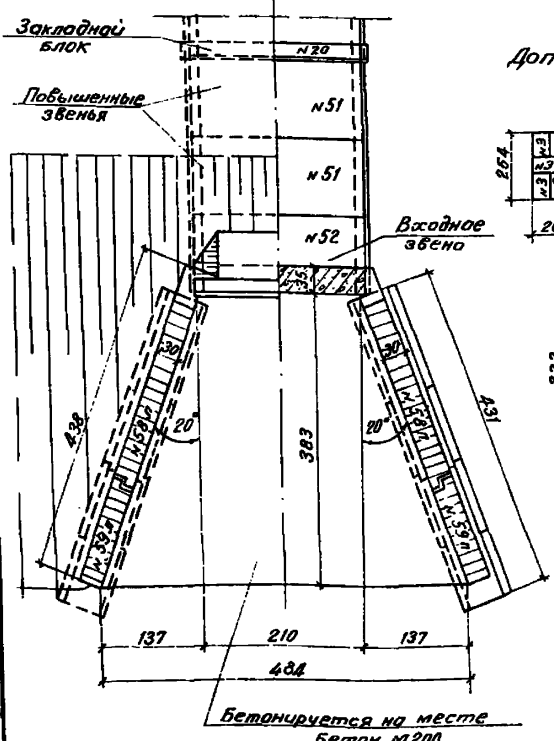

## Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 3)

(изоляция не показана)




## План

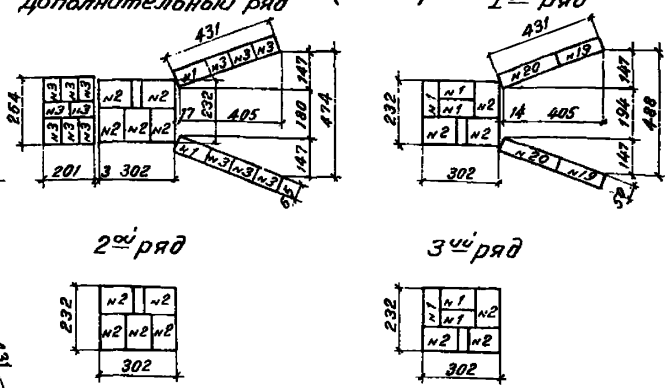
(насыпь не показана)




## 1-1

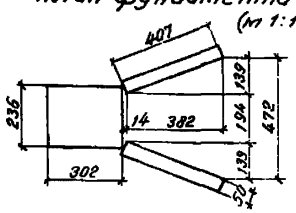


## Раскладка блоков фундамента (типа 2). (м 1:150)




## План фундамента (тип 3)

(м 1:150)




## Спецификация блоков на оголовок

| Наименование блоков | Материал | N блока | Объем блока м³ | Кол. шт | Общий объем м³ |
|---|---|---|---|---|---|
| Входное звено | ж.б. М300 | 52 | 1.88 | 1 | 1.88 |
| Повышенные звенья | Мрз 200-300 | 51 | 1.54 | 2 | 3.08 |
| Закладной блок | ж.б. М200 Мрз 200-300 | 20 | 0.24 | 1 | 0.24 |
| Откосные крылья | ж.б. М200 | 58пл | 2.77 | 2 | 5.58 |
| | Мрз 200-300 | 59пл | 0.97 | 2 | 1.94 |
| Фундаментные плиты под откосные крылья | ж.б. М200 | 19 | 0.19 | 2 | 0.38 |
| | Мрз 200-300 | 20 | 0.24 | 2 | 0.48 |
| Фундаментные блоки* | Бетон М200 | 1 | 0.43 | 8 | 3.44 |
| | | 2 | 0.65 | 16 | 10.40 |
| | Мрз 100-200 | 3 | 0.32 | 14 | 4.48 |
| Итого | ж.б. М300 | — | — | — | 4.96 |
| | ж.б. М200 | — | — | — | 8.58 |
| | Бетон М200 | — | — | — | 18.32 |

## Объемы основных работ на оголовок

| N п/п | Наименование работ | Материал | Изм. | Кол. Тип 2 | Кол. Тип 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Звенья оголовка | ж.б. М300 | м³ | 5,0 | 5,0 |
| 2 | Блоки оголовка | ж.б. М200 | м³ | 8,6 | 7,7 |
| 3 | Блоки фундамента | Бетон М200 | м³ | 18,3 | — |
| 4 | Монолитный бетон фундамента | Бетон М200 | м³ | — | 19,6 |
| 5 | Бетон лотка | Бетон М200 | м³ | 2,7 | 2,7 |
| 6 | Цементный раствор | М-150 | м³ | 2,7 | 2,3 |
| | Итого кладки | — | м³ | 37,3 | 37,3 |
| 7 | Оклеечная гидроизоляция | — | м² | 29,4 | 29,4 |
| | Защитная стенка из кирпича | — | м³ | 1,8 | 1,8 |
| 8 | Обмазочная гидроизоляция | — | м² | 37,3 | 37,3 |
| 9 | Подготовка | Граво-песч. смесь | м³ | 4,0 | 4,0 |
| 10 | | Щебень из гравия | м³ | 8,0 | 8,0 |
| 11 | Рытье котлована | — | м³ | 144 | 143 |
| 12 | Засыпка котлована | — | м³ | 108 | 108 |

* только для фундамента типа 2.

Примечания:

1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2 слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2 слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
   Детали гидроизоляции приведены на листе 12.
2. Толщина подготовки под оголовочными звеньями и откосными крыльями принята неодинаковой из условия устройства котлована в одном уровне.

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 1072/2-53<br>3.501-104 |
| 1975 г | Пример оголовка трубы отв. 2,0 м с повышенным звеном при глубине промерзания 2,0 м | Лист 46 |

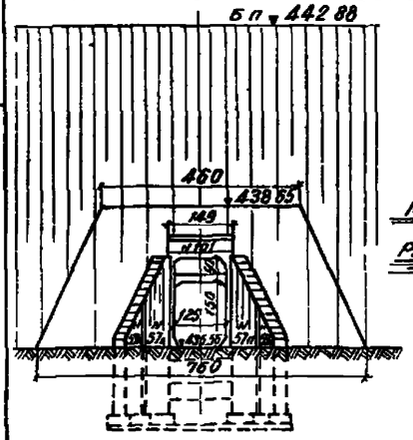
Ленгипротранспроект

Ленинград

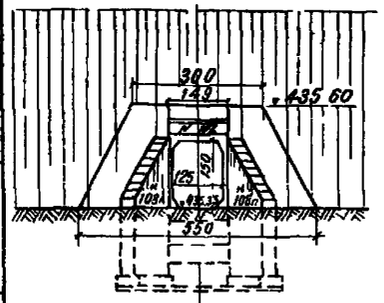
Гл. инж. проекта Яковлев
Гл. спец. Беляев
Проверил Яковлев
Исполнил Волойко
Нач. отд. тип. пр. Артемонов
Ст. инж. Кусенгер

Шифр 21 тп

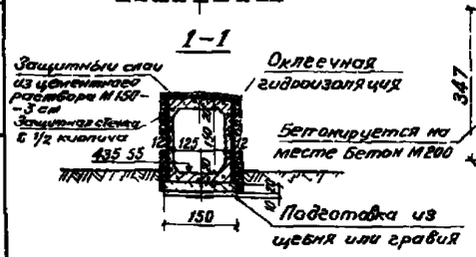
## Фасад входного оголовка



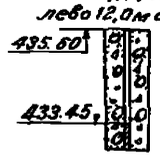

## Фасад выходного оголовка




## 1–1



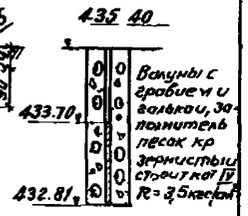

## СкБ №372
пк 7+43
слева 12,0м от оси пути




## Разрез по оси трубы
(изоляция не показана)




## СкБ №371
пк 7+43
справа от оси пути 12,0м




## Гидравлические характеристики

| Наименование | Q м³/сек | Подпор H м | Уклон трубы i | Скорость на выходе V м/сек |
|---|---|---|---|---|
| Расчетный расход | 5,8 | 2,00 | 0 008 | 4,1 |
| Максимальный расход | 8,00 | 2,61 | — | 6,7 |

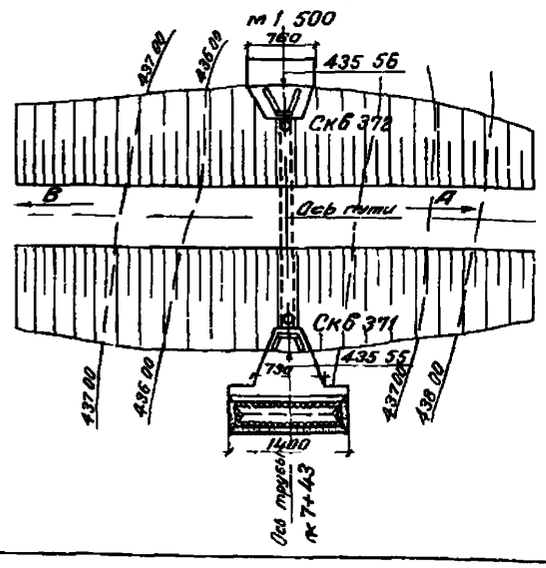
## План
(Насыпь и изоляция не показаны)




## Перечень чертежей, входящих в проект трубы

| N п/п | Наименование чертежей | N листа |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |

## Расположение трубы в плане




## Спецификация блоков на трубу

| N блока | Габаритные размеры блоков см | Материал | Объем блока м³ | Кол блоков шт | Общий объем м³ | Масса блока тс |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 132×98×50 | Бетон М200 | 0.65 | 9 | 5.85 | 1.5 |
| 3 | 98×65×50 | » | 0.32 | 18 | 5,76 | 0.7 |
| 18 | 95×50×20 | Жел бет М200 | 0.10 | 2 | 0,20 | 0.3 |
| 19 | 190×50×20 | То же | 0.19 | 1 | 0.19 | 0.5 |
| 20 | 240×50×20 | » | 0.24 | 4 | 0,96 | 0.6 |
| 43 | 150×201×20 | » | 0.60 | 1 | 0,60 | 1.5 |
| 45 | 150×150×20 | » | 0.45 | 12 | 5,40 | 1.1 |
| 57пл | 361×189×30 | » | 1.52 | 2 | 3,04 | 3 8 |
| 59пл | 266×175×30 | » | 1.13 | 2 | 2.26 | 2.8 |
| 85 | 149×193×100 | Жел бет М300 | 1.02 | 21 | 21.42 | 2.6 |
| 100 | 149×229×100 | То же | 0.94 | 2 | 1.88 | 2.4 |
| 101 | 149×266×100 | » | 1.17 | 1 | 1.17 | 2.9 |
| 102 | 149×216×100 | » | 1.03 | 1 | 1.03 | 2.6 |
| 108пл | 303×270×30 | Жел бет М200 | 1.75 | 2 | 3.50 | 4.4 |
| Итого | | Бетон М200 | — | 27 | 11.61 | — |
| | | Железобетон М200 | — | 26 | 16.15 | — |
| | | Железобетон М300 | — | 25 | 25.50 | — |

## Объемы основных работ

| N п/п | Наименование работ | Материал | | Измер | Кол |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Рытье котлована | — | | м³ | 22,2 |
| 2 | Устройство подготовки | Гравийно песч смесь | | м³ | 3,6 |
| 3 | | Щебень или гравий | | м³ | 12,6 |
| 4 | Кладка блоков фундамента | Бетон М200 | | м³ | 11,6 |
| 5 | | Жел бет М200 | | м³ | 7,3 |
| 6 | Монтаж оголовков и тела трубы | Жел бет М200 | | м³ | 8,8 |
| 7 | | Жел бет М300 | | м³ | 25,5 |
| 8 | Бетон лотков | Бетон М200 | | м³ | 2,4 |
| 9 | Заполнение швов и проливка подготовки | Ц р М200 | | м³ | 6,8 |
| Итого кладки | | | | м³ | 62,4 |
| 10 | Изоляция | Оклеечная | | м² | 157,5 |
| 11 | | Обмазочная | | м² | 45 |
| 12 | Укрепление русел и откосов насыпи | Монолитный бетон | Бетон М200 | м² | 125 |
| 13 | | Каменная наброска | — | м³ | 17 |

## Примечания:

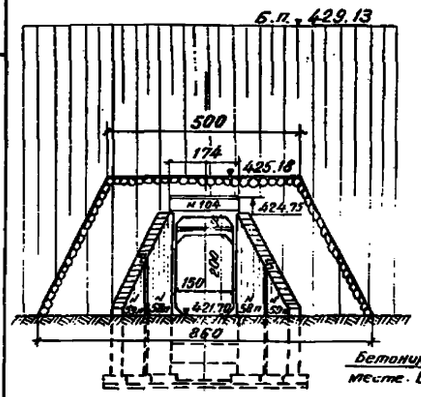
1. Конструкция трубы и оголовков принята по типовому проекту (Инв № 1072) серии 3 501-104
2. Проектом предусматривается применение звеньев заводского изготовления в соответствии с типовым проектом сер 3 501-104 Часть 3 Блоки заводского изготовления.
3. Марка бетона блоков по морозостойкости Мрз 200 (принята по климатическим условиям района строительства).
4. Конструкция укрепления принята по типовому проекту (Инв № 937) серии 501-0-46
5. Размеры на чертеже даны в сантиметрах, отметки-в метрах.

Ленгипротранспроект
Ленинград

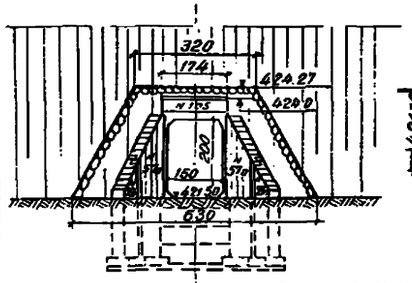
Изменения
3. Инж. проект. отд.
Проверил Ивлиев
Разработал Клейнер
Главный инж. проекта Усольцев
Гл. спец. Серова

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог Часть 2 Трубы под железную дорогу Материалы для проектирования | 1072/2-54 3 501-104 |
| 1975г | Пример конструкции трубы отв 125 м с фундаментом типа 1 | Лист 47 |

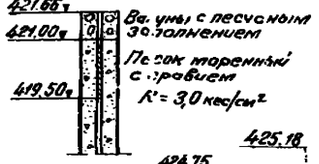
## Фасад входного оголовка



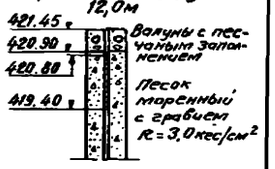

## Фасад выходного оголовка




## Скв. N 369 пк 0+60 лево от оси пути 12,0 м




## Скв. N 370 пк 0+60 право от оси пути 12,0 м




## Разрез по оси трубы (изоляция не показана)

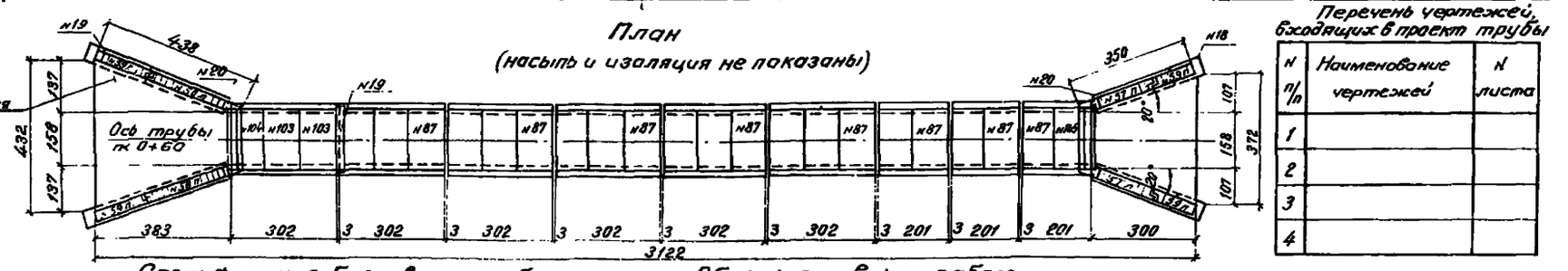



## Гидравлические характеристики

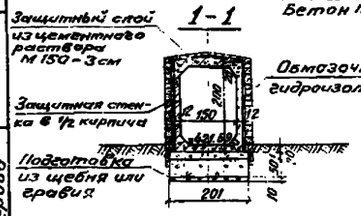
| Наименование | Q м³/сек | Подпор H см | Уклон трубы i | Скорость на выходе м/сек |
|---|---|---|---|---|
| Расчетный расход | 6,0 | 1,82 | 0,008 | 3,9 |
| Максимальный расход | 9,5 | 2,49 | — | 4,6 |



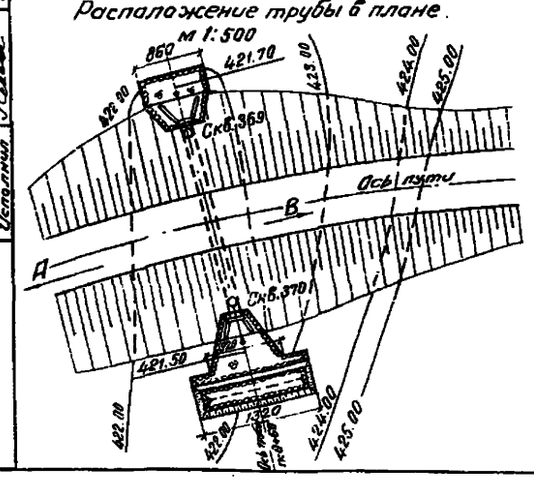

## План (насыпь и изоляция не показаны)




## 1-1




## Расположение трубы в плане




## Спецификация блоков на трубу

| N блока | Габаритные размеры блоков см | Материал | Объем блока м³ | Кол. блоков шт. | Общий объем м³ | Масса блока тс |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 132×65×50 | Бетон М200 | 0.43 | 6 | 2.58 | 1.0 |
| 2 | 132×98×50 | То же | 0.65 | 25 | 16.25 | 1.5 |
| 3 | 98×65×50 | » | 0.32 | 44 | 14.08 | 0.7 |
| 18 | 95×50×20 | Жел.бет. М200 | 0.10 | 2 | 0.20 | 0.3 |
| 19 | 190×50×20 | То же | 0.19 | 3 | 0.57 | 0.5 |
| 20 | 240×50×20 | » | 0.24 | 4 | 0.96 | 0.6 |
| 42 | 201×201×20 | » | 0.81 | 2 | 1.62 | 2.0 |
| 43 | 150×201×20 | » | 0.60 | 10 | 6.00 | 1.5 |
| 57пп | 361×189×30 | » | 1.52 | 2 | 3.04 | 3.8 |
| 58пп | 415×277×30 | » | 2.59 | 2 | 5.18 | 6.5 |
| 59пп | P66×175×30 | » | 1.13 | 4 | 4.52 | 2.8 |
| 87 | 174×243×100 | Жел.бет. М300 | 1.28 | 20 | 25.60 | 3.2 |
| 103 | 174×283×100 | То же | 1.23 | 2 | 2.46 | 3.1 |
| 104 | 174×320×100 | » | 1.49 | 1 | 1.49 | 3.7 |
| 105 | 174×270×100 | » | 1.37 | 1 | 1.37 | 3.4 |
| Итого | Бетон М 200 | — | | 75 | 32.91 | — |
| | Железобетон М200 | — | | 29 | 22.19 | — |
| | Железобетон М 300 | — | | 24 | 30.92 | — |

## Объемы основных работ

| N п/п | Наименование работ | Материал | Изм. | Кол. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Рытье котлована | — | м³ | 329 |
| 2 | Устройство подготовки | Грав. песчан. смесь | м³ | 5.9 |
| 3 | | Щебень или гравий | м³ | 12.8 |
| 4 | Кладка блоков фундамента | Бетон М200 | м³ | 32.9 |
| 5 | | Жел.бет. М200 | м³ | 9.4 |
| 6 | Монтаж оголовков и тела трубы | Жел.бет. М200 | м³ | 12.8 |
| 7 | | Жел.бет. М300 | м³ | 30.9 |
| 8 | Бетон лотков | Бетон М200 | м³ | 3.9 |
| 9 | Заполнение швов и пригонка подготовки | Цем. р. М200 | м³ | 6.3 |
| | Итого кладки | | м³ | 96.2 |
| 10 | Изоляция Оклеечная | | м² | 180,6 |
| 11 | Изоляция Обмазочная | | м² | 64,5 |
| 12 | Укрепительн. работы Одиночное мощение на цементн. раств. | | м² | 141 |
| 13 | Укрепительн. работы Каменная наброска | | м³ | 17 |

## Перечень чертежей, входящих в проект трубы

| N п/п | Наименование чертежей | N листа |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |

## Примечания:

1. Конструкция трубы и оголовков принята по типовому проекту (Инв. N 1072) серии 3.501-104.
2. Проектом предусматривается применение звеньев заводского изготовления в соответствии с типовым проектом серии 3.501-104 Часть 3. Блоки заводского изготовления.
3. Марка бетона блоков по морозостойкости Мрз 200 (принята по климатическим условиям района строительства).
4. Конструкция укрепления принята по типовому проекту (Инв. N 937) серии 501-0-46.
5. Размеры на чертеже даны в сантиметрах, отметки – в метрах.

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 3.501-104. |
| 1975г | Пример конструкции трубы отв. 1,5 м с фундаментом типа 2. | Лист 1° |

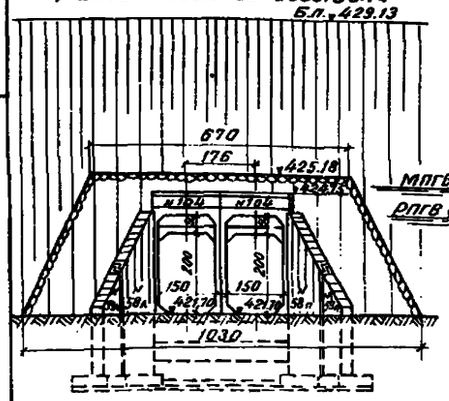
1072/2-55

Инв. N | Шифр 21 тра

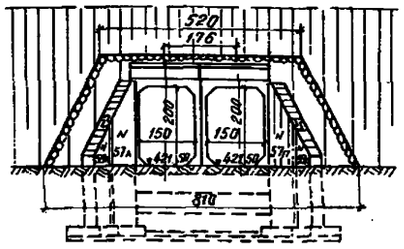
Ленгипротранспроект — Ленинград

Нач. отд. пр. Антропов; Гл. инж. пр-та Хлебнер; Рук. гр. Волович; Гл. инж. пр-та Коен; Нач. отд. Серова; Проверил Преображенский; Испол. Ульянов

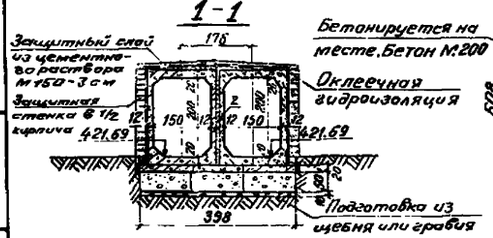
## Фасад входного оголовка



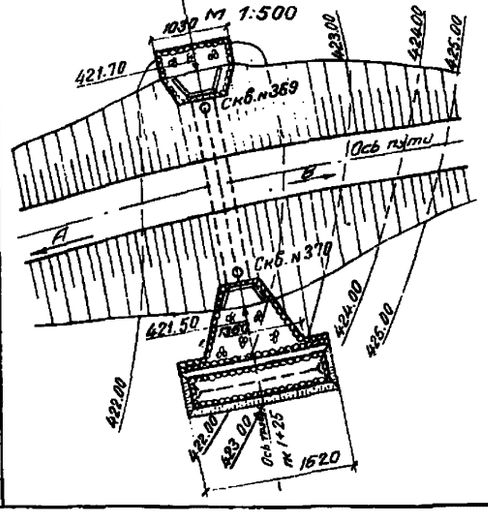

## Фасад выходного оголовка



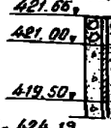

## 1-1




## Расположение трубы в плане




## Скв. №369 пк 1+25 слева от оси пути 12,0м




## Разрез по оси трубы (изоляция не показана)




## Скв. №370 пк 1+25 право от оси пути 12,0м

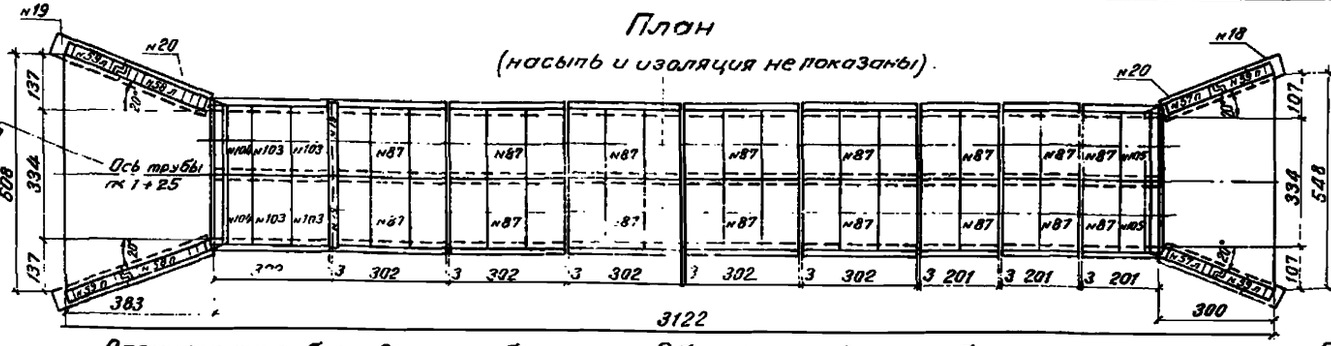



## Гидравлические характеристики

| Наименование | Q м³/сек. | Напор H м | Уклон трубы i | Скорость на выходе V м/сек. |
|---|---|---|---|---|
| Расчетный расход | 12,0 | 1,82 | 0,008 | 3,9 |
| Максимальный расход | 19,0 | 2,49 | — | 4,6 |

## План

(насыпь и изоляция не показаны).




## Перечень чертежей, входящих в проект трубы.

| N п/п | Наименование чертежей | N листа |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |

## Спецификация блоков на трубу

| N блока | Габаритные размеры блоков см | Материал | Объем блока м³ | Кол. блоков шт | Общий объем м³ | Масса блока тс |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 132×65×50 | Бетон М200 | 0,43 | 15 | 6,45 | 1,0 |
| 2 | 132×98×50 | То же | 0,65 | 83 | 53,95 | 1,5 |
| 3 | 98×65×50 | » | 0,32 | 9 | 2,88 | 0,7 |
| 18 | 95×50×20 | Ж.б. М200 | 0,10 | 2 | 0,20 | 0,3 |
| 19 | 190×50×20 | То же | 0,19 | 4 | 0,76 | 0,5 |
| 20 | 240×50×20 | » | 0,24 | 4 | 0,96 | 0,6 |
| 44 | 125×201×20 | » | 0,50 | 6 | 3,00 | 1,3 |
| 46 | 125×150×20 | » | 0,38 | 30 | 11,24 | 1,0 |
| 57пл | 361×189×30 | » | 1,52 | 2 | 3,04 | 3,8 |
| 59пл | 415×277×30 | » | 2,59 | 2 | 5,18 | 6,5 |
| 59пл | 266×175×30 | » | 1,13 | 4 | 4,52 | 2,8 |
| 87 | 174×243×100 | Ж.б. М300 | 1,28 | 40 | 51,20 | 3,2 |
| 103 | 174×283×100 | То же | 1,23 | 4 | 4,92 | 3,1 |
| 104 | 174×320×100 | » | 1,49 | 2 | 2,98 | 3,7 |
| 105 | 174×270×100 | » | 1,37 | 2 | 2,74 | 3,4 |
| Итого | Бетон М200 | | — | 107 | 63,28 | — |
| | Железобетон М200 | | — | 54 | 28,90 | — |
| | Железобетон М300 | | — | 48 | 61,84 | — |

## Объемы основных работ

| N п/п | Наименование работ | Материал | Изм. | Кол. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Рытье котлована | — | м³ | 414 |
| 2 | Устройство подготовки | Грав.-песчаная смесь | м³ | 9,3 |
| 3 | | Щебень или гравий | м³ | 20,9 |
| 4 | Кладка блоков фундамента | Бетон М200 | м³ | 63,3 |
| 5 | | Ж.б. М200 | м³ | 16,2 |
| 6 | Монтаж оголовков и тела трубы | Ж.б. М200 | м³ | 12,7 |
| 7 | | Ж.б. М300 | м³ | 61,8 |
| 8 | Бетон лотков и подизоляция | Бетон М200 | м³ | 8,7 |
| 9 | Заполнение швов и проливка подготовки | Ц.р. М200 | м³ | 8,8 |
| | Итого кладки | | м³ | 171,5 |
| 10 | Изоляция | Оклеечная | м² | 223,9 |
| 11 | | Обмазочная | м² | 64,5 |
| 12 | Укрепительные работы | Одиночное мощение на цем. раст. | м² | 205 |
| 13 | | Каменная наброска | м³ | 20 |

## Примечания:

1. Конструкция трубы и оголовков принята по типовому проекту (Инв.№1072) серии 3.501-104.
2. Проектом предусматривается применение звеньев заводского изготовления в соответствии с типовым проектом серии 3.501-104. Часть 3. Блоки заводского изготовления.
3. Марка бетона блоков по морозостойкости Мрз 200 (принята по климатическим условиям района строительства).
4. Конструкция укрепления принята по типовому проекту (Инв.№937) серии 501-0-46.
5. Размеры на чертеже даны в сантиметрах, отметки - в метрах.

| Нач. отд. тип. пр. | Нагимов |
|---|---|
| Гл. инж. пр-та | Калинер |
| Гл. инж. | Волобик |
| Рук. | Юдина |
| Гл. инж. | Серова |
| Н. к. | |
| Рук. | |
| Гл. инж. | Юдина |
| Гл. спец. | Уварова |
| Нач. | Бричагин |
| Проверил | Юдина |
| Гл. инж. | Успенский |

Ленгипротранспроект, Ленинград

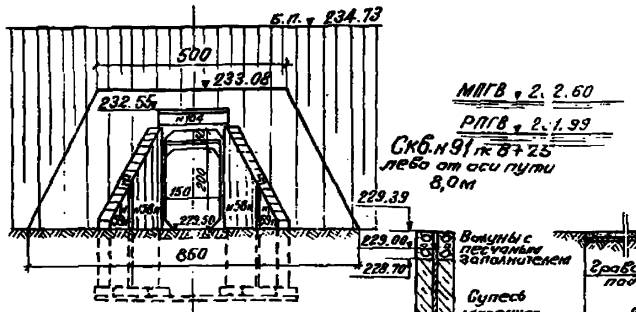
| | |
|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. |
| 1975г | Пример конструкции трубы отв. 2×1,5 м с фундаментом типа 2. |

1072/2-56

3.501-104

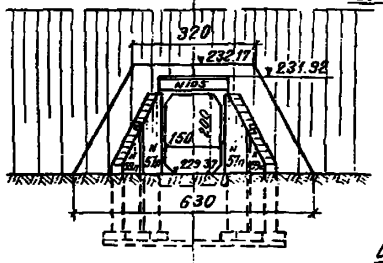
Лист 49

## Фасад входного оголовка

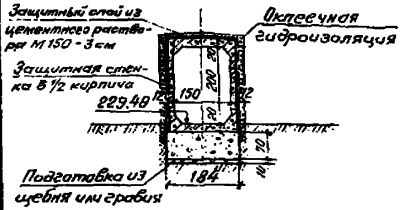



МВГВ 2.2.60
РПГВ 2.1.99
Скв.№91 пк 8+25 лево от оси пути 8,0м

## Фасад выходного оголовка

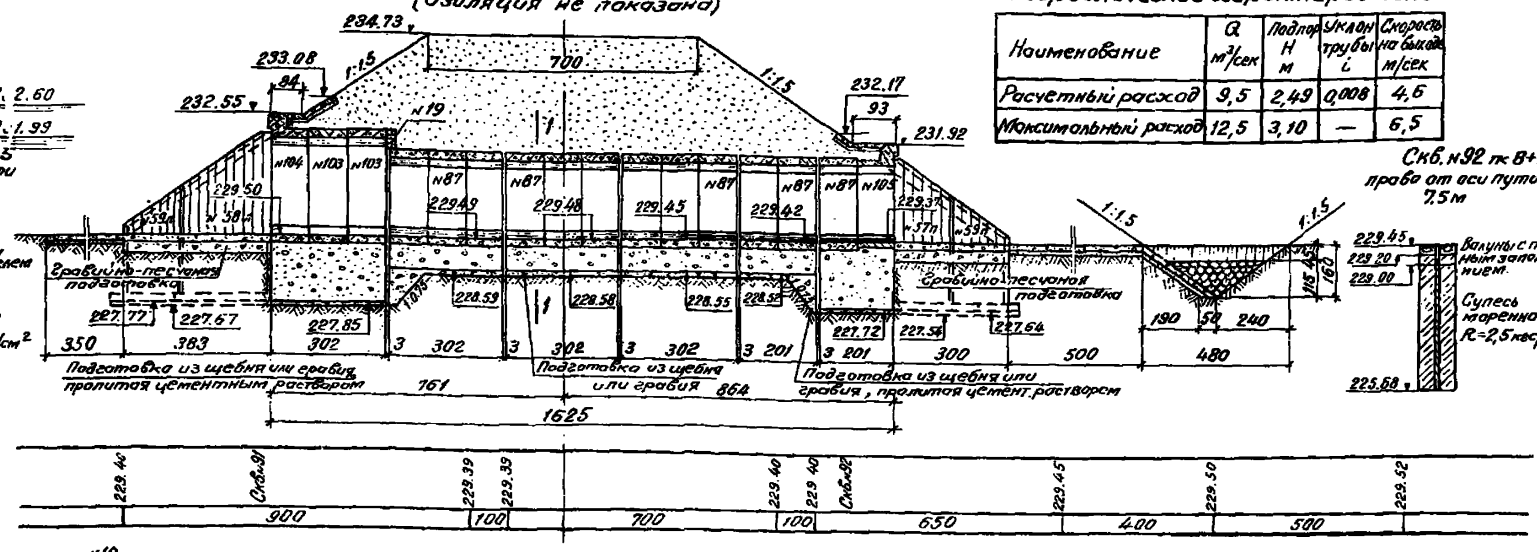



## 1-1




## Разрез по оси трубы

(изоляция не показана)

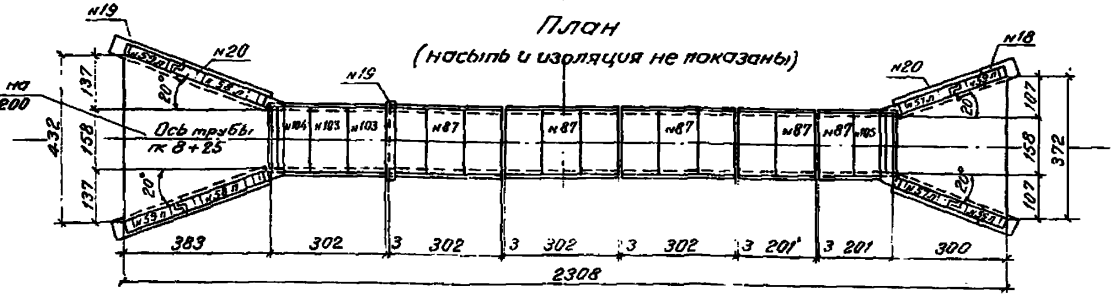






## План

(насыпь и изоляция не показаны)

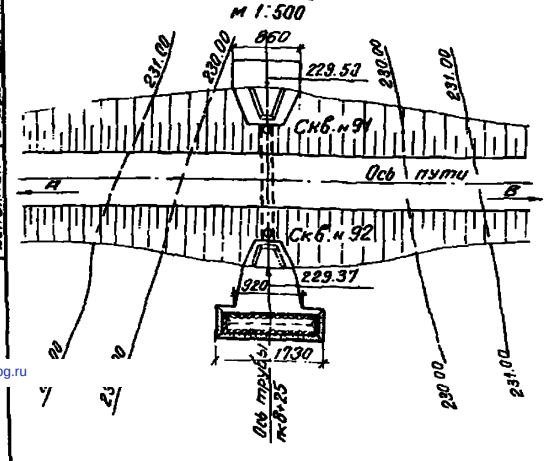



## Перечень чертежей, входящих в проект трубы

| № п/п | Наименование чертежей | № листа |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |

## Расположение трубы в плане

м 1:500




## Спецификация блоков на трубу

| № блока | Габаритные размеры блоков см | Материал | Объем блока м³ | Кол. блоков шт. | Общий объем м³ | Масса блока тс |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 | 95×50×20 | Ж.б. М200 | 0.10 | 2 | 0.20 | 0.3 |
| 19 | 190×50×20 | То же | 0.19 | 3 | 0.57 | 0.5 |
| 20 | 240×50×20 | » | 0.24 | 4 | 0.96 | 0.6 |
| 57пг | 361×189×30 | » | 1.52 | 2 | 3.04 | 3.8 |
| 58пл | 415×277×30 | » | 2.59 | 2 | 5.18 | 6.5 |
| 59пл | 266×175×30 | » | 1.13 | 4 | 4.52 | 2.8 |
| 87 | 174×243×100 | Ж.б. М300 | 1.28 | 12 | 15.36 | 3.2 |
| 103 | 174×283×100 | То же | 1.23 | 2 | 2.46 | 3.1 |
| 104 | 174×320×100 | » | 1.49 | 1 | 1.49 | 3.7 |
| 105 | 174×270×100 | » | 1.37 | 1 | 1.37 | 3.4 |
| Итого | | Железобетон М200 | — | 17 | 14.47 | — |
| | | Железобетон М300 | — | 16 | 20.68 | — |

## Объемы основных работ

| № п/п | Наименование работ | Материал | Изм. | Кол. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Рытье котлована | — | м³ | 298 |
| 2 | Устройство подготовки | Гравийно-песчаная смесь | м³ | 5.9 |
| 3 | | Щебень или гравий | м³ | 12,4 |
| 4 | Кладка фундаментов | Бетон М200 | м³ | 28.6 |
| 5 | Монтаж оголовков и тела трубы | Ж.б. М200 | м³ | 14.5 |
| 6 | | Ж.б. М300 | м³ | 20,7 |
| 7 | Бетон лотков | Бетон М200 | м³ | 3.9 |
| 8 | Заполнение швов и пролив-ка подготовки | Ц.р. М200 | м³ | 3.4 |
| | Итого кладки | — | м³ | 71,1 |
| 9 | Изоляция | Оклеечная | м² | 126,8 |
| 10 | | Обмазочная | м² | 64,5 |
| 11 | Укрепительные работы | Монолитный бетон | Бетон М200 | м² | 161 |
| 12 | | Каменная наброска | — | м³ | 34 |

## Гидравлические характеристики

| Наименование | Q м³/сек | Подпор H м | Уклон трубы i | Скорость на выходе м/сек |
|---|---|---|---|---|
| Расчетный расход | 9,5 | 2,49 | 0,008 | 4,6 |
| Максимальный расход | 12,5 | 3,10 | — | 6,5 |

## Примечания:

1. Конструкция трубы и оголовков принята по типовому проекту (Инв.№ 1072). Серии 3.501-104.
2. Проектом предусматривается применение звеньев заводского изготовления в соответствии с типовым проектом сер.3.501-104 Часть 3. Блоки заводского изготовления.
3. Марка бетона блоков по морозостойкости Мрз 200 (принята по климатическим условиям района строительства).
4. Конструкция укрепления принята по типовому проекту (Инв.№ 937) серии 501-0-45.
5. Размеры на чертеже даны в сантиметрах, отметки - в метрах.

Инв.№ | Шифр 21пг

Начальник Кисляев
Гл.инж.пр-та Воловик
Рук.гр. Ахмеров
Проверил Юдина
Исполнил Сергеев

Ленгипротранспроект

gost.e-ecolog.ru

| | | |
|---|---|---|
| ТК | Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. | 1072/2-57 3.501-104 |
| 1975г | Пример конструкции трубы отв. 1,5 м с фундаментом типа 3. | Лист 59 |