https://zavodjbi.com/

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.

Sold for sale

https://zavodjbi.com/

https://zavodjbi.com/

Инв. №

Шифр

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

Ленгипротрансмост Ленинград	Гл. инж. ин-та	Конвалов	
	Нач. отд. типпр	Артамонов	Рех.
	Гл. инж. пр.	Клевинер	

https://zavodjbi.com/

https://zavodjbi.com/

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.	16	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 ($H_н$ до 9,0 м)	29	36
Трубы отв. 4,0 и 2×4,0 м с фундаментом типа 2 ($H_н$ 9,1–19,0 м)	30	37

Шифр 2.

Ленгипротрансмост Ленинград

Гл. инженер Клейнер

Гл. инж. пр. Оленьер

Проверил Исполнил

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

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 2×1,25м 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 2/ТР

Ленгипротрансмост Ленинград

Гл. инж. пр. | Гл. инж. пр. | Проверил | Исполнил

ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования	1072/2-3 3.501-104
1975г	Содержание (продолжение)	— —

ЗАВОД ЖБИ

Типовые конструкции сборных жел.-бетонных 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 15.05.75г N 15/78.

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 4,0м при высоте насыпи до 19м, 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 ниже минус 15	Мрз 200 Мрз 300
Бетонные конструкции	Минус 10 и выше ниже минус 10	Мрз 100 Мрз 200

Кроме того, качество бетона должно соответствовать требованиям СНиП 11-28-73. 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 19.12.76г 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 ВСт5сп2 и класса А-I марки ВСт3сп2 по ГОСТ 380-71* и ГОСТ 5781-75.

Допускается применение арматурной стали класса А-II диаметром не более 20мм марки ВСт5пс2 в конструкциях, эксплуатируемых при расчетной среднесуточной температуре наиболее холодных суток не ниже минус 30°С, и стали класса А-I марки ВСт3пс2 и ВСт3кп2 диаметром не более 10мм.

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. 29 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.

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

4.5. Материал фундаментных блоков – бетон марки 200, морозостойкостью Мрз 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 Мрз 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 95-1064-1 и от 1 сентября 1975г за N 15-4096-20/9, 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	95	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 (номер) 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 Мрз 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 ткиные 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-конопфной 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 цементных 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.

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 0,8м.

6.12. Глубина заложения фундаментов оголовков в проекте принята для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25-1,5м; пример устройства оголовков при расчетной глубине промерзания 2,0м приведен на листе 46. При глубине сезонного промерзания более 2,0м 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 3-4см.

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 13°.

9. Засыпка труб.

9.1. С целью обеспечения сохранности конструкции и изоляции трубы строительная организация, сооружающая трубу, производит засыпку ее грунтом на высоту 0,5м 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 30см. Грунт пазухи уплотняется с помощью ручных пневмотрамбовок

9.5. Движение транспортных средств вдоль трубы в период засыпки допускается на расстоянии не менее 1,0м 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 1964г.

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, заглубление 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 17.12.1968г и Президиумом ЦК Профсоюза рабочих железнодорожного транспорта 18.12.1968г.

11.2. При применении типовых конструкций для строительства конкретных объектов, на основании вышеприведенных документов и с учетом требований СНиП III-А-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, правила безопасности при работе с подъемно-транспортными, грунтоуплотняющими и землеройными машинами и механизмами, а также при производстве гидроизоляционных и др. работ.

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 1,0м Если расчетная глубина промерзания в районе строительства будет меньше принятой в проекте, глубина 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 М200 или М300" 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 глубоком сезонном промерзании и наледях. Выпуск 1. Прямоугольные железобетонные трубы (инв. № 824) Ленгипротрансмаша 1970г.

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

Ленгипротрансмост
Ленинград

Начальник отдела Красинер
Гл. инж. пр. Шаевич
Гл. инж. проекта Бриллер
Руководитель Проверил
Исполнил

		1072/2-6
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 (продолжение).	— —

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	177	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.

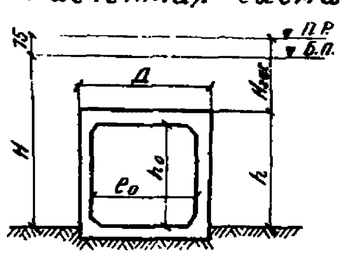
Гипротрансмост Ленинград

Нач. отд. тип. пр. Артемонов
Гл. инж. пр. Клейнер
Бригадир Соловьёв
Проверил Воробьёв
Исполнил

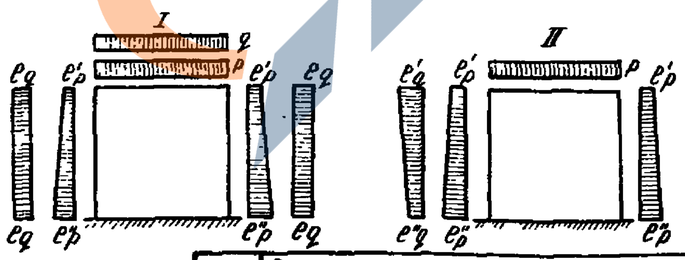
Инв. N
Шифр 21ТР

Отверстие трубы l_0 м	Высота трубы h_0 м	Высота насыпи H м	Толщина стойки δ м	Толщина ригеля d м	Ширина по внешнему контуру трубы $Д$ м	Расстояние от поверхности основания насыпи до верхнего пр. бы h м	Высота засыпки над трубой $H_{зас}$ м	коэффициенты $\frac{Sh}{H_{зас}}$	$\frac{SДh}{H^2_{зас}}$	$A=\frac{Sh}{H_{зас}}\left(2-\frac{SДh}{H^2_{зас}}\right)$ $A=\frac{H_{зас}}{Д}$	$C=1+A\mu tg\varphi$	Нормативные нагрузки ($\varphi_н=30°$) $\mu_н$	Вертикальные постоянные $p=C\sigma H_{зас}$ тс/м²	Вертикальные временные $q=\frac{K}{0{,}9H_{зас}+1{,}4}$ тс/м²	Горизонтальные постоянные $e'_{p_н}=\mu_н\sigma H_{зас}$ тс/м²	Горизонтальные постоянные $e''_{p_н}=\mu_н\sigma(H_{зас}+h)$ тс/м²	Горизонтальные временные $e_{q_н}=\mu_н q$ тс/м²	Нагрузки при $\varphi_1=25°$ μ_1	Горизонтальные постоянные $e'_{p_1}=\mu_1\sigma H_{зас}$ тс/м²	Горизонтальные постоянные $e''_{p_1}=\mu_1\sigma(H_{зас}+h)$ тс/м²	Горизонтальные временные $e_{q_1}=\mu_1 q$ тс/м²	Нагрузки при $\varphi_2=35°$ μ_2	Горизонтальные постоянные $e'_{p_2}=\mu_2\sigma H_{зас}$ тс/м²	Горизонтальные постоянные $e''_{p_2}=\mu_2\sigma(H_{зас}+h)$ тс/м²	Горизонтальные временные $e_{q_2}=\mu_2 q$ тс/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	10,73	—	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	0,89	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	0,25	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.

ТК 1975г	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/2-8 3.501-104
	Расчетный лист. Нагрузки на звенья труб.	— Лист 1

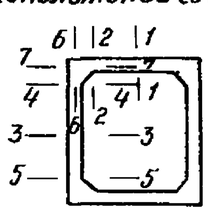
Шифр 211

Волозик, Беляева, Чударова

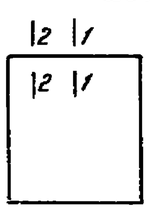
Ленинград

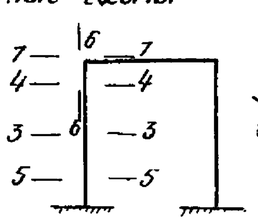
Расчеты	Формулы и обозначения	Измеритель	Отв. 1,00 × 1,50 м																							Отв. 1,25 × 1,50 м													
			Hнас. = 3,0 м							Hнас. = 7,0 м							Hнас. 19,0 м							Hнас = 3,0 м							Hнас. = 7,0 м						
			сечения							сечения							сечения							сечения							сечения						
			1-1	2-2	3-3	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	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 +0,80	-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	-0,23 0,82	-1,62	-1,62	+4,39	+1,42	+0,74	-1,31	-0,33	-2,72	-2,72
	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	11,57	30,02	3,13	3,13	8,56	8,56	8,56 2,73	4,41	8,56	4,41	4,41	18,04	18,04	18,04	7,07	18,04
	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	16,0	16,0	12,0	12,0	12,0	23,0	19,6
	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	13,2	13,2	9,4	9,4	9,4	20,4	17,0
	$0,55h_0$	см	5,7	5,7	4,6	4,6	4,6	9,5	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	7,3	7,3	5,1	5,1	5,1	11,2	9,3
	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	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	—	—	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	104,7	37,4	7,5	10,7	5,2	47,4	22,3
	F_a	см²	5ф14 7,71	5ф14 7,71	5ф10 3,93	5ф10 3,93	5ф10 3,93	10ф10 7,85	10ф10 7,85	13ф14 15,42	10ф14 15,42	5ф10 3,93	5ф10 3,93	5ф10 3,93	11ф10 4,64	11ф10 8,64	13ф14 20,02	13ф14 20,02	12ф10 9,42	6ф10 4,71	6ф10 4,71	12ф10 9,42	12ф10 9,42	6ф14 9,24	5ф14 9,24	5ф10 3,93	5ф10 3,93	5ф10 3,93	11ф10 8,64	11ф10 8,64	12ф14 18,48	12ф14 18,48	5ф10 3,93	5ф10 3,93	5ф10 3,93	11ф10 8,64	11ф10 8,64
	F'_a	см²	5ф10 3,93	5ф10 3,93	5ф10 3,93	5ф10 3,93	5ф10 3,93	—	—	5ф10 4,71	6ф10 4,71	5ф10 3,93	5ф10 3,93	5ф10 3,93	—	—	6ф10 4,71	6ф10 4,71	6ф10 4,71	12ф10 9,42	12ф10 9,42	—	—	6ф10 4,71	6ф10 4,71	5ф10 3,93	5ф10 3,93	5ф10 3,93	—	—	6ф10 4,71	6ф10 4,71	5ф10 3,93	5ф10 3,93	5ф10 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	0,8	1,5	1,5	1,0	1,0	0,6	0,6	0,6	1,4	1,4	3,0	3,0	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	0,3	0,3	1,2	1,2	1,2	0,5	1,2
	$M_{пр} = R_u b(x_a + x_N)(h_0 - \frac{x_a + x_N}{2})$	тсм	+1,26	+1,26	+1,30	-1,30	-1,30 +0,96	-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	-1,58 +1,08	-4,98	-4,80	+5,72	+5,72	+2,30	-2,30	-2,30	-5,54	-6,12
	$M_{пр} = R_u b x_N(h_0 - \frac{x_N}{2}) + R_a F'_a(h_0 - a')$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$M_{пр} = R_u b(x_a + x_N)(h_0 - \frac{x_a + x_N}{2}) + R_a F'_a(h_0 - a')$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$N_p e \le M_{пр}$	тсм	+1,22	+0,38	+0,79	-0,79	-0,81 +0,84	-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	-0,38 +0,91	-2,03	-2,25	+4,62	+1,65	+1,35	-1,93	-0,94	-3,35	-4,02
По раскрытию трещин в нормальных сечениях	$M_н$	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	—	—	—
	$N_н$	тсм	3,08	—	5,98	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	—	—	—
	$(e-z) = (\frac{M_н}{N_н} + \frac{h}{2} - a) - z$	см	17,94	—	0,74	2,24	—	—	—	38,70	—	—	1,70	—	—	—	31,90	—	1,10	0,60	—	—	—	32,18	—	—	3,50	—	—	—	67,60	—	—	2,10	—	—	—
	$\sigma_a = \frac{N(e-z)}{F_a z}$	кгс/см²	1409	—	143	434	—	—	—	1258	—	—	105	—	—	—	1295	—	435	454	—	—	—	1138	—	—	684	—	—	—	1406	—	—	932	—	—	—
	$\sqrt{R_г} = \sqrt{\frac{F_г}{n_a}}$	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	—	—	—
	$a_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{E_a} \psi \sqrt{R_г}$	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	—	—	—
По раскрытию трещин в наклонных сечениях	$Q_н$	тс	—	3,77	—	2,30	—	—	—	—	7,82	—	3,57	—	—	—	—	15,74	—	7,60	—	—	—	—	5,02	—	2,54	—	—	—	—	10,31	—	3,90	—	—	—
	$\sigma_{гр} = \frac{Q_н}{Bz} \le R_{гр0} = 32$	кгс/см²	—	3,78	—	3,00	—	—	—	—	8,90	—	4,70	—	—	—	—	12,80	—	10,90	—	—	—	—	3,93	—	2,90	—	—	—	—	8,90	—	4,60	—	—	—
	$Q_p \le Q_{хб}$	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	—	18,93	0,65	10,82	10,36	30,06	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 ф / площадь сечения f_x	см²	—	5ф6 1,41	—	5ф6 1,41	—	—	—	—	6ф6 1,70	—	5ф6 1,41	—	—	—	—	6ф10 4,51	—	6ф6 1,70	—	—	—	—	6ф6 1,70	—	5ф6 1,41	—	—	—	—	6ф6 1,70	—	5ф6 1,41	—	—	—
	Шаг хомутов U_a	см	—	13	—	5	—	—	—	—	13	—	5	—	—	—	—	8	—	10	—	—	—	—	16	—	10	—	—	—	—	16	—	10	—	—	—
	$Q_{xa} = \frac{R_{ax} f_x}{U_a}$	кгс/см	—	165	—	428	—	—	—	—	199	—	428	—	—	—	—	861	—	258	—	—	—	—	162	—	214	—	—	—	—	162	—	214	—	—	—
	$Q_{хб} = \sqrt{0,6 R_u h_0^2 q_{xa} b - q_{xa} U_a}$	тс	—	10,53	—	14,34	—	—	—	—	11,06	—	14,34	—	—	—	—	32,64	—	10,22	—	—	—	—	13,50	—	10,91	—	—	—	—	13,60	—	10,91	—	—	—
	$\sigma_a = R_a \frac{Q_н}{Q_p}$	кгс/см²	—	1518	—	1308	—	—	—	—	1565	—	1349	—	—	—	—	1580	—	1335	—	—	—	—	1516	—	1344	—	—	—	—	1565	—	1360	—	—	—
	$F_г = \frac{h_0}{0,707} b$	см²	—	1471	—	1188	—	—	—	—	1443	—	1188	—	—	—	—	2008	—	1188	—	—	—	—	1895	—	1330	—	—	—	—	1867	—	1330	—	—	—
	$R_г = n_x a_x \cos\alpha + n_a a_a \sin\alpha$	см	—	260	—	120	—	—	—	—	120	—	120	—	—	—	—	117,0	—	127	—	—	—	—	176,3	—	171	—	—	—	—	110	—	171	—	—	—
	$a_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{E_a} \psi \sqrt{R_г}$	см	—	0,017	—	0,010	—	—	—	—	0,012	—	0,010	—	—	—	—	0,012	—	0,011	—	—	—	—	0,014	—	0,013	—	—	—	—	0,012	—	0,013	—	—	—

Расположение сечений

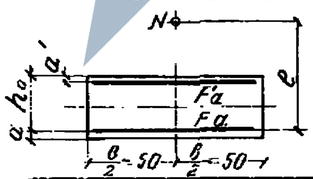


Расчетные схемы





Расчетное сечение



Примечания:

1. Определение расчетных нагрузок, усилий и подбор сечений произведены в соответствии с СН 200-62, СН 365-67.
2. При определении расчетных усилий в сечениях 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; прочая 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 $a_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{E_a} \psi \sqrt{R_г} \le 0,02$ 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	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/2-9
1975г	Расчетный лист. Подбор сечений звеньев труб отв. 1,0 и 1,25 м	3.501-104

Шифр 2/ТР

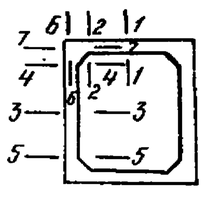
Ленинградский Промстройпроект, Ленинград

Бригадир Бойчик; Проверил Беляева; Исполнил Касн Б.

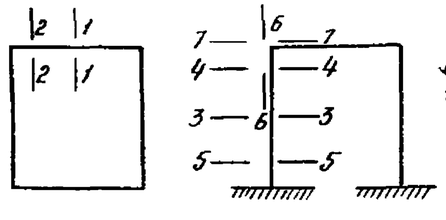
https://zavodjbi.com/

Расчеты	Формулы и обозначения	Измеритель	Отв. 1,25 × 1,50 м, Hнас = 19,0 м, сечения							Отв. 1,5 × 2,0 м, Hнас = 3,5 м, сечения							Отв. 1,5 × 2,0 м, Hнас = 9,0 м, сечения							Отв. 1,5 × 2,0 м, Hнас = 19,0 м, сечения							Отв. 2,0 × 2,0 м, Hнас = 3,5 м, 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	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7
По прочности нормальных сечений	M_p	тсм	+9,65	+3,50	+1,96	-1,88	-0,78	-5,22	-5,22	+2,50	+0,55	+1,08	-0,98	-0,66 +1,35	-2,45	-2,45	+7,91	+2,97	+1,71	-1,74	-0,94	-4,38	-4,38	+14,52	+5,78	+3,42	-3,02	-1,66	-8,48	-8,48	+4,82	+0,68	+0,90	-1,78	-0,43 +1,40	-3,42	-3,42
	N_p	тс	3,95	3,95	47,67	47,67	47,67	15,33	47,67	4,38	4,38	10,53	10,53	10,53 3,54	6,06	10,53	6,84	6,84	25,90	25,90	25,90	10,16	25,90	13,15	13,15	47,08	47,08	47,08	26,63	47,08	4,45	4,45	13,60	13,60	13,60 3,69	6,66	13,60
	h	см	20,0	20,0	12,0	12,0	12,0	27,0	20,3	15,0	15,0	12,0	12,0	12,0	23,6	21,2	20,0	20,0	12,0	12,0	12,0	28,6	22,0	25,0	25,0	15,0	15,0	15,0	34,2	25,8	17,0	17,0	13,0	13,0	13,0	25,8	22,5
	h_0	см	17,2	17,2	9,4	9,4	9,4	24,4	17,7	12,2	12,2	9,4	9,4	9,4	21,0	18,6	17,2	17,2	9,4	9,4	9,4	26,0	19,4	20,9	20,9	12,4	12,4	12,4	31,6	23,2	14,2	14,2	10,4	10,4	10,4	23,2	19,9
	$0,55\,h_0$	см	9,5	9,5	5,1	5,1	5,1	13,4	9,7	6,7	6,7	5,1	5,1	5,1	11,5	10,2	9,5	9,5	5,1	5,1	5,1	14,3	10,7	11,5	11,5	6,8	6,8	6,8	17,1	12,8	7,8	7,8	5,7	5,7	5,7	12,8	11,0
	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	4,1	4,1	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	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	—	—	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	—	—
	$e=\frac{M_p}{N_p}+\frac{h}{2}-a$	см	104,18	42,38	7,51	7,34	5,04	44,95	18,50	61,9	17,2	13,6	12,7	3,6 41,4	49,6	26,6	122,84	50,62	10,00	10,12	7,03	54,81	25,31	118,82	52,35	12,16	11,31	8,43	46,34	28,31	113,9	20,9	10,5	17,0	7,0 41,9	61,5	28,6
	F_a	см²	7⌀14 26,20	7⌀14 26,20	5⌀10 4,71	6⌀10 4,71	6⌀10 4,71	13⌀10 10,20	13⌀10 10,20	7⌀14 10,78	7⌀14 10,78	7⌀10 5,50	14⌀10 11,00	14⌀10 11,00	14⌀10 11,00	14⌀10 11,00	15⌀14 23,10	15⌀14 23,10	7⌀10 5,50	12⌀10 9,42	12⌀10 9,42	12⌀10 9,42	12⌀10 9,42	10⌀20 31,40	10⌀20 31,40	8⌀10 6,28	6⌀10 4,71	6⌀10 4,71	14⌀10 11,00	14⌀10 11,00	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	7⌀10 5,50	7⌀10 5,50	6⌀10 4,71	6⌀10 4,71	6⌀10 4,71	—	—	5⌀10 3,93	5⌀10 3,93	5⌀10 6,90	7⌀10 5,50	7⌀10 5,50	—	—	5⌀10 3,93	5⌀10 3,93	7⌀10 5,50	7⌀10 5,50	7⌀10 5,50	—	—	8⌀10 6,28	8⌀10 6,28	6⌀10 4,71	8⌀10 6,28	8⌀10 6,28	—	—	6⌀10 4,71	6⌀10 4,71	7⌀10 5,50	5⌀10 3,93	5⌀10 3,93	—	—
	x_a	см	4,19	4,19	0,75	0,75	0,75	1,63	1,63	1,23	1,23	0,88	1,51	1,51 0,88	1,51	1,51	3,70	3,70	0,88	1,51	1,51	1,51	1,51	—	—	1,00	0,75	0,75	1,76	1,76	2,51	2,51	0,88	1,26	1,26 0,88	1,26	1,26
	x_N	см	0,66	0,66	3,18	3,18	3,18	1,02	3,18	0,29	0,29	0,70	0,70	0,70 0,24	0,40	0,70	0,46	0,46	1,73	1,73	1,73	0,68	1,73	0,88	0,88	3,14	3,14	3,14	1,78	3,14	0,30	0,30	0,91	0,91	0,91 0,25	0,44	0,91
	$M_{пр}=R_u b(x_a+x_N)\left(h_0-\frac{x_a+x_N}{2}\right)$	тсм	+10,75	+10,75	+4,38	-4,38	-4,38	-9,17	-11,04	+3,72	+3,72	+2,04	-2,75	-2,75 +1,49	-7,18	-6,07	+9,43	+9,43	+3,17	-3,78	-3,78	-8,18	-8,64	—	—	+6,41	-6,10	-6,10	-15,84	-14,56	+7,37	+2,37	+2,55	-3,03	-3,03 +1,67	-7,23	-6,45
	$M_{пр}=R_u b x_N\left(h_0-\frac{x_N}{2}\right)+R_a F_a'(h_0-a')$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+16,49	+16,49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$M_{пр}=R_u b(x_a+x_N)\left(h_0-\frac{x_a+x_N}{2}\right)+R_a F_a'(h_0-a')$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$N_p\,e \leq M_{пр}$	тсм	+10,37	+42,2	+3,58	-3,50	-2,40	-6,89	-8,82	+2,82	+0,87	+1,44	-1,33	-1,02 +1,47	-3,16	-3,33	+8,40	+3,46	+2,53	-2,62	-1,82	-5,57	-6,56	+15,62	+6,88	+5,72	-5,32	-3,97	-12,34	-13,33	+5,15	+1,01	+1,43	-2,31	-0,96 +1,54	-4,31	-4,66
По раскрытию трещин в нормальных сечениях	$M_н$	тсм	+7,06	—	—	-1,54	—	—	—	+1,92	—	+0,64	-0,81	—	—	—	+5,75	—	+1,02	-1,38	—	—	—	+10,38	—	—	-2,42	—	—	—	+3,53	—	—	-1,38	—	—	—
	$N_н$	тс	10,18	—	—	30,72	—	—	—	4,32	—	8,40	8,40	—	—	—	6,95	—	21,39	21,39	—	—	—	13,47	—	—	39,14	—	—	—	4,40	—	—	10,82	—	—	—
	$z=h_0-\frac{x_a+x_N}{2};\ (z=h_0-a')$	см	14,78	14,78	—	7,50	—	—	—	16,45	16,45	8,61	8,30	—	—	—	15,12	15,12	8,10	7,78	—	—	—	18,30	18,30	—	10,52	—	—	—	17,50	17,50	—	8,32	—	—	—
	$(e-z)=\left(\frac{M_н}{N_н}+\frac{h}{2}-a\right)-z$	см	61,77	—	—	0,91	—	—	—	35,19	—	2,41	4,74	—	—	—	74,81	—	0,07	2,07	—	—	—	67,16	—	—	0,56	—	—	—	70,13	—	—	7,33	—	—	—
	$\sigma_a=\frac{N(e-z)}{F_a z}$	кгс/см²	1624	—	—	948	—	—	—	1199	—	427	638	—	—	—	1489	—	34	732	—	—	—	1574	—	—	530	—	—	—	1136	—	—	1361	—	—	—
	$\sqrt{R_z}=\sqrt{\frac{R_z}{n_a}}$	см^0,5	6,85	—	—	13,10	—	—	—	12,65	—	11,08	8,46	—	—	—	7,30	—	11,08	8,46	—	—	—	8,97	—	—	13,11	—	—	—	12,69	—	—	9,27	—	—	—
	$a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\psi\sqrt{R_z}$	см	0,008	—	—	0,009	—	—	—	0,011	—	0,003	0,004	—	—	—	0,008	—	0,0003	0,004	—	—	—	0,010	—	—	0,005	—	—	—	0,010	—	—	0,009	—	—	—
На прочность по наклонным сечениям	$Q_н$	тс	—	21,30	—	8,1	—	—	—	—	5,69	—	3,18	—	—	—	—	14,48	—	5,29	—	—	—	—	26,10	—	10,14	—	—	—	—	8,11	—	3,67	—	—	—
	$\sigma_{гр}=\frac{Q_н}{bz}\leq R_{гро}=32$	кгс/см²	—	14,41	—	10,8	—	—	—	—	3,46	—	3,69	—	—	—	—	9,58	—	6,91	—	—	—	—	14,27	—	9,64	—	—	—	—	4,63	—	3,94	—	—	—
На прочность по поперечной силе	$Q_p \leq Q_{хб}$	тс	—	25,63	1,52	11,36	9,79	47,67	15,33	—	7,14	0,54	4,68	4,72	10,53	6,06	—	17,52	0,91	7,58	7,06	25,90	10,16	—	31,39	1,53	14,36	13,35	47,08	26,63	—	10,19	1,17	5,27	4,16	13,60	6,66
	количество хомутов $n_1'\phi$ / площадь сечения f_x	см²	—	7⌀10 3,50	—	6⌀6 1,70	—	—	—	—	5⌀6 1,41	—	5⌀6 1,41	—	—	—	—	5⌀6 1,41	—	5⌀6 1,41	—	—	—	—	8⌀10 6,28	—	6⌀6 1,70	—	—	—	—	5⌀10 3,93	—	5⌀6 1,41	—	—	—
	шаг хомутов U_a	см	—	8	—	10	—	—	—	—	9,5	—	10	—	—	—	—	9,5	—	10	—	—	—	—	8	—	10	—	—	—	—	15	—	12	—	—	—
	$q_{xa}=\frac{R_{ax} f_x}{U_a}$	кгс/см	—	1045	—	258	—	—	—	—	226	—	214	—	—	—	—	226	—	214	—	—	—	—	1193	—	258	—	—	—	—	398	—	179	—	—	—
	$Q_{хб}=\sqrt{0,6 R_u h_0^2 q_{xa} b - q_{xa} U_a}$	тс	—	44,4	—	11,8	—	—	—	—	22,38	—	10,91	—	—	—	—	22,38	—	10,91	—	—	—	—	58,9	—	16,32	—	—	—	—	37,56	—	11,05	—	—	—
По раскрытию наклонных трещин	$\sigma_a=R_a\frac{Q_н}{Q_p}$	кгс/см²	—	1579	—	1355	—	—	—	—	1514	—	1291	—	—	—	—	1570	—	1326	—	—	—	—	1580	—	1342	—	—	—	—	1512	—	1323	—	—	—
	$F_z=\frac{h_0}{0,707\,b}$	см²	—	2433	—	1330	—	—	—	—	2433	—	1330	—	—	—	—	2433	—	1330	—	—	—	—	2956	—	1754	—	—	—	—	2673	—	1471	—	—	—
	$R_z=\frac{F_z}{n_1 d_1 \cos\alpha+n_1 d_1 \sin\alpha}$	см	—	77	—	142	—	—	—	—	265	—	125	—	—	—	—	127	—	125	—	—	—	—	95	—	188	—	—	—	—	252	—	160	—	—	—
	$a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\psi\sqrt{R_z}$	см	—	0,010	—	0,012	—	—	—	—	0,016	—	0,010	—	—	—	—	0,013	—	0,010	—	—	—	—	0,011	—	0,013	—	—	—	—	0,017	—	0,012	—	—	—

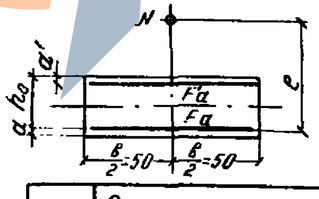
Расположение сечений



Расчетные схемы



Расчетное сечение



Примечания см на листе 2.

Нач отд. типа	Ратомнов	
Гл инж. проекта	Клейнер	
Бригадир	Волович	
Проверил	Белкева	
Исполнил	Коен б	

Ленгипротрансмост Ленинград

ТК 1975г

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

Расчетный лист. Подбор сечений звеньев труб отв. 1,25, 1,5 и 2,0 м

1072/2-10

3.501-104

Лист 3

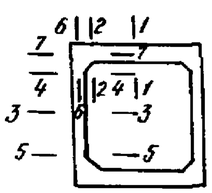
https://zavodjbi.com/

Расчеты	Формулы и обозначения	Измерение	Отв. 2,0 × 2,0 м													
			$H_{нас}$ = 9,0 м							$H_{нас}$ = 19,0 м						
			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
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
	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
	h	см	23,0	23,0	13,0	13,0	13,0	31,8	23,5	32,0	32,0	16,0	16,0	16,0	41,4	28,0
	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
	$0,55\,h_0$	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
	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
	a'	см	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	204,57	65,10	8,75	11,72	5,90	64,86	26,77	217,59	80,15	10,85	13,24	7,31	67,63	28,50
	F_a	см²	11ф20 34,54	11ф20 34,54	5ф10 3,93	15ф10 11,78	15ф10 11,78	15ф10 11,78	15ф10 11,78	14ф20 43,96	14ф20 43,96	15ф10 11,78	15ф10 11,78	15ф10 11,78	15ф10 11,78	15ф10 11,78
	F'_a	см²	10ф10 7,85	10ф10 7,85	5ф10 3,93	5ф10 3,93	5ф10 3,93	—	—	10ф10 7,85	10ф10 7,85	5ф10 3,93	5ф10 3,93	5ф10 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
	$x_н$	см	0,46	0,46	2,13	2,13	2,13	0,73	2,13	0,89	0,89	4,09	4,09	4,09	1,41	4,09
	$M_{пр}=R_uB(x_a+x_н)(h_0-\frac{x_a+x_н}{2})$	тсм	—	—	+3,74	-5,05	5,05	-10,92	-11,34	—	—	+7,82	—	—	-18,33	-20,06
	$M_{пр}=R_uBx_н(h_0-\frac{x_н}{2})+R_aF_a(h_0-a')$	тсм	+14,80	+14,80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$M_{пр}=R_uB(x_a+x_н)(h_0-\frac{x_a+x_н}{2})+R_aF'_a(h_0-a')$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	+28,35	+28,35	—	-9,63	-9,63	—	—
	$N_p e \le M_{пр}$	тсм	+14,21	+4,52	+2,80	-2,74	1,89	-7,08	8,55	-29,07	+10,71	+6,65	-8,12	-4,48	-14,37	-17,49
По раскрытию трещин нормальных сечений	$M_н$	тсм	+10,52	—	—	-2,10	—	—	—	+21,00	—	—	-3,15	—	—	—
	$N_н$	тс	7,03	—	—	26,33	—	—	—	13,74	—	—	57,00	—	—	—
	$z=h_0-\frac{x_a+x_н}{2}$; $(z=h_0-a')$	см	16,30	16,30	—	8,40	—	—	—	24,44	24,44	—	10,92	—	—	—
	$(e-z)=(\frac{M_н}{N_н}+\frac{h}{2}-a)-z$	см	140,74	—	—	3,46	—	—	—	140,30	—	—	0,006	—	—	—
	$\sigma_a=\frac{N(e-z)}{F_a z}$	кгс/см²	1757	—	—	922	—	—	—	1794	—	—	—	—	—	—
	$\sqrt{R_z}=\sqrt{\frac{F_a}{nu}}$	см^0,5	8,55	—	—	7,57	—	—	—	7,58	—	—	—	—	—	—
	$a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\psi\sqrt{R_z}$	см	0,011	—	—	0,005	—	—	—	0,010	—	—	—	—	—	—
На прочность по наклонным сечениям, по наклонной сжатой полосе между трещинами	$Q_н$	тс	—	19,80	—	5,97	—	—	—	—	31,78	—	10,92	—	—	—
	$\sigma_{гр}=\frac{Q_н}{B z}\le R_{гро}=32$	кгс/см²	—	12,15	—	7,11	—	—	—	—	15,46	—	13,00	—	—	—
На прочность по наклонным сечениям, по наклонной сжатой полосе между трещинами	$Q_p \le Q_{хб}$	тс	—	24,01	1,73	8,42	6,45	31,95	10,92	—	45,44	2,44	15,40	12,45	61,33	21,18
	количество хомутов n_x × Ф / площадь сечения f_x	см²	—	8ф10 / 6,28	—	5ф6 / 1,41	—	—	—	—	10ф10 / 7,85	—	5ф6 / 1,41	—	—	—
	шаг хомутов u_a	см	—	10	—	12	—	—	—	—	10	—	8	—	—	—
	$q_{xa}=\frac{R_{ax}f_x}{u_a}$	кгс/см	—	955	—	179	—	—	—	—	1193	—	268	—	—	—
	$Q_{xб}=\sqrt{0,6R_uBh_0^2q_{xa}B-q_{xa}u_a}$	тс	—	45,86	—	11,05	—	—	—	—	79,49	—	18,67	—	—	—
По раскрытию наклонных трещин	$\sigma_a=R_a\frac{Q_н}{Q_p}$	кгс/см²	—	1567	—	1347	—	—	—	—	1580	—	1347	—	—	—
	$F_z=\frac{h_0}{0,707}B$	см²	—	2673	—	1471	—	—	—	—	3946	—	1895	—	—	—
	$R_z=\frac{F_z}{n_x a_x\cos\alpha+n_i a_i\sin\alpha}$	см	—	99	—	116	—	—	—	—	116	—	128	—	—	—
	$a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\psi\sqrt{R_z}$	см	—	0,011	—	0,010	—	—	—	—	0,012	—	0,011	—	—	—

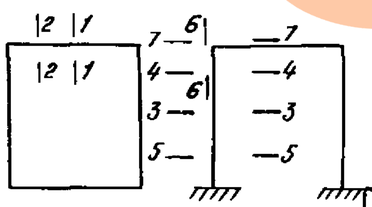
Расчеты	Формулы и обозначения	Измерение	Отв. 2,5 × 2,0 м													
			$H_{нас}$ = 3,5 м							$H_{нас}$ = 9,0 м						
			Сечения							Сечения						
			1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7
По прочности нормальных сечений	M_p	тсм	+8,04	+1,01	+0,73	-2,23	-0,79 / +0,50	-4,11	-4,11	+13,11	+3,79	+1,02	-5,02	1,12	-8,79	8,13
	N_p	тс	4,41	4,41	15,88	15,88	15,88 / 4,01	7,14	15,88	7,09	7,09	37,02	37,02	37,02	13,08	37,02
	h	см	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
	h_0	см	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
	$0,55\,h_0$	см	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
	a	см	2,8	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
	a'	см	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	184,7	31,4	8,5	18,0	5,1 / +0,9	68,3	34,8	278,43	62,36	8,66	19,46	8,93	87,0	35,14
	F_a	см²	14ф14 21,60	14ф14 21,60	5ф10 3,93	11ф14 8,64	5ф10 3,93	11ф10 8,64	11ф10 8,64	14ф20 43,96	14ф20 43,96	6ф10 4,71	14ф12 11,00	6ф10 4,71	14ф10 11,00	14ф10 11,00
	F'_a	см²	6ф10 4,71	6ф10 4,71	5ф10 3,93	5ф10 3,93	11ф10 8,64	—	—	8ф10 6,28	8ф10 6,28	6ф10 4,71	6ф10 4,71	6ф10 4,71	—	—
	x_a	см	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
	$x_н$	см	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
	$M_{пр}=R_uB(x_a+x_н)(h_0-\frac{x_a+x_н}{2})$	тсм	+8,61	+8,61	+3,44	-3,44	-3,44 / +1,88	-8,13	-8,44	—	—	+6,19	-7,79	+6,19	-12,45	-14,77
	$M_{пр}=R_uBx_н(h_0-\frac{x_н}{2})+R_aF_a(h_0-a')$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$M_{пр}=R_uB(x_a+x_н)(h_0-\frac{x_a+x_н}{2})+R_aF'_a(h_0-a')$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	+21,09	+21,09	—	—	—	—	—
	$N_p e \le M_{пр}$	тсм	+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
По раскрытию трещин нормальных сечений	$M_н$	тсм	+5,72	—	—	-1,73	—	—	—	+15,05	—	—	-4,10	—	—	—
	$N_н$	тс	4,35	—	—	12,52	—	—	—	7,20	—	—	30,53	—	—	—
	$z=h_0-\frac{x_a+x_н}{2}$; $(z=h_0-a')$	см	20,50	20,50	—	13,56	—	—	—	18,15	18,15	—	12,29	—	—	—
	$(e-z)=(\frac{M_н}{N_н}+\frac{h}{2}-a)-z$	см	119,89	—	—	6,16	—	—	—	199,78	—	—	7,04	—	—	—
	$\sigma_a=\frac{N(e-z)}{F_a z}$	кгс/см²	1620	—	—	1447	—	—	—	1803	—	—	1590	—	—	—
	$\sqrt{R_z}=\sqrt{\frac{F_a}{nu}}$	см^0,5	12,69	—	—	13,11	—	—	—	7,58	—	—	7,84	—	—	—
	$a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\psi\sqrt{R_z}$	см	0,015	—	—	0,014	—	—	—	0,010	—	—	0,009	—	—	—
На прочность по наклонным сечениям, по наклонной сжатой полосе между трещинами	$Q_н$	тс	—	10,50	—	4,01	—	—	—	—	24,06	—	7,65	—	—	—
	$\sigma_{гр}=\frac{Q_н}{B z}\le R_{гро}=32$	кгс/см²	—	5,12	—	2,96	—	—	—	—	13,26	—	6,22	—	—	—
На прочность по наклонным сечениям, по наклонной сжатой полосе между трещинами	$Q_p \le Q_{хб}$	тс	—	13,21	1,58	5,68	3,62	15,88	7,14	—	29,12	3,84	10,38	4,99	37,02	13,08
	количество хомутов n_x × Ф / площадь сечения f_x	см²	—	5ф10 / 3,93	—	5ф6 / 1,41	—	—	—	—	8ф10 / 6,28	—	6ф6 / 1,70	—	—	—
	шаг хомутов u_a	см	—	10	—	15	—	—	—	—	10	—	15	—	—	—
	$q_{xa}=\frac{R_{ax}f_x}{u_a}$	кгс/см	—	597	—	143	—	—	—	—	954	—	172	—	—	—
	$Q_{xб}=\sqrt{0,6R_uBh_0^2q_{xa}B-q_{xa}u_a}$	тс	—	44,79	—	14,18	—	—	—	—	54,65	—	15,34	—	—	—
По раскрытию наклонных трещин	$\sigma_a=R_a\frac{Q_н}{Q_p}$	кгс/см²	—	1510	—	1341	—	—	—	—	1570	—	1400	—	—	—
	$F_z=\frac{h_0}{0,707}B$	см²	—	3098	—	2037	—	—	—	—	3098	—	2037	—	—	—
	$R_z=\frac{F_z}{n_x a_x\cos\alpha+n_i a_i\sin\alpha}$	см	—	292	—	262	—	—	—	—	100	—	164	—	—	—
	$a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\psi\sqrt{R_z}$	см	—	0,018	—	0,016	—	—	—	—	0,011	—	0,013	—	—	—

Расчеты	Формулы и обозначения	Измерение	Отв. 2,5 × 2,0 м													
			$H_{нас}$ = 9,0 м							$H_{нас}$ = 19,0 м						
			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
По прочности нормальных сечений	M_p	тсм	+13,11	+3,79	+1,02	-5,02	1,12	-8,79	8,13	+42,64	+14,43	+2,74	-6,85	+1,30	-14,93	-14,93
	N_p	тс	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	26,0	26,0	17,0	17,0	17,0	35,5	28,0	39,5	39,0	20,0	20,0	20,0	47,0	32,8
	h_0	см	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	12,0	12,0	7,9	7,9	7,9	18,1	14,0	19,9	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	4,4	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	—	—
	$e=\frac{M_p}{N_p}+\frac{h}{2}-a$	см	278,43	62,36	8,66	19,46	8,93	87,0	35,14	326,24	97,48	10,98	16,36	9,10	33,39	33,33
	F_a	см²	14ф20 43,96	14ф20 43,96	6ф10 4,71	14ф12 11,00	6ф10 4,71	14ф10 11,00	14ф10 11,00	12ф25 58,92	12ф25 58,92	5ф10 3,93	17ф10 13,34	5ф10 3,93	17ф10 13,34	17ф10 13,34
	F'_a	см²	8ф10 6,28	8ф10 6,28	6ф10 4,71	6ф10 4,71	6ф10 4,71	—	—	12ф10 8,42	12ф10 8,42	5ф10 3,93	5ф10 3,93	5ф10 3,93	—	—
	x_a	см	6,03	6,03	0,75	1,76	0,75	1,76	1,76	7,92	7,92	—	1,51	—	2,13	2,13
	$x_н$	см	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
	$M_{пр}=R_uB(x_a+x_н)(h_0-\frac{x_a+x_н}{2})$	тсм	—	—	+6,19	-7,79	+6,19	-12,45	-14,77	—	—	—	—	—	-23,74	+28,85
	$M_{пр}=R_uBx_н(h_0-\frac{x_н}{2})+R_aF_a(h_0-a')$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+12,76	—	+12,76	—	—
	$M_{пр}=R_uB(x_a+x_н)(h_0-\frac{x_a+x_н}{2})+R_aF'_a(h_0-a')$	тсм	+21,09	+21,09	—	—	—	—	—	+48,03	+44,15	—	-15,38	—	—	—
	$N_p e \le M_{пр}$	тсм	+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	+15,05	—	—	-4,10	—	—	—	+33,31	—	—	-5,69	—	—	—
	$N_н$	тс	7,20	—	—	30,53	—	—	—	14,07	—	—	63,48	—	—	—
	$z=h_0-\frac{x_a+x_н}{2}$; $(z=h_0-a')$	см	18,15	18,15	—	12,29	—	—	—	30,68	27,66	—	14,10	—	—	—
	$(e-z)=(\frac{M_н}{N_н}+\frac{h}{2}-a)-z$	см	199,78	—	—	7,04	—	—	—	224,97	—	—	2,26	—	—	—
	$\sigma_a=\frac{N(e-z)}{F_a z}$	кгс/см²	1803	—	—	1590	—	—	—	1751	—	—	763	—	—	—
	$\sqrt{R_z}=\sqrt{\frac{F_a}{nu}}$	см^0,5	7,58	—	—	7,84	—	—	—	8,04	—	—	7,11	—	—	—
	$a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\psi\sqrt{R_z}$	см	0,010	—	—	0,009	—	—	—	0,010	—	—	0,004	—	—	—
На прочность по наклонным сечениям, по наклонной сжатой полосе между трещинами	$Q_н$	тс	—	24,06	—	7,65	—	—	—	—	49,40	—	12,92	—	—	—
	$\sigma_{гр}=\frac{Q_н}{B z}\le R_{гро}=32$	кгс/см²	—	13,26	—	6,22	—	—	—	—	17,86	—	9,09	—	—	—
На прочность по наклонным сечениям, по наклонной сжатой полосе между трещинами	$Q_p \le Q_{хб}$	тс	—	29,12	3,84	10,38	4,99	37,02	13,08	—	59,40	5,05	17,71	10,76	76,44	23,89
	количество хомутов n_x × Ф / площадь сечения f_x	см²	—	8ф10 / 6,28	—	6ф6 / 1,70	—	—	—	—	12ф10 / 9,42	—	5ф6 / 1,41	—	—	—
	шаг хомутов u_a	см	—	10	—	15	—	—	—	—	10	—	7,5	—	—	—
	$q_{xa}=\frac{R_{ax}f_x}{u_a}$	кгс/см	—	954	—	172	—	—	—	—	1432	—	286	—	—	—
	$Q_{xб}=\sqrt{0,6R_uBh_0^2q_{xa}B-q_{xa}u_a}$	тс	—	54,65	—	15,34	—	—	—	—	102,71	—	25,77	—	—	—
По раскрытию наклонных трещин	$\sigma_a=R_a\frac{Q_н}{Q_p}$	кгс/см²	—	1570	—	1400	—	—	—	—	1580	—	1386	—	—	—
	$F_z=\frac{h_0}{0,707}B$	см²	—	3098	—	2037	—	—	—	—	4611	—	2461	—	—	—
	$R_z=\frac{F_z}{n_x a_x\cos\alpha+n_i a_i\sin\alpha}$	см	—	100	—	164	—	—	—	—	99	—	134	—	—	—
	$a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\psi\sqrt{R_z}$	см	—	0,011	—	0,013	—	—	—	—	0,011	—	0,013	—	—	—

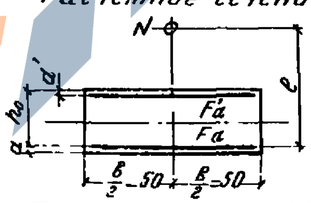
Расположение сечений



Расчетные схемы



Расчетное сечение



Примечания см. на листе 2.

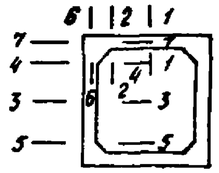
Тенгипротрансмост	Главный инженер	Воловик	
	Гл. инж. проекта	Бродский	
	Проверил	Беляев	
Ленинград	Исполнил	Коен Б	

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

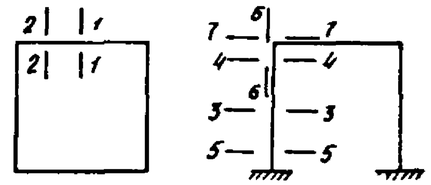
Расчеты	Формулы и обозначения	Измеритель	Отв. 3,0×2,5 м													Отв. 4,0×2,5 м													
			Hнас = 9,0 м							Hнас = 19,0 м							Hнас = 9,0 м							Hнас = 19,0 м						
			Сечения							Сечения							Сечения							Сечения						
			1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	1-1	2-2	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	+23,51	+4,25	+1,72	-6,91	+1,44	-18,23	-12,23	+60,38	+14,96	+3,20	-15,04	+3,55	-27,86	-27,36	+36,86	+1,58	-2,81	-14,37	+4,14	-21,86	-21,86	+101,73	+14,43	-6,65	-30,58	+8,70	-48,65	-48,66
	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	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	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	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	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	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	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	14,08	14,08	10,01	10,01	10,01	21,45	17,33	21,34	19,42	14,25	14,25	14,25	27,06	22,50
	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	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	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	—	—	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	—	—	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	28,35	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	425,69	28,39	13,45	37,09	16,17	125,89	58,05	604,43	99,20	16,33	35,81	18,00	137,29	58,10
	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	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	18⌀20 50,24	18⌀20 50,24
	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	—	—	8⌀14 12,02	8⌀14 12,02	8⌀14 9,24	8⌀14 9,24	8⌀14 30,80	—	—	8⌀20 25,12	8⌀20 25,12	8⌀20 25,12	8⌀20 25,12	16⌀20 50,24	—	—
	x_0	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	9,16	9,66	—	3,45	1,48	4,93	4,93	18,41	18,41	—	4,02	—	8,04	8,04
	$x_н$	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	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
	$M_{пр} = R_u b(x_0 + x_н)\left(h_0 - \frac{x_0 + x_н}{2}\right)$	тсм	—	—	+7,71	-10,01	+7,71	-15,26	-18,70	—	—	—	—	—	-46,34	-48,37	—	—	—	—	+11,26	-28,80	-33,67	—	—	—	—	—	-71,36	-78,74
	$M_{пр} = R_u b x_н\left(h_0 - \frac{x_н}{2}\right) + R_a F_a'(h_0 - a')$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+19,99	—	+19,95	—	—	—	—	-14,03	—	—	—	—	—	—	-39,86	—	+39,80	—	—
	$M_{пр} = R_u b(x_0 + x_н)\left(h_0 - \frac{x_0 + x_н}{2}\right) + R_a F_a'(h_0 - a')$	тсм	+26,17	+26,17	—	—	—	—	—	+84,63	+58,52	—	-26,28	—	—	—	+36,53	+38,53	—	-15,36	—	—	—	+105,06	+93,69	—	-49,36	—	—	—
	$N_p e \le M_{пр}$	тсм	+24,48	+5,16	+4,64	-9,83	+4,36	-14,93	-17,74	+63,01	+17,40	+11,43	-23,27	+11,18	-34,43	-42,55	+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	-74,19
По раскрытию трещин в нормальных сечениях	$M_н$	тсм	+18,39	—	—	-5,63	—	—	—	+47,80	—	—	-12,26	—	—	—	+29,43	—	—	-11,55	—	—	—	+81,70	—	—	-24,45	—	—	—
	$N_н$	тс	8,73	—	—	32,40	—	—	—	17,10	—	—	78,74	—	—	—	9,0	—	—	40,25	—	—	—	17,62	—	—	101,70	—	—	—
	$z = h_0 - \frac{x_0 + x_н}{2}$; $(z = h_0 - a')$	см	21,42	21,42	—	15,21	—	—	—	30,99	27,99	—	15,32	—	—	—	20,38	20,38	—	14,84	—	—	—	29,02	31,70	—	19,84	—	—	—
	$(e-z) = \left(\frac{M_н}{N_н} + \frac{h}{2} - a\right) - z$	см	199,63	—	—	9,57	—	—	—	285,14	—	—	8,95	—	—	—	317,22	—	—	21,66	—	—	—	451,70	—	—	15,13	—	—	—
	$\sigma_a = \frac{N(e-z)}{F_a z}$	кгс/см²	1727	—	—	1853	—	—	—	2003	—	—	1494	—	—	—	1902	—	—	1907	—	—	—	1956	—	—	1546	—	—	—
	$\sqrt{R_z} = \sqrt{\frac{F_z}{n a}}$	см^0,5	1,33	—	—	7,84	—	—	—	6,96	—	—	6,32	—	—	—	7,19	—	—	6,32	—	—	—	6,44	—	—	7,09	—	—	—
	$a_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{E_a} \psi \sqrt{R_z}$	см	0,009	—	—	0,010	—	—	—	0,010	—	—	0,007	—	—	—	0,010	—	—	0,009	—	—	—	0,009	—	—	0,008	—	—	—
На прочность стыка на наклон. трещины	$Q_н$	тс	—	25,30	—	8,98	—	—	—	—	60,17	—	17,93	—	—	—	—	33,02	—	13,00	—	—	—	—	82,17	—	21,65	—	—	—
	$\sigma_{пр} = \frac{Q_н}{\delta z} \le R_{пр0} = 32$	кгс/см²	—	11,81	—	5,90	—	—	—	—	19,42	—	11,70	—	—	—	—	14,02	—	8,76	—	—	—	—	25,82	—	10,93	—	—	—
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	14,52	94,64	31,72	—	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; a Площадь сечения f_x	см²	—	9⌀10 7,06	—	5⌀6 1,41	—	—	—	—	10⌀12* 11,30	—	6⌀8 3,02	—	—	—	—	8⌀12 9,04	—	6⌀6 3,01	—	—	—	—	10⌀12 14,30	—	8⌀6 4,02	—	—	—
	Шаг хомутов U_a	см	—	10	—	20	—	—	—	—	15	—	12	—	—	—	—	15	—	9	—	—	—	—	15	—	20	—	—	—
	$q_{xa} = \frac{R_{ax} f_x}{U_a}$	кгс/см	—	1073	—	107	—	—	—	—	1446	—	383	—	—	—	—	1157	—	508	—	—	—	—	1446	—	305	—	—	—
	$Q_{хб} = \sqrt{0,5 R_u b^2 q_{xa} a} - q_{xa} U_a$	тс	—	66,65	—	14,94	—	—	—	—	99,52	—	32,91	—	—	—	—	65,26	—	34,34	—	—	—	—	105,65	—	36,84	—	—	—
По раскрытию наклонных трещин	$\sigma_a = R_a \frac{Q_н}{Q_p}$	кгс/см²	—	1566	—	1399	—	—	—	—	1991	—	1379	—	—	—	—	1973	—	1462	—	—	—	—	1994	—	1192	—	—	—
	$F_z = \frac{n_a}{0,707} b$	см²	—	3522	—	2461	—	—	—	—	4152	—	2857	—	—	—	—	3621	—	2574	—	—	—	—	4993	—	3663	—	—	—
	$R_z = \frac{F_z}{n_x d_z \cos\alpha + n_a a_z S_i n\alpha}$	см	—	87	—	205	—	—	—	—	88	—	108	—	—	—	—	90	—	86	—	—	—	—	81	—	116	—	—	—
	$a_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{E_a} \psi \sqrt{R_z}$	см	—	0,010	—	0,014	—	—	—	—	0,013	—	0,010	—	—	—	—	0,013	—	0,010	—	—	—	—	0,013	—	0,009	—	—	—

* Хомуты из стали класса А-II марки ВСт.5сп2;
$R_{ax} = m_{ax} \cdot R_a = 0,8 \cdot 2400 = 1920$ 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 М300. Предел прочности на сжатие при изгибе $R_u = 150$ кгс/см².
4. Рабочая арматура периодического профиля из стали класса А-II марки ВСт5сп2 по ГОСТ 5781-75* и ГОСТ 380-71* $R_a = 2400$ кгс/см², прочая арматура гладкая из стали класса А-I марки ВСт.3сп2 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: $a_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{E_a} \psi \sqrt{R_z} \le 0,02$ см, где $\psi = 0,5$

Инж. I кат. пр.	Крутякова		
Гл. инж. проекта	Н. Пронер		
Руководит.	Волевич		
Провери.	Елисеева		
Исполнил	Карп Б.		

Ленинградское отделение Гипротрансмост

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

1972-1-1

1975г. — Расчетный лист: Подбор сечений звеньев труб отв. 3,0 и 4,0 м.

3.

Инв. N | Шифр 2 Грп

Условия работы звеньев трубы	Отверстие трубы м	Пределы применения по высоте насыпи м	Толщина стойки см	Толщина ригеля см	Ширина по внешнему контуру трубы L м	Расстояние от поверхности земли до верха трубы f м	Расстояние от подошвы рельса до верха трубы $H_{зас}$ м	Коэффициенты: S_k / $H_{зас}$	Коэффициенты: $S_{дk}$ / $H^2_{зас}$	Коэффициенты: $A=\frac{S_k}{H_{зас}}$ ($\frac{S_{дk}}{H^2_{зас}}$)	Коэффициенты: $\varepsilon=1+F_M tg\varphi$	Нагрузки вертикальные постоянные $P=C\gamma H_{зас}$ тс/м²	Нагрузки вертикальные временные $q=\frac{14}{0{,}5H_{зас}+14}$ тс/м²	Нагрузки горизонтальные ($\varphi=35°$) постоянные $P'_p=M\gamma H_{зас}$ тс/м²	Нагрузки горизонтальные ($\varphi=35°$) постоянные $P''_p=M\gamma(H_{зас}+h_1)$ тс/м²	Нагрузки горизонтальные ($\varphi=35°$) временные $P_q=Mq$ тс/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	4,50	1,87	19,00	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	14,08	1,66	0,13	3,12	1,59	43,00	1,57	7,36	8,20	0,42	5,87	8,40	18,40	20,20
	1,25×1,50	до 3,00	12	13	1,49	1,63	2,12	11,5	—	5,42	1,27	4,85	5,69	1,04	1,83	1,54	1,84	3,13	9,40	8,24
		3,1 - 6,5	12	16	1,49	1,66	5,59	4,45	—	5,75	1,72	17,30	3,33	2,72	3,54	0,91	4,30	4,14	16,60	18,48
		6,6 16,0	12	20	1,49	1,70	15,0[illegible]	1,70	0,11	3,11	1,59	43,00	1,57	7,35	8,00	0,42	9,93	8,63	26,30	26,20
	1,50×2,00	до 3,5	12	15	1,74	2,15	2,10	15,3	—	[illegible]	1,23	4,65	5,71	1,02	2,07	1,55	2,50	4,38	9,93	10,78
		3,6 - 8,5	12	20	1,74	2,20	4,05	4,49	—	4,75	1,77	20,50	2,85	3,44	4,62	0,77	8,14	7,2	20,00	23,10
		8,6-16,0	15	25	1,[illegible]	2,25	14,50	2,33	0,[illegible]	3,98	1,76	45,80	1,52	9,10	9,21	0,44	15,1	11,3	30,30	31,40
	2,00×2,00	до 3,5	13	17	2,[illegible]	2,17	2,08	15,6	—	0,82	1,18	4,42	5,74	1,01	2,07	1,56	4,82	4,45	16,37	16,93
		3,6 - 8,5	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
		8,6-16,0	16	32	2,32	2,35	14,43	2,40	0,32	3,90	1,74	46,50	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	2,20	2,05	16,1	—	0,74	1,14	4,21	5,77	1,00	2,07	1,56	8,04	4,41	21,80	21,60
		3,6 - 8,0	17	25	2,84	2,26	1,40	4,53	—	2,64	1,50	20,20	2,72	3,65	4,75	0,74	19,11	7,09	39,50	43,96
		8,1-16,0	20	37	2,90	2,31	14,38	2,46	0,54	3,72	1,11	[illegible]	1,63	7,00	8,15	0,44	42,30	11,70	58,70	59,10
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3,00×2,50	до 3,0	20	29	3,40	2,79	5,06	6,00	—	2,05	1,39	17,38	2,87	3,40	4,75	0,78	23,58	8,62	42,90	47,10
		3,1 - 17,0	23	38	3,46	2,88	14,47	2,90	0,68	3,82	1,13	46,30	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	6,05	—	1,[illegible]7	1,30	16,30	2,87	3,39	4,75	0,78	36,86	8,88	67,00	68,74
		3,1 - 18,0	30	40	4,60	2,90	15,45	2,74	0,80	3,29	1,63	40,50	1,50	7,72	9,15	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 стойки см	Толщина ригеля см	Ширина по внешнему контуру трубы L м	Расстояние от поверхности земли до верха трубы f м	Коэффициенты: $\varepsilon''=\frac{H_{зас}}{Д}$	Коэффициенты: $\varepsilon=1+F_M tg\varphi$	Нагрузки вертикальные постоянные $P=C\gamma H_{зас}$ тс/м²	Нагрузки вертикальные временные Q тс/м²	Нагрузки горизонтальные ($\varphi=35°$) постоянные $P'_p=M\gamma H_{зас}$ тс/м²	Нагрузки горизонтальные ($\varphi=35°$) постоянные $P''_p=M\gamma(H_{зас}+h_1)$ тс/м²	Нагрузки горизонтальные ($\varphi=35°$) временные $P_q=Mq$ тс/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	1,34	—	+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	7,70
	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	+2,75	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:

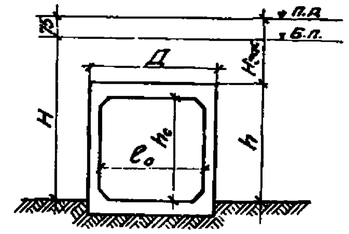
1. Расчетные нагрузки и усилия определены в соответствии с техническими условиями проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб СН200-62.
2. Временная железнодорожная нагрузка для звеньев на скальном грунте или свайном основании принята С-14.
3. Расстояние от бровки полотна насыпи 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.

Инж. Шифр 211	Ленгипротрансмост Ленинград.	Мостовой тип. Гл. инж. проекта Котомонов; Инж. Клеонеко; Гл. инж. Золовик; Бригадир Бояринцев; Проверил Боярова; Исполнил Герова

ТК 1975 г	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/2-13
	Расчетный лист звеньев труб для особых условий работы.	3.501-104 Лист 6

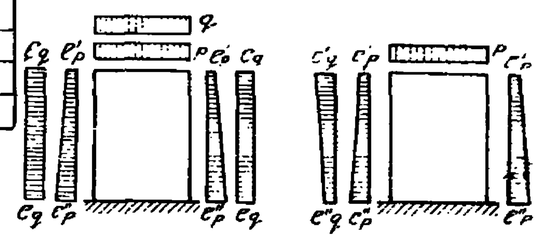
Отверстие трубы l_0 м	Высота трубы h_0 м	Высота насыпи H м	Толщина стойки δ м	Толщина ригеля δ' м	Ширина по внешнему контуру трубы A м	Расстояние от поверхности дороги до насыпи до верха трубы h_1 м	Высота засыпки над трубой $H_{зас}$ м	Коэффициенты $\frac{Sh}{H_{зас}}$	$\frac{SQh}{H^2_{зас}}$	K	$c=1+K\,tg\,\varphi$	Нормативные нагрузки ($\varphi_н=30°$) $M_н$	Вертикальные постоянные $p=c\gamma H_{зас}$ тс/м²	Вертикальные временные $q=\frac{K}{K_1 H_{зас}+1{,}44}$	Горизонтальные постоянные $e'_{pн}=M_н\gamma H_{зас}$ тс/м²	Горизонтальные постоянные $e''_{pн}=M_н\gamma(H_{зас}+h_1)$ тс/м²	Горизонтальные временные $e_{qн}=M_н q$ тс/м²	Нагрузки при $\varphi_1=25°$ M_1	Горизонтальные постоянные $e'_{p1}=M_1\gamma H_{зас}$ тс/м²	Горизонтальные постоянные $e''_{p1}=M_1\gamma(H_{зас}+h_1)$ тс/м²	Горизонтальные временные $e_{q1}=M_1 q$ тс/м²	Нагрузки при $\varphi_2=35°$ M_2	Горизонтальные постоянные $e'_{p2}=M_2\gamma H_{зас}$ тс/м²	Горизонтальные постоянные $e''_{p2}=M_2\gamma(H_{зас}+h_1)$ тс/м²	Горизонтальные временные $e_{q2}=M_2 q$ 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	2,99		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	2,92	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	2,75	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	Отверстия м: 1,0×2,0							1,25×2,0							1,5×2,5							2,0×2,5							2,5×2,5						
				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	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7
Минимальная	Несимметричная	Нагруженная стойка Расчетные	M	0,769	0,629	0,713	1,426	-2,153	-0,326	-0,326	1,499	0,735	0,654	0,180	-2,022	-0,481	-0,481	2,159	1,233	1,127	0,566	-3,179	-0,606	-0,606	4,047	1,474	0,986	-0,185	-2,930	-1,615	-1,615	6,916	1,889	0,863	1,077	-2,717	-2,206	-2,206
			N	1,972	2,734	4,882	4,532	4,882	2,209	5,486	2,465	2,983	6,727	7,224	6,727	3,349	6,727	2,971	3,665	7,666	7,180	7,666	3,967	8,380	3,437	4,109	11,130	11,644	11,134	3,437	11,634	3,807	4,490	14,315	14,748	14,315	3,807	14,748
			Q	1,219	2,185	1,039	2,047	5,154	5,486	2,209	1,009	3,857	0,867	1,947	4,948	6,727	3,349	1,324	4,050	1,161	2,104	6,466	8,380	2,971	1,041	7,284	0,746	2,763	6,068	11,654	3,437	0,875	10,172	0,397	3,091	5,722	14,748	3,807
		Нагруженная 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	0,839	0,329	-2,324	-0,351	-0,381	3,040	1,105	0,685	-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	3,548	5,327	2,452	1,507	3,506	0,888	2,189	4,722	6,083	3,004	1,157	6,112	0,558	2,624	4,401	8,769	3,370	0,972	8,458	0,299	2,887	4,131	11,245	3,676
	Несимметричная	Ненагруженная стойка Расчетные	M	0,769	-0,696	0,405	-1,569	1,178	-2,087	-2,087	1,499	-0,730	0,331	-1,860	1,302	-2,345	-2,345	2,123	1,041	0,549	-2,692	1,808	-3,198	-3,198	4,047	-1,055	0,413	-3,355	2,072	-4,636	-4,636	6,916	-0,866	0,273	-3,889	6,280	-5,369	-5,369
			N	1,972	3,081	8,528	8,528	8,178	2,734	8,178	2,465	3,349	9,739	9,739	9,322	3,349	9,130	2,630	4,163	11,742	11,742	11,256	4,163	11,142	3,437	4,625	14,256	14,256	13,635	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	8,178	2,734	1,009	7,156	1,914	3,138	0,515	9,739	3,349	1,324	3,447	2,230	3,891	0,258	11,742	4,163	1,041	10,858	2,674	3,951	0,680	14,256	4,625	0,875	13,367	3,053	4,734	1,023	16,931	5,036
		Ненагруженная стойка Нормативные	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	0,693	0,397	-2,024	1,284	-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	1,687	-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	3,004	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	Расчетные	M	0,624	-0,492	1,154	-0,703	-1,130	-1,669	-1,669	1,251	-0,478	1,088	-1,038	-1,115	-2,021	-2,021	1,573	-0,835	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	-4,635	-4,635
			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	15,886	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	-0,539	-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	0,056	2,890	2,997	5,561	3,533	0	4,634	0,139	3,087	0,212	6,754	3,759	0	5,217	0,093	3,828	4,300	7,898	4,373	0	7,503	0,419	4,165	3,985	10,245	4,497	0	9,613	0,731	4,477	3,673	12,532	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	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования	$1072\frac{1}{1}-14$ 3.501.104
1975 г	Расчетный лист. Нагрузки и усилия повышенных звеньев труб отв. 1,0; 1,25; 1,5; 2,0 и 2,5 м.	Лист 7

Шифр 21 ТП

Ленгипротрансмост Ленинград

Гл. инж. проекта Шнейдер; Гл. инж. проекта Соловейчик; Бригадир Соловьев; Проверил Белова; Исполнил Юдина

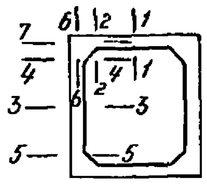
https://zavodjbi.com/

Расчеты	Формулы и обозначения	Измеритель	Отв. 1,0 м, Hнас = 3,0 м, сечения 1-1	2-2	3-3	5-5	6-6	7-7	Отв. 1,25 м, Hнас = 3,0 м, сечения 1-1	2-2	3-3	5-5	6-6	7-7
На прочность нормальных сечений	M_p	тсм	0,765	0,646	1,154	-2,153	1,178	-2,051	-2,187	1,499	-2,770	1,385	-2,022	1,302
	N_p	тс	1,972	3,081	7,027	4,582	8,173	6,734	8,118	2,465	3,349	8,542	6,721	9,322
	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
	h_0	см	8,4	8,4	8,4	6,2	8,4	13,0	13,0	10,2	10,4	9,4	9,2	9,4
	$0,55h_0$	см	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	8,4	8,4	5,7	5,7	5,2	5,1	5,2
	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
	a_1	см	2,6	2,6	2,6	2,6	2,8	—	—	2,6	2,8	2,6	2,6	2,8
	$e=\frac{M_p}{N_p}+\frac{h}{2}-a$	см	14,5	24,4	15,3	47,0	17,3	82,8	31,9	64,5	28,7	16,4	33,3	17,4
	F_a	см²	5ф14 3,55	7ф10 5,49	6ф14 4,71	5ф16 10,05	5ф16 10,05	5ф14 7,70	5ф14 7,70	5ф14 7,70	5ф14 7,70	5ф14 7,70	5ф16 10,05	5ф14 7,70
	F_a'	см²	5ф14 3,93	5ф10 3,93	5ф14 7,70	6ф10 4,71	5ф14 7,70	—	—	5ф10 3,93	5ф14 7,70	5ф14 7,70	5ф16 10,05	5ф14 7,70
	x_a	см	0,63	0,5	0,15	1,86	0,15	1,86	1,86	1,25	0,63	0,63	1,86	0,63
	x_N	см	0,13	0,21	3,67	0,33	0,55	0,18	0,55	0,15	0,22	0,57	0,45	0,62
	$M_{пр}=R_u b(x_a+x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})$	тсм	+0,91	-3,01	+1,43	-2,24	+1,51	1,33	-5,01	-1,55	1,97	+1,58	-2,19	+1,64
	$M_{пр}=R_u b x_N(h_0-\frac{x_N}{2})+R_a F_a'(h_0-a')$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$M_{пр}=R_u b(x_a+x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})+R_a F_a'(h_0-a')$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$N_p e \le M_{пр}$	тсм	+0,83	-0,15	+1,34	2,24	+1,41	2,24	-2,61	+1,53	-0,50	+1,38	-2,24	0,66
По раскрытию трещин нормальных сечений	$M_н$	тсм	0,575	—	—	1,58	—	—	—	1,051	—	—	1,48	—
	$N_н$	тс	2,247	—	—	3,963	—	—	—	2,452	—	—	5,321	—
	$z=h_0-\frac{x_a+x_N}{2}$	см	8,02	7,95	—	7,11	—	—	—	9,51	9,98	—	8,06	—
	$(e-z)=(\frac{M_н}{N_н}+\frac{h}{2}-a)-z$	см	20,47	—	—	36,51	—	—	—	37,46	—	—	23,24	—
	$\sigma_a=\frac{N(e-z)}{F_a z}$	кгс/см²	1459	—	—	1724	—	—	—	1254	—	—	1321	—
	$\sqrt{R_z}=\sqrt{\frac{F_z}{F_a}}$	см	13,1	—	—	3,66	—	—	—	11,05	—	—	9,66	—
	$a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\psi\sqrt{R_z}$	см	0,014	—	—	0,012	—	—	—	0,011	—	—	0,009	—
На прочность по наклонным трещинам	$Q_н$	тс	—	4,689	—	3,907	—	—	—	—	5,56	—	3,649	—
	$\sigma_{гр}=\frac{Q_н}{bz}\le R_{гро}=32$	кгс/см²	—	6,59	—	5,35	—	—	—	—	5,56	—	4,53	—
На прочность по поперечной силе	$Q_p \le Q_{хб}$	тс	1,219	6,051	0,135	5,144	1,293	5,118	2,334	1,003	7,156	0,056	4,944	0,515
	количество хомутов n_x ф		—	5ф6	—	5ф6	—	—	—	—	5ф6	—	5ф6	—
	площадь сечения f_x	см²	—	1,41	—	1,41	—	—	—	—	1,41	—	1,41	—
	шаг хомутов U_a	см	—	10	—	10	—	—	—	—	10	—	10	—
	$q_{xa}=\frac{R_{ux} f_x}{U_a}$	кгс/см	—	214	—	214	—	—	—	—	214	—	214	—
	$Q_{хб}=\sqrt{0,6R_u h_0^2 q_{xa} b \cdot q_{xa} U_a}$	тс	—	9,5	—	9,2	—	—	—	—	12,3	—	10,6	—
По раскрытию наклонных трещин	$\sigma_a=R_a-\frac{Q_н}{Q_p}$	кгс/см²	—	1472	—	1403	—	—	—	—	1474	—	1401	—
	$F_z=\frac{h_0}{0,707}b$	см²	—	1188	—	1160	—	—	—	—	1471	—	1301	—
	$R_z=\frac{F_z}{n_x a_x \cos\alpha+n_a a_a \sin\alpha}$	см	—	210	—	109	—	—	—	—	260	—	123	—
	$a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\psi\sqrt{R_z}$	см	—	0,015	—	0,010	—	—	—	—	0,017	—	0,011	—

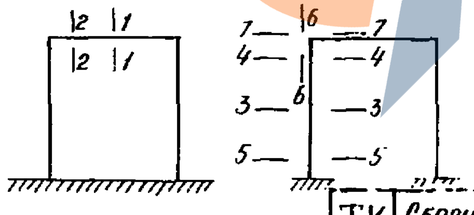
Расчеты	Формулы и обозначения	Измеритель	Отв. 1,50 м, Hнас = 3,5 м, сечения 1-1	2-2	3-3	5-5	6-6	7-7	Отв. 2,0 м, Hнас = 3,5 м, сечения 1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7
На прочность нормальных сечений	M_p	тсм	2,123	-1,041	1,760	-3,119	1,808	-3,749	-3,789	4,047	1,055	1,666	-3,355	4,112	-4,020	4,656
	N_p	тс	2,630	4,163	9,996	7,666	11,250	4,163	11,742	3,437	4,625	12,992	14,256	13,538	4,625	14,256
	h	см	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
	h_0	см	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
	$0,55h_0$	см	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
	a	см	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	2,8	2,8	2,6	2,8	—	—	2,6	2,8	2,8	2,6	2,8	—	—
	$e=\frac{M_p}{N_p}+\frac{h}{2}-a$	см	85,4	29,9	21,0	44,7	19,5	100,8	40,2	123,4	28,7	16,4	27,2	24,3	110,2	41,0
	F_a	см²	5ф14 7,70	5ф14 7,70	5ф10 3,93	5ф14 7,70	5ф14 7,70	5ф14 7,70	5ф14 7,70	5ф14 7,70	5ф14 7,70	7ф14 10,78	5ф14 7,70	7ф14 10,78	5ф14 7,70	5ф14 7,70
	F_a'	см²	5ф10 3,93	5ф14 7,70	5ф14 7,70	5ф16 10,05	5ф14 7,70	—	—	5ф10 3,93	5ф14 7,70	5ф14 7,70	5ф14 7,70	5ф14 7,70	—	—
	x_a	см	1,23	0,53	1,03	2,60	1,00	2,60	2,60	2,22	0,63	1,72	2,60	1,72	2,60	2,60
	x_N	см	0,18	0,28	0,57	0,51	0,73	0,28	0,78	0,23	0,31	0,87	0,95	0,91	0,31	0,95
	$M_{пр}=R_u b(x_a+x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})$	тсм	+2,43	-1,63	+2,15	-3,57	+2,24	-8,40	-9,47	+4,77	-1,96	+3,54	-4,45	+3,58	-9,43	-9,53
	$M_{пр}=R_u b x_N(h_0-\frac{x_N}{2})+R_a F_a'(h_0-a')$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$M_{пр}=R_u b(x_a+x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})+R_a F_a'(h_0-a')$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$N_p e \le M_{пр}$	тсм	+2,25	-1,64	+2,10	-3,43	+2,19	-4,18	-4,72	+4,24	-1,33	+2,13	-3,87	+3,31	-5,10	-5,94
По раскрытию трещин нормальных сечений	$M_н$	тсм	1,765	—	—	2,324	—	—	—	3,040	—	—	2,518	—	—	—
	$N_н$	тс	3,004	—	—	6,083	—	—	—	3,370	—	—	11,083	—	—	—
	$z=h_0-\frac{x_a+x_N}{2}$	см	11,50	11,45	—	7,85	—	—	—	13,11	13,93	—	8,43	—	—	—
	$(e-z)=(\frac{M_н}{N_н}+\frac{h}{2}-a)-z$	см	42,10	—	—	33,54	—	—	—	82,90	—	—	18,26	—	—	—
	$\sigma_a=\frac{N(e-z)}{F_a z}$	кгс/см²	1428	—	—	1597	—	—	—	1729	—	—	1477	—	—	—
	$\sqrt{R_z}=\sqrt{\frac{F_z}{F_a}}$	см	12,65	—	—	8,31	—	—	—	10,0	—	—	8,31	—	—	—
	$a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\psi\sqrt{R_z}$	см	0,013	—	—	0,009	—	—	—	0,012	—	—	0,009	—	—	—
На прочность по наклонным трещинам	$Q_н$	тс	—	6,520	—	4,722	—	—	—	—	8,426	—	3,177	—	—	—
	$\sigma_{гр}=\frac{Q_н}{bz}\le R_{гро}=32$	кгс/см²	—	5,45	—	6,01	—	—	—	—	6,05	—	3,82	—	—	—
На прочность по поперечной силе	$Q_p \le Q_{хб}$	тс	9,739	3,349	1,324	6,447	0,014	6,460	1,258	11,142	1,163	1,041	10,858	0,403	3,951	0,680	14,256	4,625	0,875	10,172	0,830	4,734	1,023	16,931	5,036
	количество хомутов n_x ф		—	5ф6	—	5ф6	—	5ф6	—	—	—	—	—	5ф6	—	5ф6	—	—	—	—	5ф8	—	6ф6	—	—	—
	площадь сечения f_x	см²	—	1,41	—	1,41	—	1,41	—	—	—	—	—	1,41	—	1,41	—	—	—	—	2,50	—	1,69	—	—	—
	шаг хомутов U_a	см	—	10	—	10	—	10	—	—	—	—	—	10	—	10	—	—	—	—	10	—	15	—	—	—
	$q_{xa}=\frac{R_{ux} f_x}{U_a}$	кгс/см	—	214	—	214	—	214	—	—	—	—	—	214	—	214	—	—	—	—	380	—	171	—	—	—
	$Q_{хб}=\sqrt{0,6R_u h_0^2 q_{xa} b \cdot q_{xa} U_a}$	тс	—	9,5	—	10,6	—	13,1	—	—	—	—	—	17,8	—	12,0	—	—	—	—	28,38	—	10,09	—	—	—
По раскрытию наклонных трещин	$\sigma_a=R_a-\frac{Q_н}{Q_p}$	кгс/см²	—	1467	—	1398	—	—	—	—	1474	—	1529	—	—	—	—	—	—	—	1580	—	1393	—	—	—
	$F_z=\frac{h_0}{0,707}b$	см²	—	1754	—	1301	—	—	—	—	2037	—	1443	—	—	—	—	—	—	—	2461	—	1443	—	—	—
	$R_z=\frac{F_z}{n_x a_x \cos\alpha+n_a a_a \sin\alpha}$	см	—	326	—	96	—	—	—	—	262	—	106	—	—	—	—	—	—	—	268	—	103	—	—	—
	$a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\psi\sqrt{R_z}$	см	—	0,016	—	0,010	—	—	—	—	0,017	—	0,011	—	—	—	—	—	—	—	0,018	—	0,010	—	—	—

Расчеты	Формулы и обозначения	Измеритель	Отв. 2,5 м, Hнас = 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	6,916	-1,885	1,497	-3,988	2,201	-5,350	5,659
	N_p	тс	3,877	4,490	15,226	16,931	16,181	5,076	16,931
	h	см	20,0	20,0	13,0	13,0	13,0	28,8	23,0
	h_0	см	17,2	17,4	10,4	10,2	10,4	26,0	22,2
	$0,55h_0$	см	9,5	9,6	5,7	5,6	5,7	14,3	11,1
	a	см	2,8	2,6	2,6	2,8	2,6	2,8	2,8
	a_1	см	2,6	2,8	2,8	2,6	2,8	—	—
	$e=\frac{M_p}{N_p}+\frac{h}{2}-a$	см	189,9	49,5	13,3	26,1	18,0	118,2	41,6
	F_a	см²	5ф14 7,70	5ф10 3,93	7ф14 10,78	5ф14 7,70	7ф14 10,78	5ф14 7,70	5ф14 7,70
	F_a'	см²	5ф10 3,93	5ф14 7,70	5ф14 7,70	5ф14 7,70	5ф14 7,70	—	—
	x_a	см	2,96	0,63	1,97	2,60	1,97	2,60	2,60
	x_N	см	0,25	0,30	1,06	1,13	1,08	0,34	1,13
	$M_{пр}=R_u b(x_a+x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})$	тсм	+1,51	-2,36	+4,64	-4,66	+4,04	10,8	10,3
	$M_{пр}=R_u b x_N(h_0-\frac{x_N}{2})+R_a F_a'(h_0-a')$	тсм	—	—	—	—	—	—	—
	$M_{пр}=R_u b(x_a+x_N)(h_0-\frac{x_a+x_N}{2})+R_a F_a'(h_0-a')$	тсм	—	—	—	—	—	—	—
	$N_p e \le M_{пр}$	тсм	+7,19	-2,22	+2,11	-4,52	+2,91	-5,95	-7,04
По раскрытию трещин нормальных сечений	$M_н$	тсм	5,266	—	—	2,960	—	—	—
	$N_н$	тс	3,676	—	—	13,189	—	—	—
	$z=h_0-\frac{x_a+x_N}{2}$	см	15,60	16,92	—	8,34	—	—	—
	$(e-z)=(\frac{M_н}{N_н}+\frac{h}{2}-a)-z$	см	18,20	—	—	17,80	—	—	—
	$\sigma_a=\frac{N(e-z)}{F_a z}$	кгс/см²	240	—	—	1732	—	—	—
	$\sqrt{R_z}=\sqrt{\frac{F_z}{F_a}}$	см	11,43	—	—	8,31	—	—	—
	$a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\psi\sqrt{R_z}$	см	0,003	—	—	0,010	—	—	—
На прочность по наклонным трещинам	$Q_н$	тс	—	8,458	—	3,471	—	—	—
	$\sigma_{гр}=\frac{Q_н}{bz}\le R_{гро}=32$	кгс/см²	—	6,15	—	4,16	—	—	—
На прочность по поперечной силе	$Q_p \le Q_{хб}$	тс	10,858	0,403	3,951	0,680	14,256	4,625	0,875
	количество хомутов n_x ф		5ф6	—	5ф6	—	—	—	—
	площадь сечения f_x	см²	1,41	—	1,41	—	—	—	—
	шаг хомутов U_a	см	10	—	10	—	—	—	—
	$q_{xa}=\frac{R_{ux} f_x}{U_a}$	кгс/см	214	—	214	—	—	—	—
	$Q_{хб}=\sqrt{0,6R_u h_0^2 q_{xa} b \cdot q_{xa} U_a}$	тс	17,8	—	12,0	—	—	—	—
По раскрытию наклонных трещин	$\sigma_a=R_a-\frac{Q_н}{Q_p}$	кгс/см²	1474	—	1529	—	—	—	—
	$F_z=\frac{h_0}{0,707}b$	см²	2037	—	1443	—	—	—	—
	$R_z=\frac{F_z}{n_x a_x \cos\alpha+n_a a_a \sin\alpha}$	см	262	—	106	—	—	—	—
	$a_m=3,0\frac{\sigma_a}{E_a}\psi\sqrt{R_z}$	см	0,017	—	0,011	—	—	—	—

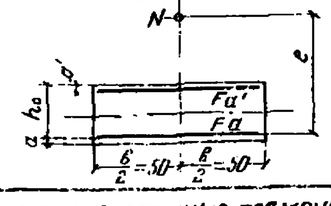
Расположение сечений



Расчетные схемы



Расчетное сечение



Примечание.

Примечания см. на листе 5.

Гл. инж. проекта	Клейнер		
Бригадир	Волович		
Проверил	Беляева		
Исполнил	Грдина		

Ленгипротрансмост, Ленинград

ТК 19751	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	107 1/2-15
	Расчетный лист. Подбор сечений повышенных звеньев труб отв. 1,0; 1,25; 1,5; 2,0 и 2,5 м	3.501-104 Лист 8

https://zavodjbi.com/

Отв. трубы м	Q_p 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
Безнапорный режим											
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	0,005	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	Q_p 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
Безнапорный режим											
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	—	—	—
	12,60	—	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	1,56	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
	11,25	—	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	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
Безнапорный режим											
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	28,0	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.

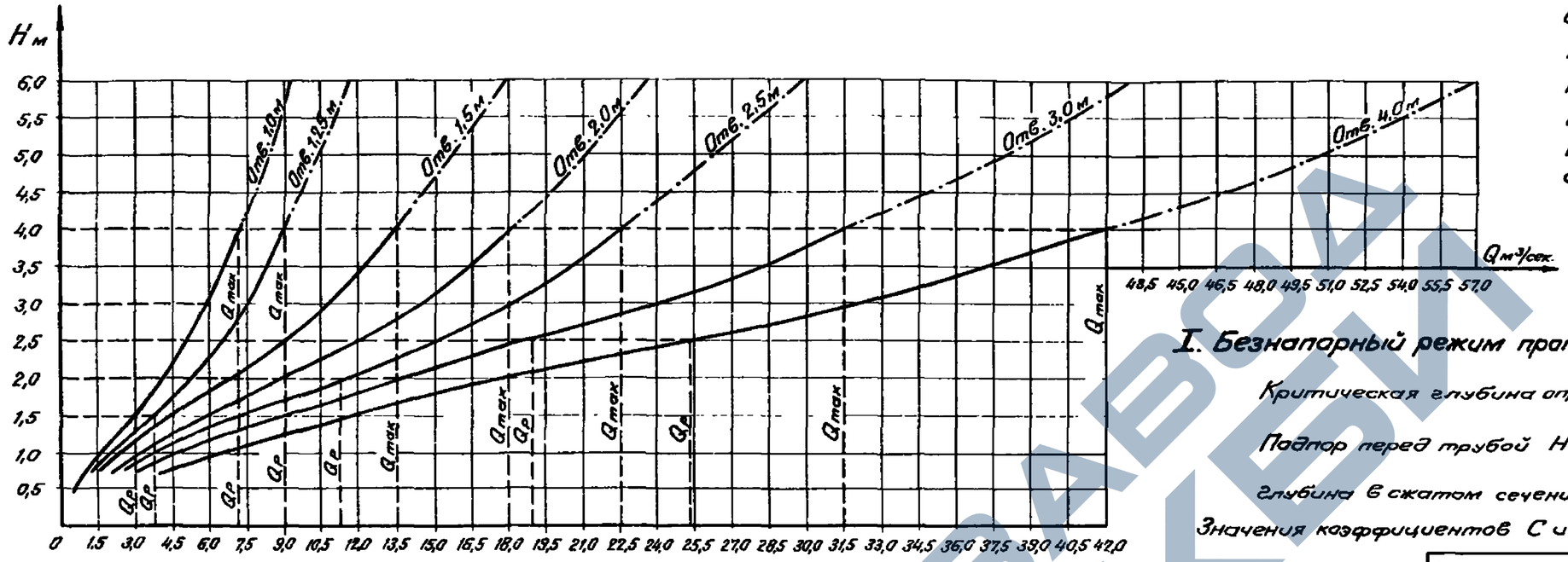
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железные дороги. Материалы для проектирования		1072/2-16
1975 г.	Гидравлические расчеты труб.		3.501-104

Ленгипротрансмост, Ленинград

Главный инж. проекта Ботманов; Гл. инж. пр. Клейнер; Руководитель группы Волобик; Бригадир Дмитриев; Проверил Лифшиц; Исполнил Миронов

Шифр 21/тк

Кривые пропускной способности труб. Нормальные оголовки.



Условные обозначения:

Q_p — 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 φ принимаются по таблице:

Расход м³/сек.	C	φ
$Q = 1{,}5 \div 3{,}5$	0,895	0,985
$Q = 4{,}0 \div 8{,}5$	0,844	0,987

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

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

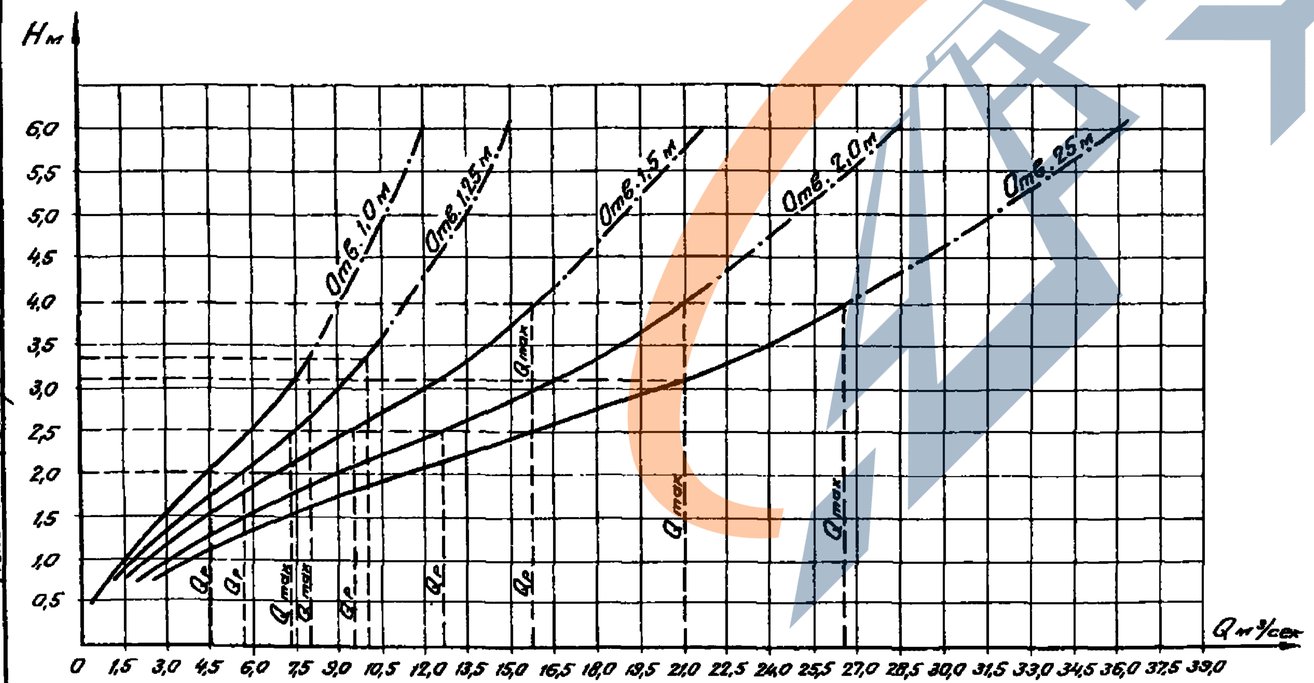
II. Полунапорный режим протекания воды в трубе.

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.)

Кривые пропускной способности труб. Повышенные оголовки.



Примечания:

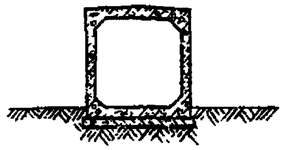
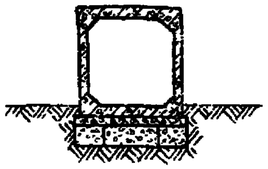
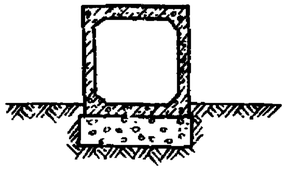
1. Пропуск расчетного расхода допускается только по безнапорному режиму работы сооружения. Пропуск наибольшего расхода допускается:
   — для новостроек при подпоре, не превышающем 4,0 м
   — для существующих труб при подпоре, не превышающем 6,0 м
2. Если скорость потока превышает допускаемую для типового 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.

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

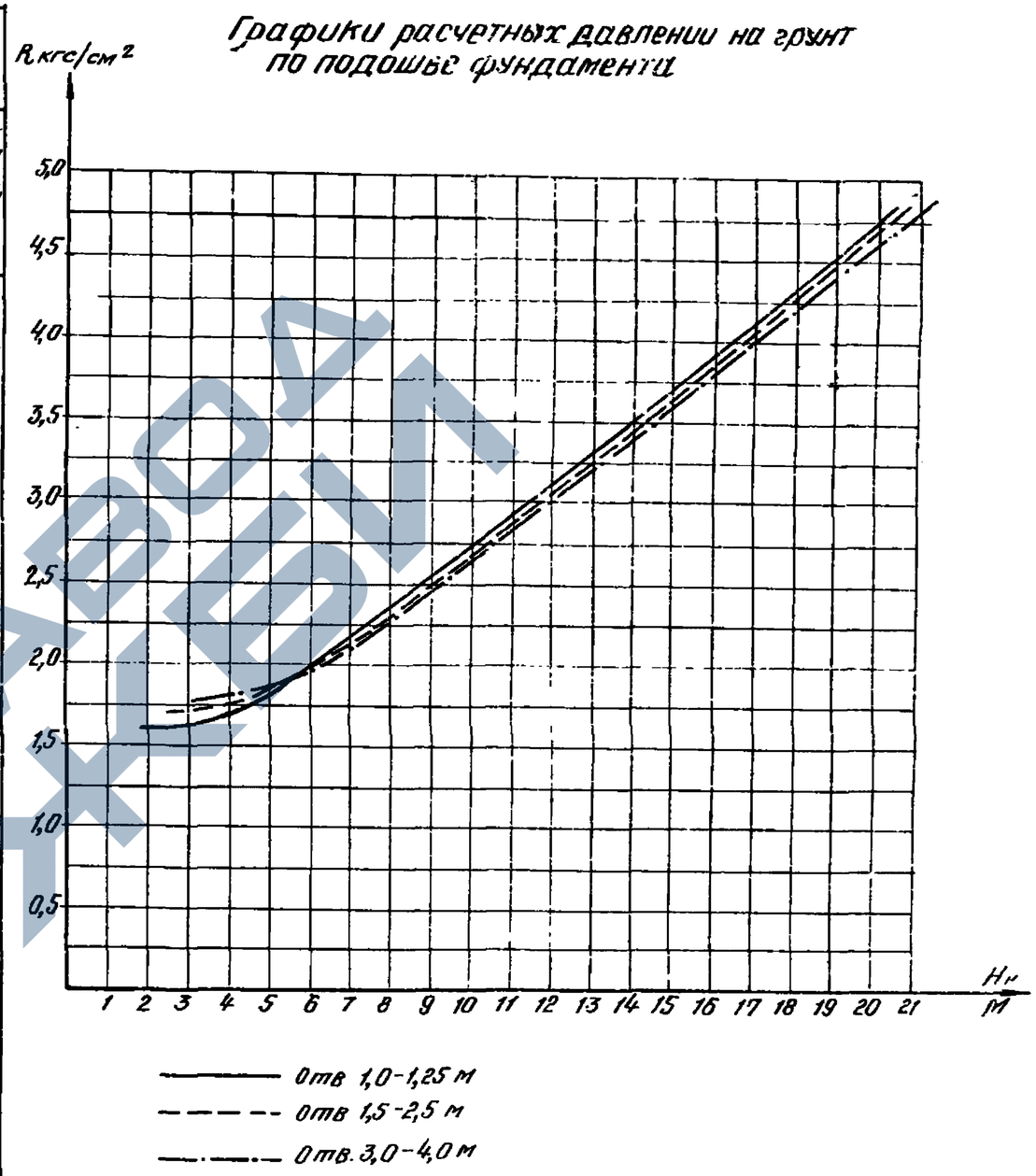
Ленгипротрансмост — Ленинград

Инж. Ст. Кат. Миронова; Гл. инж. пр. Клейнер; Гл. инж. Вопрвук; Гл. арх. —; Гл. инж. —; Проверил Бриеведив; Исполнил Миронова

ЗАВОД ЖБИ

N п/п	Типы фундаментов труб	Условия применения: при инженерно-геологических условиях	Условия применения: по высоте насыпи	Примечания
1	Тип 1 	При скальных грунтах	От в 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.
		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 типа 2 и 3
2	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	От в 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.). При величине условного сопротивления грунта R=2,5 кгс/см² (п. 682 СН-200-62) фундаменты труб возводятся на естественном основании
3	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	

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.

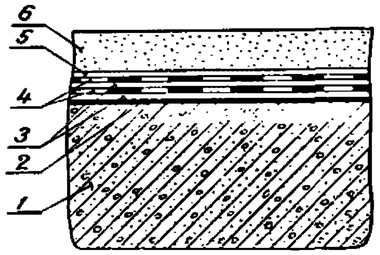
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.		1072/2-18
1975г	Условия применения фундаментов. Расчетные давления по подошве фундаментов.		3.501-104 лист 11

Ленгипротрансмост Ленинград

Инж. проекта Клейнер; Бригадир Воловик; Проверил Миронова; Исполнил Ветрова

Шифр 211п

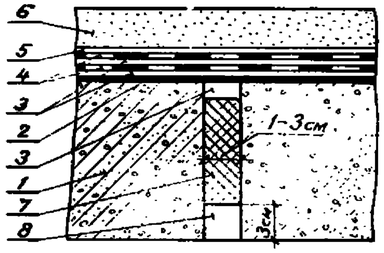
Устройство оклеечной гидроизоляции.



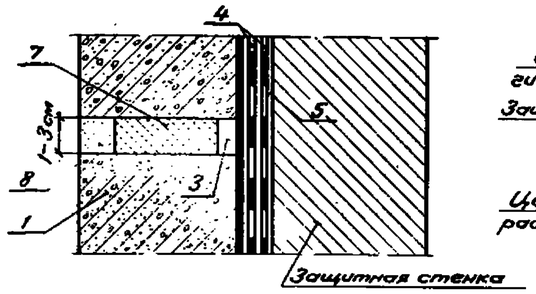
1 – э[illegible] трубы
2 – битумный лак
3 – горячая асбестобитумная мастика, толщиной каждого слоя 1,5 – 3 мм
4 – битуминизированная ткань – 2 слоя
5 – отделочный слой из горячей мастики, толщиной 1,5 – 3 мм
6 – защитный слой

Устройство стыка звеньев и секций труб:

а). При оклеечной гидроизоляции ригеля

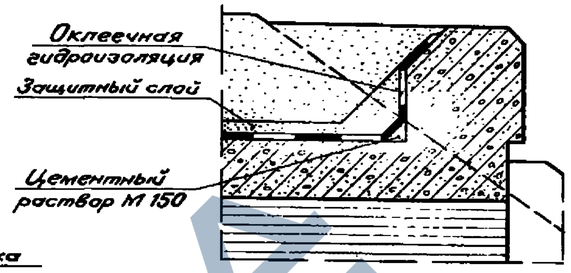


б). При оклеечной гидроизоляции стенки.

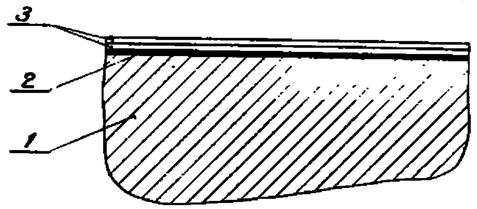


1 – звено трубы
2 – битумный лак
3 – горячая асбестобитумная мастика
4 – битуминизированная ткань – 2 слоя
5 – отделочный слой из горячей мастики, толщиной 1,5–3 см
6 – защитный слой из цементного раствора, толщиной 3 см
7 – пропитанная битумом пакля
8 – цементный раствор

Устройство оклеечной гидроизоляции входного (выходного) звена трубы.



Устройство обмазочной гидроизоляции

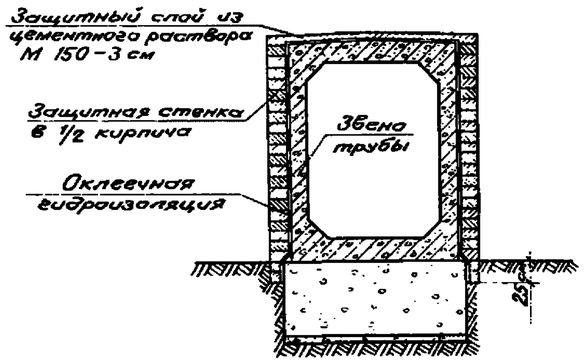


1 – конструкция
2 – битумный лак
3 – 2 слоя горячей или холодной битумной мастики толщиной каждого слоя 1,5 – 3 мм

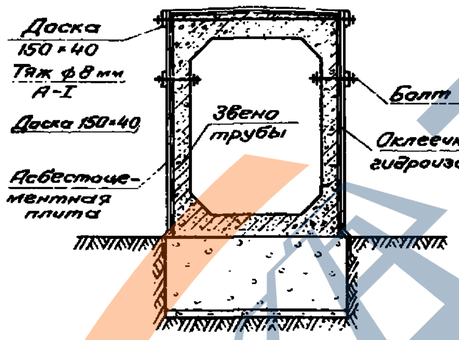
Устройство защитной стенки:

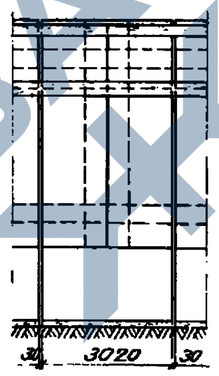
(засыпка не показана).

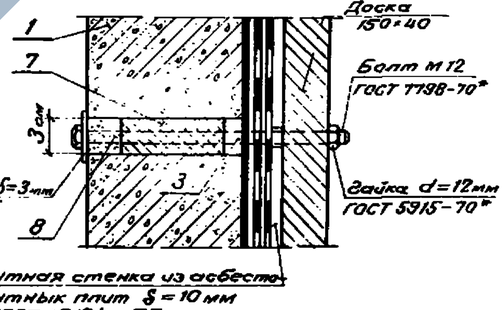
а) из кирпича



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







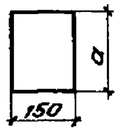
Расход материалов на 1 пог.м трубы

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	d	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.

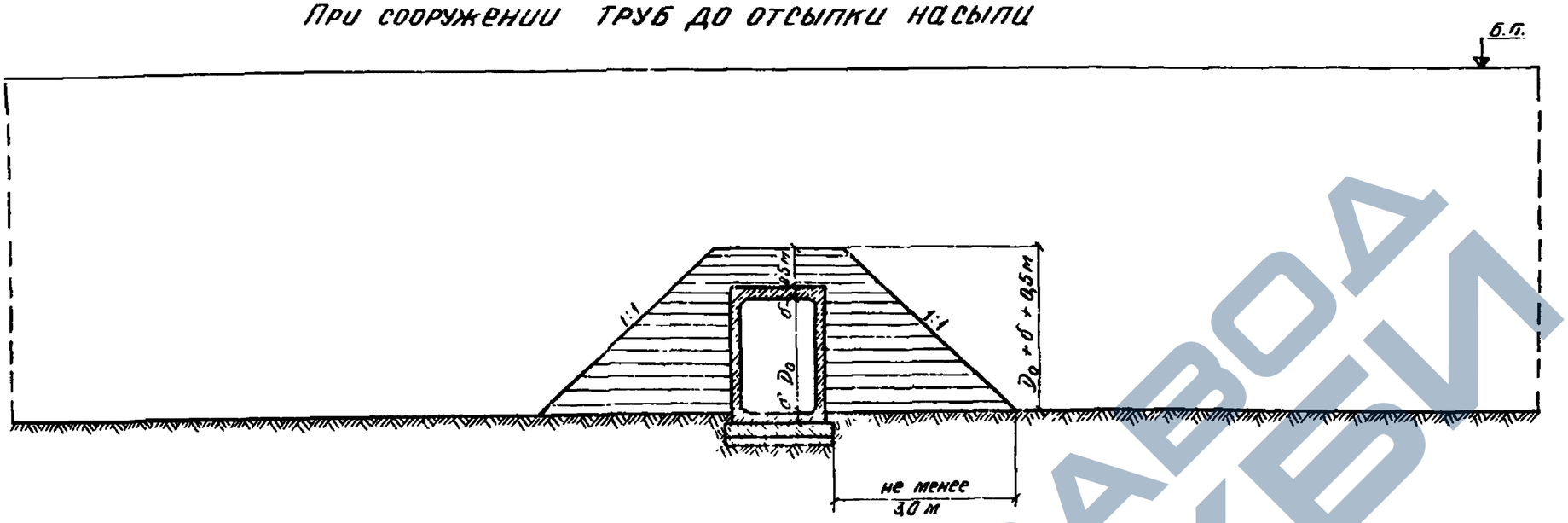
		1072/2-19
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	3.501-104
1975г.	Детали гидроизоляции.	Лист 19

Инв.№		Шифр 21-74г.
Гл.инж.пр.	Артюмонов	
Гл.инж.тип.пр.	Клейнер	
Руководитель	Волобуев	
Проверил	Беляева	
Исполнил	Сторова	

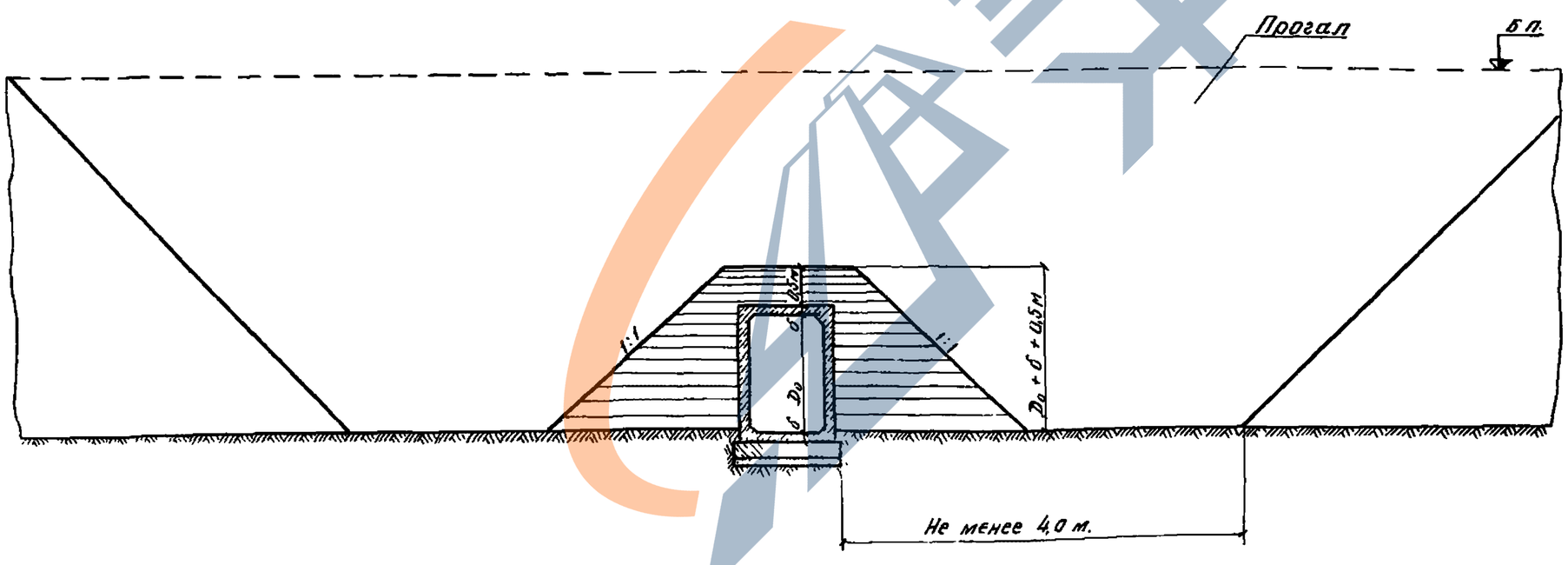
Ленгипротрансмост
Ленинград

ЗАВОД ЖБИ

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 1520 мм. Нормы проектирования и СНиП III-43-76 Правила производства и приемки работ. Железные дороги.

ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования	1072/2-20 3.501-104
1975 г	Схемы засыпки трубы.	Лист 13

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
Проверил Волявик
Исполнил Ветюкова

https://zavodjbi.com/

Отверстие	Высота насыпи	Звенья: Толщина стенки	Звенья: Толщина ригеля	Звенья: Железобетон М 300	Звенья: Арматура класса АII, марки ВСт.3	Звенья: Арматура класса АI, марки ВСт.3	Гидроизоляция: Оклеечная	Гидроизоляция: Защитная стенка из кирпича на цементном растворе	Гидроизоляция: Конопатка швов пакли, пропитанной битумом	Трубы с фундаментами, типа 1: Фундаментные плиты: Железобетон М200	Типа 1: Фундаментные плиты: Арматура класса АI, марки ВСт.3	Типа 1: Цементный раствор М200	Типа 1: Подготовка из грубого щебня	Типа 1: Рытье котлована	Типа 1: Засыпка котлована	Типа 2: Фундаментные плиты: Железобетон М200	Типа 2: Фундаментные плиты: Арматура класса АI, марки ВСт.3	Типа 2: Фундаментные блоки и бетон М200	Типа 2: Цементный раствор М200	Типа 2: Бетон под изоляцию М200	Типа 2: Подготовка из грубого щебня	Типа 2: Рытье котлована	Типа 2: Засыпка котлована	Типа 3: Бетон фундамента М200	Типа 3: Цементный раствор М200	Типа 3: Бетон под изоляцию М200	Типа 3: Подготовка из грубого щебня	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. проекта		Инженер
Бригадир		Взяловик
Проверил		Волович
Исполнил		Коен В

Тип оголовка	Отверстие	Высота насыпи	Звенья оголовка: Железобетон М 200	Арматура класса АI марки ВСт3	Звенья оголовка: Жел. бетон М 300	Арматура класса АII марки ВСт5	Арматура класса АI марки ВСт3	Гидроизоляция: Окрашенная	Обмазочная	Защитная стенка из кирпича на цементном растворе	Контрольная изоляция, проклейка, пропитанной битумом	Сборные фундаменты (тип 1 и 2): Блоки фундамента М 200	Бетон замка под изоляцию и заполнение пазух М 200	Цементный раствор М 200	Подготовка: Гравийно песчаная смесь	Подготовка: Гравий или щебень	Рытье котлована	Засыпка котлована	Монолитные фундаменты (тип 3): Бетон фундамента М 200	Бетон замка под изоляцию и заполнение пазух М 200	Цементный раствор М 200	Подготовка: Гравийно-песчаная смесь	Подготовка: Гравий или щебень	Рытье котлована	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	25,6	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	61,0
	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	6,6	309,7	4,0	426,0	145,4	27,8	37,3	1,6	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	479,6	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	64,0	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	2,8	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.

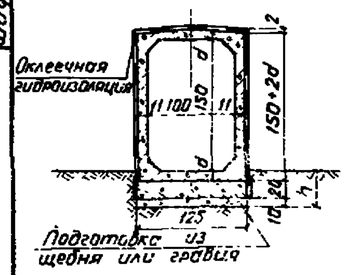
Ленгипротрансмост Ленинграда	Гл. инж. проекта	Клейнер	
	Бригадир	Воловик	
	Проверил	Чулановский	
	Исполнил	Коен В	

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

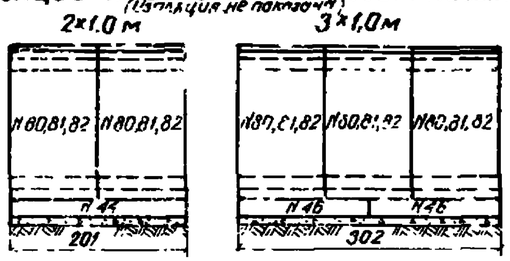
https://zavodjbi.com/

Шифр 2тр.

Тип 1

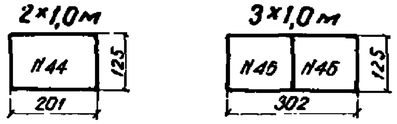


Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана)

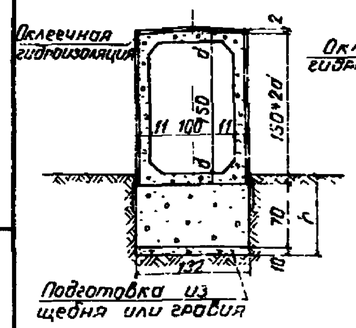


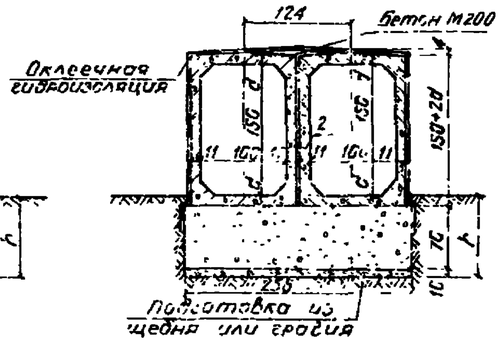
Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей (М 1:100)
Отв. 1,0 м

Секции

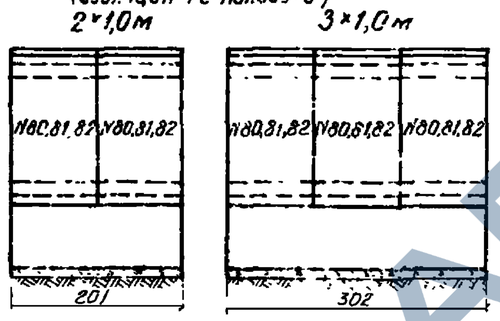


Тип 3





Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана)



Геометрические характеристики

Фундаменты	Отверстие	Высота насыпи	d	h
	м	м	см	см
Тип 1	1,0	до 3,0	11	47
		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

Спецификация блоков на одну секцию

Отверстие	Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Фундамент типа 1*										Фундамент типа 3									
				Секция 2×1,0 м					Секция 3×1,0 м					Секция 2×1,0 м					Секция 3×1,0 м				
				N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока	N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока	N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока	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	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	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 листам 11.

Инженер	Воловик	
Проверил	Воловик	
Исполнил	Серова	

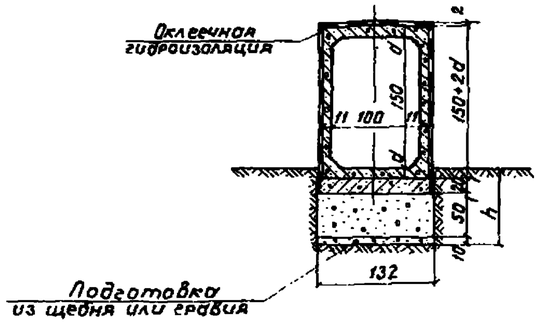
Ленинград

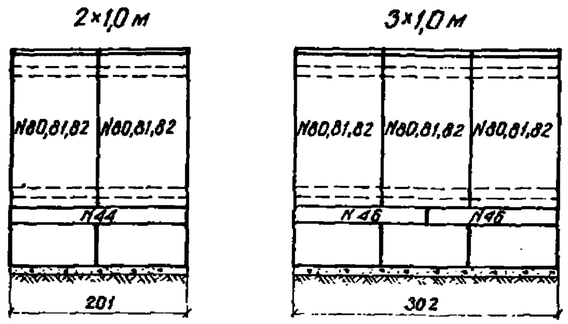
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования	3072/2-24
1975г.	Трубы отв. 1,0 и 2×1,0м с фундаментами типа 1 и 3	3.501-104 Лист 17

ЗАВОД ЖБИ

Инв. N | Шифр 21

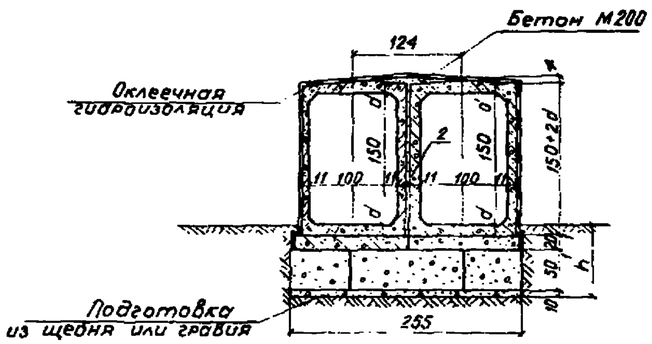
Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана.)





Геометрические характеристики

Отверстие	Высота насыпи	d	h
м	м	см	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

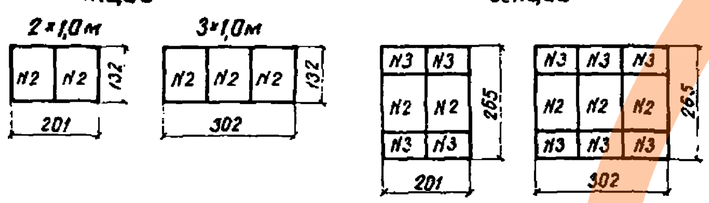


Спецификация блоков на одну секцию

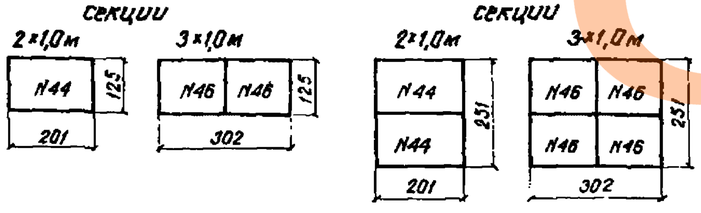
Отверстие	Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Секции 2×1,0 м: N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока	Секции 3×1,0 м: N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока
м	м	—	—	—	м³	шт.	м³	тс	—	м³	шт.	м³	тс
1,0	до 3,0	Фундаментные блоки	Бетон М200 Мрз 100-200	2	0,65	2	1,30	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	—

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
2×1,0	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
		Звенья	Ж.б. М300 Мрз 200-300	80	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
		Звенья	Ж.б. М300 Мрз 200-300	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
		Звенья	Ж.б. М300 Мрз 200-300	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	420	—	—	—	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.

ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/2-25 3.501-104
1975г.	Трубы отв. 1,0 и 2×1,0 м с фундаментом типа 2.	Лист 18

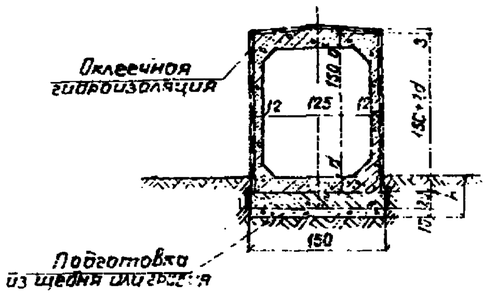
Ленгипротрансмост Ленинград

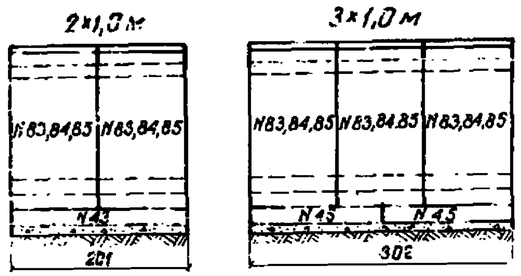
Гл. инж. пр. Автомонов; Инж. отд. тип. пр. Плейнер; Бригадир Воловик; Проверил Воловик; Исполнил Чупорнова

https://zavodjbi.com/

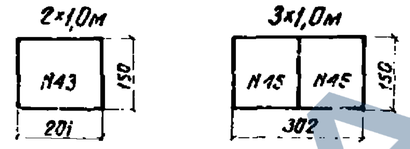
Тип 1

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





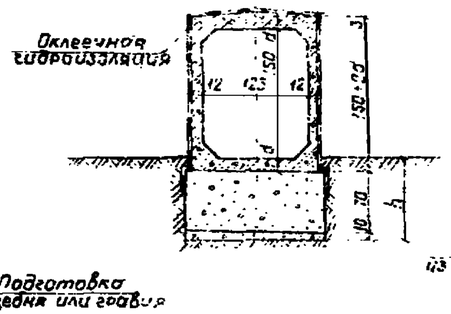
Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей (М 1:100)
Отв. 1,25 м
Секции



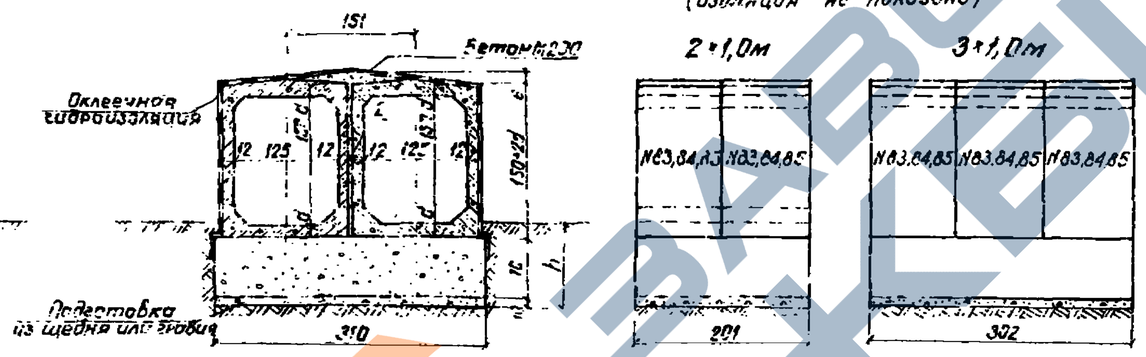
Геометрические характеристики.

Фундаменты	Отверстие	Высота насыпи	d	h
	м	м	см	см
Тип 1	1,25	до 3,0	15	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)



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.

Отверстие	Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Фундамент типа 1* — Секция 2×1,0м: № блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока	Секция 3×1,0м: № блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока	Фундамент типа 3 — Секция 2×1,0м: № блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока	Секция 3×1,0м: № 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
1,25	до 3,0	Фундаментные плиты	Ж.б. М200 Мрз 200-300	43	0,60	1	0,60	1,5	45	0,45	2	0,90	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Звенья	Ж.б. М300 Мрз 200-300	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 Мрз 200-300	43	0,60	1	0,60	1,5	45	0,45	2	0,90	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Звенья	Ж.б. М300 Мрз 200-300	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 Мрз 200-300	43	0,60	1	0,60	1,5	45	0,45	2	0,90	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Звенья	Ж.б. М300 Мрз 200-300	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.

ТК 1975 г.	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/2-26
	Трубы отв. 1,25 и 2×1,25м с фундаментами типа 1 и 3.	3.501-104 Лист 19

Шифр 2/1-РП

Инв. 1

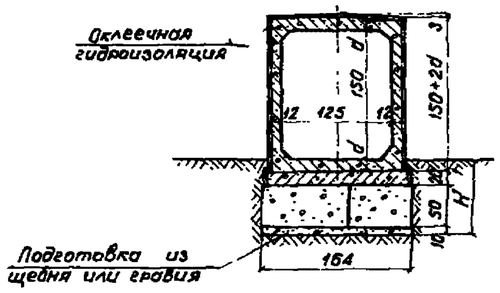
Гл. инж. пр. Клейнер; Бригадир Воловик; Гл. спец. Воловик; Исполнил Гридкова

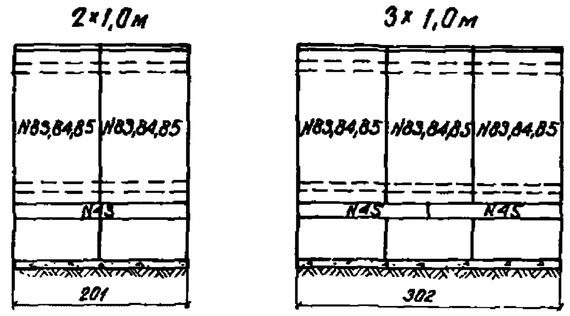
Ленгипротрансмост Ленинград

ЗАВОД ЖБИ

Инв.№ | Шифр 21 тр п

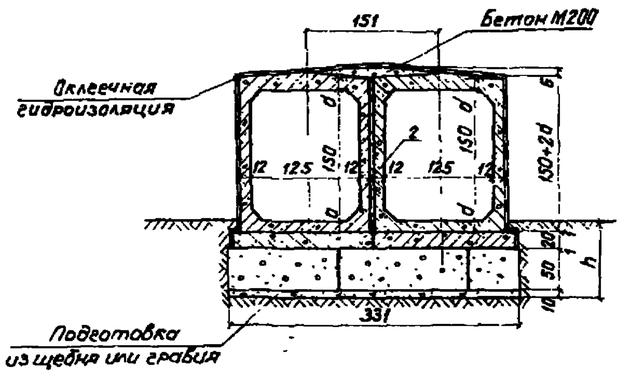
Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана)





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

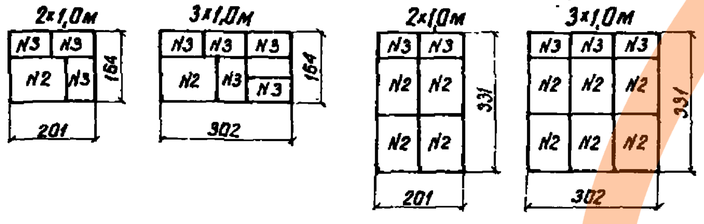


Спецификация блоков на одну секцию

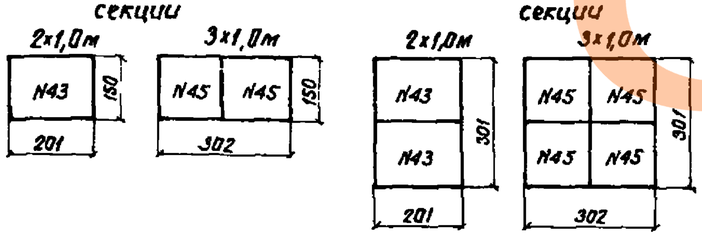
Отверстие	Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Секции 2×1,0м: N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока	Секции 3×1,0м: N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока
м	м	—	—	—	м³	шт.	м³	тс	—	м³	шт.	м³	тс
1,25	до 3,0	Фундаментные блоки	Бетон М200	2	0,65	1	0,65	1,5	2	0,65	1	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	Жб. 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	Жб. М200 Мрз 200-300	43	0,60	1	0,60	1,5	45	0,45	2	0,90	1,1
		Звенья	Жб. 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	Жб. М200 Мрз 200-300	43	0,60	1	0,60	1,5	45	0,45	2	0,90	1,1
		Звенья	Жб. 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	—

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
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	Жб. 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	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	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	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	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	—

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 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

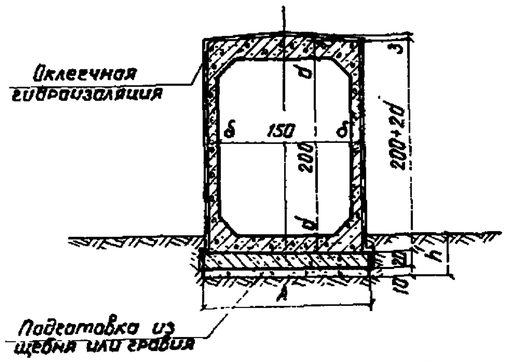
Ленгипротрансмост Ленинград

Нач. отдела Матонов; Гл. инж. пр. Плейнер; Бригадир Воловик; Проверил Воловик; Исполнил Чупанова

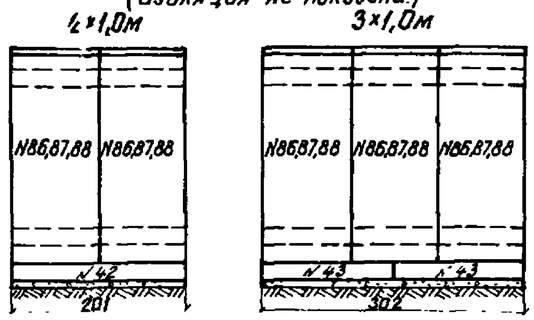
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования	1072/2-27
1975г.	Трубы отв. 1,25 и 2×1,25м с фундаментом типа 2.	3.501-104 Лист 27

https://zavodjbi.com/

Тип 1



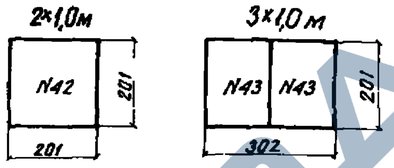
Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана.)



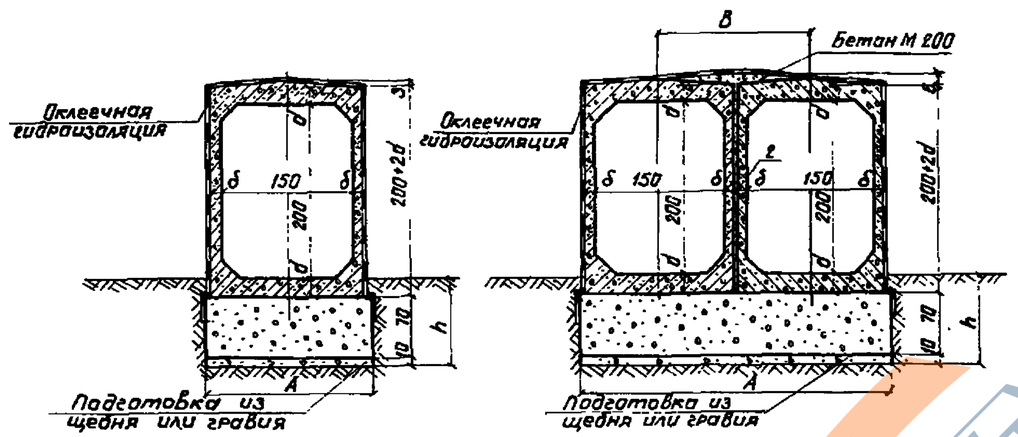
Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей (М1:100)

Отв. 1,5 м

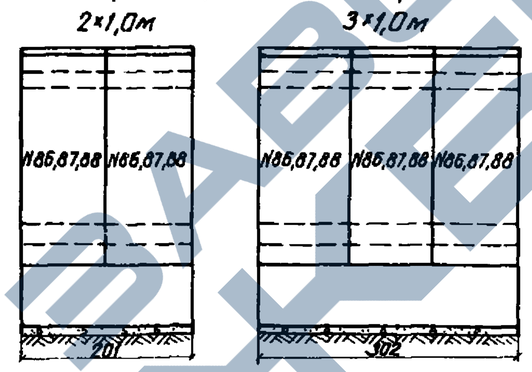
Секции



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 допускаются.

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
1,5	до 3,5	Фундаментные плиты	Жб М200 Мрз 200-300	42	0,81	1	0,81	2,0	43	0,60	2	1,20	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Звенья	Жб 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	Жб М200 Мрз 200-300	42	0,81	1	0,81	2,0	43	0,60	2	1,20	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Звенья	Жб 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	Жб М200 Мрз 200-300	42	0,81	1	0,81	2,0	43	0,60	2	1,20	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Звенья	Жб 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	Жб 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.	1072/2-28 3.501-104
	Трубы отв. 1,5 и 2×1,5 м с фундаментами типа 1 и 3	Лист 21

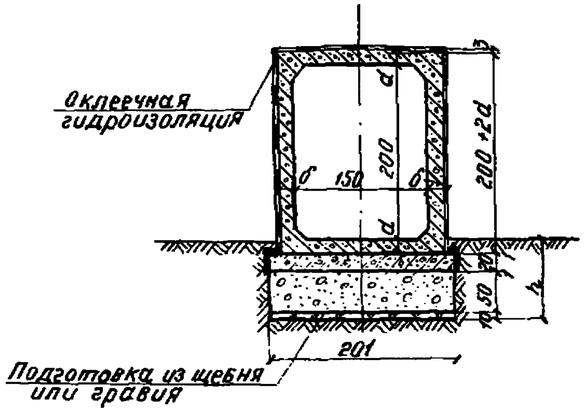
Инв. N | Шифр 21-тп

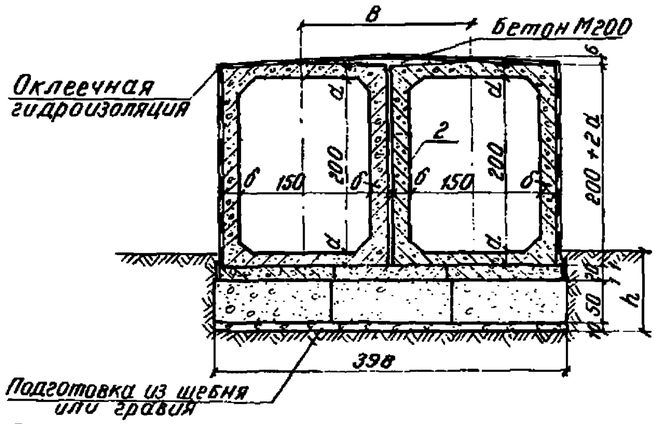
Автокомпл. Клевцер, Веловик, Веловик, Гридкова

Гл. инж. пр. Бриварцер, Проверил, Исполнил

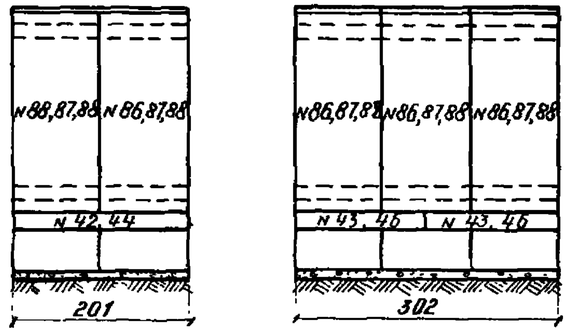
Ленгипротрансмост Ленинград

https://zavodjbi.com/





Секции труб для всех высот насыпей
(изоляция не показана).



Геометрические характеристики

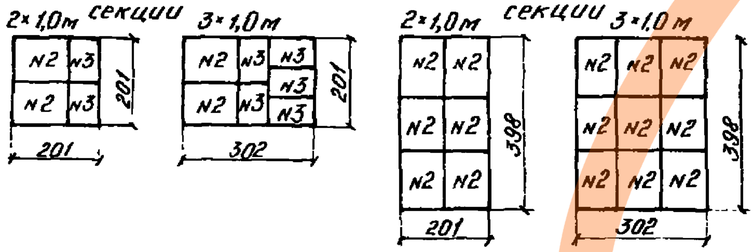
Отверстие	Высота насыпи	δ	d	h	в
м	м	см	см	см	см
1,5	до 3,5	12	15	97	—
	3,6-9,0	12	20	102	—
	9,1-19,0	15	25	107	—
2×1,5	до 3,5	12	15	97	176
	3,6-9,0	12	20	102	176
	9,1-19,0	15	25	107	182

Спецификация блоков на одну секцию

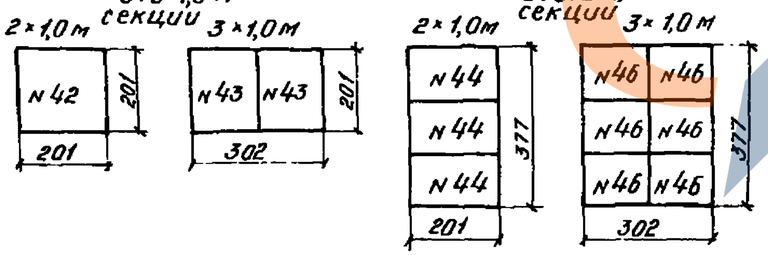
Отверстие	Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Секции 2×1,0 м: N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока	Секции 3×1,0 м: N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока
м	м	—	—	—	м³	шт	м³	тс	—	м³	шт	м³	тс
1,5	до 3,5	Фундаментные блоки	Бетон М200	2	0,65	2	1,30	1,5	2	0,65	2	1,30	1,5
			Мрз 100-200	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	2	0,65	2	1,30	1,5	2	0,65	2	1,30	1,5
			Мрз 100-200	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	2	0,65	2	1,30	1,5	2	0,65	2	1,30	1,5
			Мрз 100-200	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



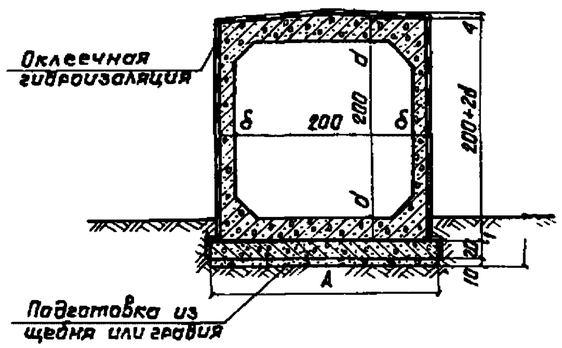
Примечания:

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.

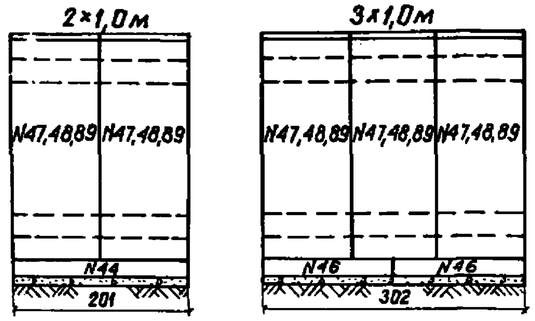
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/2-29 3.501-104
1975	Трубы отв. 1,5 и 2×1,5 м с фундаментом типа 2	Лист 22

Ленгипротрансмост Ленинград
Гл. инж. проекта Клейнер
Бригадир Воловик
Проверил Воловик
Исполнил Кулакова
Шифр 217 ТР

Тип 1



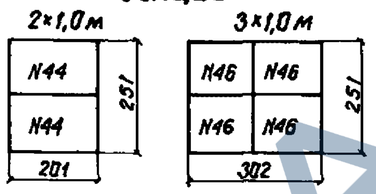
Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана)



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

Отв. 2,0м

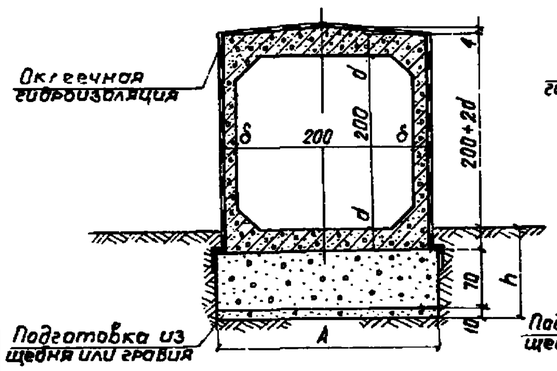
Секции

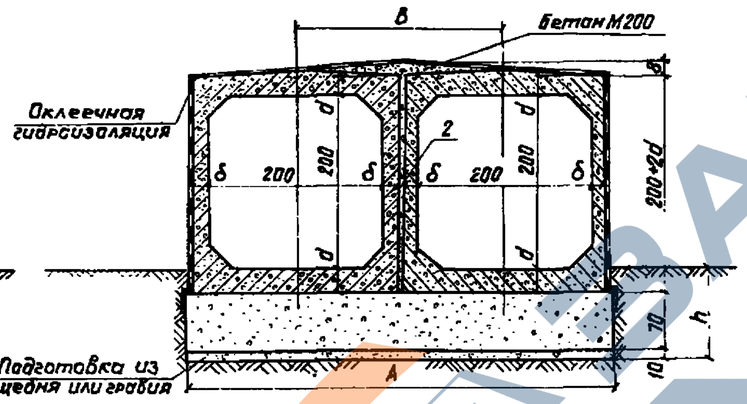


Геометрические характеристики

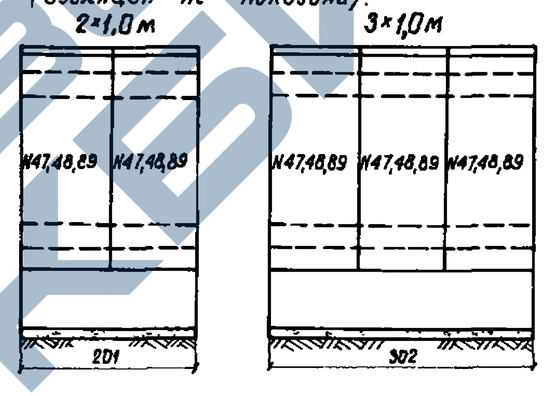
Фундаменты	Отверстие	Высота насыпи	δ	d	h	B	A
	м	м	см	см	см	см	см
Тип 1	2,0	до 3,5	13	17	48	—	251
		3,6 - 9,0	13	23	54	—	251
		9,1 - 19,0	16	32	63	—	251
Тип 3	2,0	до 3,5	13	17	97	—	236
		3,6 - 9,0	13	23	103	—	236
		9,1 - 19,0	16	32	112	—	242
	2×2,0	до 3,5	13	17	97	228	464
		3,6 - 9,0	13	23	103	228	464
		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 Мрз 200-300	44	0,50	2	1,00	1,3	46	0,38	4	1,52	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Звенья	Жб М300 Мрз 200-300	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 Мрз 200-300	44	0,50	2	1,00	1,3	46	0,38	4	1,52	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Звенья	Жб М300 Мрз 200-300	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 Мрз 200-300	44	0,50	2	1,00	1,3	46	0,38	4	1,52	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Звенья	Жб М300 Мрз 200-300	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.

ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования		1072/2-30
1975г.	Трубы отв. 2,0 и 2×2,0м с фундаментами типа 1 и 3.		3.501-104
			Лист 23

Ленгипротрансмост Ленинград

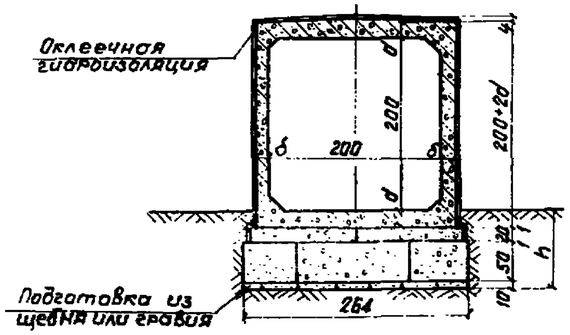
Инженер Клейнер; Главный инж. пр. Бондарик; Гл. инж. пр. Бондарик; Бригадир Бондарик; Проверил Бондарик; Исполнил Трыкова

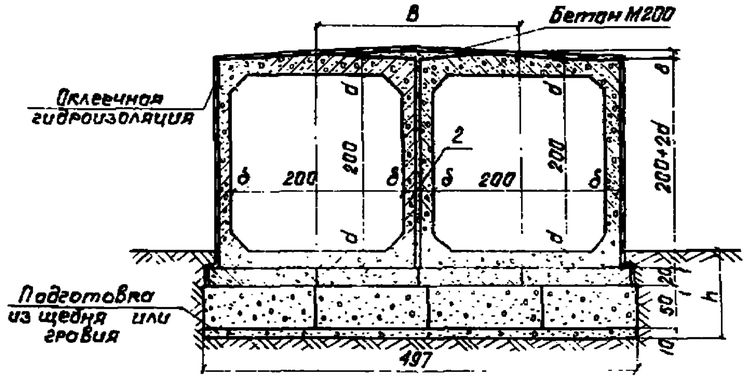
Инв. № | Подпись и дата | Взам. инв. №

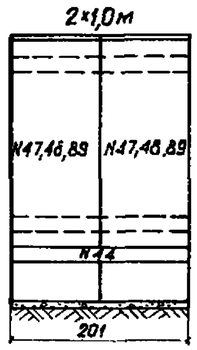
ЗАВОД ЖБИ

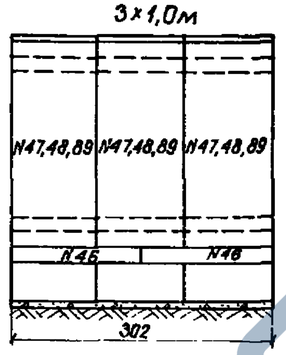
Шифр 2гп

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

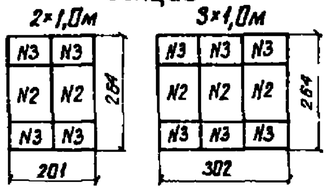
Спецификация блоков на одну секцию

Отверстие	Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Секции 2×1,0м: N блока	Объем блока	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
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	3,87	—
			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	—

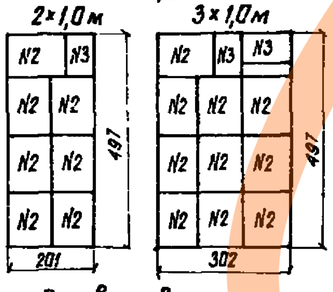
Отверстие	Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Секции 2×1,0м: N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока	Секции 3×1,0м: N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока
м	м	—	—	—	м³	шт.	м³	тс	—	м³	шт	м³	тс
2×2,0	до 3,5	Фундаментные блоки	Бетон М200	2	0,65	7	4,55	1,5	2	0,65	10	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	4	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	5,6
		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

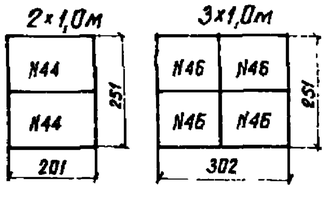


Отв. 2×2,0м — Секции

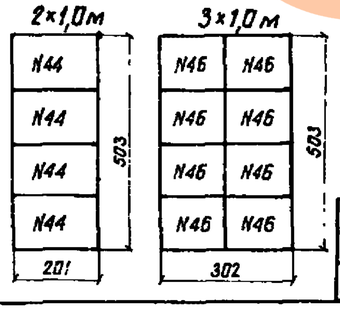


Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей
(М1:100)

Отв. 2,0м — Секции



Отв. 2×2,0м — 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.

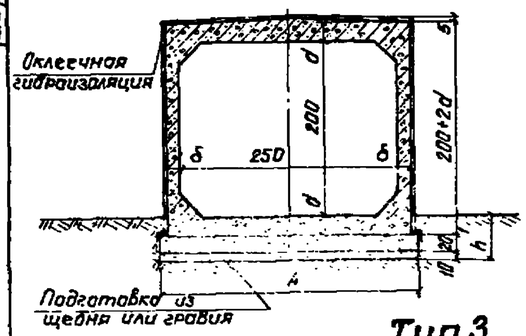
2. Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки в конструкцию трубы не допускается.

Ленинград

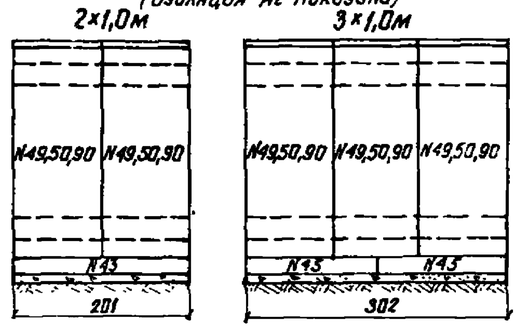
ТК 1975г.	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/2-31
	Трубы отв. 2,0 и 2×2,0м с фундаментом типа 2.	3.501-104
		Лист 24

https://zavodjbi.com/

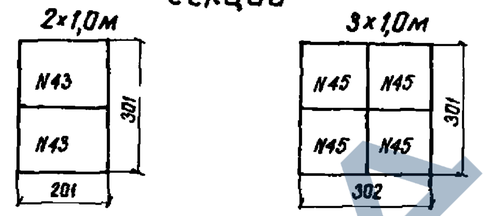
Тип 1



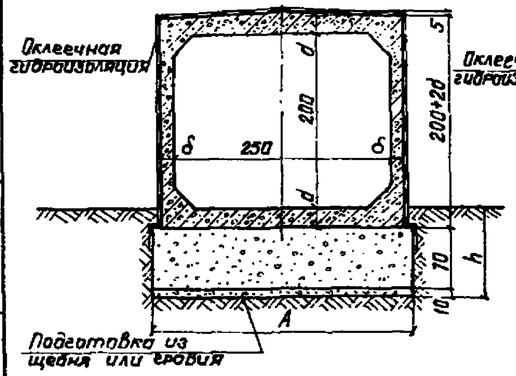
Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана)

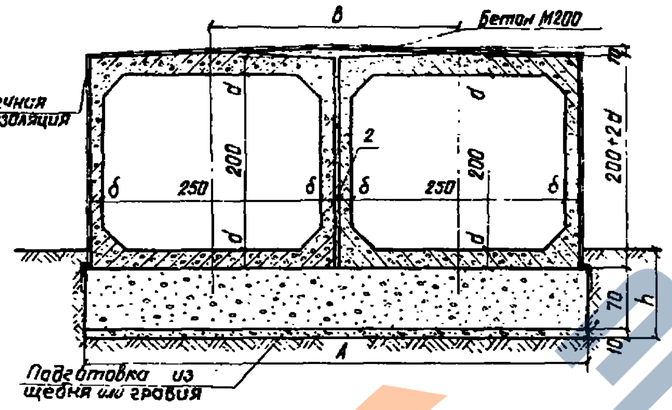


Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей (М 1:100)
Отв. 2,5м
Секции

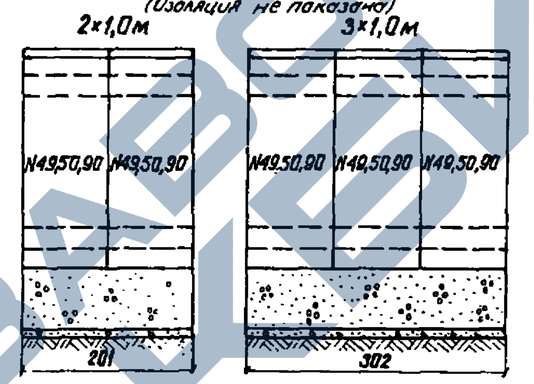


Тип 3





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	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

Примечания:

1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированой 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*										Фундамент типа 3									
				Секция 2×1,0м					Секция 3×1,0м					Секция 2×1,0м					Секция 3×1,0м				
				N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока	N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока	N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока	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
2,5	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.

ТК 1975г	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/2-32 3.501-104 Лист

Инв. N | Шифр 2ТТП

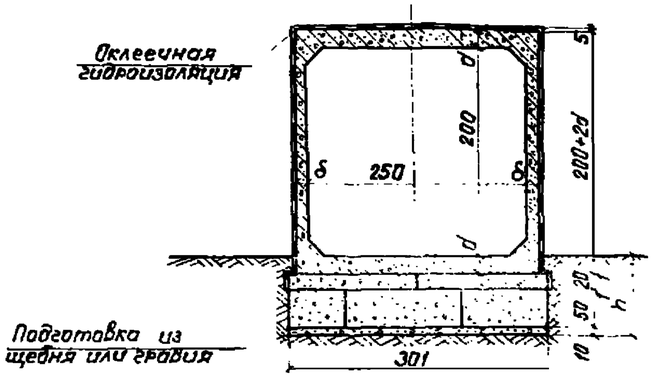
Ленинград, Ленгипротрансмост

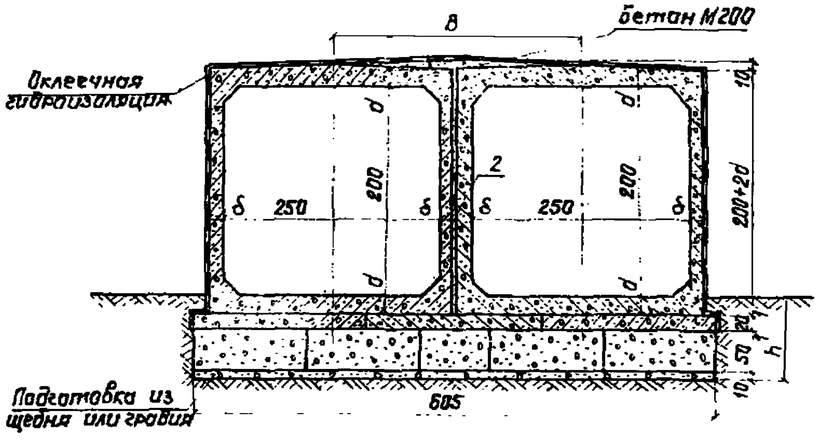
Артюмонов, Клейнер, Валовик, Валовик, Серова

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

https://zavodbi.com/

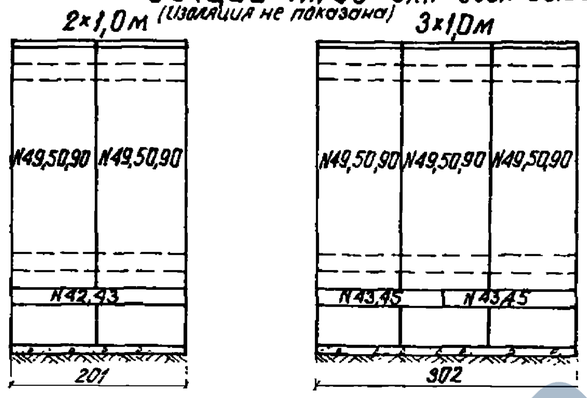
Шифр 21-71





Секции труб для всех высот насыпей.

(изоляция не показана)



Геометрические характеристики

Отверстие	Высота насыпи	δ	d	h	B
м	м	см	см	см	см
2,5	до 3,5	13	20	102	—
	3,6 – 9,0	17	26	108	—
	9,1 – 19,0	20	37	119	—
2+2,5	до 3,5	13	20	102	278
	3,6 – 9,0	17	26	108	286
	9,1 – 19,0	20	37	119	292

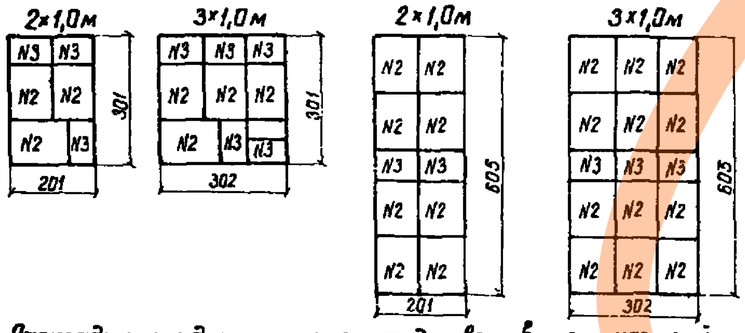
Спецификация блоков на одну секцию

Отверстие	Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Секции 2×1,0м: N блока	Объем блока	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
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	30	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	—

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
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	—

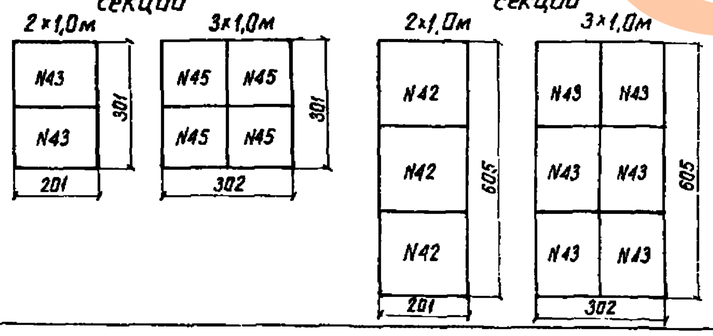
Раскладка блоков фундаментов для всех высот насыпей

(М1:100)



Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей

(М1:100)



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 конструкц трубы не допускается

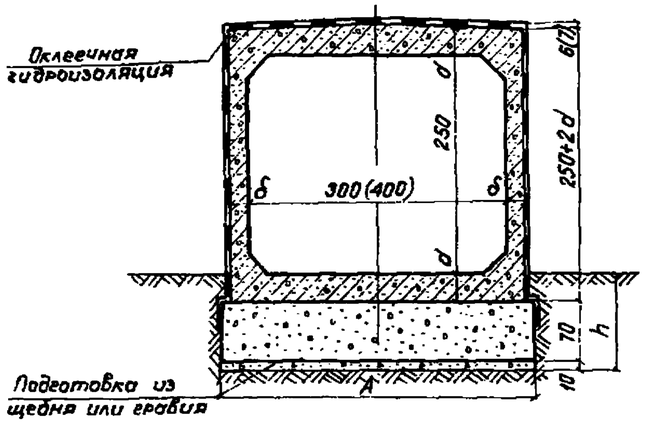
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования	1072/2 3.501
1975г.	Трубы отв. 2,5 и 2×2,5м с фундаментом типа 2.	

Инженерный институт Ленинград

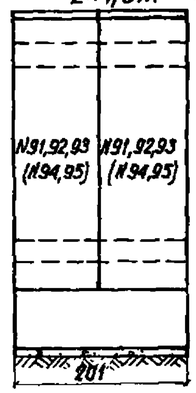
Бригадир Волдык; Проверил Волдык; Исполнил Цыпорова

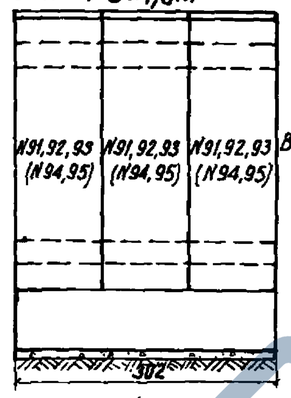
https://zavodjbi.com/

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)

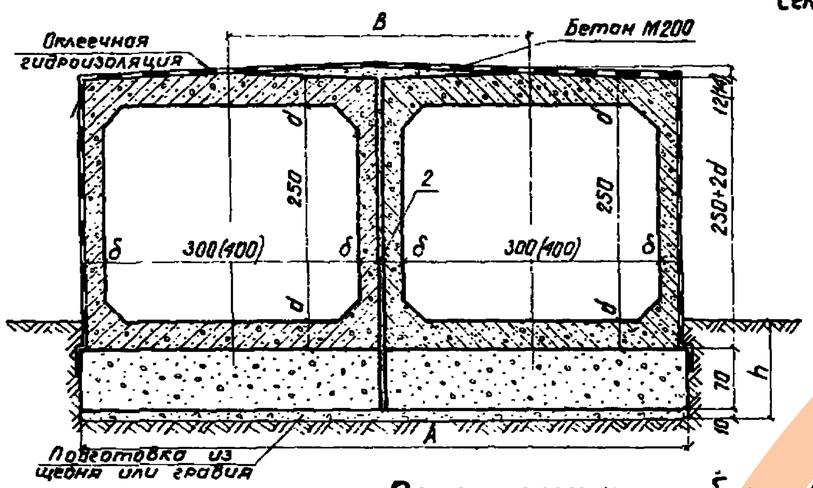


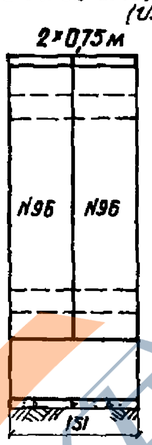


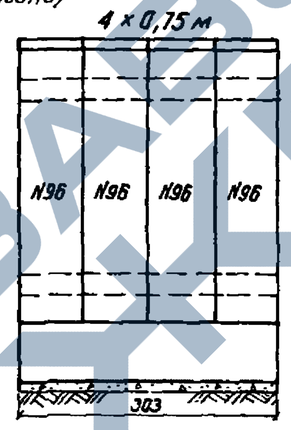
В скобках - для отв. 4,0м 2×4,0м

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	118	—	366
2×3,0	1,0	—	—	—	—	—	—
		до 9,0	20	29	109	342	702
		9,1 - 19,0	23	38	118	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	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока	Секция 3×1,0м и 4×0,75м: N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока
м	м	м	—	—	—	м³	шт.	м³	тс	—	м³	шт	м³	тс
3,0	1,0	—	—	Железобетон М-300 Мрз 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

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

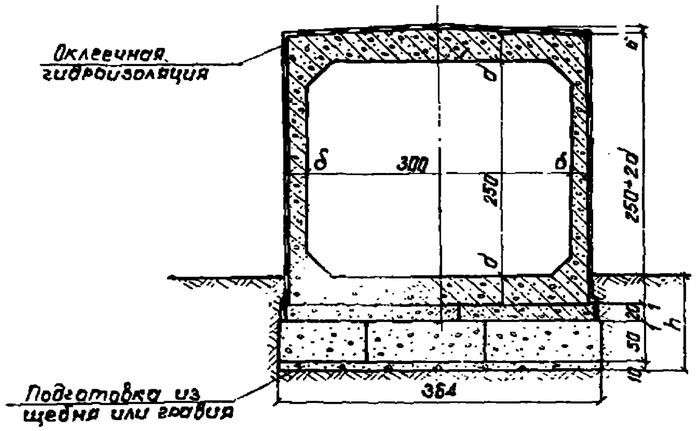
Инв. N | Шифр 21тр.п.

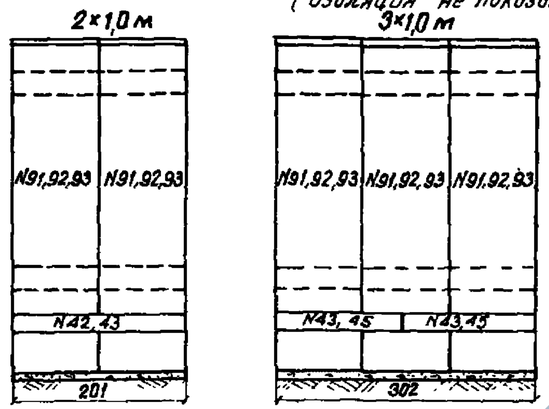
Гл. инж. пр. Брицдзе | Проверил Болобин | Исполнил Каен В | Гл. инж. пр. Клейнер | Болобин | Артамонов

Ленгипротрансмост Ленинград

ЗАВОД ЖБИ

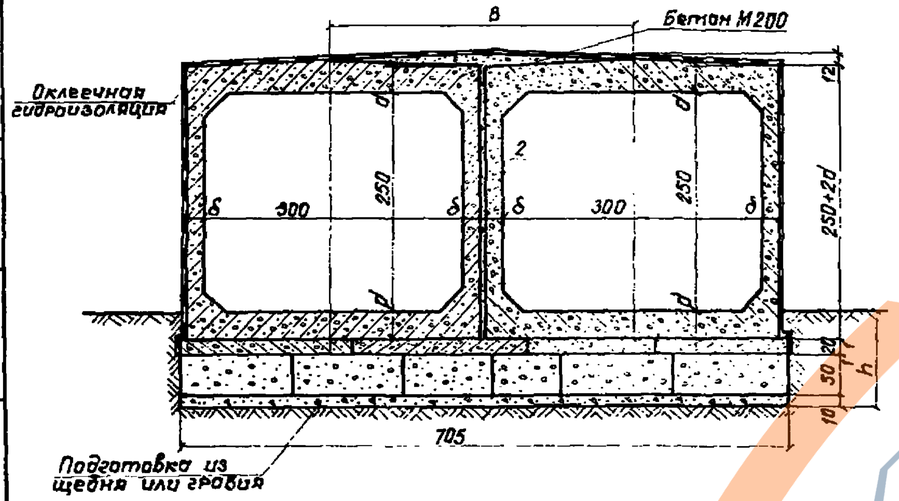
Секции труб для всех высот насыпей
(Изоляция не показана)





Геометрические характеристики

Отверстие	Высота насыпи	δ	d	h	в
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

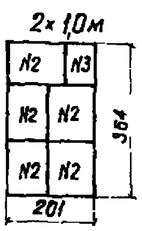


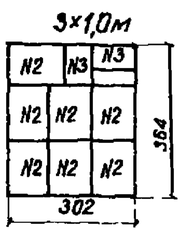
Отверстие	Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Секции 2×1,0				Масса блока	Секции 3×1,0				Масса блока
				N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем		N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	
м	м	—	—	—	м³	шт	м³	тс	—	м³	шт	м³	тс
3,0	до 9,0	Фундаментные блоки	Бетон М200 Мрз 100-200	2	0,65	5	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	Жб. 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	Жб 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	Жб 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				Масса блока	Секции 3×1,0				Масса блока
				N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем		N блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	
м	м	—	—	—	м³	шт	м³	тс	—	м³	шт	м³	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 М 200 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	Жб. 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	15,62	—	—	—	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	Жб 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	18,90	—	—	—	14	28,32	—

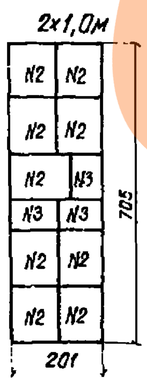
Раскладка блоков фундаментов
(м 1:100)

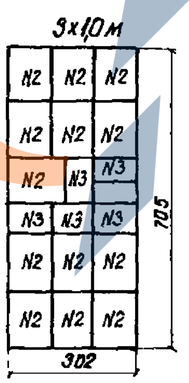
Отв. 3,0 м секции





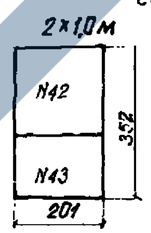
Отв 2×3,0 м секции

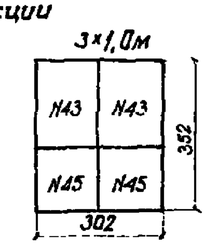




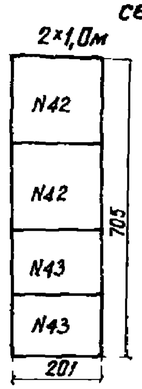
Раскладка фундаментных плит
(м 1:100)

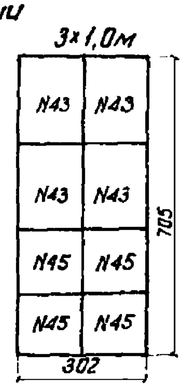
Отв. 3,0 м секции





Отв. 2×3,0 м секции





Примечания:

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

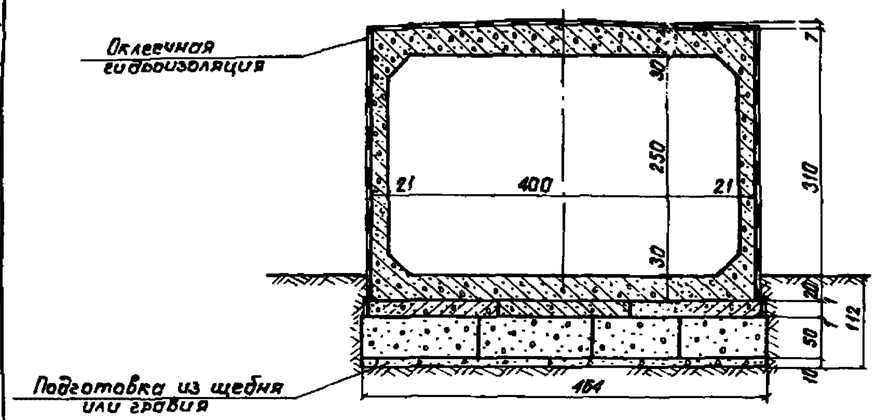
Детали гидроизоляции приведены на листе 12.

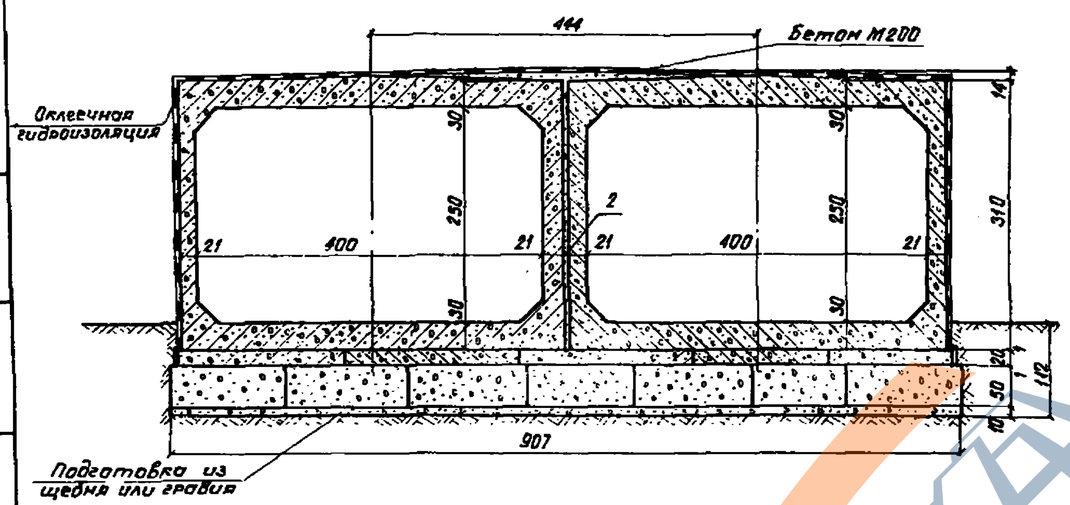
2. Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки конструкции трубы не допускается.

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

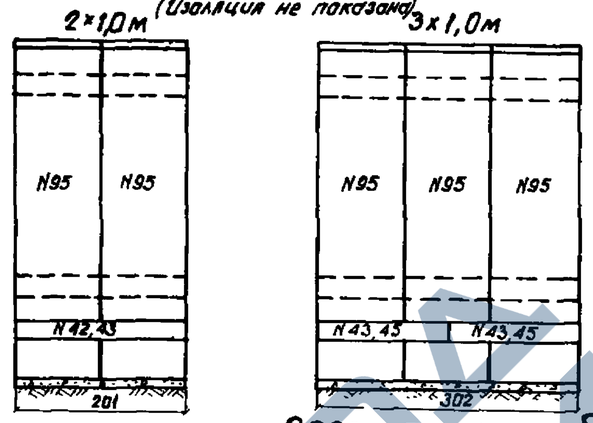
Ленинград

Главный инженер проекта Воловик
Гл. инж. проекта Воловик
Гл. инж. Чугунова
Бригадир
Проверил
Исполнил





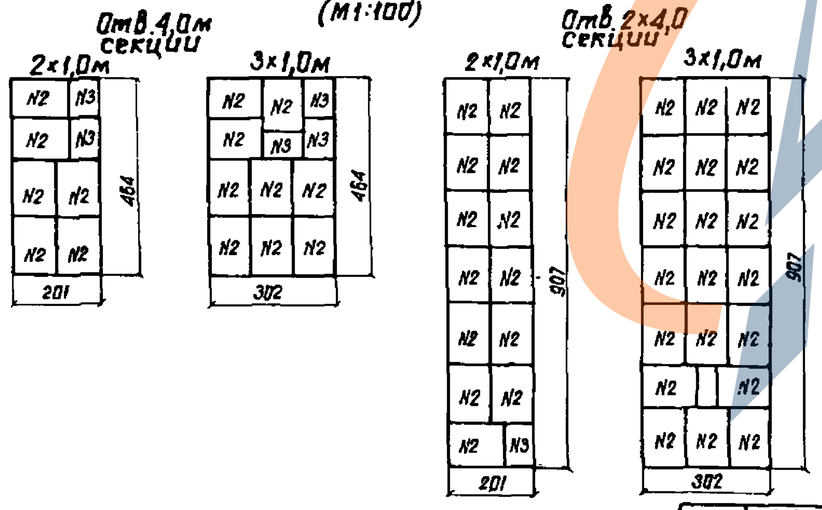
Секции труб
(Изоляция не показана)



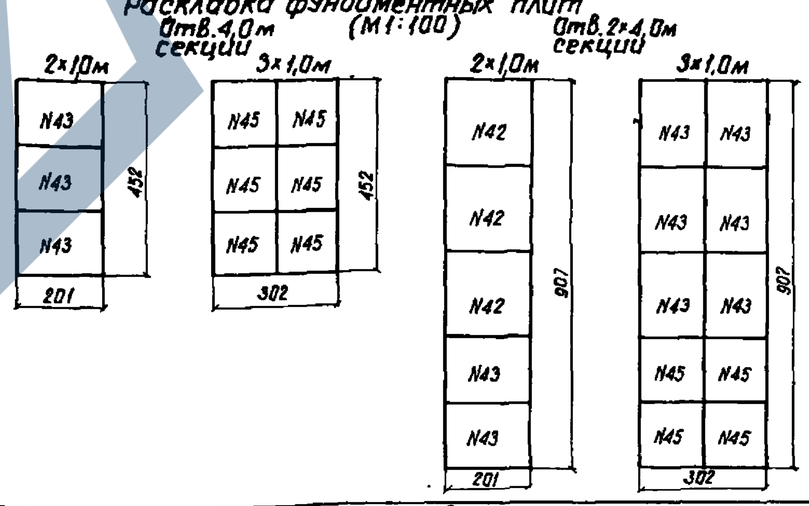
Спецификация блоков на одну секцию

Отверстие м	Высота насыпи м	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
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
			$М_{рз}$ 100-200	3	0,32	2	0,64	0,7	3	0,32	3	0,96	0,7
		Фундаментные плиты	Ж.б М200 $М_{рз}$ 200-300	43	0,60	3	1,80	1,5	43	0,45	6	2,70	1,1
		Звенья	Ж.б. М300 $М_{рз}$ 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		Фундаментные блоки	Бетон М200	2	0,65	13	8,45	1,5	2	0,65	20	13,00	1,5
			$М_{рз}$ 100-200	3	0,32	1	0,32	0,7	—	—	—	—	—
		Фундаментные плиты	Ж.б М200 $М_{рз}$ 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 $М_{рз}$ 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 битумнизированной 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.

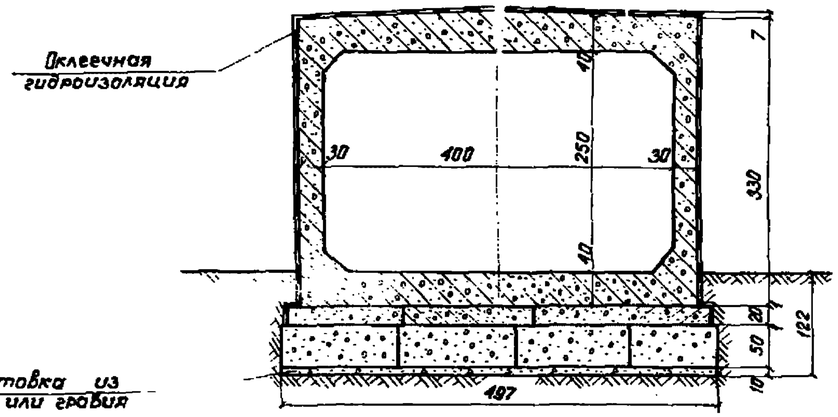
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/2-36 3.501-104
1975г.	Трубы отв.4,0 и 2×4,0м с фундаментом типа 2 ($H_н$ до 9,0м)	Лист 25

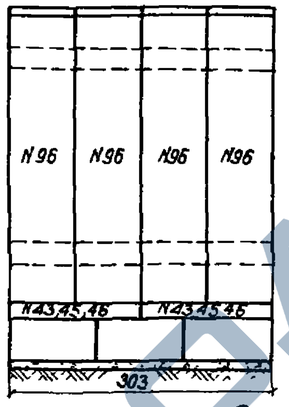
Ленгипротрансмост Ленинград

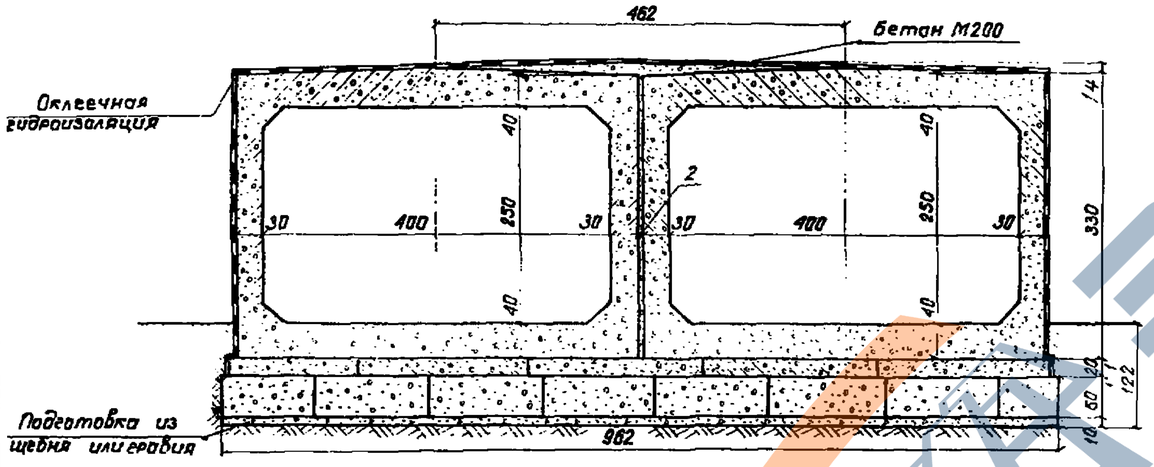
Инв.N | Шифр 21тип | Нач отд тип.пр Метанов | Гл инж пр Клейнер | Бригадир Волобуев | Проверил Волобуев | Исполнил Цуварова

ЗАВОД ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

Инв.N | Шифр 21-тп







Спецификация блоков на одну секцию

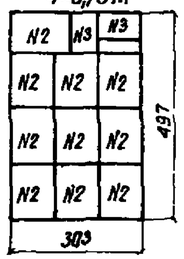
Отверстие	Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Секции 4×0,75м: N блока	Объем блока	Кол блоков	Общий объем	Масса блока
м	м	—	—	—	м³	шт	м³	тс
4,0	9,1-19,0	Фундаментные блоки	Бетон М200 Мрз 100-200	2	0,65	10	6,50	1,5
				3	0,32	2	0,64	0,7
		Фундаментные плиты	Ж б М200 Мрз 200-300	43	0,60	2	1,20	1,5
				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	—

Примечания:

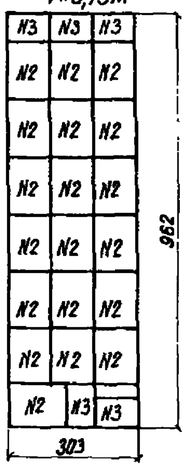
1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2* слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.
   Детали гидроизоляции приведены на листе 12.
2. Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки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

Раскладка блоков фундаментов (М 1:100)

Отв. 4,0м — 4×0,75м

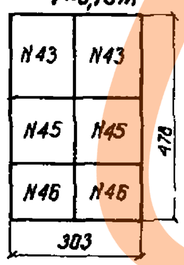


Отв. 2×4,0м — 4×0,75м

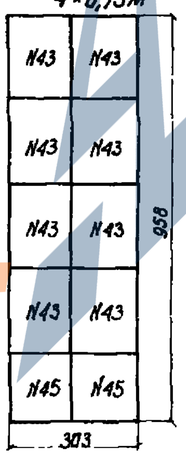


Раскладка фундаментных плит (М 1:100)

Отв. 4,0м — 4×0,75м



Отв. 2×4,0м — 4×0,75м



Секции

Гл. инж. пр.	Левинер		
Руководит.	Болдырь		
Проверил	Болдырь		
Исполнил	Кухарева		

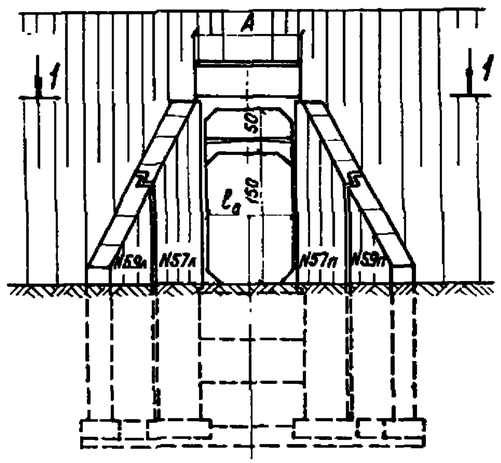
Ленгипротрансмост, Ленинград

		1072/2-37
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования	3.501-104
1975г.	Трубы отв. 4,0 и 2×4,0м с фундаментом типа 2 ($H_н$-9,1-19,0м).	Лист 30

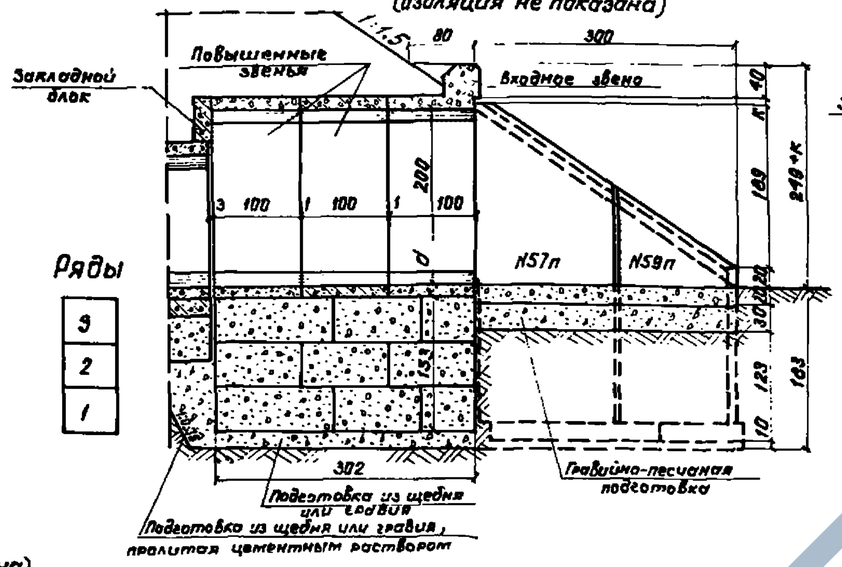
ЗАВОД ЖБИ

Инв.№ | Шифр 2/тп

Фасад



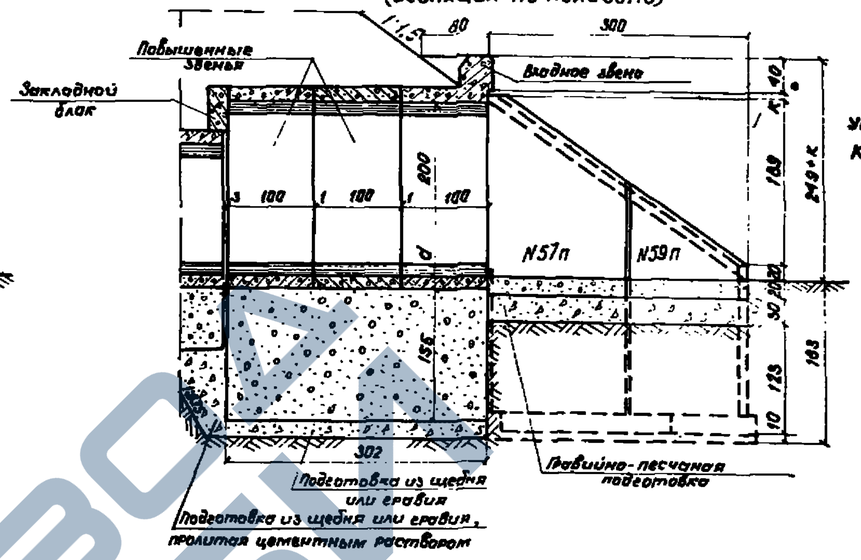
Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 1 и 2)
(изоляция не показана)



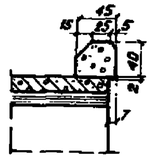
Ряды

3
2
1

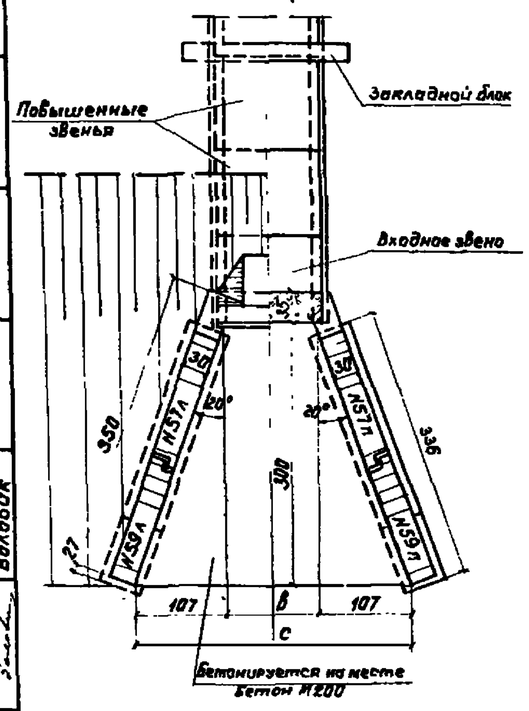
Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 3)
(изоляция не показана)



Деталь устройства сборного кордонного блока

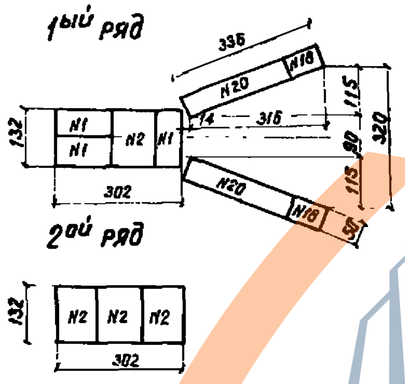


План 1-1
(насыпь не показана)

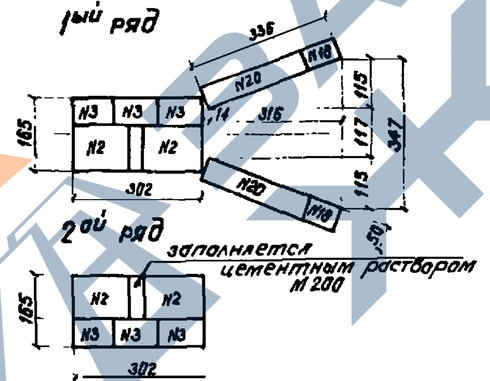


Раскладка блоков фундаментов (тип 1 и 2)
(М 1:100)

Отв. 1,0м

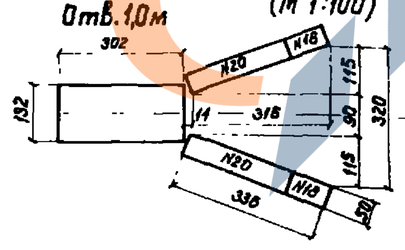


Отв. 1,25м

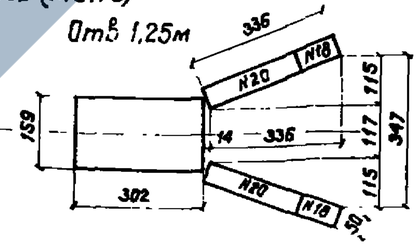


План фундаментов (тип 3)
(М 1:100)

Отв. 1,0м



Отв 1,25м



Спецификация блоков на оголовок

Наименование блоков	Материал	Отверстия м: 1,0 — N блока	1,0 — Объем блока м³	1,0 — Кол. шт.	1,0 — Общий объем м³	1,25 — N блока	1,25 — Объем блока м³	1,25 — Кол. шт	1,25 — 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	043	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 М 200	—	—	—	5,83	—	—	—	6,78

* 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 кордонными блоками (см. деталь).

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

Инж.	Артамонов	
Гл. инж. пр.	Клейнер	
Гл. инж. пр.	Волобик	
Руководит.	Беляева	
Проверил	Волобик	
Исполнил		

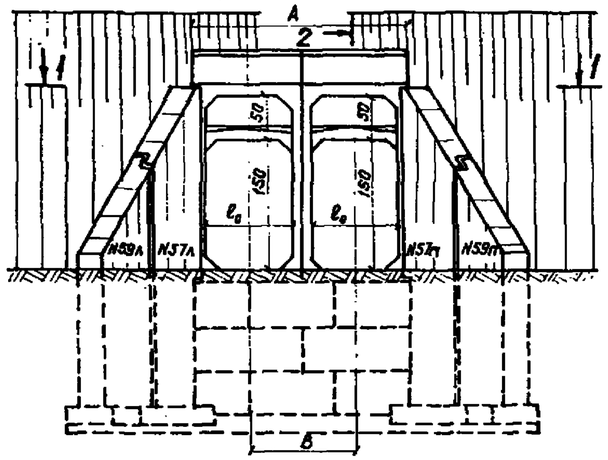
Ленинградский Гипротрансмост

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

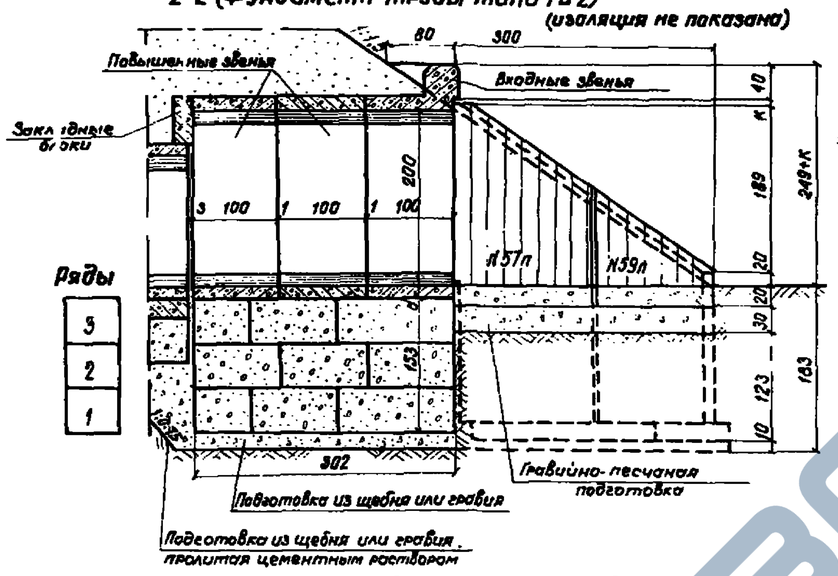
https://zavodjbi.com/

Шифр 2ТП

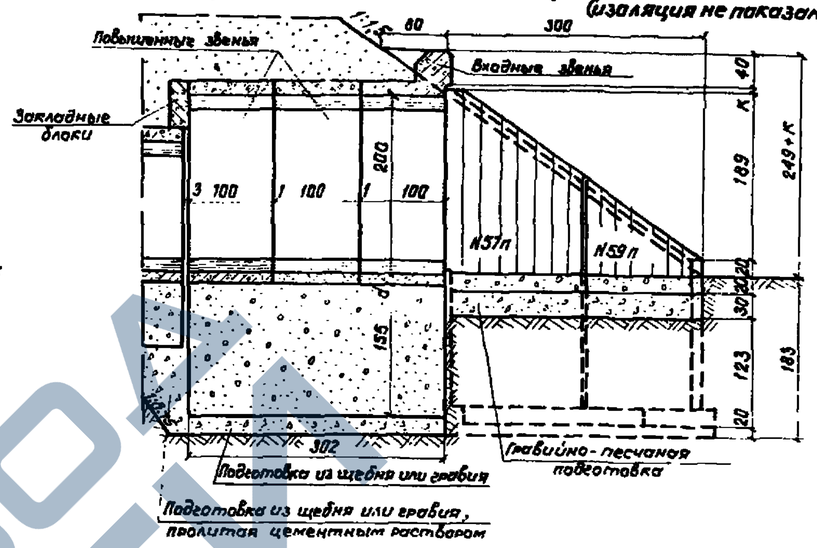
Фасад



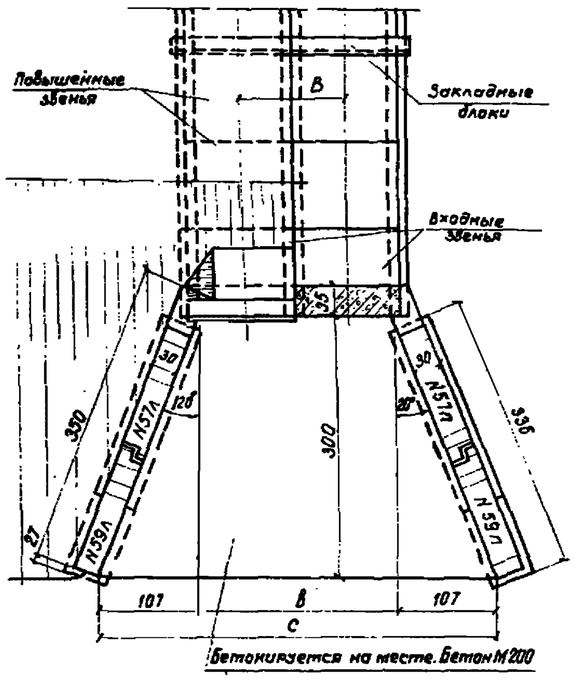
2-2 (Фундамент трубы типа 1 и 2) (изоляция не показана)



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

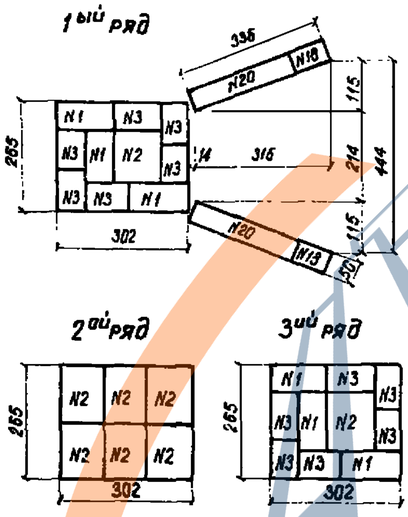


План 1-1 (насыпь не показана)

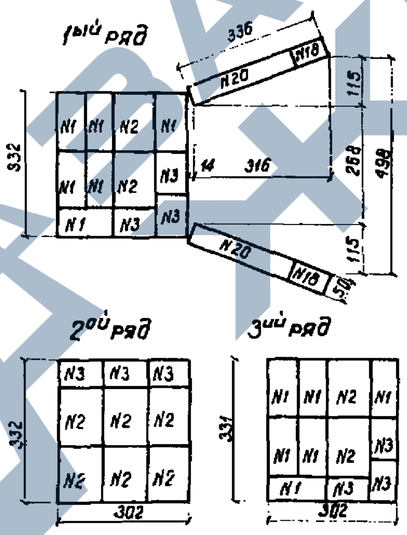


Раскладка блоков фундаментов (тип 1 и 2) (М 1:100)

Отв. 2×1,0 м

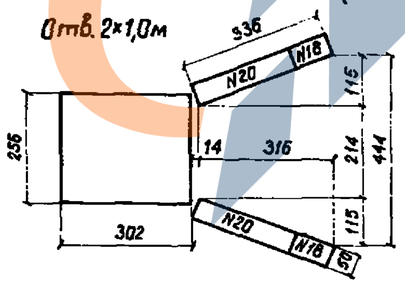


Отв. 2×1,25 м

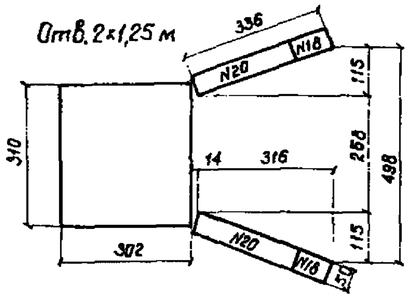


План фундаментов (тип 3) (М 1:100)

Отв. 2×1,0 м



Отв. 2×1,25 м



Спецификация блоков на оголовок

Наименование блоков	Материал	Отверстия м: 2×1,0 — N блока	Объем блока м³	Кол. шт.	Общий объем м³	2×1,25 — 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 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	1	0,43	12	5,16
		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	—	—	—	11,52	—	—	—	14,54

* Только для фундамента типа 1 и 2.

Геометрические характеристики

Отверстие l_0	Обозначения: A	B	C	d	K	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

Примечания:

1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной клеечной 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 кордонными блоками (См. деталь на листе 31).

Гл. инж. пр. Плейнер
Бригадир Болвик
Проверил Беляева
Исполнил Болвик

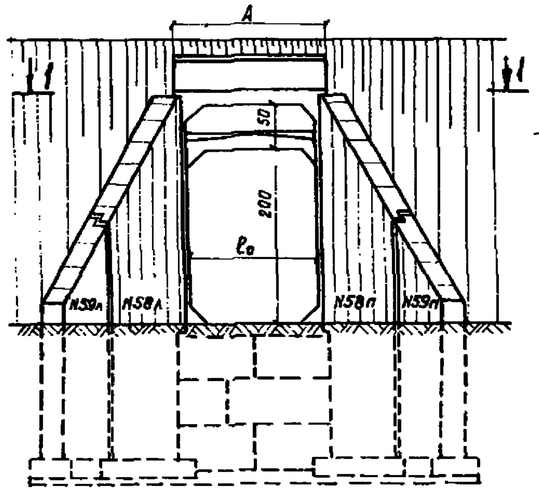
Ленгипротрансмост Ленинград

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

https://zavodjbi.com/

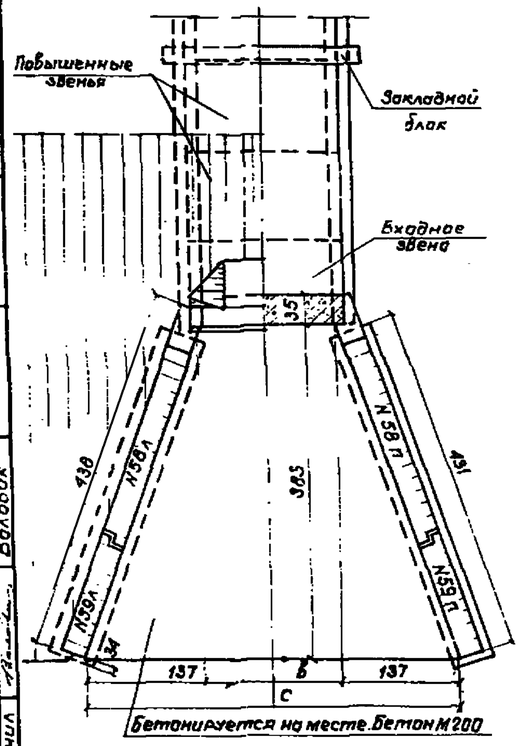
Инв.N | Шифр 21трп

Фасад

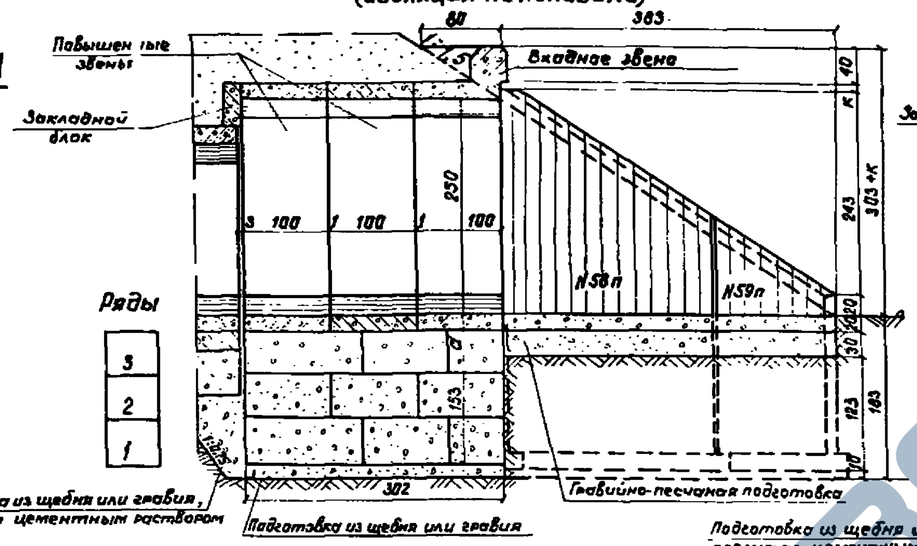


План

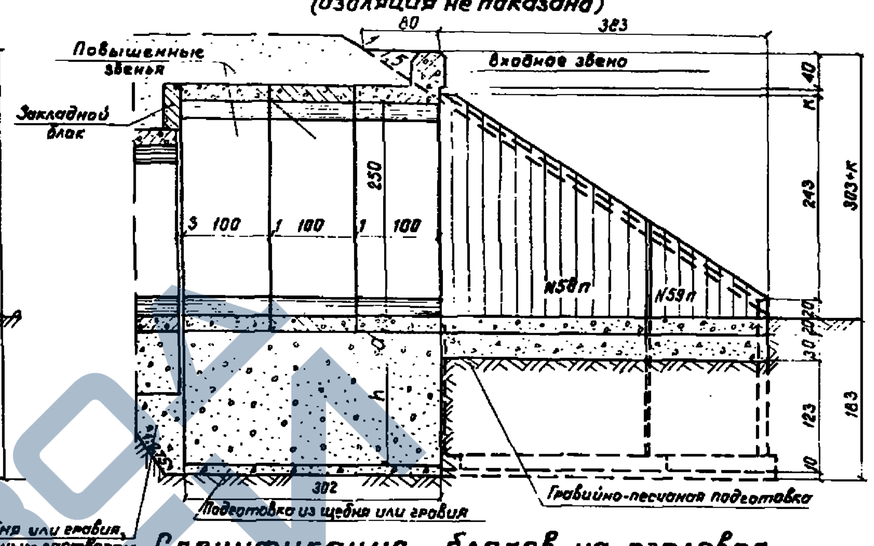
1-1
(насыпь не показана)



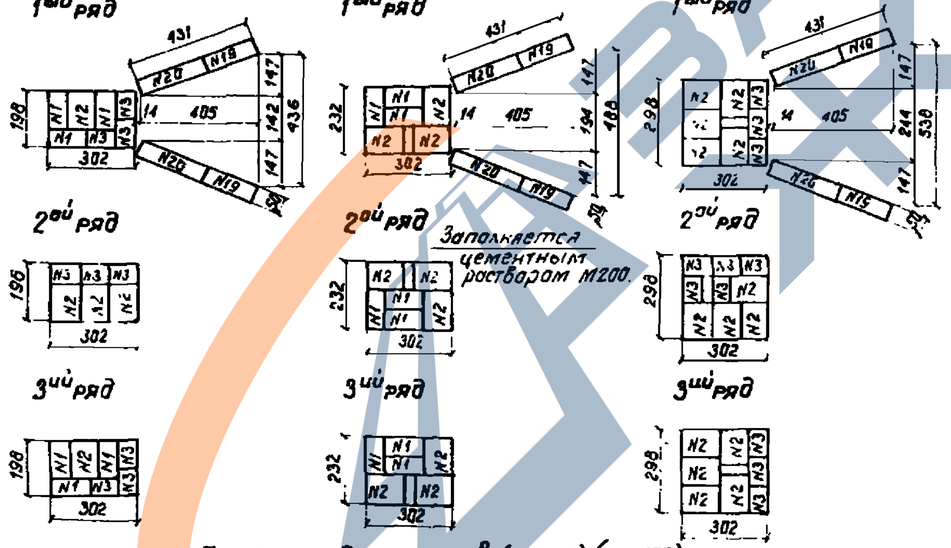
Разрез по оси трубы (Фундамент трубы типа 1 и 2)
(изоляция не показана)



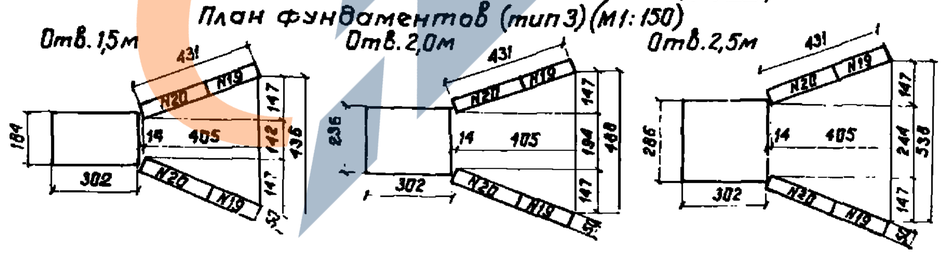
Разрез по оси трубы (Фундамент трубы типа 3)
(изоляция не показана)



Раскладка блоков фундаментов (тип 1 и 2)
(М1:150)



План фундаментов (тип 3) (М1:150)



Геометрические характеристики

Отверстие l_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				2,0				2,5			
		N блока	Объем блока м³	Кол. шт.	Общий объем м³	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	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	Ж.б М200	58пл	2,59	2	5,18	58пл	2,59	2	5,18	58пл	2,59	2	5,18
крылья	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 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 подсыпки под оголовочными звеньями и откосными крыльями принята неодинаковой из условия устройства котлована в одном уровне.

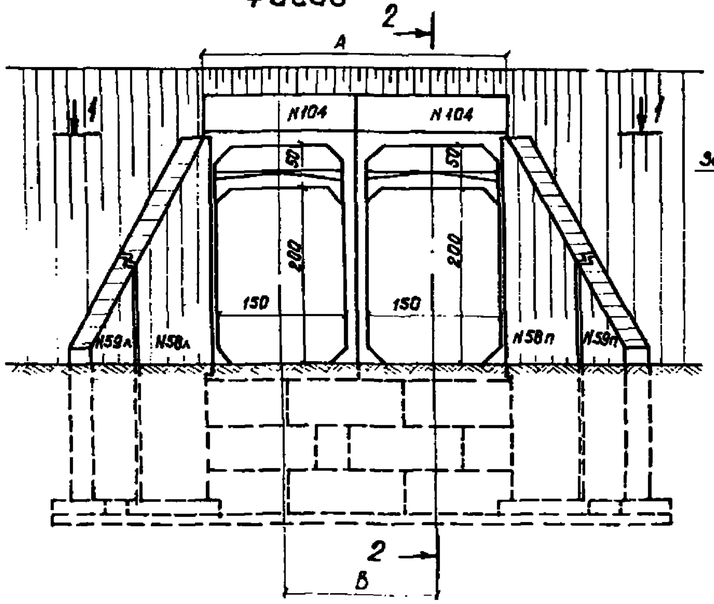
3. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными карданными блоками. (См. деталь на листе 31).

Гл. инж. пр.	Брыведир	
Проверил	Исполнил	
Ленгипротрансмост Ленинград		

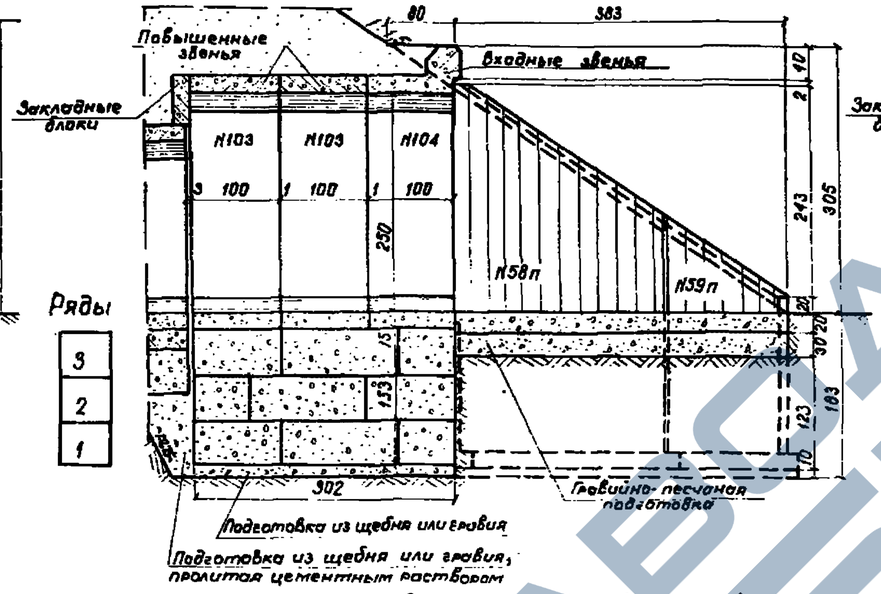
		1072/2-40
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	3.501-104
1975г.	Оголовки труб отв. 1,5; 2,0 и 2,5м с повышенным звеном.	

Инв.N | Шифр 21трп

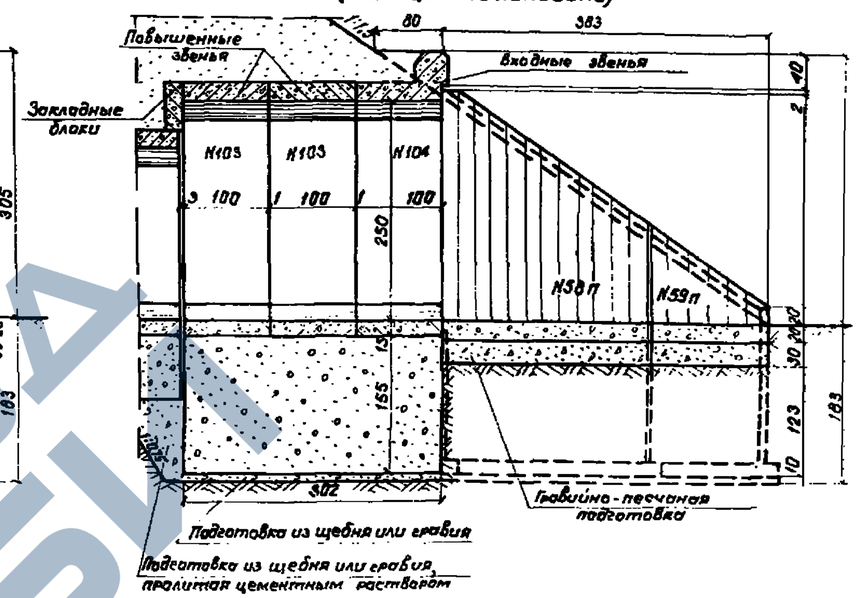
Фасад



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



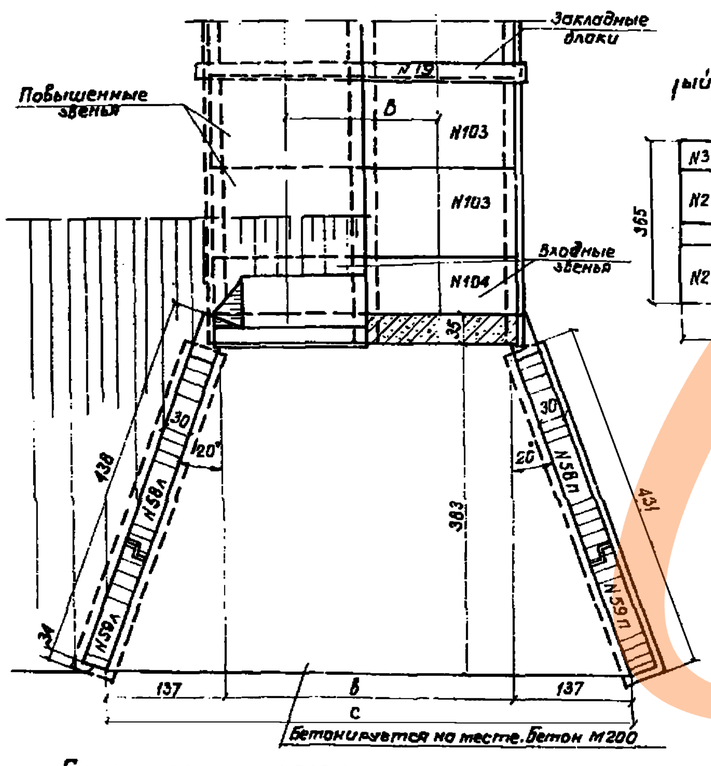
2-2 (фундамент трубы типа 3)
(изоляция не показана)



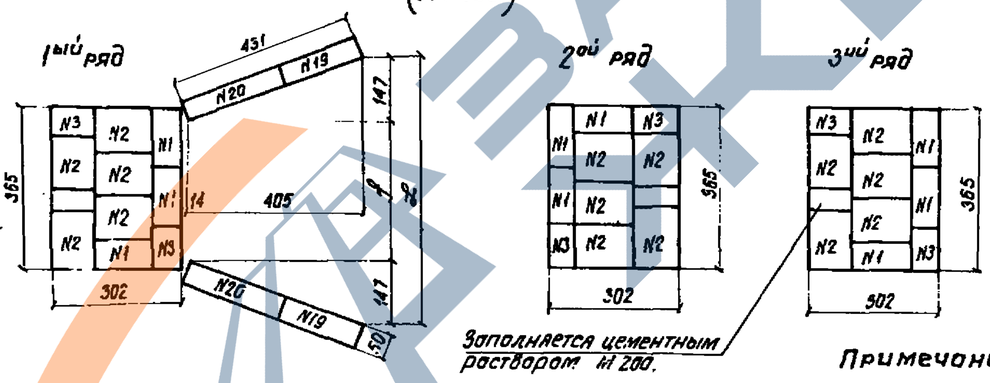
Ряды

3
2
1

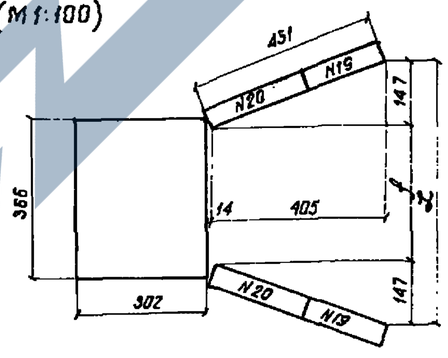
План
1-1
(насыпь не показана)



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 2×1,5			
		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 блоки	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	—	—	—	8,68
	Бетон М200	—	—	—	15,54

* Только для фундамента типа 1 и 2.

Геометрические характеристики

Высота насыпи	Обозначения					
	А	в	с	f	L	В
м	см	см	см	см	см	см
до 9,0 м	350	334	608	318	612	176
9,1-19,0	356	340	614	324	618	182

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 оголовачными 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.	1072/2-41 3.501.104
1975г.	Оголовки труб отв. 2×1,5м с повышенным звеном.	Лист 34

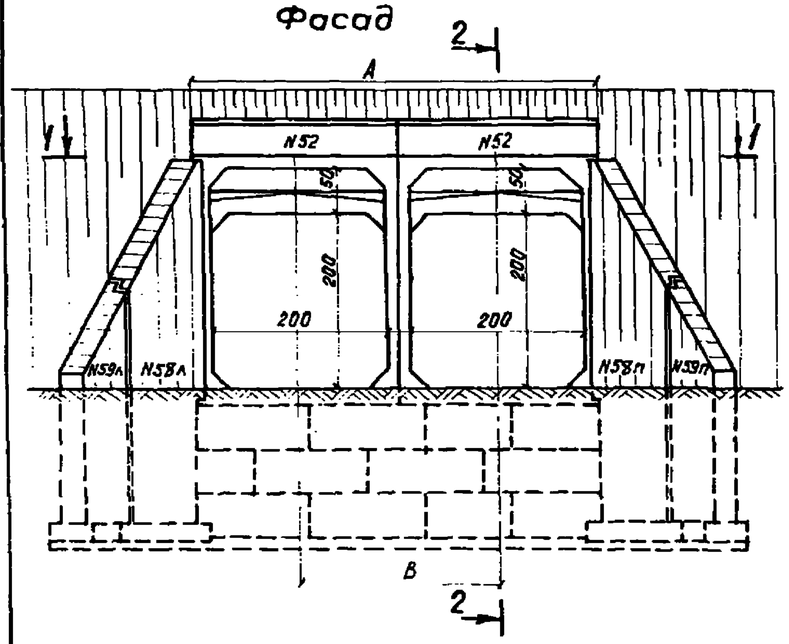
Ленгипротрансмост Ленинград

Гл. инж. пр.	Брисовир	Автономов
Нач. отд. тип. пр.	Проверил	Клейнер
	Исполнил	Волавик
		Беляева
		Волавик

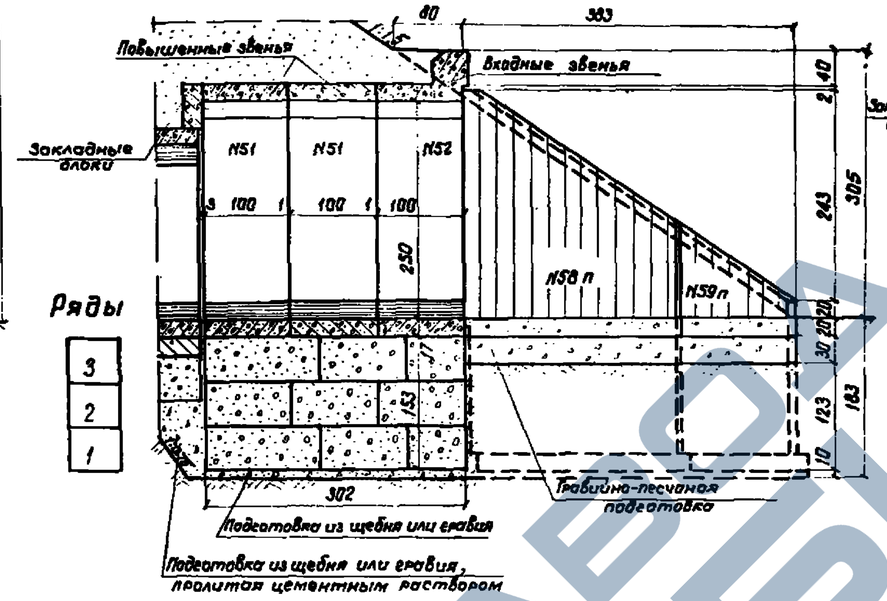
ЗАВОД ЖБИ

Инв.№ | Шифр 217тп

Фасад



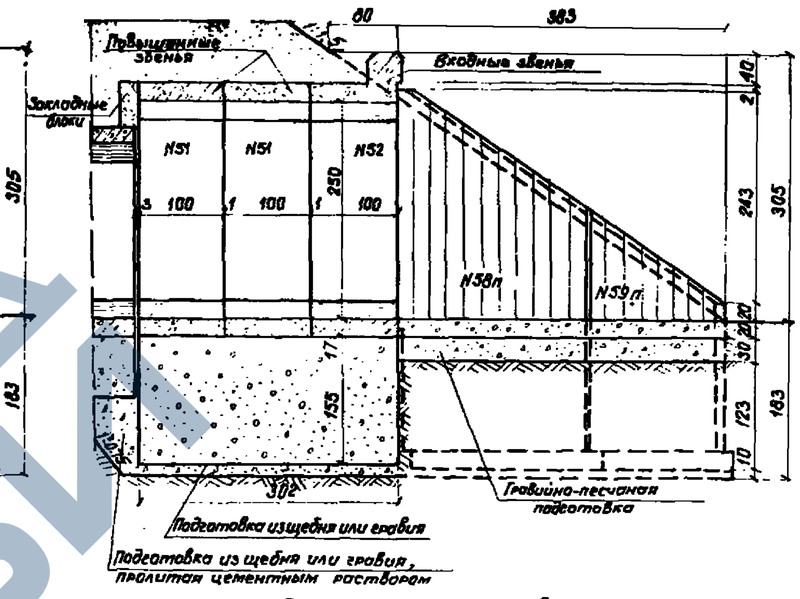
2-2 (Фундамент трубы типа 1 и 2)
(изоляция не показана)



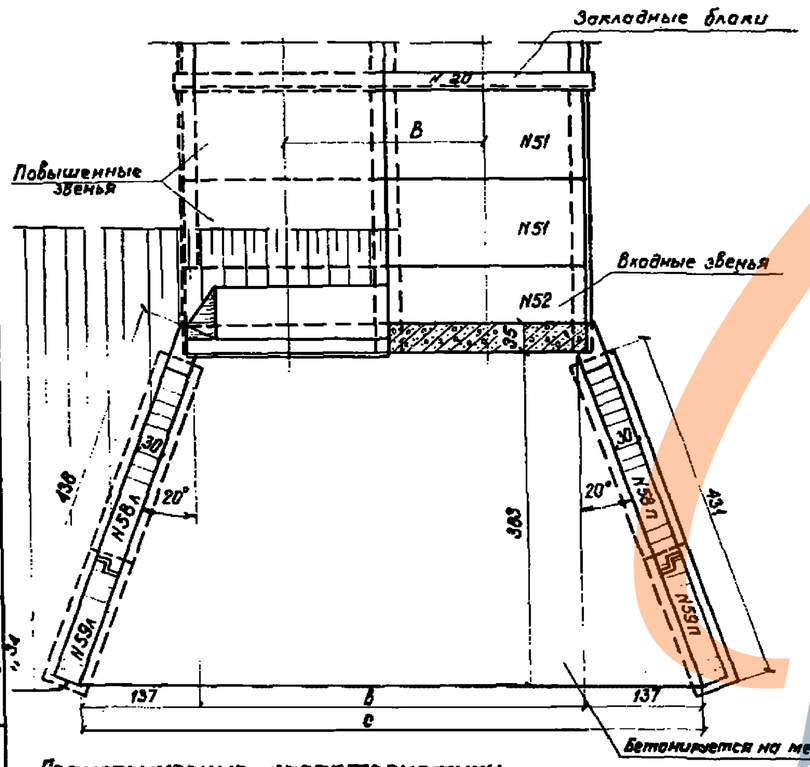
Ряды

3
2
1

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

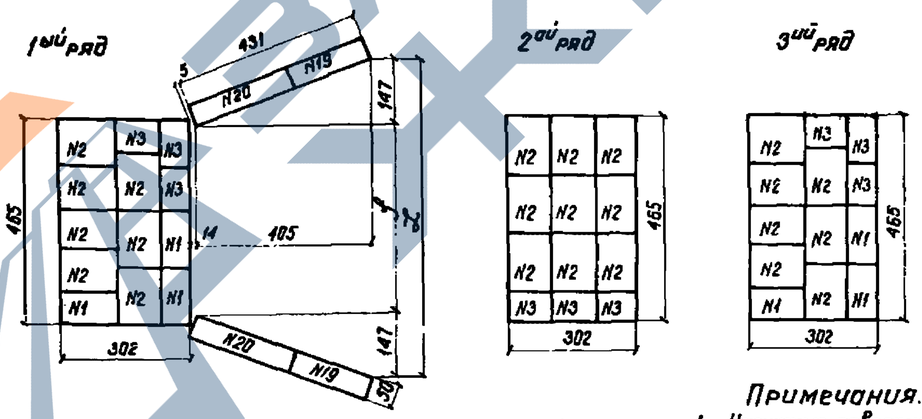


План

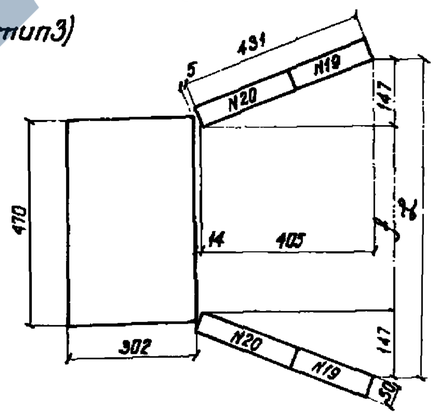


1-1
(насыпь не показана)

Раскладка блоков фундамента (тип 1 и 2)
(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	Мрз200-300	51	1,54	4	6,16
Закладные блоки	Ж.б. М200 Мрз200-300	20	0,24	2	0,48
Откосные крылья	Ж.б. М200	58пл	2,59	2	5,18
	Мрз200-300	59пл	1,13	2	2,26
Фундаментные плиты под откосные крылья	Ж.б. М200	19	0,19	2	0,38
	Мрз200-300	20	0,24	2	0,48
Фундаментные блоки *	Бетон М200	1	0,43	6	2,58
		2	0,65	23	14,95
	Мрз100-200	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 клеечной 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).

Геометрические характеристики

Высота насыпи	Обозначения					
	А	В	с	f	L	В
м	см	см	см	см	см	см
до 9,0	454	438	712	422	716	228
9,1-19,0	460	444	718	428	722	234

Ленгипротрансмост, Ленинград

Гл. инж. пр.	Брегдвир	Артамонов
Проверил	Клейнер	Клейнер
Исполнил	Валовик	Валовик
	Беляева	Беляева
	Валовик	Валовик

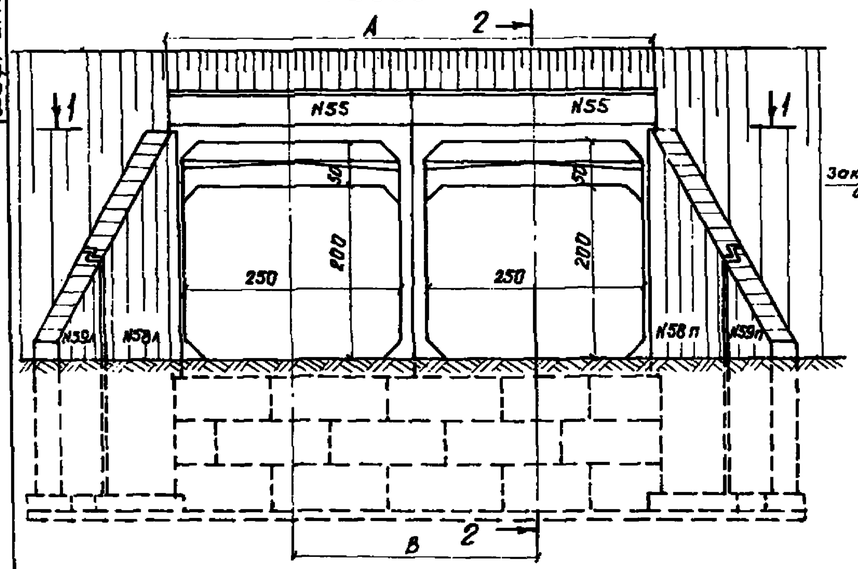
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/2-42
		3.501-104
1975г	Оголовки труб отв. 2×2,0м с повышенным звеном.	Лист 35

ЗАВОД ЖБИ

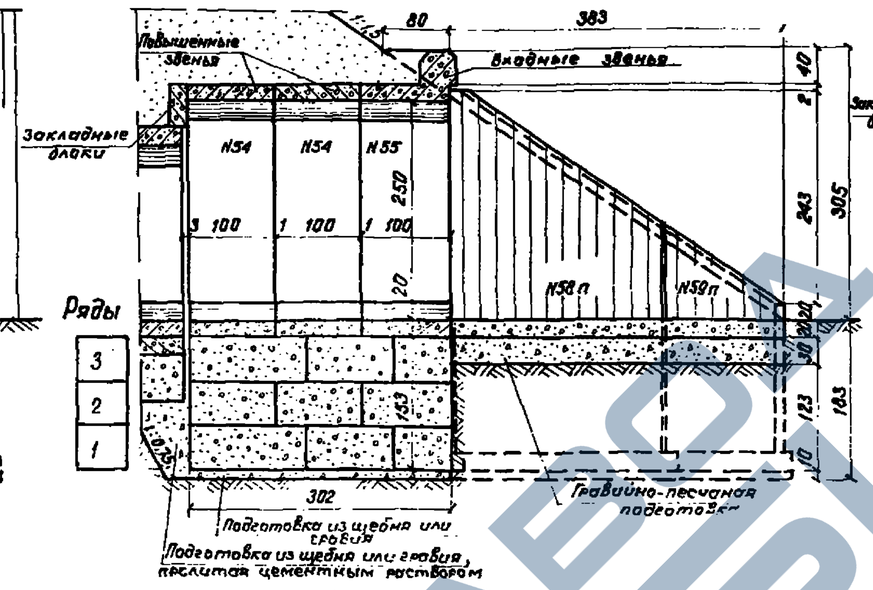
Инв. N

Шифр 21тр1

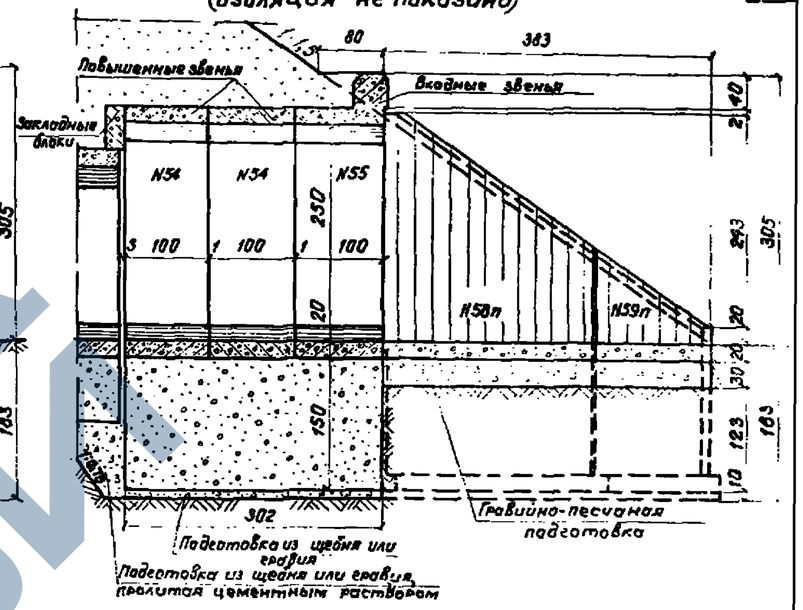
Фасад



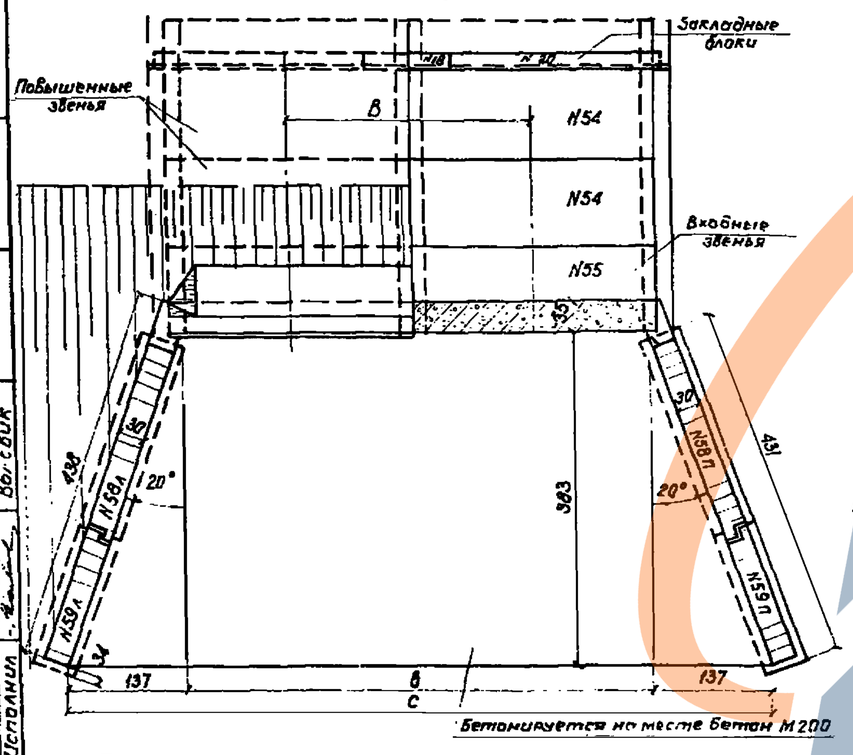
2-2 (Фундамент трубы типа 1 и 2)
(изоляция не показана)



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

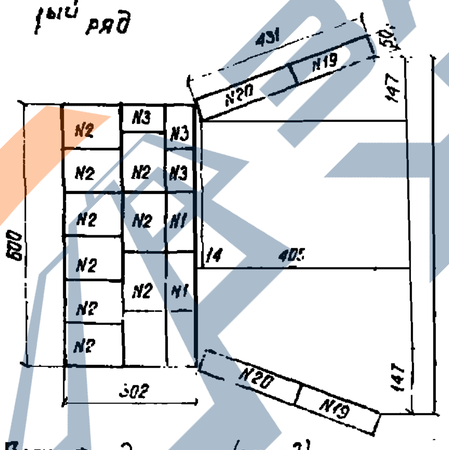


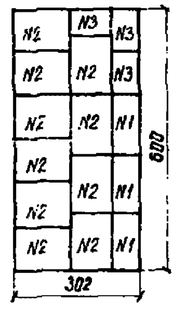
План
(насыпь не показана)



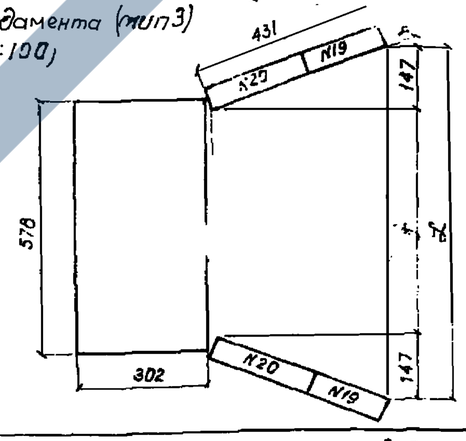
1-1

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





План фундамента (тип 3)
(М1:100)



Спецификация блоков на оголовок

Наименование блоков	Материал	Отверстие м 2х2,5			
		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 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	32	20,80
		3	0,32	9	2,88
Итого	Ж. б М300	—	—	—	12,24
	Ж. б М200	—	—	—	8,88
	Бетон М200	—	—	—	26,26

* Только для фундамента типа 1 и 2.

Примечания:

1. [illegible] 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 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 разреша[illegible] оголовки со сборными кордонными блоками. (См. деталь на лист[illegible]

Геометрические характеристики

Высота насыпи	Обозначения					
	А	в	с	f	L	В
м	см	см	см	см	см	см
до 3,5	562	546	820	530	824	286
3,6-9,0	562	546	820	530	824	286
9,1-19,0	568	552	826	536	830	292

ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.
1975г	Оголовки труб отв. 2х2,5м с повышенным звеном.

Ленгипротрансмост
Ленинград

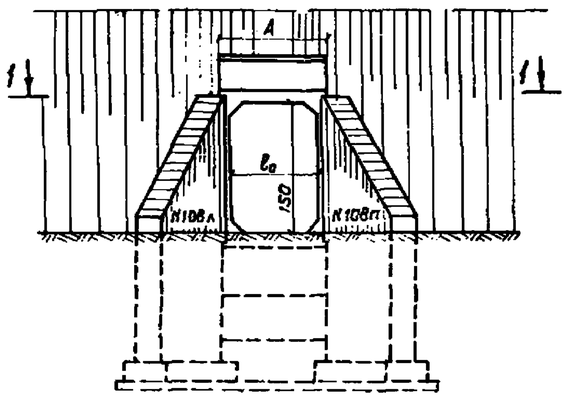
Гл. инж. пр. Бриедис
Проверил Исполнил

Гл. инж. проекта Клейнер
Инж. Волынк
Инж. Белкева
Инж. Волсвик

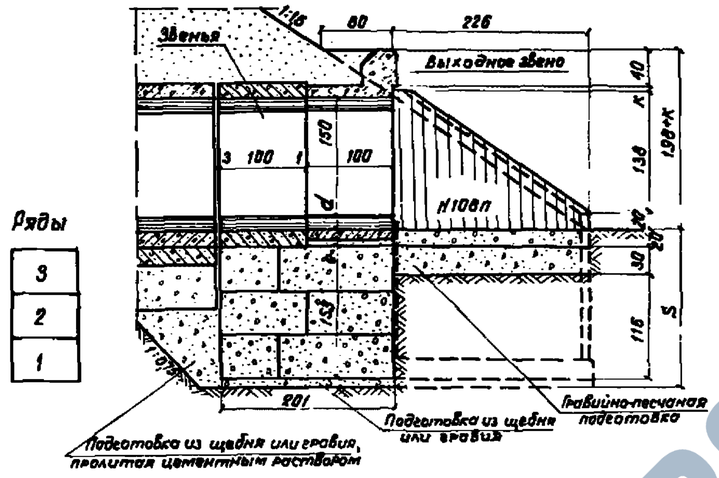
РАБОТА ГКБИ

Инв. N | Шифр 21 тип

Фасад



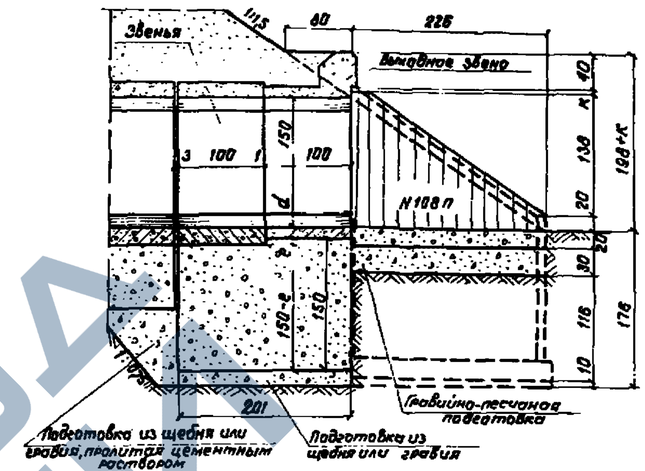
Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 1 и 2)
(изоляция не показана)



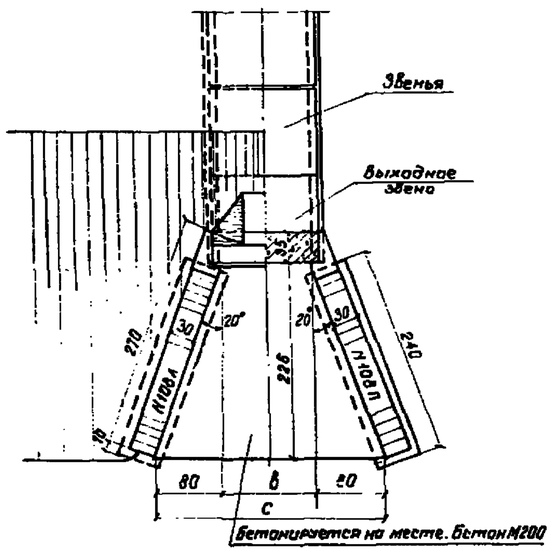
Ряды

3
2
1

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



План 1-1
(насыпь не показана)



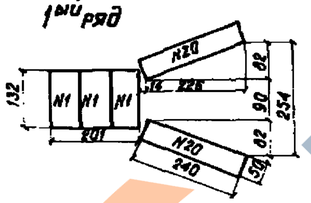
Геометрические характеристики

Отверстие l_0	Высота насыпи	Обозначения						
		A	в	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)

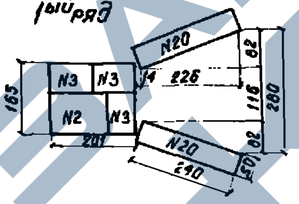
Отв. 1,0 м

1ый ряд

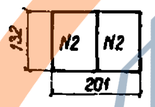


Отв. 1,25 м

1ый ряд



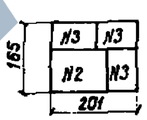
2ой ряд



2ой ряд

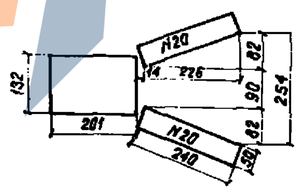
3ий ряд

3ий ряд

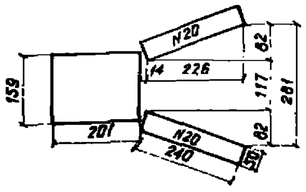


План фундаментов (тип 3)
(М 1:100)

Отв. 1,0 м



Отв. 1,25 м



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 Мрз 200-300	до 19,0	99	0,84	1	0,84	до 19,0	102	1,03	1	1,03
Звенья	Ж.б. М300	до 3,0	80	0,66	1	0,66	до 3,0	83	0,81	1	0,81
	Мрз 200-300	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	Мрз 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
	Мрз 100-200		2	0,65	2	1,30		3	0,32	9	2,86
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).

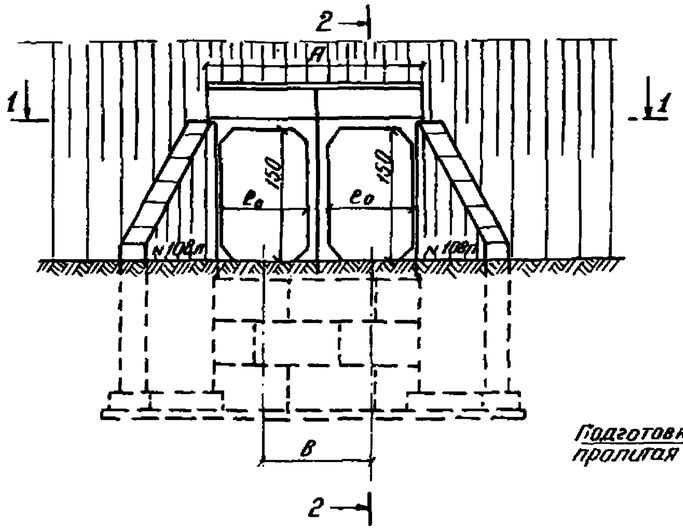
		1072/2-44
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	3.501-10
1975г.	Оголовки труб отв. 1,0 и 1,25 м с прямоугольным звеном	

Ленгипротрансмост, Ленинград

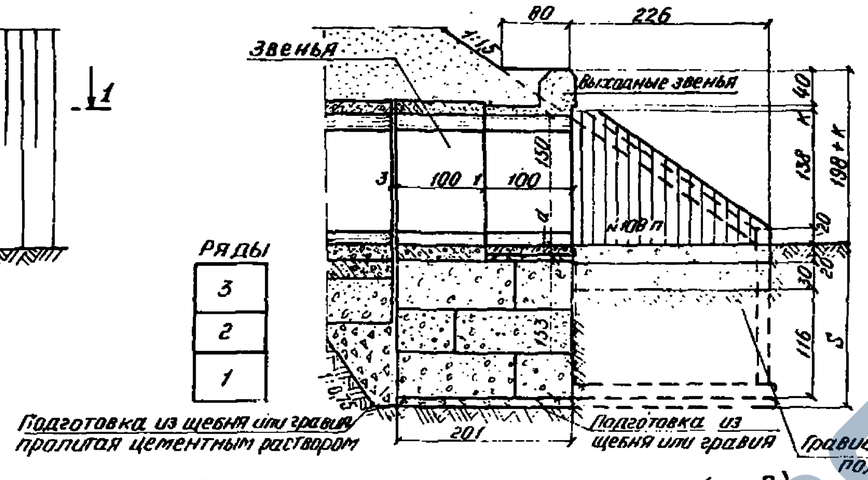
Начальник	Гл. инж. пр.	Артамонов
	Руководит.	Клейнер
	Гл. инж.	Воловик
	Гл. инж.	Воловик
Исполнили		Коен Б.

https://zavodjbi.com/

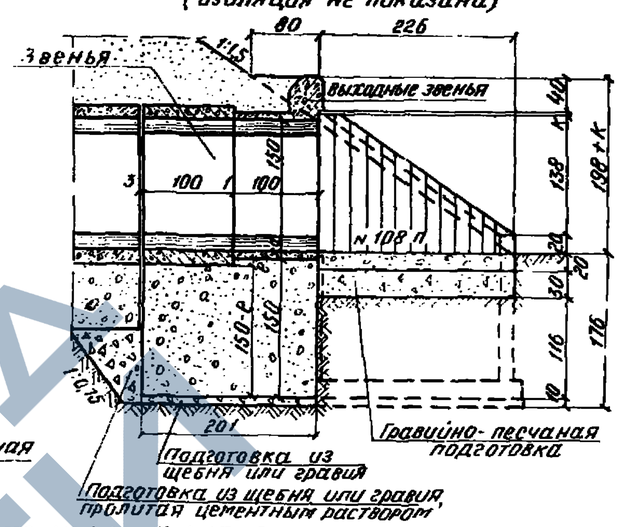
Фасад



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

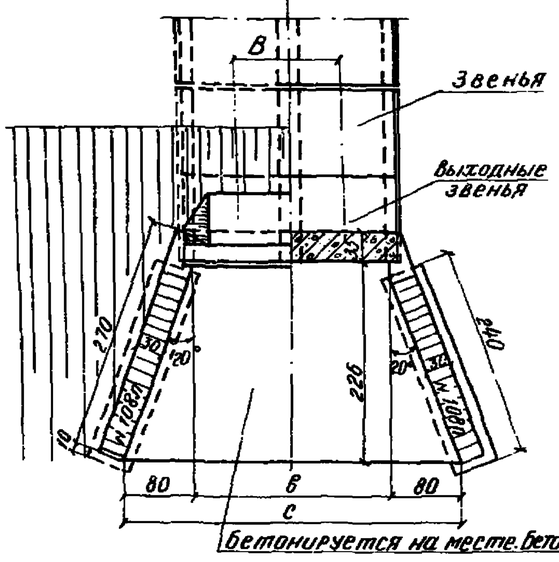


2-2 (фундамент трубы типа 3)
(изоляция не показана)

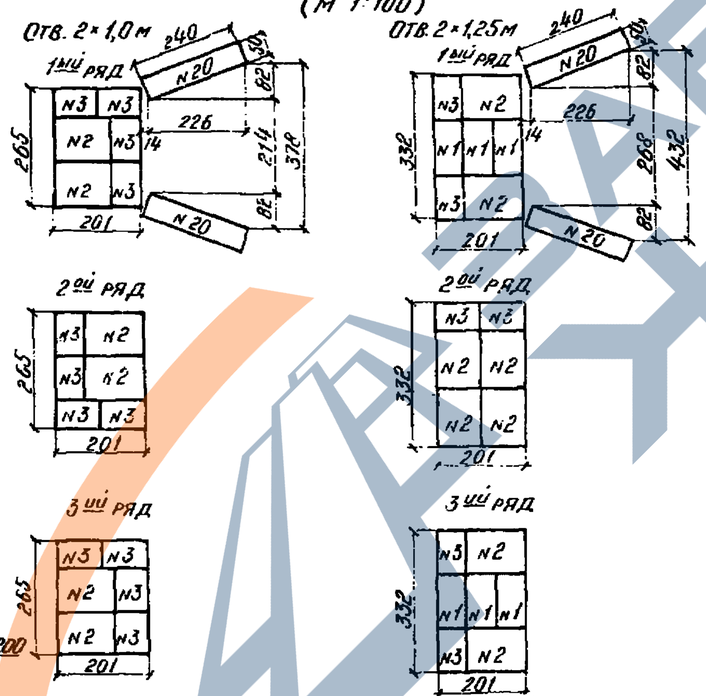


Ряды
3
2
1

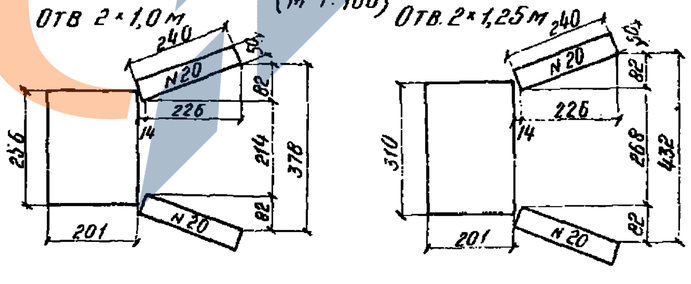
План 1-1
(насыпь не показана)



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



План фундаментов (тип 3)
(м 1:100)



Спецификация блоков на оголовок

Наименование блоков	Материал	Отверстия м									
		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 под откосные крылья			20	0,24	2	0,48		20	0,24	2	0,48
Фундаментные блоки *	Бетон М200 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 М200	до 19,0	—	—	—	7,74	до 19,0	—	—	—	9,70

* Только для фундамента типа 2.

Геометрические характеристики

Отверстие $2a_0$	Высота насыпи $H_к$	Обозначения							
		А	в	с	d	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	

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).

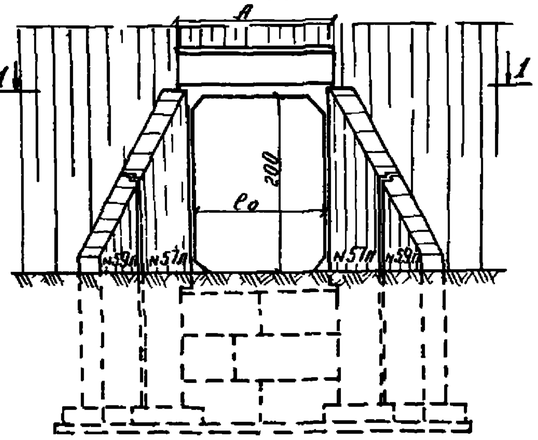
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/2-45 3.501-104
1975г	Оголовки труб отв. 2×1,0 м и 2×1,25 м с нормальным звеном.	Лист 38

Шифр 21 гм

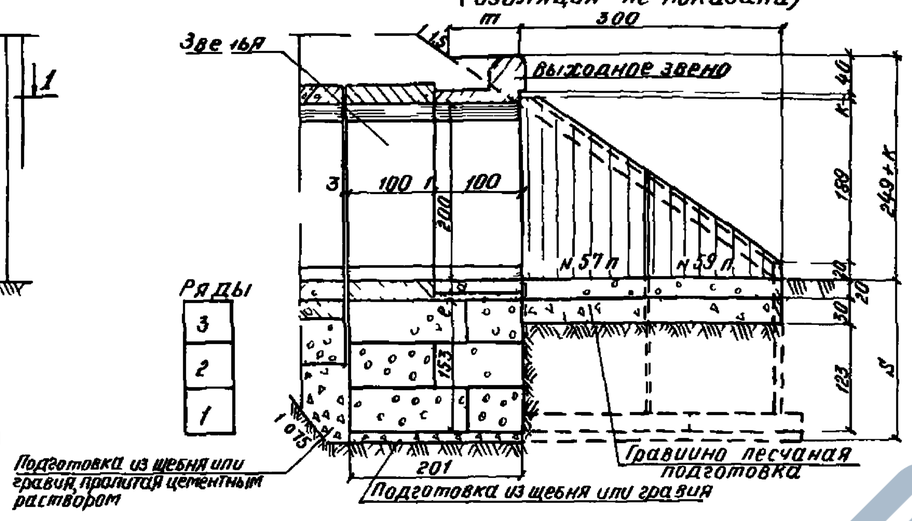
Ленгипротрансмост Ленинград

Гл. инж. проекта Клейнер; Гл. инж. отдела Воловик; Гл. инж. проекта Воловик; Гл. инж. проекта Коен Б.; Гл. инж. проекта; Гл. инж. отдела; Гл. инж. проекта; Гл. инж. отдела; Гл. инж. проекта; Гл. инж. отдела

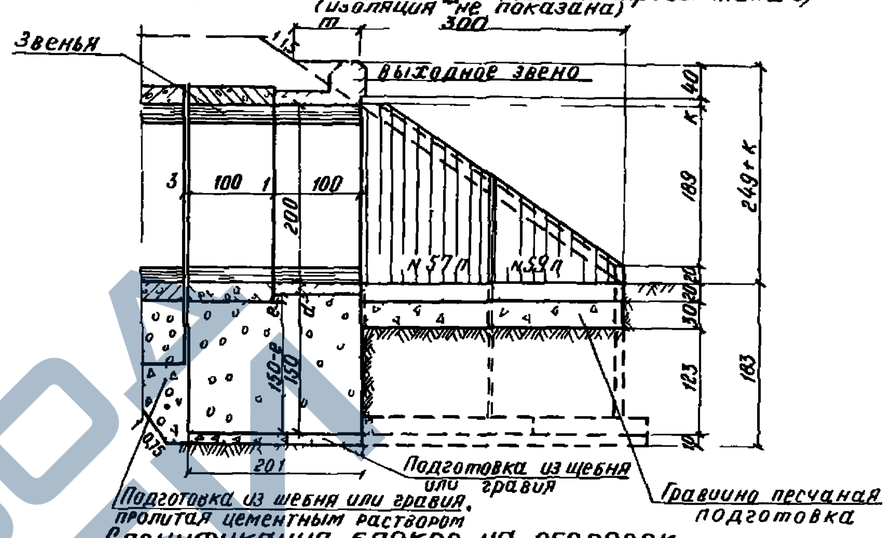
Фасад



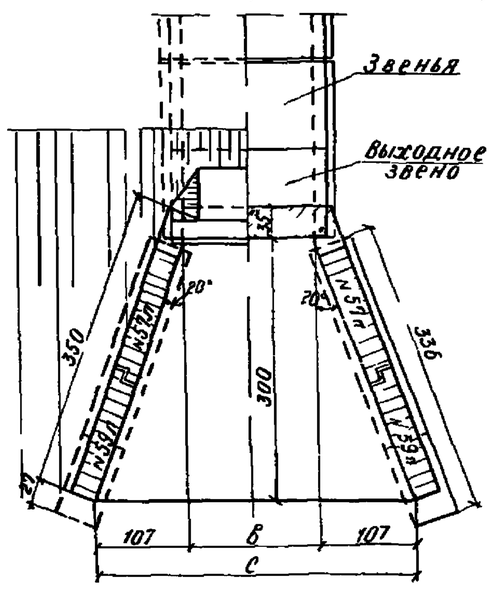
Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 1 и 2) (изоляция не показана)



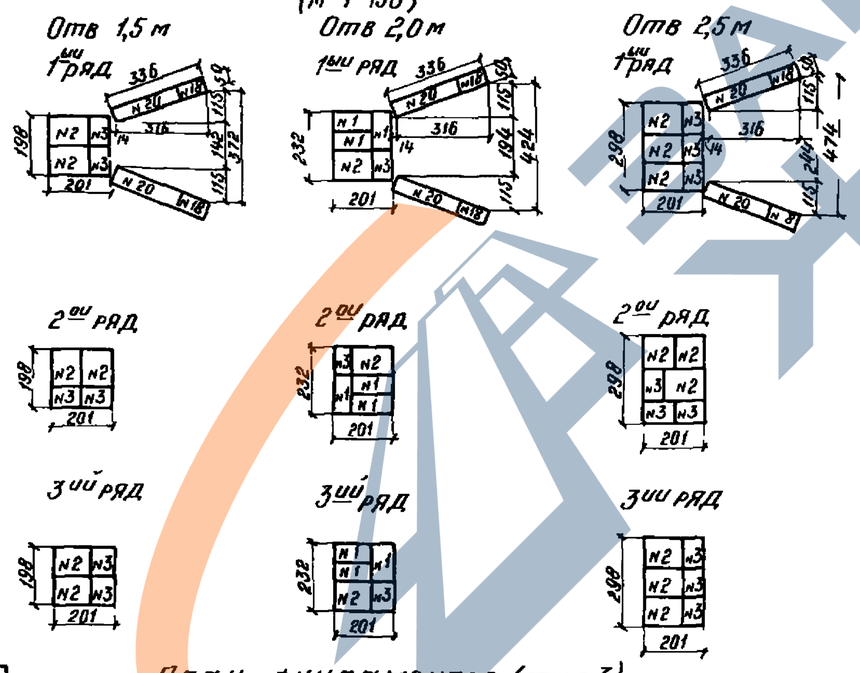
Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 3) (изоляция не показана)



План 1 1 (насыпь не показана)



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



Спецификация блоков на оголовок

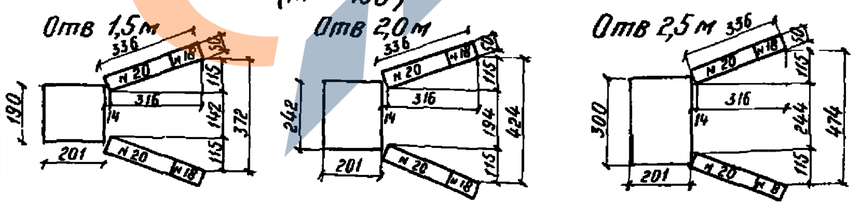
Наименование блоков	Материал	Отверстия м 1,5					Отверстия м 2,0					Отверстия м 2,5				
		Высота насыпи м	N блока	Объем блока м3	Кол шт	Общий объем м3	Высота насыпи м	N блока	Объем блока м3	Кол шт	Общий объем м3	Высота насыпи м	N блока	Объем блока м3	Кол шт	Общий объем м3
Выходное звено	Ж б М300 Мрз200 300	до 19,0	105	1,37	1	1,37	до 19,0	53	1,75	1	1,75	до 19,0	56	2,19	1	2,19
		до 3,5	86	1,11	1	1,11	до 3,5	47	1,41	1	1,41	до 3,5	49	1,77	1	1,77
Звенья	Ж б М300 Мрз200 300	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	до 19,0	57пл	1,52	2	3,04	до 19,0	57пл	1,52	2	3,04	до 19,0	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	до 3,5	—	—	—	2,48	до 3,5	—	—	—	3,16	до 3,5	—	—	—	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	до 19,0	—	—	—	5,98	до 19,0	—	—	—	5,98	до 19,0	—	—	—	5,98
	Бетон М200	до 19,0	—	—	—	5,82	до 19,0	—	—	—	6,78	до 19,0	—	—	—	8,73

* Только для фундаментов типа 1 и 2

Геометрические характеристики

Отверстие e_0 м	Высота насыпи $H_н$ м	Обозначения A см	B см	C см	d см	K см	e см	S см	m см
1,5	до 3,5	174	158	372	15	6	—	183	80
	3,6 9,0						5	183	
	9,1 19,0						10	188	
2,0	до 3,5	226	210	424	17	8	—	183	80
	3,6 9,0						6	186	
	9,1 19,0						15	195	
2,5	до 3,5	276	260	474	20	11	—	183	85
	3,6 9,0						6	189	
	9,1 19,0						17	200	

План фундаментов (тип 3) (м 1:150)



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 на 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 21ТРП

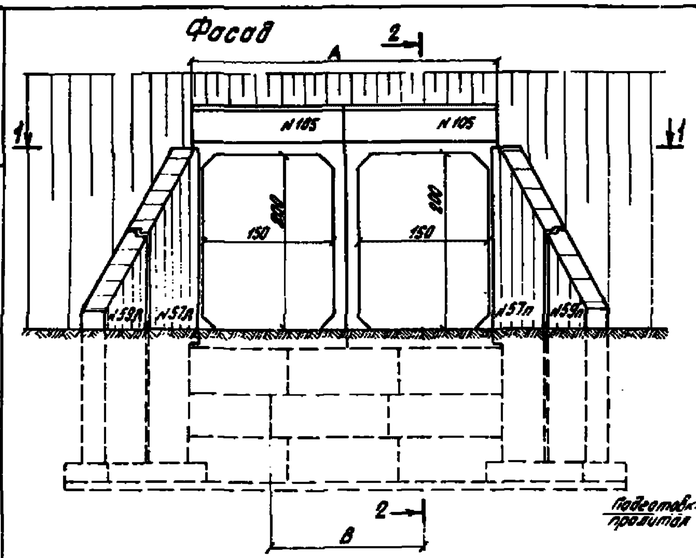
Бригадир — Волович; Проверил — Волович; Исполнил — Корнев

Ленгипротрансмост Ленинград

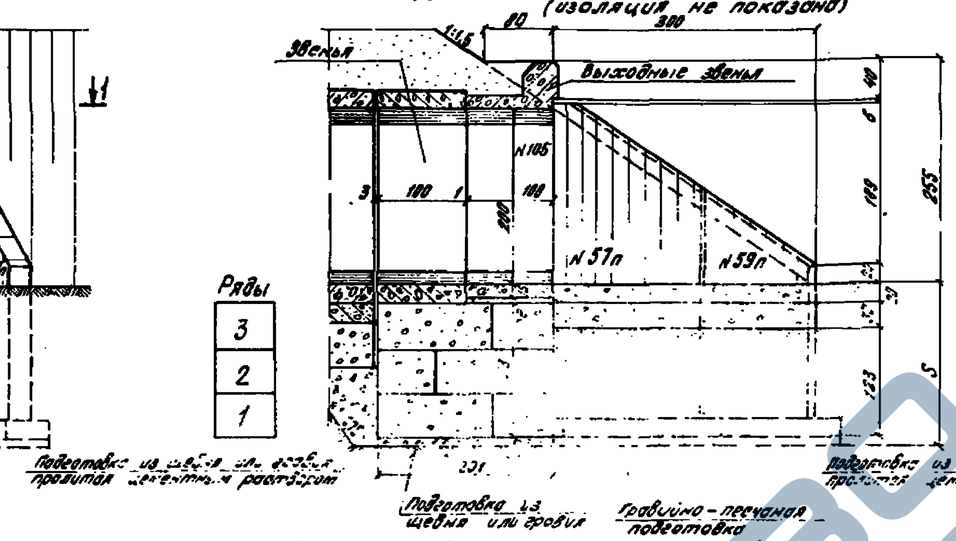
https://zavodjbi.com/
ЗАВОД ЖБИ

Инв. N | Шифр 417РП

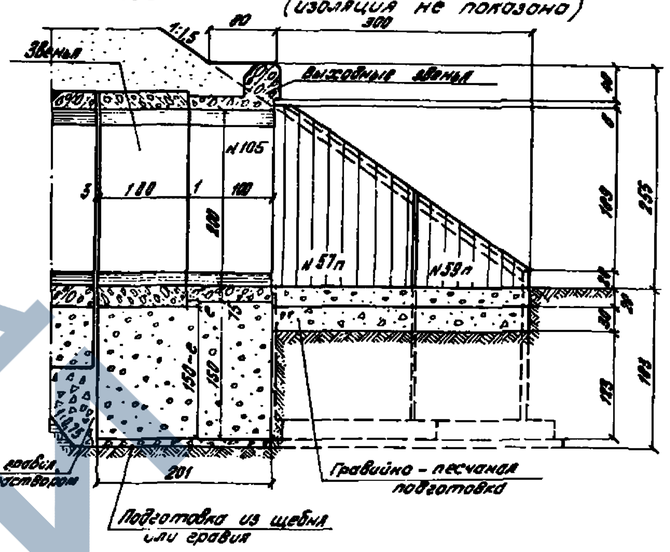
Фасад



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

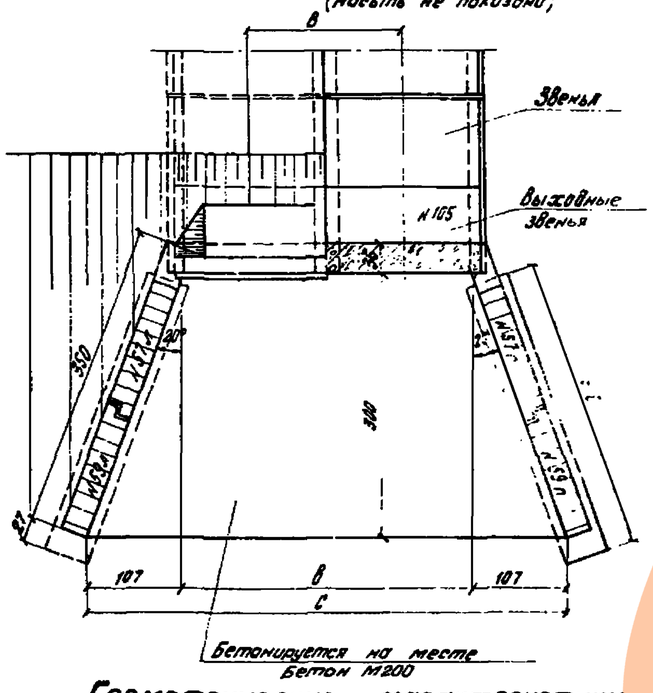


2-2 (фундамент трубы типа 3) (изоляция не показана)

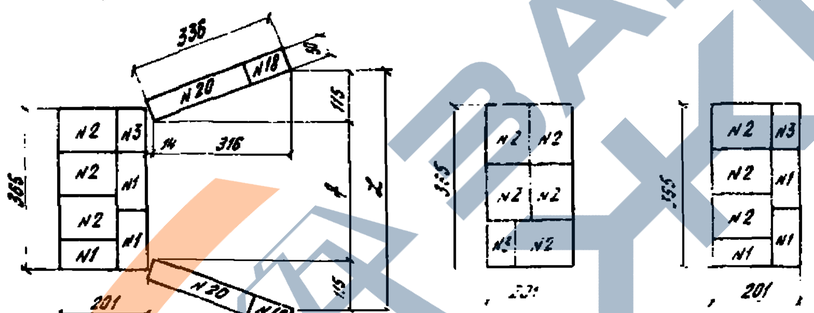


Ряды
3
2
1

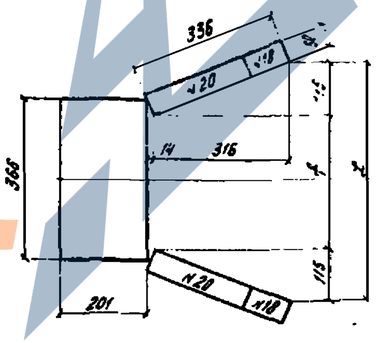
План 1-1 (насыпь не показана)



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



План фундамента (тип 3)



Спецификация блоков на оголовок

Наименование блоков	Материал	Отверстие 2 х 1,5 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	105	1,37	2	2,74
Звенья	Ж.Б. М300 Мрз 200-300	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. М200 Мрз 200-300	до 19,0	57па	1,52	2	3,04
			59па	1,13	2	2,26
Фундаментные плиты под откосные крылья	Ж.Б. М200 Мрз 200-300		18	0,10	2	0,20
			20	0,24	2	0,48
Фундаментные блоки *)	Бетон М200 Мрз 100-200		1	0,43	6	2,58
			2	0,65	11	7,15
			3	0,32	3	0,96
Итого	Ж.Б. М300	до 3,5	—	—	—	4,96
		3,6-9,0	—	—	—	5,30
		9,1-19,0	—	—	—	5,94
	Ж.Б. М200	до 19,0	—	—	—	5,98
	Бетон М200	до 19,0	—	—	—	10,69

*) Только для фундамента типа 2.

Геометрические характеристики

Высота насыпи Hн м	Обозначения: A см	B см	C см	e см	B см	f см	ж 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 2х слоев битумизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности отмок 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 оголовками звеньями и откосными крыльями принята необ-инакавой 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).

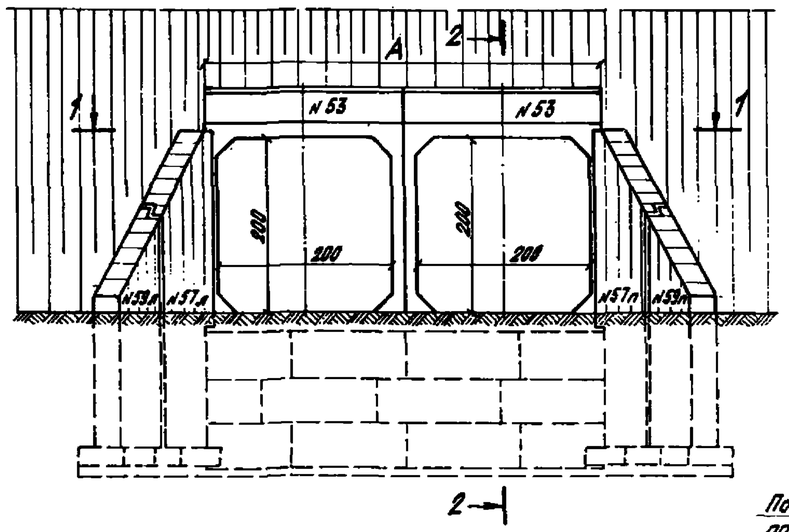
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/2-47 3.501-104
19752	Оголовки труб отв. 2х1,5 м с нормальным звеном	Лист 40

Ленгипротрансмост Ленинград

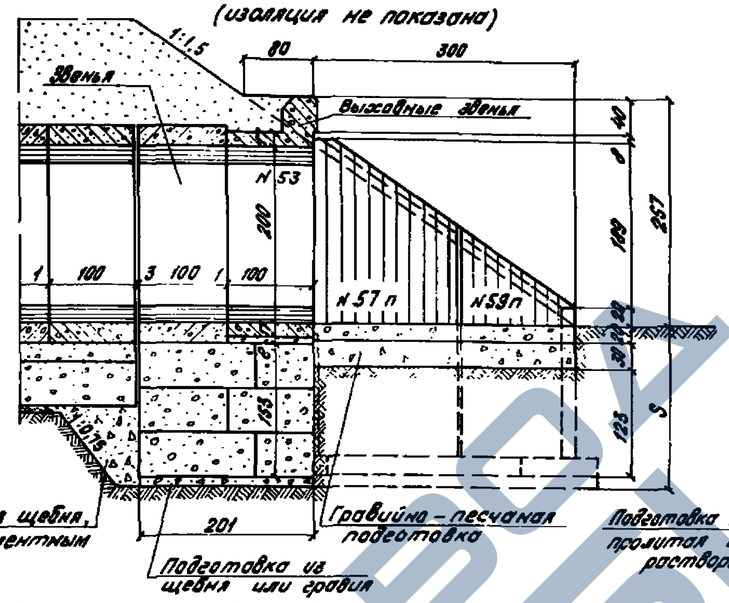
Нач. отд. тип. пр.	Гл. инж. проекта	Проверил	Исполнил
Артомонов	Клейнер	Волобик	Коен Б.

ЗАВОД ЖБИ

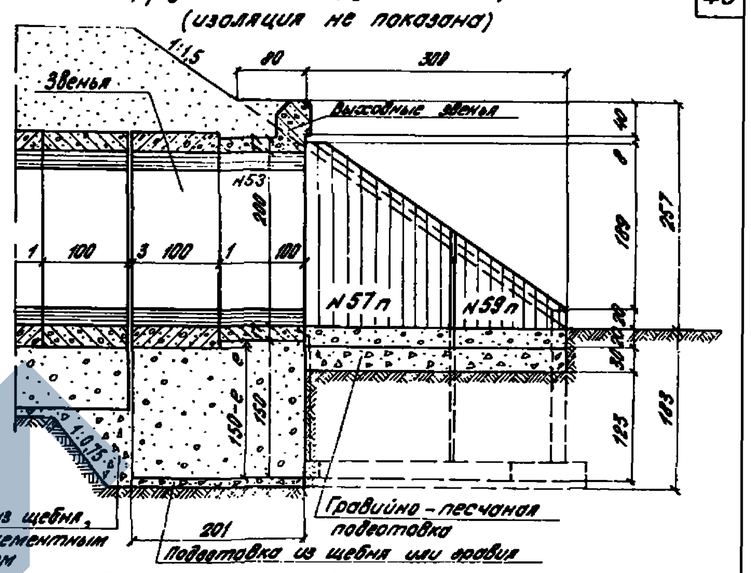
Фасад



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



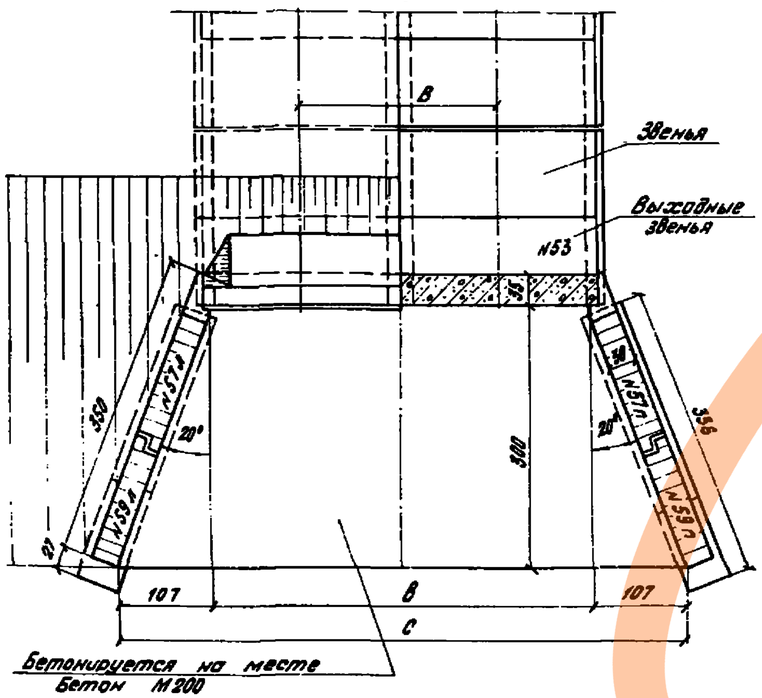
2-2 (фундамент трубы типа 3)
(изоляция не показана)



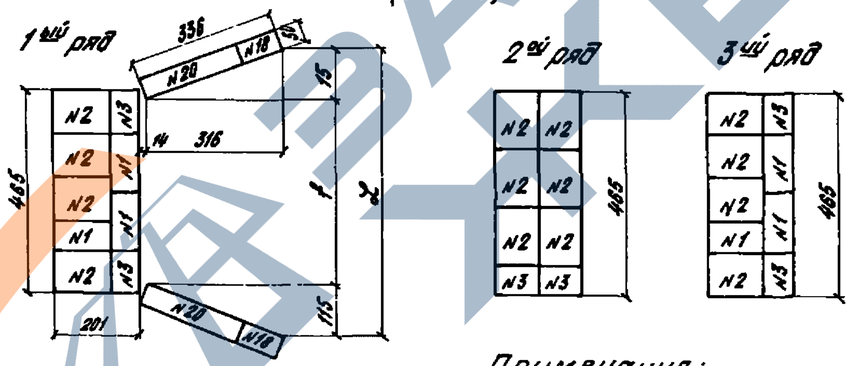
Ряды

3
2
1

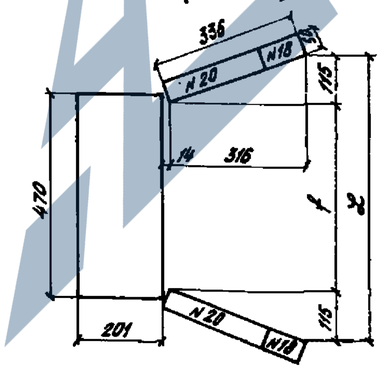
План 1-1
(насыпь не показана)



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



План фундамента (тип 3)
(М 1:100)



Геометрические характеристики

Высота насыпи $H_н$	Обозначения							
	A	B	C	e	B	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

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 хорошенными 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.

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

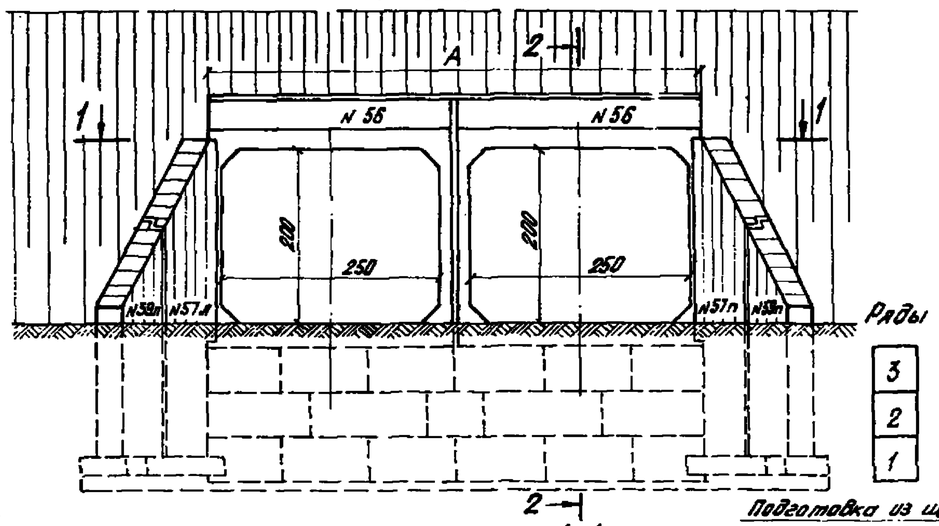
Инв. N | Шифр 21.ТР

Ленгипротрансмост, Ленинград

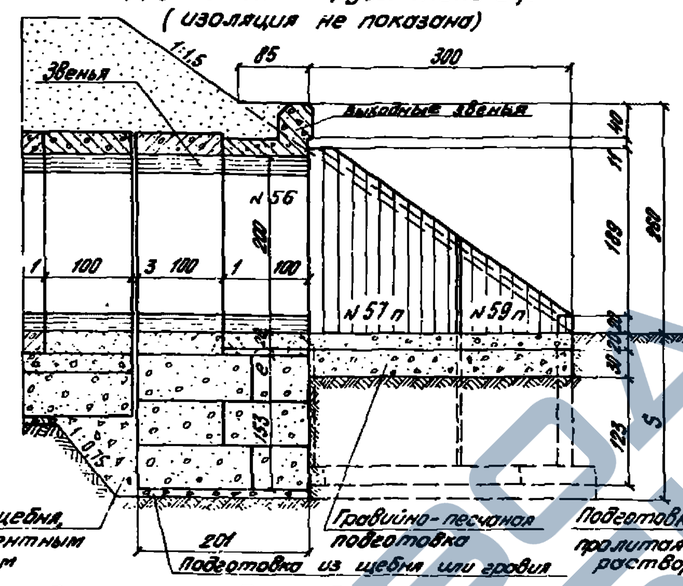
Гл. инж. пр.	Клейнер	
Гл. инж. пр.	Воловик	
Бригадир	Воловик	
Проверил	Серова	
Исполнил	Серова	

ЗАВОД ЖБИ

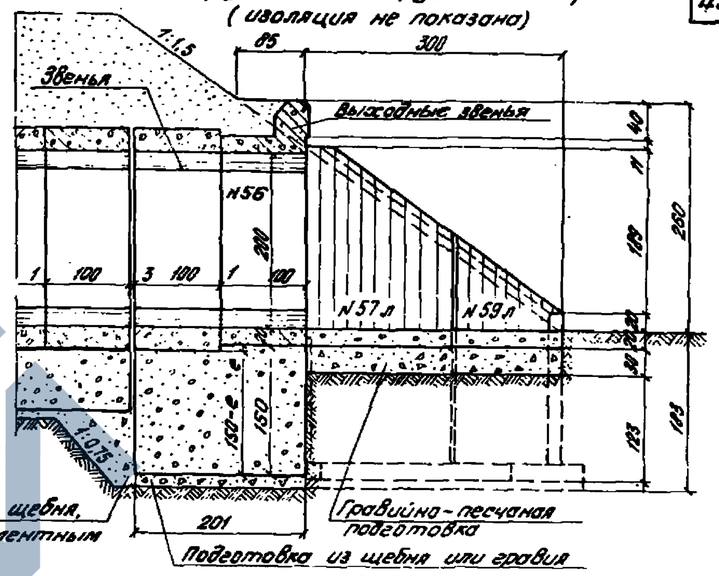
Фасад



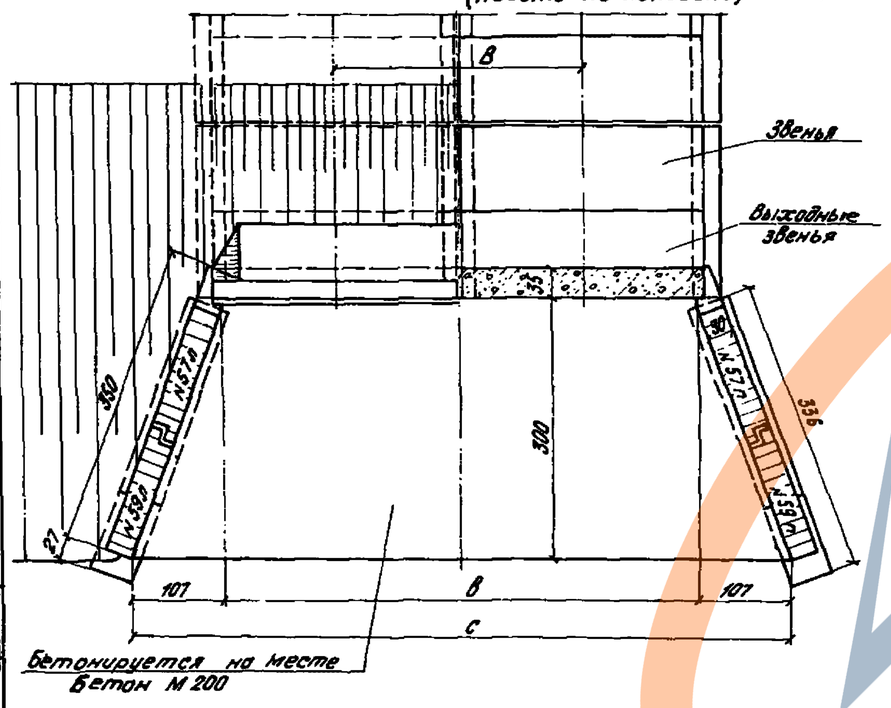
2-2 (фундамент трубы типа 2).
(изоляция не показана)



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

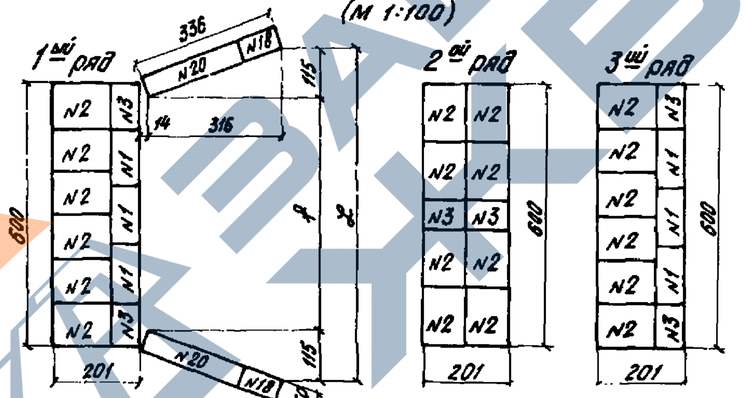


План

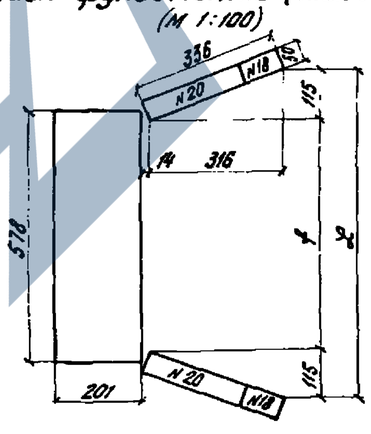


1-1
(насыпь не показана)

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



План фундамента (тип 3)
(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	57пл	1,52	2	3,04
			59пл	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.

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

Геометрические характеристики

Высота насыпи $H_н$	Обозначения: A	в	c	e	B	f	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

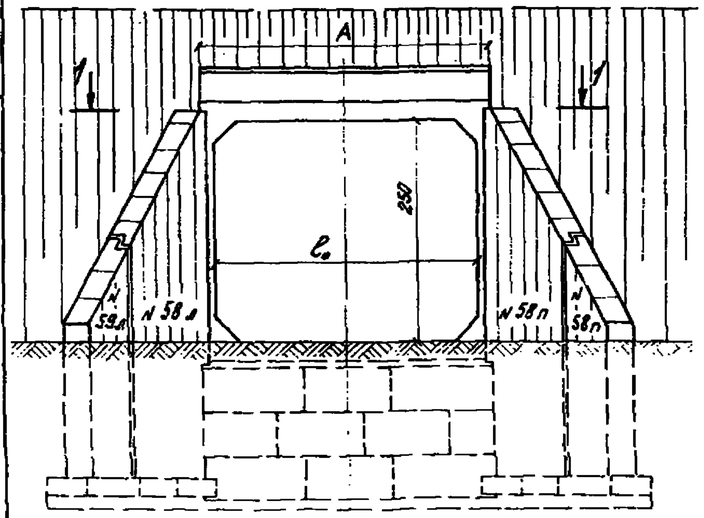
Инв. N	Шифр 21701	
Нач. отд. тип. пр.	Адропонов	
Гл. инж. проекта	Клейнер	
Ст. инженер	Воловик	
Проверил	Воловик	
Исполнил	Серова	
Ленгипротрансмост Ленинград		

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

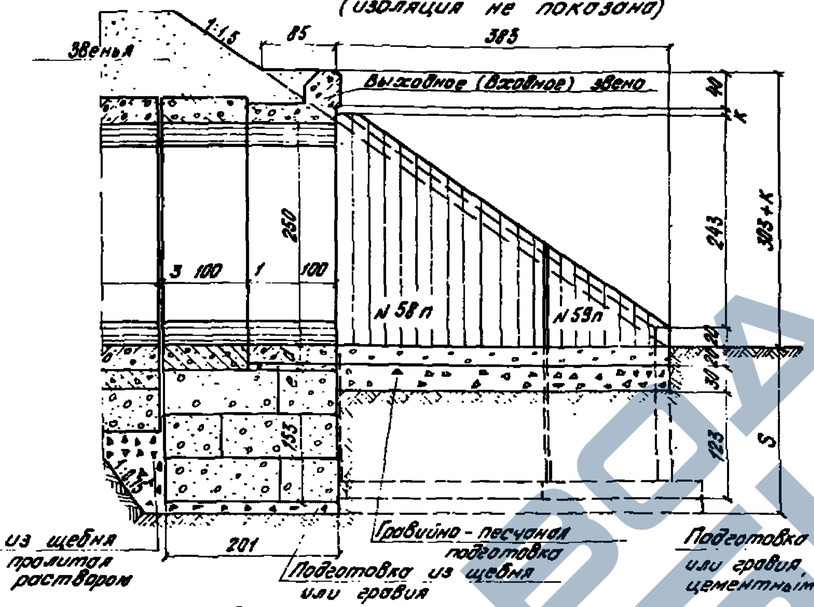
https://zavodjbi.com/

Инв. N | Шифр 21-тр

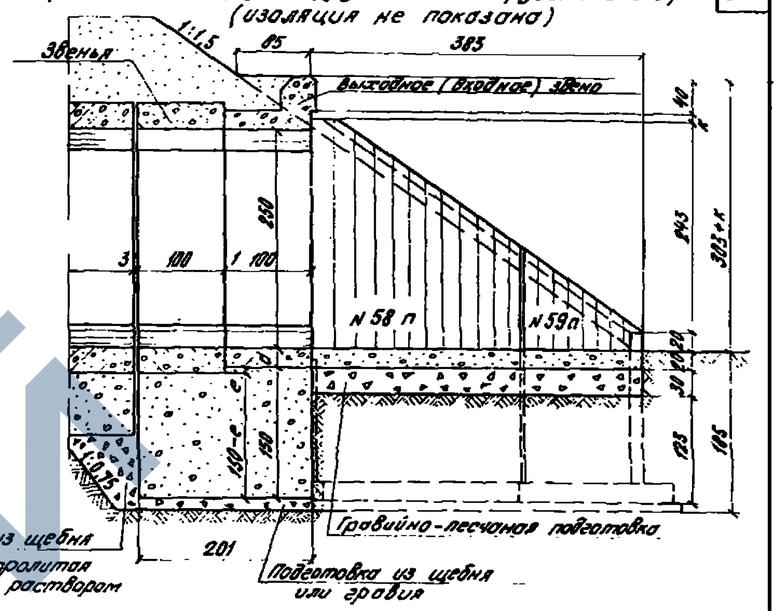
Фасад



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



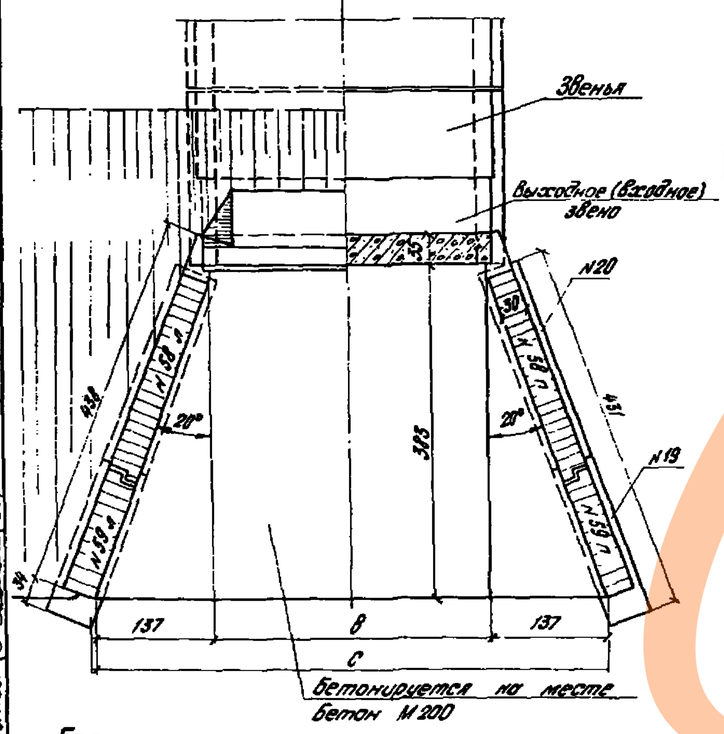
Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 3)
(изоляция не показана)



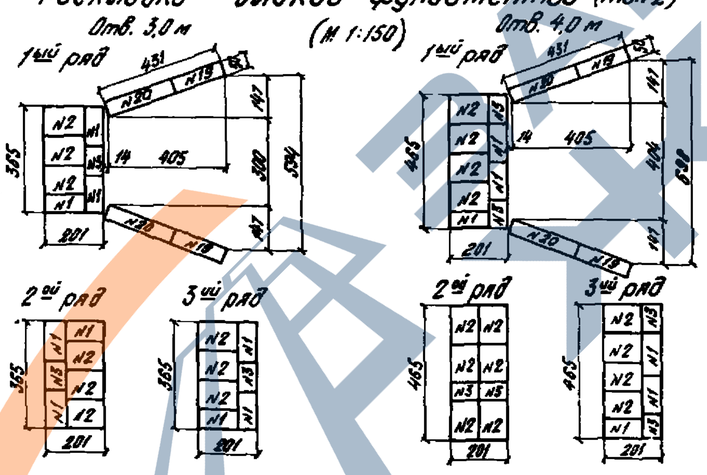
Ряды

3
2
1

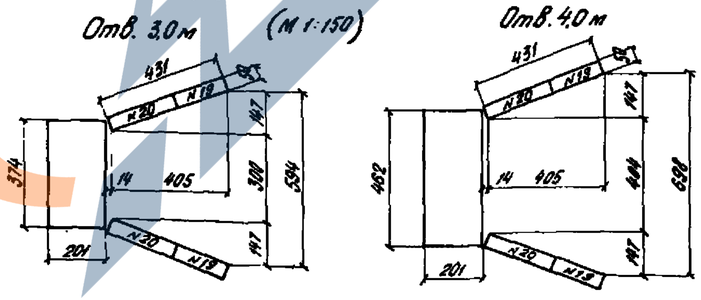
План 1-1
(насыпь не показана)



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 — Высота насыпи м	N блока	Объем блока м³	Кол. шт.	Общий объем м³	4,0 — Высота насыпи м	N блока	Объем блока м³	Кол. шт.	Общий объем м³
Выходное (Входное) звено	Ж.Б. М 300 Мрз 200-300	до 19,0	106	3,00	1	3,00	до 19,0	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	9,1-19,0	93	4,02	1	4,02	9,1-19,0	95	3,98	1	3,98
Откосные крылья	Ж.Б. М 200 Мрз 200-300	до 19,0	58 пл	2,59	2	5,18	до 19,0	58 пл	2,59	2	5,18
			59 пл	1,13	2	2,26		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	до 19,0	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 19,0	1	0,43	9	3,87	до 19,0	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	—	—	—	6,20	до 9,0	—	—	—	7,94
		9,1-19,0	—	—	—	7,02	9,1-19,0	—	—	—	7,94
	Ж.Б. М 200	до 19,0	—	—	—	8,30	до 19,0	—	—	—	8,30
	Бетон М 200	до 19,0	—	—	—	10,68	до 19,0	—	—	—	13,60

*) Только для фундамента типа 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.

Геометрические характеристики

Отв l_0 м	Высота насыпи $H_н$ м	A см	B см	C см	d см	e см	K см	S см
3,0	до 9,0	352	316	590	22	7	9	192
	9,1-19,0					16		201
4,0	до 9,0	436	420	694	25	5	12	193
	9,1-19,0					5		193

ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/2-50
		3.501-104
1975г	Оголовки труб отв. 3,0 и 4,0 м с нормальным звеном.	Лист 4а

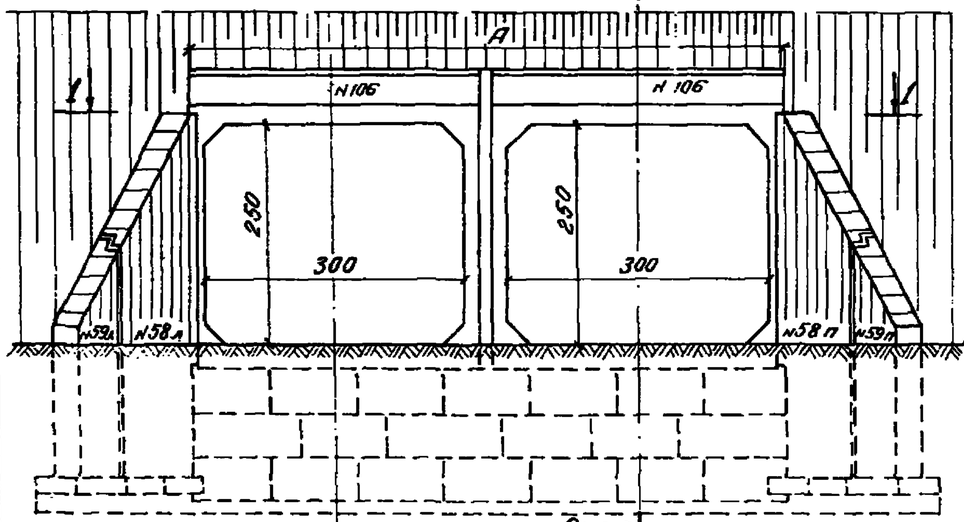
Ленгипротрансмост, Ленинград

Нач. отд. тип. пр.	Гл. инж. пр.	Брыжвидо
Гл. инж. пр.	Клейнер	Воловик
Проверил	Воловик	Серово
Исполнил	Серово	

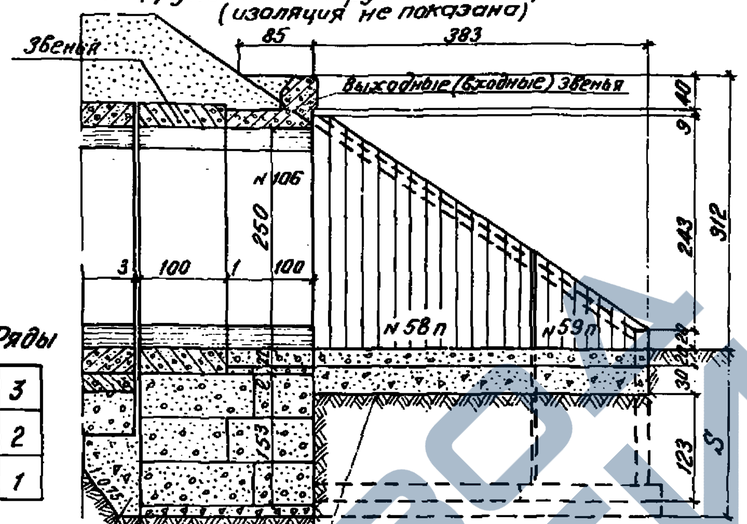
https://zavodjbi.com/

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

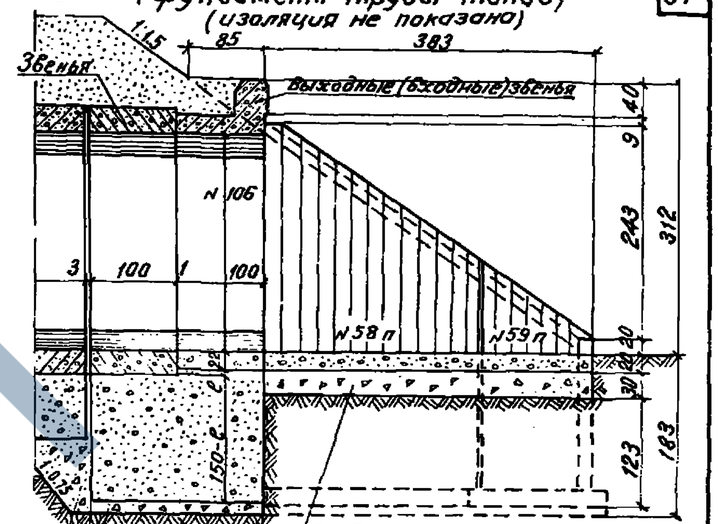
Фасад



1-1 (насыпь не показана)

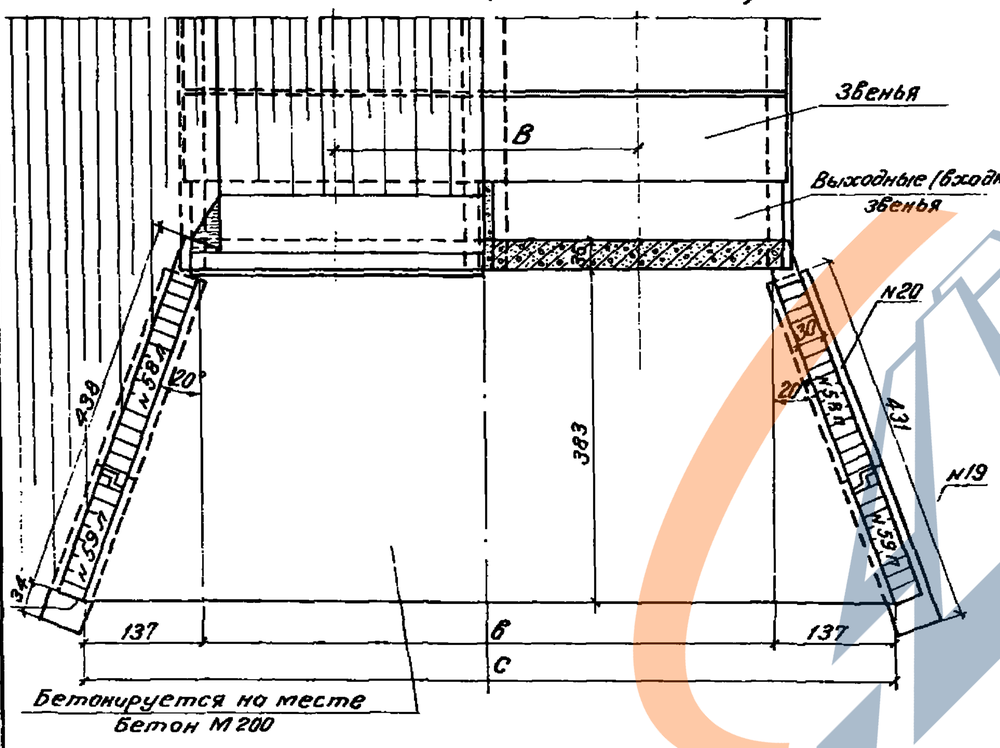


2-2 (фундамент трубы типа 2) (изоляция не показана)

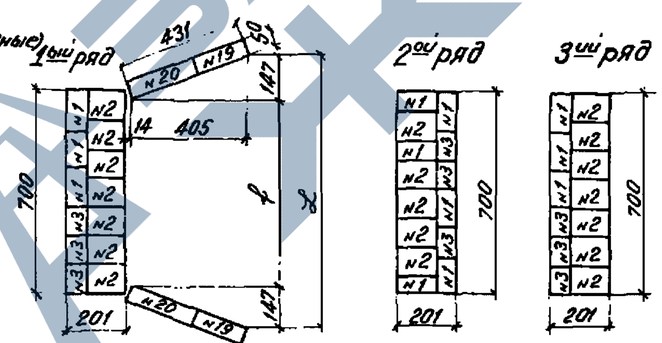


2-2 (фундамент трубы типа 3) (изоляция не показана)

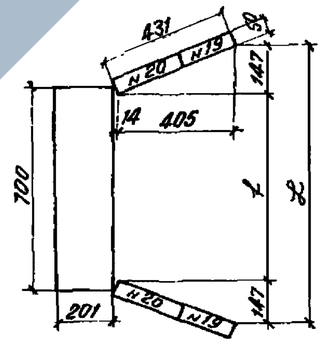
План



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 Мрз 200-300	до 9,0	92	3,20	2	6,40
		9,1-19,0	93	4,02	2	8,04
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 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:

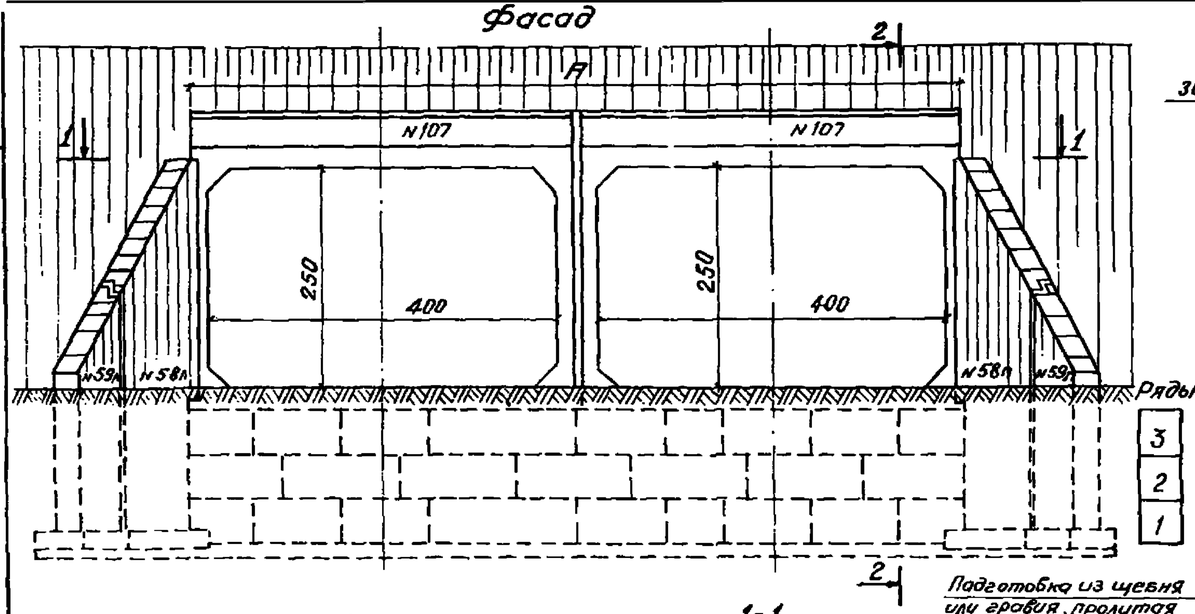
1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из двух слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из двух слоев горячей или холодной битумной мастики 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 3.501-104
1975г	Оголовки труб отв 2×3,0м с нормальным звеном.	Лист 44

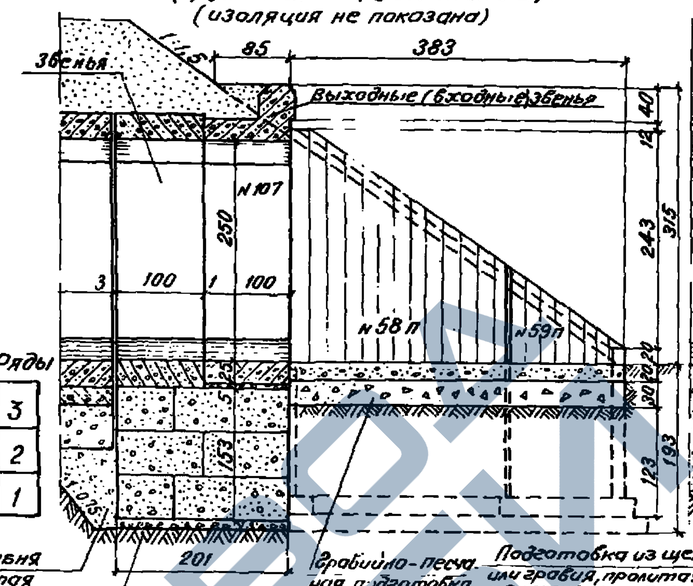
Ленгипротрансмост, Ленинград

Гл. инж. проекта	Клочнев	
Зам. гл. инж. пр-та	Валевик	
Бригадир		
Проверил	Волович	
Исполнил	Серова	

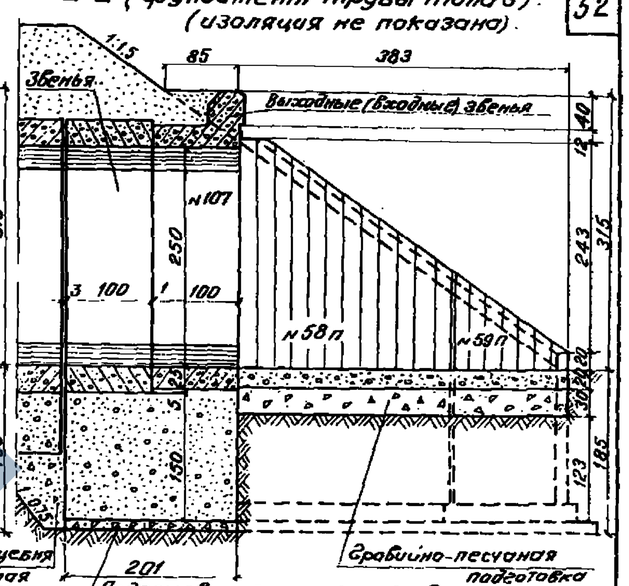
Фасад



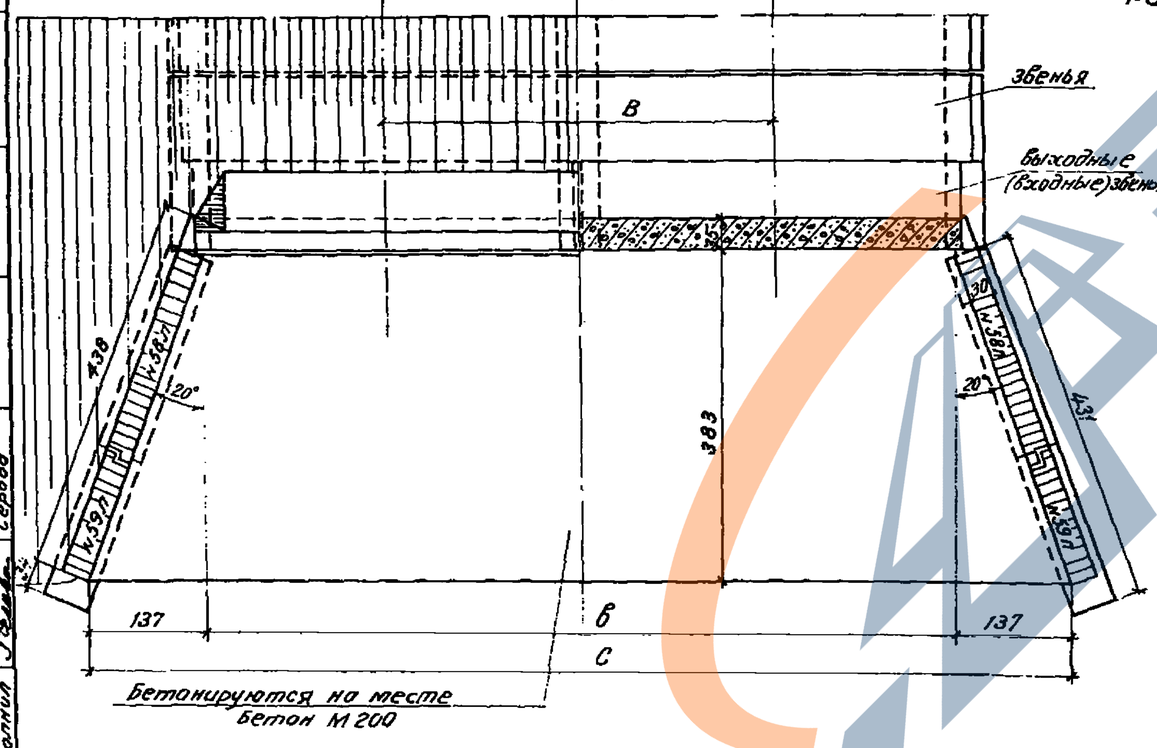
2-2 (фундамент трубы типа 2). (изоляция не показана)



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

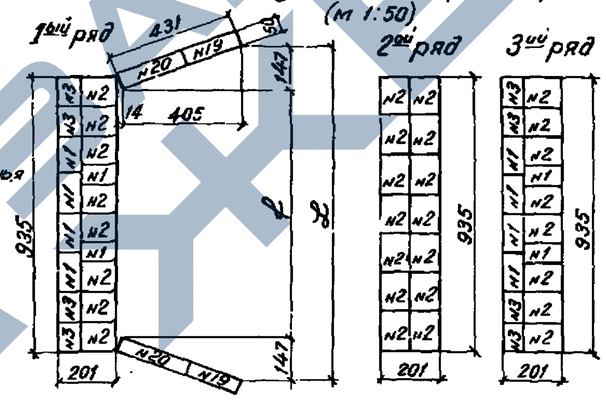


План

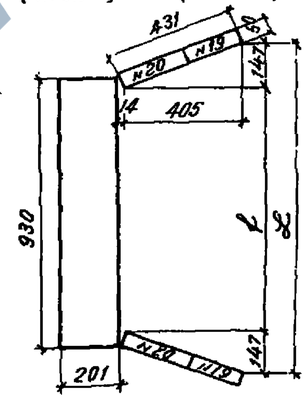


1-1 (насыпь не показана)

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	N 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 Мрз 200-300	до 9,0	95	3,98	2	7,96
		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. М300	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

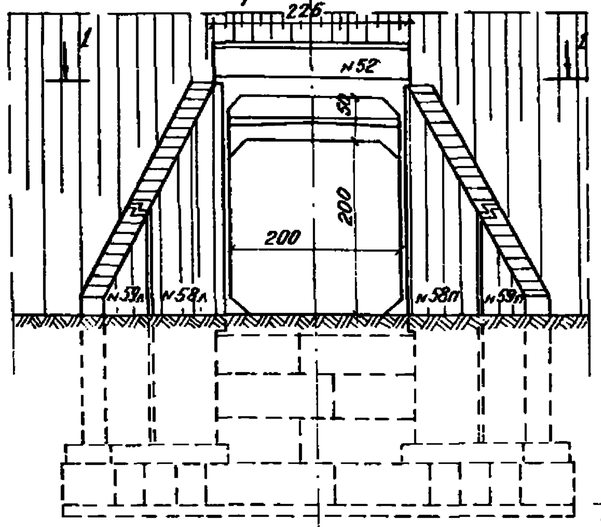
Высота насыпи $H_н$	Обозначения: A	б	с	В	f	L
м	см	см	см	см	см	см
до 9,0	880	864	1138	444	848	1142
9,1-19,0	898	882	1156	462	866	1160

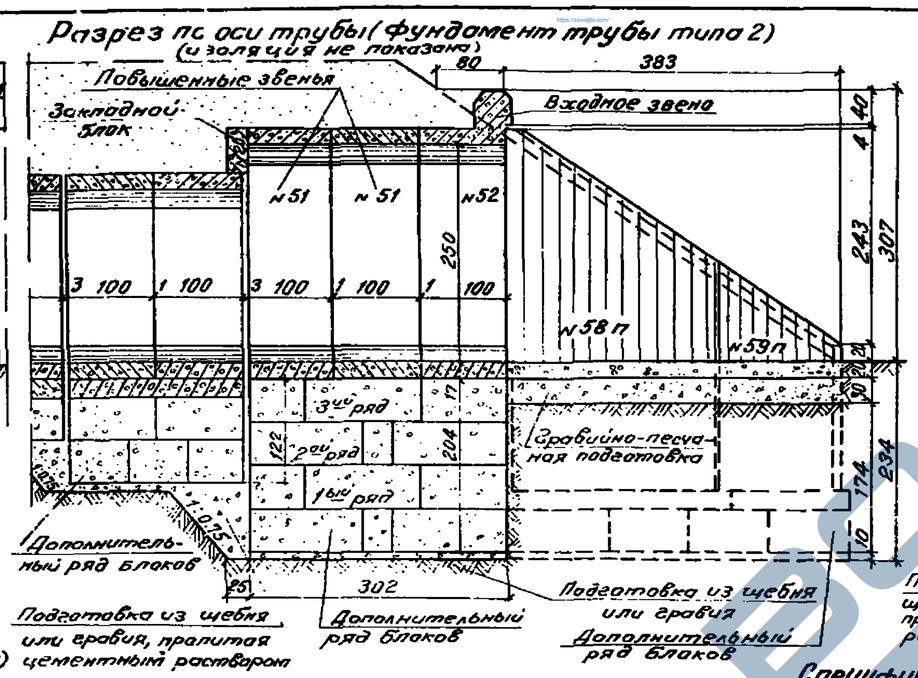
Примечания:

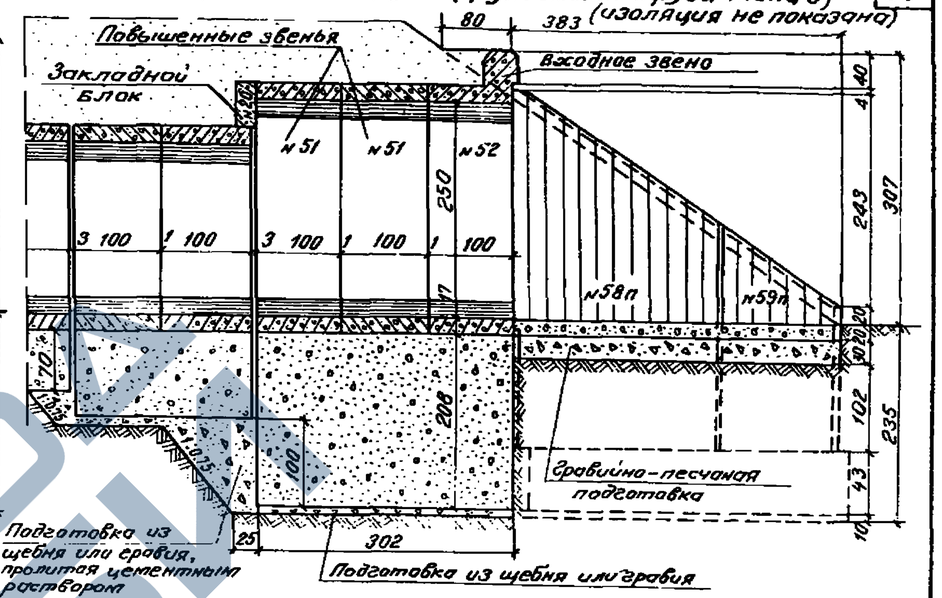
1. Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики на 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.	1072/2-52 3.501-104
1975г	Оголовки труб отв. 2×4,0м с нормальным звеном	Лист 45

Ленгипротрансмост
Ленинград
Гл. инж. пр-та Клейнер
Гл. инж. проекта Воловик
Бригадир Воловик
Инженер Серова
Исполнил

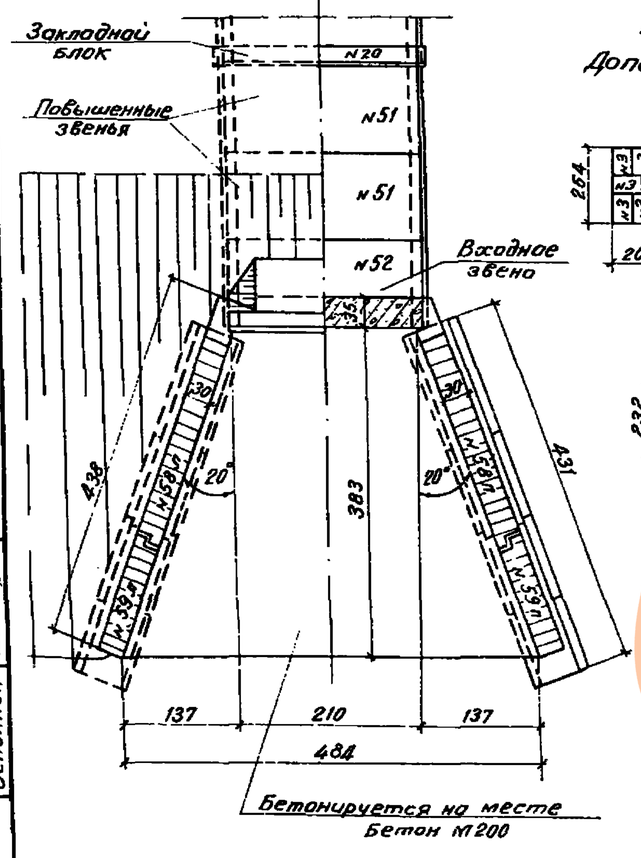




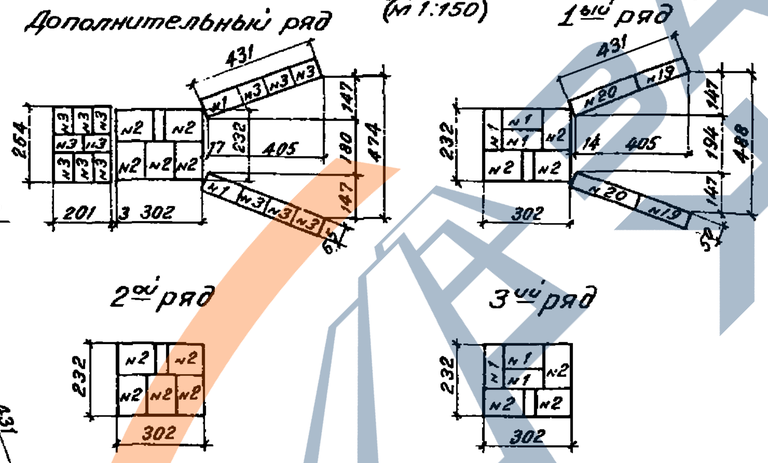


План

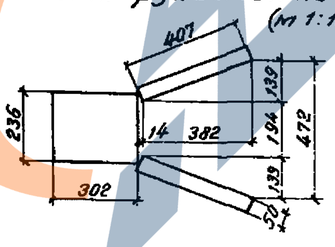
1-1
(насыпь не показана)



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



План фундамента (типа 3)
(м 1:150)



Спецификация блоков на оголовок

Наименование блоков	Материал	№ 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

№ 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	Грав. 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
		3.501-104
1975 г	Пример оголовка трубы отв. 2,0 м с повышенным звеном при глубине промерзания 2,0 м	Лист 46

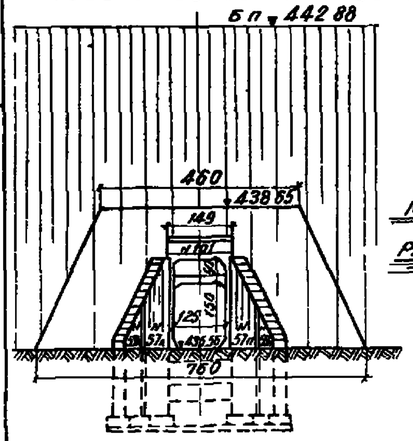
Ленгипротрансмост
Ленинград

Инж. отд. тип. проекта: Артемонов
Гл. инж. проекта: Клейнер
Бригадир: Валовик
Проверил: Беляев
Исполнил: Валовик

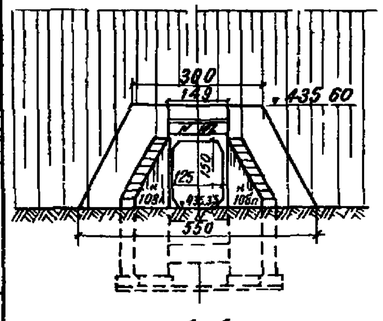
Инв. №
Шифр 21 тип

Шифр 21 тр

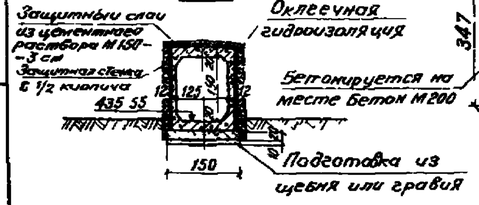
Фасад входного оголовка



Фасад выходного оголовка



1–1



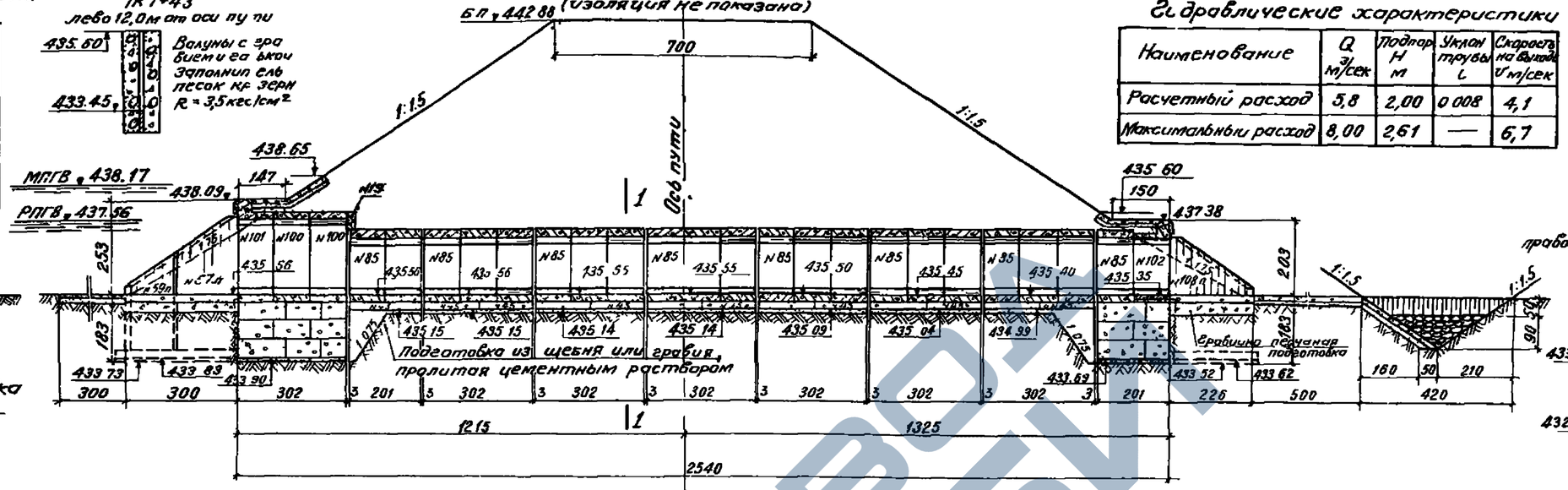
Скв № 372 пк 7+43

лево 12,0 м от оси пути

Валуны с гравием и галькой заполнитель песок крупнозернистый $R = 3{,}5$ кгс/см²

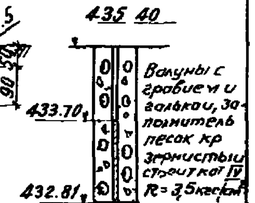
Разрез по оси трубы

(изоляция не показана)



Скв № 371 пк 7+43

право от оси пути 12,0 м



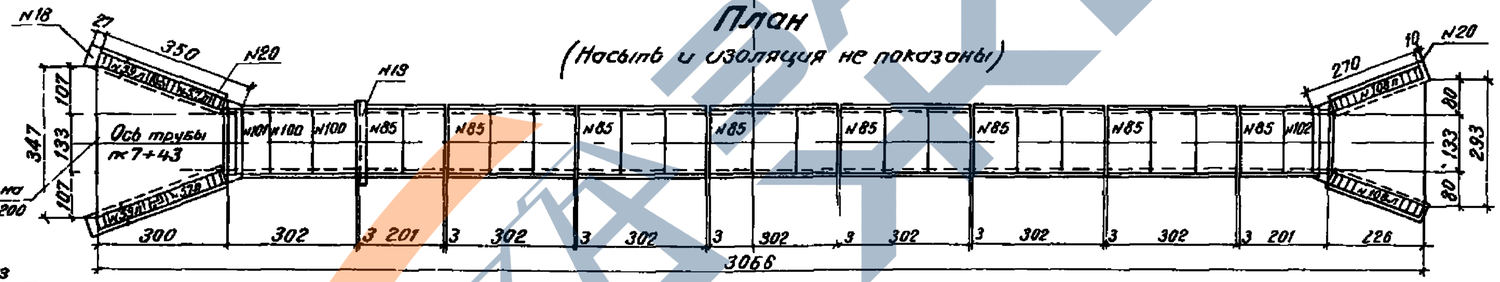
Валуны с гравием и галькой, заполнитель песок крупнозернистый строительный IV $R = 3{,}5$ кгс/см²

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

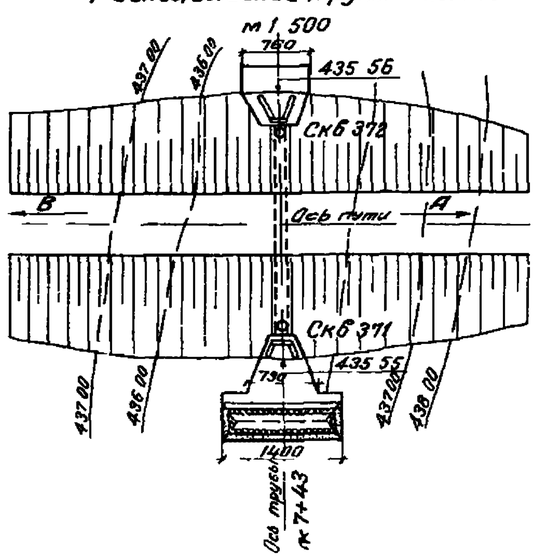
(Насыпь и изоляция не показаны)



Перечень чертежей, входящих в проект трубы

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

Расположение трубы в плане



Спецификация блоков на трубу

№ 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

№ п/п	Наименование работ		Материал	Размер	Кол
1	Рытье котлована		—	м³	22,2
2	Устройство подготовки		Гравийно песчаная 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.

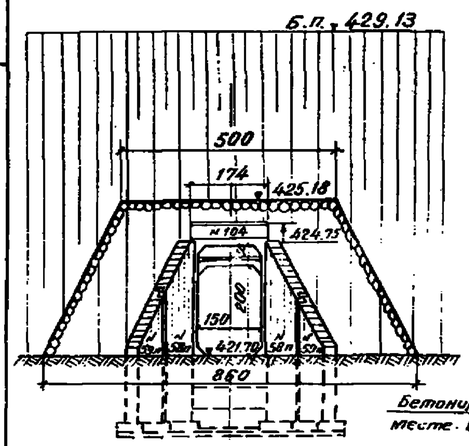
Гл инж проекта	Клейнер	
Гл инж. проекта	Валовик	
Бригадир	Коен Б	
Проверил	Серова	
Исполнил		

Ленгипротрансмост Ленинград

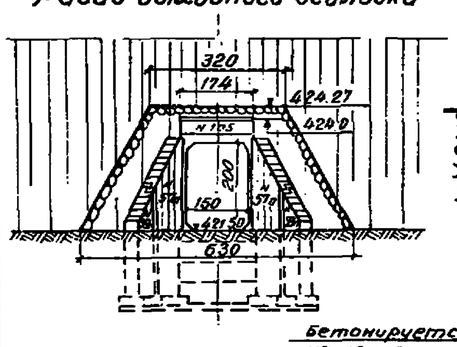
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог Часть 2 Трубы под железную дорогу Материалы для проектирования	1072/2-54 3.501-104
1975г	Пример конструкции трубы отв 1,25 м с фундаментом типа 1	Лист 47

ЗАВОДКА ЖЕЛЕЗИ
https://zavodja.com/

Фасад входного оголовка

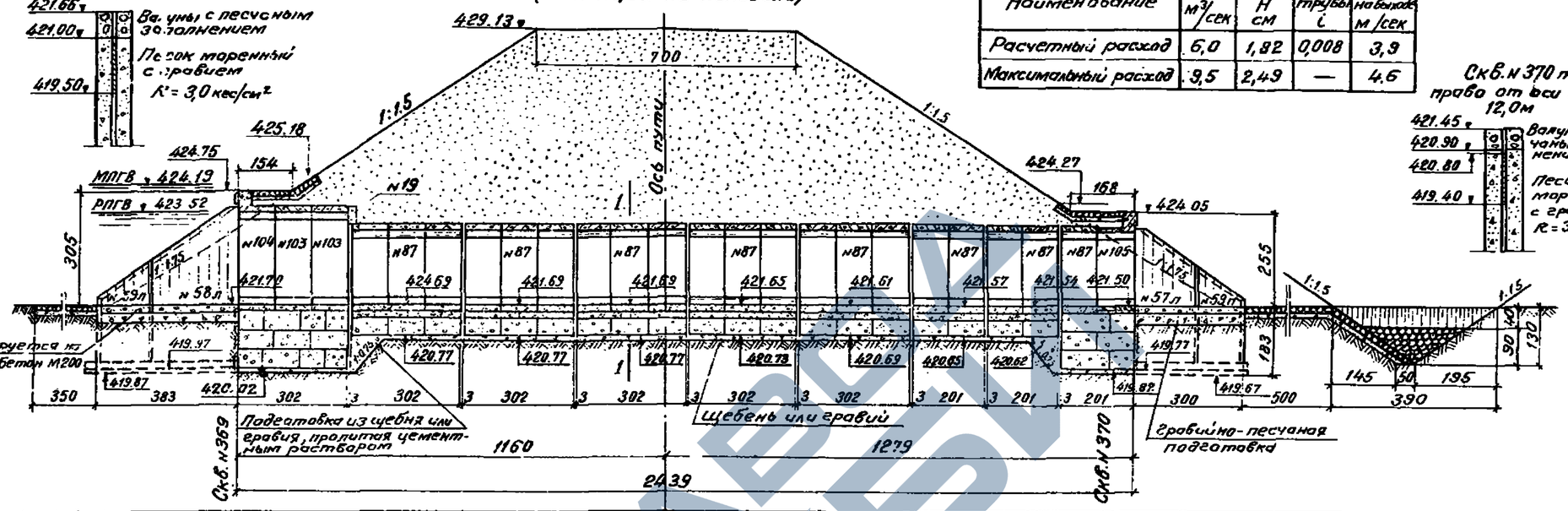


Фасад выходного оголовка

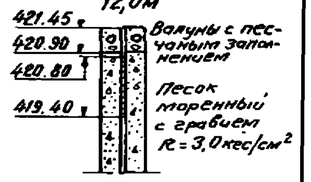


Скв. N 369 пк 0+60 лево от оси пути 12,0 м

Разрез по оси трубы
(изоляция не показана)



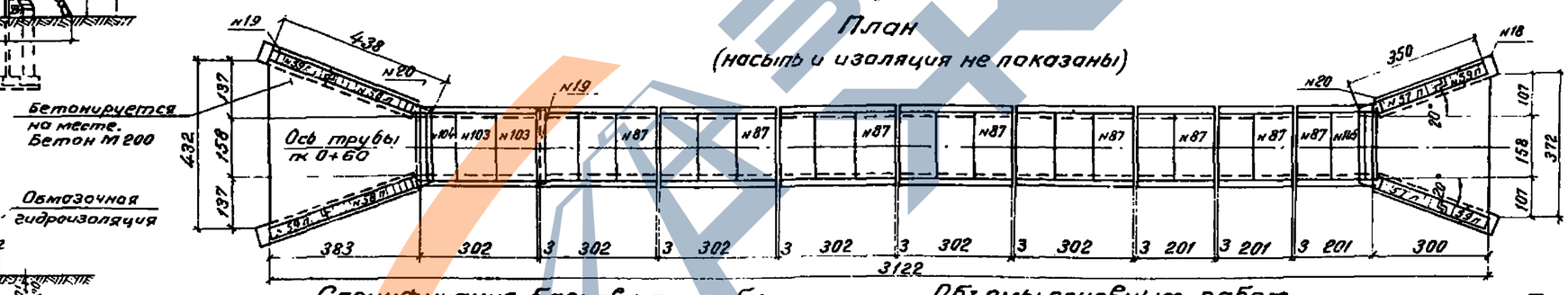
Скв. N 370 пк 0+60 право от оси пути 12,0 м



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

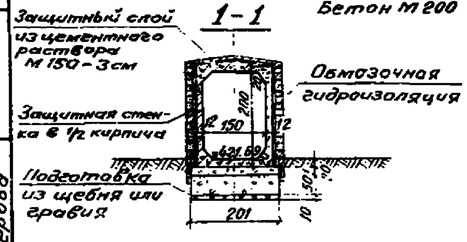
План
(насыпь и изоляция не показаны)



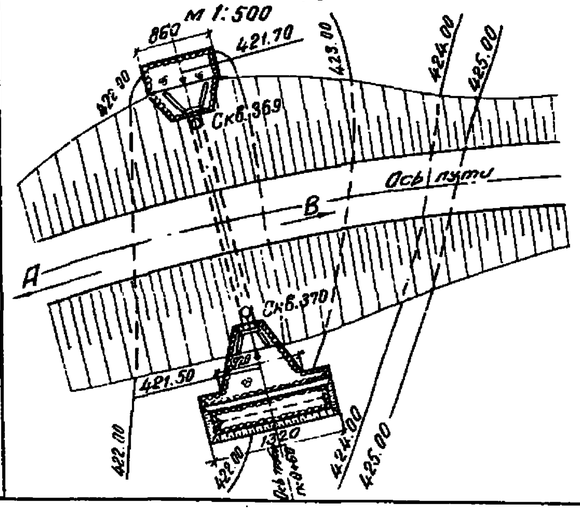
Перечень чертежей, входящих в проект трубы

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

1-1



Расположение трубы в плане
м 1:500



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
57пл	361×189×30	"	1.52	2	3.04	3.8
58пл	415×277×30	"	2.59	2	5.18	6.5
69пл	266×175×30	"	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	Граф. 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 правка подготовки	Цем. р. М200	м³	6.3
	Итого кладки		м³	96.2
10	Изоляция	Оклеечная	м²	180.6
11		Обмазочная	м²	64.5
12	Укрепительные работы	Одиночное мощение по цементн. раств.	м²	141
13		Каменная наброска	м³	17

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.	1072/2-55
1975г	Пример конструкции трубы отв. 1,5 м с фундаментом типа 2.	3.501-104
		Лист 6

Ленгипротрансмост, Ленинград

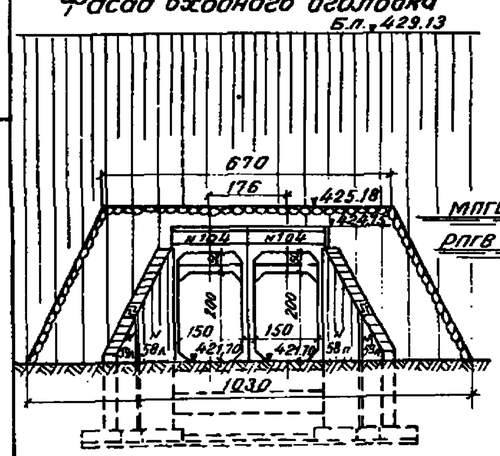
Инв. N | Шифр 21 тр.п.

Нач. отд. тип. пр. Арханелов; Гл. инж. пр-та Клейнер; Гл. инж. Болобук; Проверил Коен; Исполнил Серова

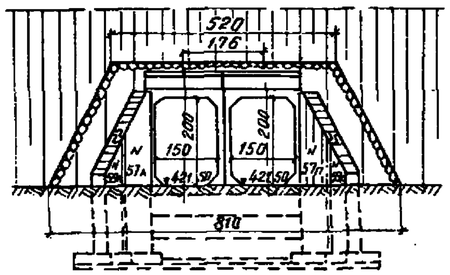
https://zavodjbi.com/

Инв.№ | Шифр 21 трп

Фасад входного оголовка

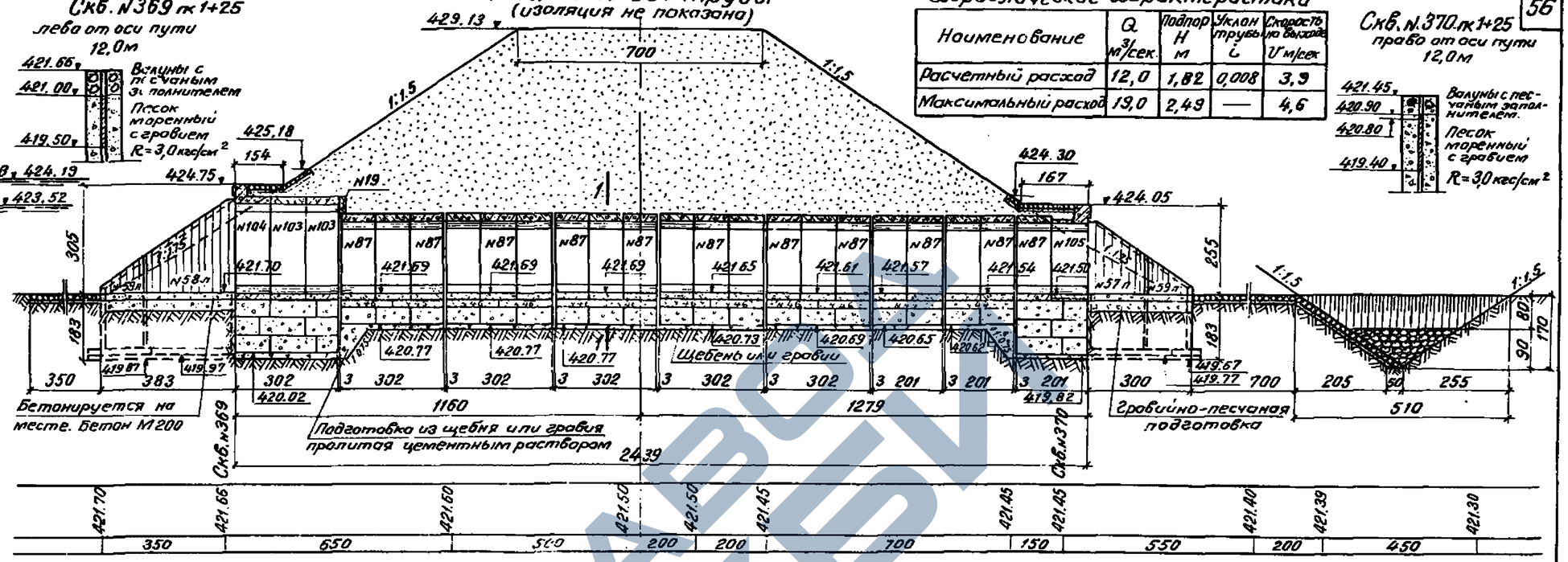


Фасад выходного оголовка



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

Разрез по оси трубы
(изоляция не показана)

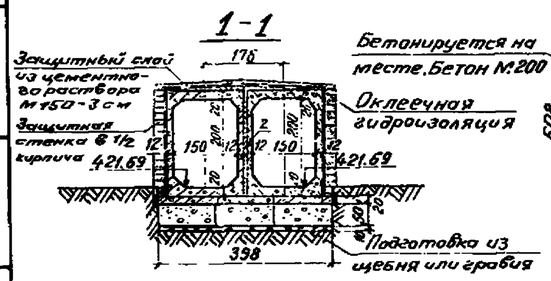


Скв. №370 пк 1+25
право от оси пути 12,0м

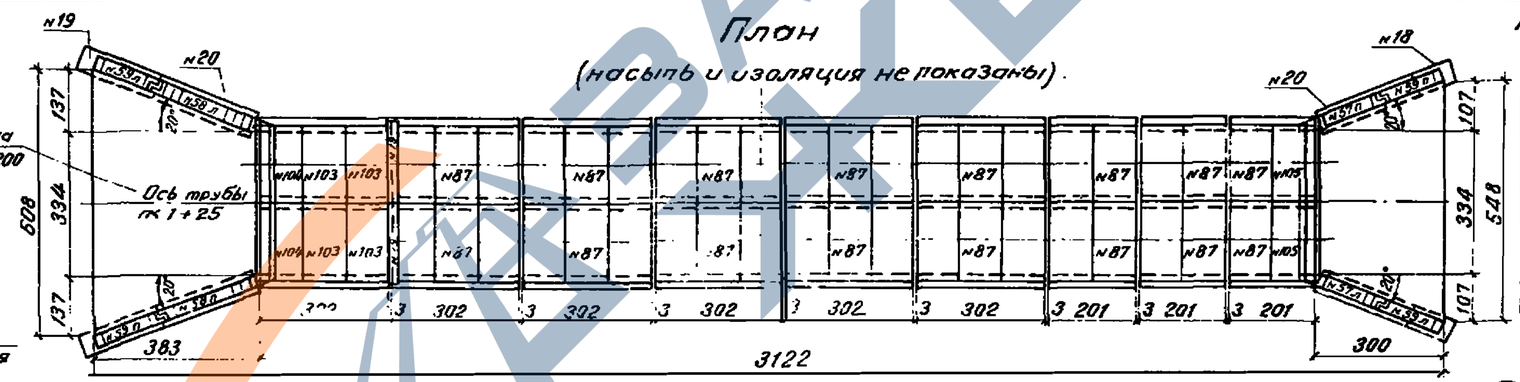
Гидравлические характеристики

Наименование	Q м³/сек	Подпор 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

1-1



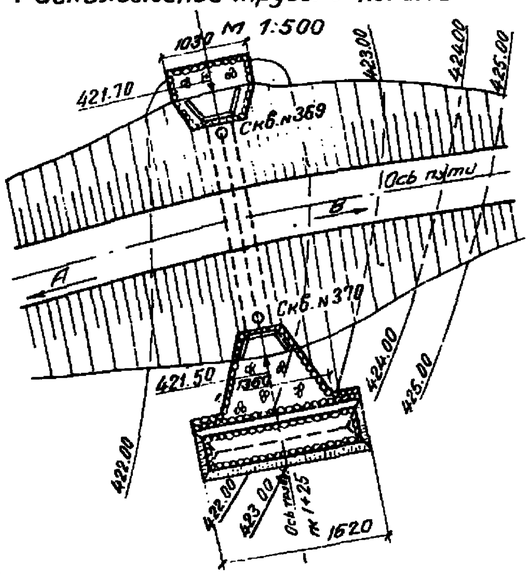
План
(насыпь и изоляция не показаны).



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
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. М 200	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
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. М 300	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. М 200	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 под изоляцию	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. 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 (принято 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.	1072/2-56 3.501-104
1975г	Пример конструкции трубы отв. 2×1,5 м с фундаментом типа 2.	Лист 49

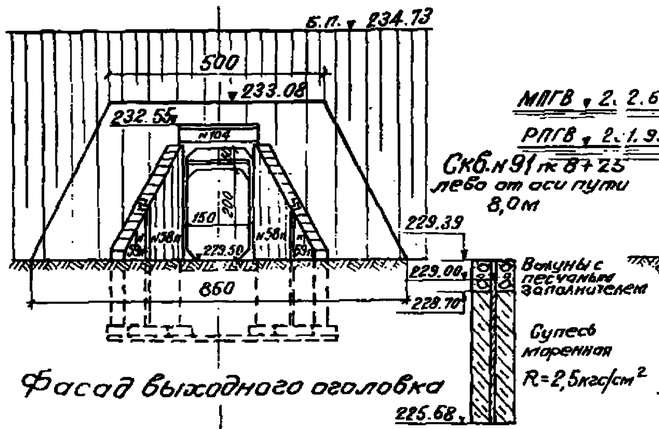
Ленгипротрансмост, Ленинград

Нач. отд. тип. пр.	Гальперин		
Гл. инж. пр-та	Бригадир	Проверил	Исполнил
Нормоконтролер	Клячкин	Волобик	Кудина	Серова

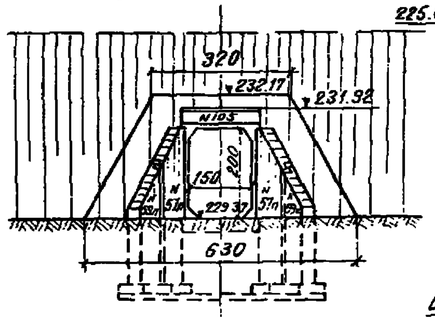
ЗАВОД ЖБИ

Инв.№ | Шифр 21-ТТ

Фасад входного оголовка



Фасад выходного оголовка

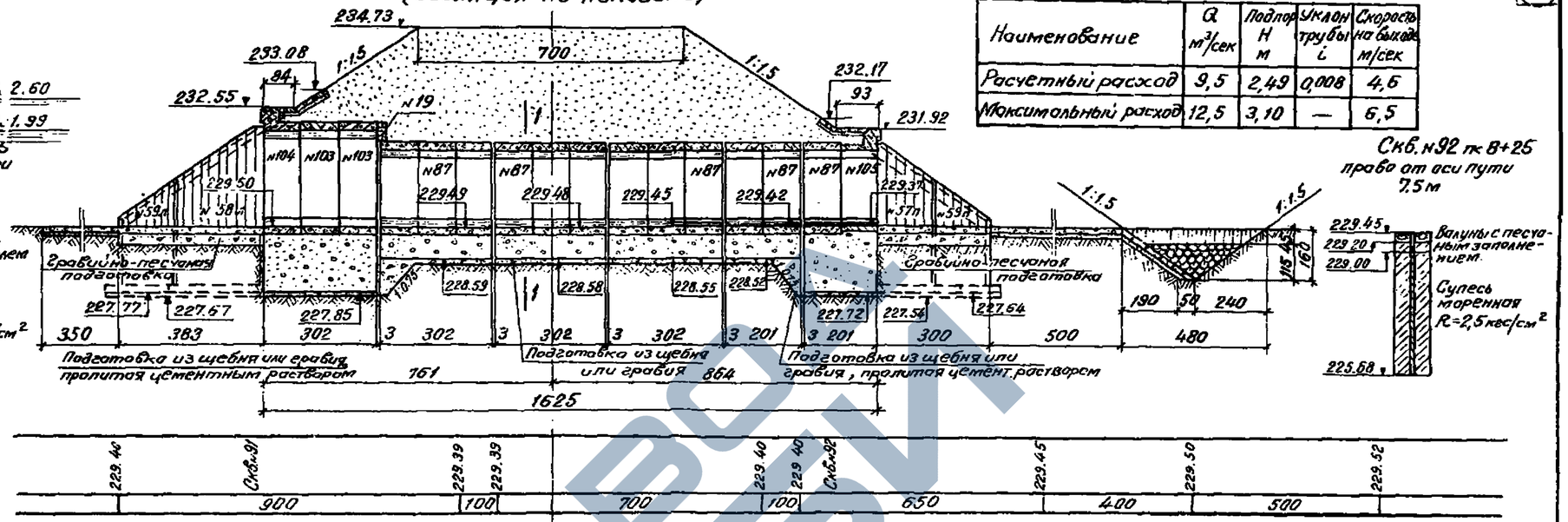


МПГВ 2.2.60

РПГВ 2.1.99

Скв.№91 пк 8+25 лево от оси пути 8,0м

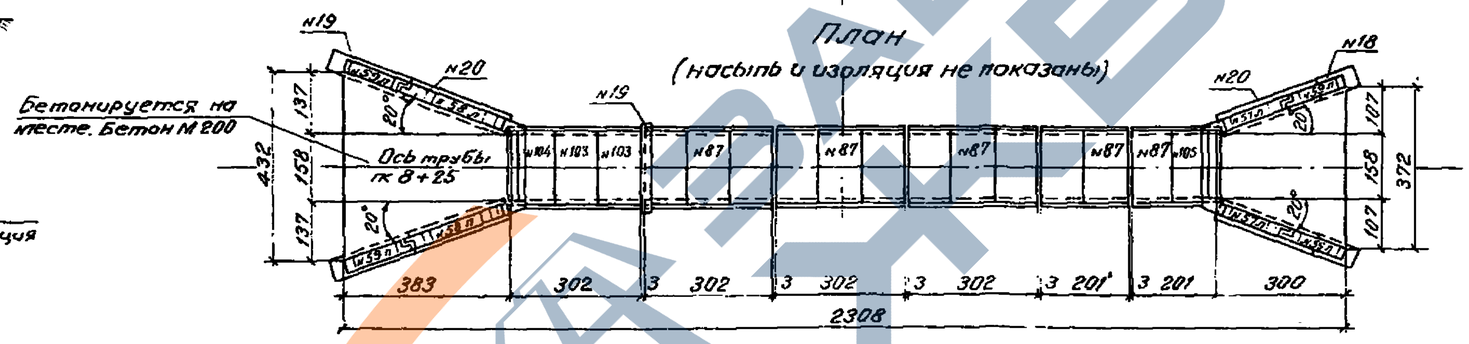
Разрез по оси трубы
(изоляция не показана)



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

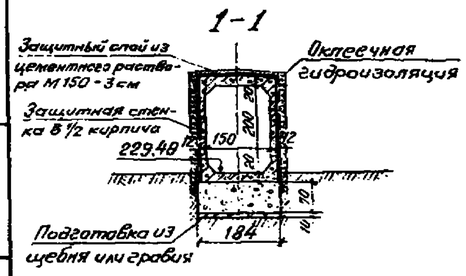
План
(насыпь и изоляция не показаны)



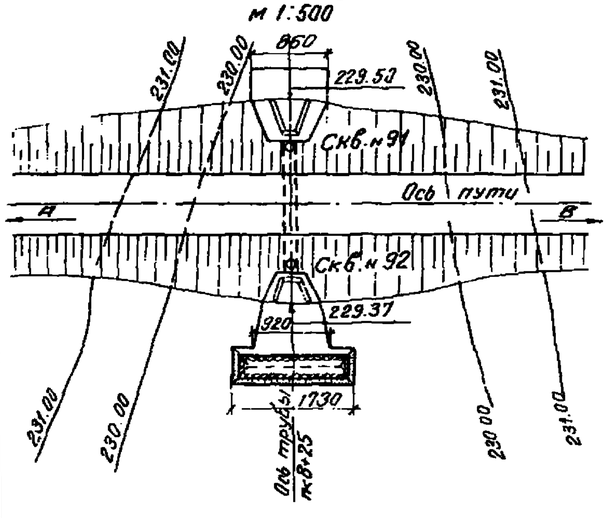
Перечень чертежей, входящих в проект трубы

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

1-1



Расположение трубы в плане
м 1:500



Спецификация блоков на трубу

N 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
57пп	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

N 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 проливка 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	м³	161
12	Каменная наброска	—	м³	34

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 Мрз200 (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.

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 50

Ленгипротрансмост, Ленинград

Артемонов, Клейнер, Веловик, Юдина, Серова, Бриедвир, Проверил, Исполнил

https://zavodbi.com/