

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАВТРАСПРОЕКТ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ.

Серия 3.501-104

СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ
ВОДПРОПУСКНЫЕ ТРУБЫ
ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ.

Часть 2. Трубы под железную дорогу.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

СЕРИЯ 3.501-104

СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ
ВОДОПРОПУСКНЫЕ ТРУБЫ
ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДРОГ.

ЧАСТЬ 2. ТРУБЫ ПОД ЖЕЛЕЗНУЮ ДОРОГУ.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ
АЕНГИПРОТРАНСМОСТОМ

Умб А
Шпрр 1
Ленинград
Институт
Инженеры
А. В. Б. Г. Д. Е. З. И. К. Л. М. Н. О. П. Р. С. Т. У. Ф. Х. Ц. Ч. Ш. Щ. Э. Ю. Я.
Автомобильные Тр.
Госинженер

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

Ленинградская область
Ленинград
Ленинградская область
Ленинград

Шифр 2174
Шифр 2174

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

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

Шифр 2174
Шифр 2174

Инженер-проектировщик
Менделеев

Таблица 1.1

Наименование	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца, °С	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

Типовые конструкции сварных железобетонных прямоугольных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог разработаны и соответствуют с планом типового проектирования Госстроя СССР 1975г (тема 63, раздел I), на основании задания, выданного Главным управлением пути МПС и Главтранспроектм, с учетом заключения ЦЭП и ЦП МПС от 15.05.75г №15/18.

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

Все сварные 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 выделен в три части: отдельные альбомы, а именно: часть 1. Трубы под автомобильную дорожку. Материалы для проектирования. Часть 2. Трубы под железную дорожку. Материалы для проектирования. Часть 3. Альбом заводского изготовления.

В настоящей альбоме представлены трубы под железную дорожку.

1. Основные положения проектирования

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

1.2. Проект разработан в соответствии со следующими нормативными документами:
— СНиП II-В.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 изготавливаются из бетона марки 300 (для звеньев) и марки 200 (для оголовков и фундаментов). Проектная марка бетона по морозостойкости назначается по ГОСТ 4795-69 "Бетон гидротехнический. Общие требования" и должна быть, в соответствии с СН 365-67, не ниже:

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

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 15 см) его прочность на сжатие должна быть не менее 325 кг/см² (для бетонов марки 300), в соответствии с письмом Госстроя СССР от 19.12.76г № НК 5415-1, а для бетонов марки 200 — не менее 210 кг/см².

1.4. Для армирования железобетонных элементов должна применяться арматура из углеродистой горячекатаной стали класса А-I марки ВСт5сп2 и класса А-II марки ВСт3сп2 по ГОСТ 380-71* и ГОСТ 5781-75.

Допускается применение арматурной стали класса А-II диаметром не более 20 мм марки ВСт5сп2 в конструкциях, эксплуатируемых при расчетной среднесуточной температуре наиболее холодных суток не ниже минус 30°С, и стали класса А-I марки ВСт3сп2 и ВСт3кп2 диаметром не более 10 мм.

2. Гидравлические расчеты

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

2.2. Пропуск расчетного расхода предусмотрен по безнапорному режиму с обеспечением требуемого нормами зазора между высшей точкой внутренней поверхности трубы и уровнем воды на протяженной всей трубе (п. 29 СН 200-62).

2.3. Наибольший расход пропускать по безнапорному и полунаторному 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 подпорной воды перед трубой не должна превышать 4,0 м.

3. Статические расчеты

3.1. Статические расчеты звеньев (листы 1-6) 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 миклонным 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 свободном фундаменте;

— при пропуске временных производственных нагрузок: рабочих поездов, бульдозеров (весом до 28 т) и автомобилей (И-10). При проверке на пропуск этих временных нагрузок во время производства работ наименьшая высота засыпки, при которой надежна обеспечивается равномерное распределение нагрузок на трубу, принята 0,5 м. При меньших высотах засыпки пропуск указанных нагрузок через трубу не допускается.

3.3. Расчетные усилия в звеньях двухъярусных труб не превышают соответствующих усилий, принятых при расчете звеньев одноъярусных труб, при условии тщательного заполнения шва между стенками смежных звеньев, поэтому проектом разрешено применение двухъярусных 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 разработана 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 планированный естественный грунт по цементной подготовке слоем 10 см.

4.3. Материал железобетонных плит-бетон марки 200, морозостойкостью Мрз 200-300 в зависимости от климатического района строительства. Арматура аладка 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 планированный естественный грунт по цементной подготовке

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

УИв.н
 Шпроект
 МПС
 ЦИТП
 Госстроя
 СССР
 Ленинград

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

8.11. Длина берма над впадинами и высотой им оголовок трубы устанавливается в зависимости от крутизны откоса насыпи, но должна быть не менее 0,8 м.

8.12. Глубина заложения фундамента оголовка в проекте принимается для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25-1,5 м; пример устройства оголовка при расчетной глубине промерзания 2,0 м приведен на листе 46. При глубине сезонного промерзания более 2,0 м конструкция труб следует принимать по типовому проекту 3-501-65¹

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 и мелкий и средней плотности	Супеси, суглинки и глины пластичные и средней плотности
$\frac{1}{80} H$	$\frac{1}{40} H$

где H — высота насыпи

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

8. Область применения труб

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

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

9. Засыпка труб

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

9.2. Отсыпка производится мягкими, хорошо уплотняющимися грунтами.

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

9.4. Уплотнение должно производиться специальными грунтоуплотняющими машинами. Приближение рабочего органа машины к боковой грани трубы должно быть не менее 30 см. Грунт пазухи уплотняется с помощью водоподъемных, сварных детонных и железобетонных труб для железобетонных труб, для обеспечения плотности пазухи — 40 и ниже гидравлическим способом. Плотность пазухи должна быть не менее 1,4. Плотность железобетонных труб (инв. В 814) Ленинградского завода.

ручных пневмотрамбовок

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

9.6. Дальнейшие работы по засыпке труб производятся по технологии, принятой для возведения земляного полотна в соответствии с указаниями глав СНиП III-38-75 — железных дорогах. 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 оснований.

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

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

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

10.5. Для повышения устойчивости основания насыпей протв выщелачивания могут применяться также конструктивные мероприятия, как улоаждение откосов, устройство прирусочных берн, заделывание подошвы насыпи, замена грунта в основании насыпи.

11. Производство работ и техника безопасности

11.1. При производстве строительной-монтажных работ по сооружению труб необходимо руководствоваться: техническими указаниями по изготовлению и монтажу сварных железобетонных водопропускных труб (СНиП-62), правилами техники безопасности и производственной санитарии при сооружении мостов и труб, утвержденными Минтрансстроем 17.12.1968 г. и Президиумом ЦК Профсоюзного комитета железнодородного транспорта 18.12.1968 г.

11.2. При применении типовых конструкций для строительства конкретных объектов, на основании вышеприведенных документов и с учетом требований СНиП IV-VI-78 — Техника безопасности в строительстве, необходимо разработать проект производства работ и рабочую инструкцию по технике безопасности с учетом местных производственных условий, утверждаемому главным инженером строительной-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 гидрозастопленных 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 разрывных местах в масштабе 1:500, с указанием выхода грунтовых вод и анализом форм микрорельефа, сведения о развитии наледных процессов, геологические и гидрогеологические особенности места перехода, характеристики грунтов оснований (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 листе 9 и 10, подбирается необходимое отверстие трубы и определяется гидравлические характеристики сооружения при расчетном и максимальном расходе.

12.4. Расчетное давление на грунт под подошвой фундамента определяется по графикам, приведенным на листе 11 и сравнивается с расчетным сопротивлением грунта оснований. 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 фундамента оголовка (осоловочной секции и откосных крыльев) назначается в зависимости от расчетной глубины промерзания грунтов (переход от глубокого фундамента первой осоловочной секции к фундаменту средней части трубы производится условно на высоте не более 1,0 м). Величина расчетной глубины промерзания в районе строительства будет меньше принятой в проекте, глубину заложения фундаментов осоловочной секции трубы и откосных крыльев может быть соответственно уменьшена. При этом высота фундамента над осоловочной секцией должна быть не менее толщины фундамента средней части трубы. Величина заделки откосных стенок в грунт оснований 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.

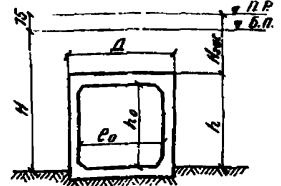
Изменение размеров элементов откосных стенок должно быть согласовано с заводом-изготовителем. Принятое в проекте обозначение железобетон М200 или М300 означает, что конструкции изготовляются из бетона соответствующего марки 200 или 300 и морозостойкостью Мрз 200 — Мрз 300 в зависимости от климатических условий района строительства.

ТК	Сварные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог.	Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования	1072/2-6
			3.501-104
1975г.	Пояснительная записка (продолжение).		—

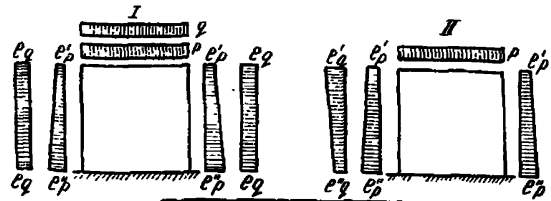
Уч. №
Шифр №
Контракт №
№ инв. №
Высв. №
Примечание
Ленинград

Отверстие трубы ϕ_0 м	Высота трубы H_0 м	Высота насыпи H м	Толщина стенки δ м	Толщина ригеля δ_1 м	Ширина по внешнему контуру трубы D м	Расстояние от лев. вертикали осяевой линии до лев. тр. б. L м	Высота засыпки над трубой $H_{зас}$ м	коэффициенты			Нормативные нагрузки ($\gamma_H = 30^\circ$)					Нагрузки при $\gamma_1 = 25^\circ$			Нагрузки при $\gamma_2 = 35^\circ$			
								S_h $H_{зас}$	S_{Dh} $H_{зас}$	$A = \frac{S_h \cdot h}{H_{зас}} \left(\frac{S_{Dh} \cdot h}{H_{зас}} \right)$ $A = \frac{S_h \cdot h}{H_{зас}}$	$C = 1 + \gamma_H \cdot \gamma_{\text{г.р.}}$	Вертикальные		Горизонтальные			Горизонтальные			Горизонтальные		
												постоянные	временные	постоянные	временные	постоянные	временные	постоянные	временные	постоянные	временные	
																						$P = S \cdot H_{зас}$ тс/м ²
1,00	1,50	1,86	0,11	0,11	1,22	1,61	1,00	16,10	—	0,82	1,16	2,09	7,36	—	—	—	0,73	1,91	3,00	—	—	—
		3,00	0,11	0,11	1,22	1,61	2,14	7,69	—	1,74	1,33	3,08	5,70	1,27	2,25	1,90	1,55	2,74	2,31	—	—	—
		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	1,03	1,83	1,54
		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	17,85	0,45	13,23	14,40	0,54	2,99	3,77	0,85
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	—	—	—
		7,00	0,12	0,16	1,49	1,66	6,09	2,73	0,67	3,64	1,69	10,53	3,15	3,65	4,65	1,05	4,45	5,67	1,28	1,02	1,83	1,55
		19,00	0,12	0,20	1,49	1,70	19,05	0,94	0,08	1,90	1,34	43,50	1,34	10,83	17,85	0,45	13,20	14,40	0,54	2,97	3,77	0,85
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	10,78	—	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	7,15	1,10	3,68	4,75	0,73
		19,00	0,15	0,25	1,90	2,25	17,50	1,29	0,13	2,41	1,46	46,00	1,39	10,50	17,85	0,46	12,80	14,40	0,56	2,85	3,61	0,37
2,00	2,00	2,42	0,13	0,17	2,26	2,17	1,00	21,70	—	0,44	1,08	1,94	7,36	—	—	—	0,73	2,32	3,00	—	—	—
		3,50	0,13	0,17	2,26	2,17	2,08	11,04	—	0,89	1,17	4,25	5,74	1,21	2,55	1,91	1,48	3,09	2,32	0,99	2,07	1,55
		9,00	0,13	0,23	2,26	2,23	7,52	2,97	0,69	3,30	1,63	22,10	2,71	4,51	5,85	0,90	5,50	7,13	1,10	3,66	4,75	0,74
		19,00	0,16	0,32	2,32	2,32	17,43	1,33	0,16	2,42	1,46	45,80	1,38	10,45	16,85	0,46	12,75	14,40	0,56	2,80	3,61	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	2,75	2,20	2,05	11,35	—	0,72	1,14	4,08	5,81	1,19	2,55	1,93	1,45	3,10	2,36	0,97	2,07	1,57
		9,00	0,17	0,26	2,84	2,26	7,49	3,02	—	0,64	1,50	20,20	2,72	4,49	5,85	0,91	5,48	7,13	1,11	3,65	4,75	0,74
		19,00	0,20	0,37	2,90	2,37	17,38	1,36	0,23	2,41	1,46	45,70	1,39	10,42	16,85	0,46	12,72	14,40	0,56	2,80	3,61	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	16,85	0,96	12,32	14,40	0,58	2,82	3,61	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	16,85	0,48	12,30	14,40	0,58	2,82	3,61	0,39

Расчетная схема



Схемы нагрузок



Примечания

1. Нагрузки определены в соответствии с техническими условиями проектирования железнодорожных, автомобильных 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.

шпр 217г

Р-с-ч-т-ы	Формулы и обозначения	Условитель	Отв. 1,00 x 1,50 м														Отв. 1,25 x 1,50 м																					
			Ннас. = 3,0 м							Ннас. = 7,0 м							Ннас. 19,0 м							Ннас. = 3,0 м							Ннас. = 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			
M_p	тсм	+110	+026	+058	+057	^{0,40} _{1,60}	130	130	+270	+103	+079	-087	-047	219	219	+573	+239	+497	-146	-110	-440	440	1184	+035	+032	-079	^{0,23} _{0,32}	1,62	-1,62	+4,39	+4,42	+074	-631	-033	272	272		
N_p	тс	3,13	3,13	7,49	7,49	^{1,49} _{2,65}	434	749	4,37	4,37	15,05	15,05	15,05	6,54	15,05	9,74	9,74	30,02	30,02	30,02	17,57	30,02	3,13	3,13	8,56	8,56	^{8,56} _{3,73}	4,61	8,56	4,41	4,41	18,04	18,04	18,04	3,07	18,04		
h	см	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	17,8	17,8	19,0	13,0	11,0	11,0	11,0	19,8	18,2	17,0	17,0	13,0	14,0	14,0	23,8	18,8	19,0	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	8,5	8,6	5,6	5,6	4,6	4,6	4,6	9,5	8,6	7,8	7,8	4,6	4,6	4,6	11,6	8,9	5,6	5,6	5,1	5,1	5,1	9,6	9,1	7,3	7,3	5,1	5,1	5,1	11,2	9,3		
α	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	2,6	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	
α'	см	2,6	2,8	2,6	2,6	—	—	—	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	—	—	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	—	—	—	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$\rho = \frac{M_p}{N_p} + \frac{h}{2} - \alpha$	см	37,8	11,0	10,6	10,5	^{4,2} _{33,1}	36,3	23,7	65,5	27,3	81	87	6,0	40,8	211	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	10,47	37,4	7,5	10,7	5,2	47,4	22,3		
F_a	см ²	^{5,910} _{7,77}	^{5,210} _{7,77}	^{5,910} _{3,93}	^{5,210} _{3,93}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	^{10,810} _{15,42}	
F_a	см ²	^{5,910} _{3,93}	^{5,210} _{3,93}	^{5,910} _{3,93}	^{5,210} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	^{10,810} _{3,93}	
X_a	см	0,63	0,63	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	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		
$M_p \leq R_{об} (X_a + X_N) (h_0 - \frac{X_a + X_N}{2})$	тсм	+1,26	+1,26	+1,30	1,30	^{1,30} _{1,26}	4,64	3,96	+3,70	+3,70	+4,82	-1,82	-1,82	-4,40	-5,19	+7,01	+7,01	+3,49	-2,94	-2,94	-7,48	-7,53	+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		
$M_p \leq R_{об} B (X_a + X_N) (h_0 - \frac{X_a + X_N}{2})$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$M_p \leq R_{об} B (X_a + X_N) (h_0 - \frac{X_a + X_N}{2})$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$N_p \leq M_{пр}$	тсм	+1,22	+0,38	+2,79	-0,79	^{0,51} _{0,84}	1,62	-1,98	+2,86	+1,19	+1,22	-1,31	-0,90	-2,67	-3,46	+6,28	+2,96	+2,85	-2,34	-2,56	-3,76	-6,45	+2,01	+0,52	+0,81	-1,08	^{0,38} _{1,28}	-2,03	-2,25	+4,62	+1,65	+1,35	-1,33	-0,94	-3,35	-4,02		
M_N	тсм	+0,14	—	10,34	-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_N	тсм	3,08	—	5,85	5,98	—	—	—	—	—	4,41	12,39	12,39	—	—	10,00	24,85	24,85	—	—	—	—	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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
$(e-z) = (\frac{M_N}{N_N} + \frac{h}{2} - \alpha) - z$	см	17,94	—	0,14	2,24	—	—	—	—	—	38,70	—	1,70	—	—	—	31,90	—	1,10	0,60	—	—	32,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
$\sigma_a = \frac{N(e-z)}{F_a z}$	кгс/см ²	1409	—	143	434	—	—	—	—	—	1258	—	705	—	—	—	1285	—	435	454	—	—	1138	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$\sqrt{R_z} = \sqrt{\frac{F_a}{\sigma_a}}$	см	13,11	—	13,1	13,1	—	—	—	—	—	8,9	—	13,1	—	—	—	7,8	—	8,5	12,0	—	—	9,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$\alpha_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{\sigma_{п}} \sqrt{R_z}$	см	0,013	—	0,001	0,004	—	—	—	—	—	0,008	—	—	—	—	—	0,007	—	—	0,004	—	—	0,008	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Q_N	тс	—	3,77	—	2,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,74	—	7,60	—	—	—	5,02	2,54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$\sigma_{п} = \frac{Q_N}{F_a} \leq R_{пр} = 32$	кгс/см ²	—	3,78	—	3,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,80	—	10,92	—	—	—	3,33	2,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$Q_p \leq Q_{об}$	тс	—	4,12	0,39	3,34	3,44	7,49	4,34	—	—	—	—	—	—	—	—	18,33	0,65	10,82	10,36	30,02	14,57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
количество хомутов по площади сечения F_x	см ²	—	3,36	—	5,66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,810	—	6,86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Шаг хомутов U_a	см	—	15	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$U_a = \frac{K_a F_x}{Q_a}$	тс	—	165	—	428	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	861	—	258	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$Q_{об} = \sqrt{0,8 R_{об}} R_{об} U_a \leq Q_a U_a$	тс	—	10,53	—	14,34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32,64	—	10,22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$\sigma_a = R_a \frac{Q_N}{Q_p}$	кгс/см ²	—	1518	—	1308	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1530	—	1335	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$F_z = 0,707 \sigma_a$	см ²	—	1471	—	1188	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2008	—	1188	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$R_z = \frac{F_z}{\sigma_a} \leq 0,5 \sigma_{п}$	см	—	260	—	120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	117,0	—	127	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$\alpha_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{\sigma_{п}} \sqrt{R_z}$	см	—	0,017	—	0,010	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,012	—	0,011	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Расположение сечений Расчетные схемы Расчетное сечение

ИДН В
шифр 217

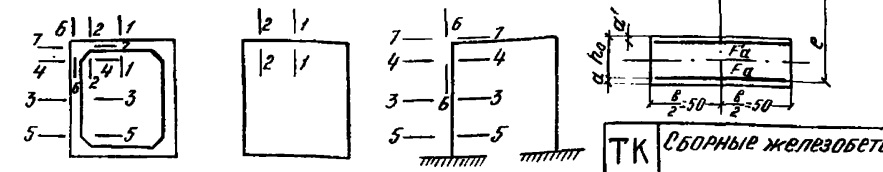
Масштаб: 1:100
Легенда: 1 - железобетонная труба, 2 - железобетонная труба, 3 - железобетонная труба, 4 - железобетонная труба, 5 - железобетонная труба

Легенда: 1 - железобетонная труба, 2 - железобетонная труба, 3 - железобетонная труба, 4 - железобетонная труба, 5 - железобетонная труба

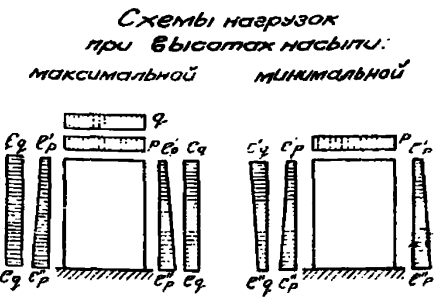
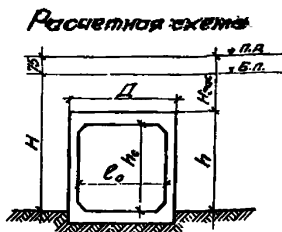
Легенда: 1 - железобетонная труба, 2 - железобетонная труба, 3 - железобетонная труба, 4 - железобетонная труба, 5 - железобетонная труба

Расчеты Формулы и обозначения	Измеритель	Отв. 1,25 x 1,50 м H _{нас} = 19,0 м Сечения										Отв. 1,5 x 2,0 м H _{нас} = 9,0 м Сечения										Отв. 2,0 x 2,0 м H _{нас} = 3,5 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											
$M_{пр}$	тсм	+3,65	+3,50	+1,96	-1,88	-0,78	-5,22	-5,22	+2,50	+0,55	+1,08	-0,98	-0,66	-1,33	-2,45	-2,45	+7,91	+2,91	+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			
$M_{р}$	тс	3,95	3,95	47,67	47,67	47,67	15,33	15,33	4,38	10,53	10,53	10,53	10,53	10,53	10,53	10,53	6,84	6,84	25,90	25,90	25,90	10,16	10,16	25,90	13,15	13,15	47,08	47,08	47,08	26,63	47,08	47,08	4,45	13,60	13,60	3,69	6,68	13,60		
h	см	20,0	20,0	12,0	12,0	12,0	20,3	20,3	15,0	15,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	28,6	28,6	22,0	12,0	12,0	28,6	22,0	25,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	13,0	13,0	13,0	13,0	23,0	22,5		
h_0	см	17,2	17,2	9,4	9,4	9,4	24,4	17,2	12,2	12,2	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	26,0	19,4	19,4	9,4	9,4	26,0	19,4	20,9	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4
$0,55 h_0$	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	5,1	5,1	5,1	14,3	10,7	10,7	5,1	5,1	14,3	10,7	11,5	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
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	2,6	2,8	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
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	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
$e = \frac{M_{пр}}{N} - \frac{h}{2} - a$	см	104,78	102,38	7,51	7,34	5,04	44,98	18,50	61,9	17,2	13,6	12,7	8,6	41,4	49,6	26,6	12,28	10,02	10,12	7,03	54,91	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	см ²	17,910	17,910	8,955	8,955	8,955	15,910	15,910	7,955	19,820	19,820	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	23,865	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	15,910	
F_a'	см ²	28,20	28,20	14,10	14,10	14,10	28,20	28,20	14,10	35,40	35,40	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	35,40	35,40	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	
F_a''	см ²	10,410	10,410	5,205	5,205	5,205	10,410	10,410	5,205	13,880	13,880	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	13,880	13,880	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	10,410	
X_N	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	1,51	1,51	1,51	3,70	3,70	0,88	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	
$M_{пр} = R_{b0} b(x_N - x_N) (h_0 - \frac{x_N + x_N}{2})$	тсм	+10,75	+10,75	+4,38	+4,38	+4,38	+3,17	+11,04	+3,72	+3,72	+2,04	-2,75	-2,75	-1,69	-6,07	-3,43	+3,43	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	+3,72	
$M_{пр} = R_{b0} b(x_N - \frac{x_N}{2}) + R_{a0} F_a (h_0 - a)$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$M_{пр} = R_{b0} b(x_N - \frac{x_N}{2}) + R_{a0} F_a (h_0 - a) + R_{a0} F_a' (h_0 - a_1)$	тсм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$M_{р} \leq M_{пр}$	тсм	+10,37	+12,2	+3,58	+3,50	+2,40	+6,89	+8,82	+2,82	+0,87	+1,44	-1,33	-1,02	-1,97	-3,16	-3,33	+8,40	+3,46	+2,59	-2,62	-1,82	-5,57	-6,56	+14,62	+6,88	+5,72	-5,32	-3,97	-12,34	-13,38	+5,15	+1,01	+1,43	-2,31	-0,96	-1,52	-4,31	-4,66		
M_N	тсм	+7,06	—	—	-1,54	—	—	—	+1,82	—	+0,84	-0,81	—	—	—	—	+5,78	—	+1,02	-1,38	—	—	—	+10,38	—	—	-2,42	—	—	—	—	+3,33	—	-1,38	—	—	—	—		
N_N	тс	10,18	—	—	30,72	—	—	—	4,32	—	8,40	8,40	—	—	—	—	6,85	—	21,39	21,39	—	—	—	13,47	—	—	39,14	—	—	—	—	4,40	—	-10,82	—	—	—	—		
$Z = h_0 - \frac{x_N + x_N}{2} = (h_0 - a) - Z$	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	—	—	—		
$(e - Z) = \frac{M_N}{N} - \frac{h_0}{2} - a - Z$	см	61,77	—	—	0,91	—	—	—	35,18	—	2,41	4,74	—	—	—	—	74,81	—	0,07	2,07	—	—	—	67,16	—	—	0,56	—	—	—	—	70,13	—	—	7,33	—	—	—		
$\sigma_a = \frac{N(e - Z)}{F_a}$	кг/см ²	1024	—	—	848	—	—	—	1199	—	427	638	—	—	—	—	1489	—	34	732	—	—	—	1574	—	—	530	—	—	—	—	1136	—	—	1361	—	—	—		
$\sqrt{R_z} = \sqrt{\frac{F_a}{F_a'}}$	см	6,65	—	—	13,10	—	—	—	12,65	—	13,08	8,46	—	—	—	—	7,30	—	11,08	8,46	—	—	—	8,97	—	—	13,11	—	—	—	—	12,63	—	—	3,27	—	—	—		
$\alpha = 3,0 \frac{\sigma_a}{\sqrt{R_z}}$	см	0,008	—	—	0,008	—	—	—	0,011	—	0,003	0,004	—	—	—	—	0,008	—	0,003	0,004	—	—	—	0,010	—	—	0,005	—	—	—	—	0,010	—	—	0,009	—	—	—		
R_N	тс	—	21,30	—	8,1	—	—	—	5,69	—	3,18	—	—	—	—	—	14,48	—	5,29	—	—	—	—	26,80	—	—	10,14	—	—	—	—	8,11	—	—	3,67	—	—	—		
$\sigma_{пр} = \frac{M_{пр}}{R_N} \leq R_{пр} = 32$	кг/см ²	—	14,61	—	10,8	—	—	—	3,46	—	3,68	—	—	—	—	—	9,58	—	6,91	—	—	—	—	14,27	—	—	9,64	—	—	—	—	4,63	—	—	3,94	—	—	—		
$Q_0 \leq Q_{зб}$	тс	—	25,63	1,52	1,36	3,79	47,87	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	97,08	26,83	—	10,19	1,17	5,27	4,16	13,60	6,66	—	—		
Количество хомута $\rho_{хв}$ площадь сечения $F_{хв}$	см ²	7,910	—	—	—	—	—	—	—	5,98	—	5,98	—	—	—	—	3,98	—	3,98	—	—	—	—	6,98	—	—	6,98	—	—	—	—	5,98	—	—	5,98	—	—	—		
шаг хомтов U_x	см	8	—	—	10	—	—	—	9,5	—	10	—	—	—	—	—	9,5	—	10	—	—	—	8	—	—	8	—	—	—	—	15	—	12	—	—	—	—			
$Q_{хв} = \frac{R_{хв} F_{хв}}{U_x}$	тс	1045	—	—	258	—	—	—	226	—	214	—	—	—	—	—	226	—	214	—	—	—	1193	—	—	258	—	—	—	—	398	—	179	—	—	—	—	—		
$R_{хв} = \sqrt{0,6 R_{б0} U_x^2 - Q_{хв} U_x}$	тс	44,4	—	—	11,8	—	—	—	22,38	—	10,91	—	—	—	—	—	22,38	—	10,91	—	—	—	58,9	—	—	16,32	—	—	—	—	37,56	—	11,05	—	—	—	—			
$\sigma_a = R_a \frac{F_a}{F_a'}$	кг/см ²	1579	—	—	1355	—	—	—	1514	—	1291	—	—	—	—	—	1570	—	1326	—	—	—	—	1580	—	—	1342	—	—	—	—	1512	—	—	1323	—	—	—		
$F_z = \frac{h_0}{0,707 \sigma}$	см ²	2633	—	—	1330	—	—	—	2433	—	1330	—	—	—	—	—	2433	—	1330	—	—	—	—	2956	—	—	1754	—	—	—	—	2673	—	—	1471	—	—	—		
$R_z = \frac{F_a}{F_a'}$	см	77	—	—	142	—	—	—	265	—	125	—	—	—	—	—	127	—	125	—	—	—	—	95	—	—	168	—	—	—	—	252	—	—	160	—	—	—		
$\alpha_m = 3,0 \frac{\sigma_a}{\sqrt{R_z}}$	см	0,010	—	—	0,012	—	—	—	0,018	—	0,010	—	—	—	—	—	0,013	—	0,010	—	—	—	—	0,011	—	—	0,013	—	—	—	—	0,017	—	—	0,012	—	—	—		

Расположение сечений Расчетные схемы Расчетное сечение



Отверстие трубы, см	Высота насыпи, м	Коэффициенты										Нормативные нагрузки (γ _н = 30°)				Нагрузки при γ = 25°				Нагрузки при γ = 33°					
		Высота насыпи Н, м		Толщина стенки δ, м		Толщина дугиella δ, м		Ширина по внешнему контуру трубы d, м		Высота засыпки над трубой Н _{зас} , м		M _н	Вертикальные		Горизонтальные		M ₁	Горизонтальные		Горизонтальные		M ₂	Горизонтальные		
		H _в	H _н	δ _{ст}	δ _д	δ _{вн}	δ _{дв}	δ _з	δ _{зв}	δ _{зс}	δ _{зсв}		δ _{зсв}	δ _{зсв}	δ _{зсв}	δ _{зсв}		δ _{зсв}	δ _{зсв}	δ _{зсв}	δ _{зсв}		δ _{зсв}	δ _{зсв}	δ _{зсв}
10	2,0	2,36	0,11	0,11	1,22	2,11	1,00	—	—	0,82	1,16	2,08	2,37	0,60	1,86	2,45	0,73	2,27	2,99	0,49	1,52	2,00	0,73	2,27	2,99
1,25	2,0	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	0,90	1,83	1,71	0,73	2,29	2,89
1,5	2,5	2,90	0,12	0,15	1,74	2,65	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	0,73	2,67	2,99
2,0	2,5	2,92	0,13	0,17	2,26	2,67	1,00	—	—	0,94	1,08	3,39	6,36	0,96	2,55	2,12	1,17	3,11	2,58	0,78	2,07	1,72	0,73	2,68	2,99
2,5	2,5	2,95	0,13	0,20	2,76	2,70	1,00	—	—	0,36	1,07	1,92	7,37	0,60	2,22	2,45	1,15	3,11	2,59	0,77	2,07	1,73	0,73	2,70	2,99
		3,50	0,13	0,20	2,76	2,70	1,65	—	—	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			



Высота насыпи	Схема загрузки	О т в е р с т и я																																		
		1,0 × 2,0							1,25 × 2,0							1,5 × 2,5							2,0 × 2,5							2,5 × 2,5						
		С е ч е н и я																																		
Минимальная	Симметричная	Несимметричная	Нормативная	Расчетная	Нормативная	Расчетная	Нормативная	Расчетная	Нормативная	Расчетная	Нормативная	Расчетная	Нормативная	Расчетная	Нормативная	Расчетная	Нормативная	Расчетная	Нормативная	Расчетная	Нормативная	Расчетная	Нормативная	Расчетная	Нормативная	Расчетная	Нормативная	Расчетная	Нормативная	Расчетная	Нормативная	Расчетная				
																																	1-1	2-2	3-3	4-4
M	0,769	0,629	0,713	1,426	2,153	0,326	0,326	1,499	0,735	0,654	0,180	2,027	0,481	0,481	2,139	1,233	1,127	0,566	3,179	0,606	0,606	4,047	1,454	0,956	0,185	2,931	1,615	1,615	6,916	1,889	0,863	1,077	2,717	2,206	2,206	
N	1,972	2,734	4,382	4,532	4,882	2,209	5,466	2,465	2,983	6,727	7,224	3,549	6,727	2,971	3,665	7,660	7,180	3,666	3,967	8,390	3,437	4,109	11,134	11,644	11,134	7,437	11,634	3,907	4,490	14,315	14,748	14,315	3,907	4,418		
Q	1,219	2,185	1,039	2,047	5,154	5,486	2,209	1,003	3,857	0,867	1,947	4,948	6,727	3,344	1,324	4,050	1,161	2,104	6,466	8,380	2,971	1,041	7,284	0,746	2,763	6,069	11,634	3,437	0,915	0,172	0,397	3,091	3,722	14,748	3,962	

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.

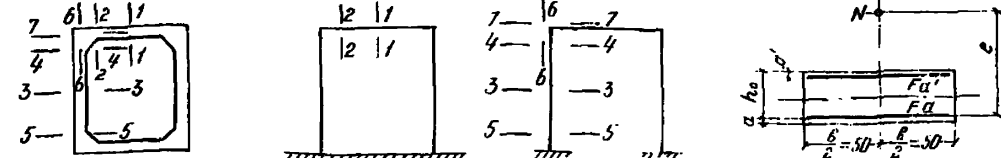
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования	1072/17-14
1075	Расчетный лист. Нагрузки и усилия повышенных звеньев труб отв. 10, 1,25, 1,5, 2,0 и 2,5 м.	3.501.104
		лист 7

Техническая ответственность
 Проверка
 Утверждение
 Ленинград

Шифр 211
 Утвержден: []
 Составитель: []
 Проверил: []
 Инженер: []
 Ю. Д. Д. А.
 Ленинград

Расчеты	Формулы и обозначения	Измеритель	Отв. 1,0 м H _{нас} = 3,3 м							Отв. 1,25 м H _{нас} = 3,0 м							Отв. 1,50 м H _{нас} = 3,5 м							Отв. 2,0 м H _{нас} = 3,5 м							Отв. 2,5 м H _{нас} = 3,5 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
На прочность нормальных сечений	M _p	TCM	1168	1168	1154	2153	1178	2045	2087	1499	2770	1088	2022	1302	2554	2563	2123	1040	1760	3119	1808	3789	4047	1035	1666	3358	4112	4020	4650	6316	1888	1497	3288	2204	5350	5659	
	N _p	TC	3923	3923	3923	4582	3173	4734	3118	2465	3319	3342	6721	3322	3349	3133	2630	4163	3996	7666	11250	4163	11742	3437	4625	12982	4254	13130	4623	4426	3207	4600	5280	15281	5129	1631	
	h	CM	110	110	110	110	110	130	130	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
	h ₀	CM	84	84	84	84	84	102	102	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	
	0,55h ₀	CM	46	46	46	46	46	56	56	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	
	α	CM	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	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8		
	a	CM	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	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	
	ρ = $\frac{M_p}{N_p \cdot z}$	CM	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		
	F _a	CM ²	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	
	F _a '	CM ²	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	353	
	Σa	CM	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	
	ΣN	CM	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13		
	M _p = R _{ub} (Σa + ΣN)h ₀	TCM	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	1091	
	M _p = R _{ub} ΣN h ₀	TCM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	M _p = R _{ub} (Σa + ΣN)h ₀	TCM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
N _c ≤ M _p	TCM	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43		
На прочность по наклонным трещинам	M _n	TCM	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575	6,575		
	N _n	TC	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	2267	
	z = h ₀ - $\frac{a + \Sigma N}{2}$	CM	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	
	(e - z) = $\frac{M_n - N_n a}{N_n}$	CM	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	
	σ _a = $\frac{M_n}{F_a}$	TCM	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	
	√R _t = $\sqrt{\frac{F_a}{F_a'}}$	CM	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	
	a _m = $3,0 \frac{a}{z} \sqrt{VR_t}$	CM	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
	Q _n	TC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	σ _p = $\frac{Q_n}{F_a} \leq R_{ср} = 32$	TCM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	σ _p ≤ Q _{ср}	TC	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	1,219	
количество стержней n _{ст}	TC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
площадь сечения f _{ст}	CM ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
шаг стержней U _{ст}	CM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Q _{ст} = $\frac{R_{ст} f_{ст}}{U_{ст}}$	TCM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Q _{ср} = $\sqrt{0,6} R_{ср} h_0 \sqrt{VR_t}$	TC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
σ _a = $R_{ср} \frac{Q_n}{Q_{ср}}$	TCM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
F ₂ = $\frac{Q_n}{0,075}$	CM ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
R _{ср} = $\frac{F_2}{F_a}$	TCM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
a _m = $3,0 \frac{a}{z} \sqrt{VR_t}$	CM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Расположение сечений Расчетные схемы Расчетное сечение



Примечание.
Примечания см. на листе 5.

Шерр 21 год
 Проектная организация
 Ленинград
 Институт
 Ленинград
 Проектная организация
 Ленинград

Отв. трубы м	Безнапорный режим								Полунапорный режим			
	Q _p	Q _{max}	H	H _{вх.}	h _{кр.}	h _{сж.}	i _{кр.}	V _{вх.}	Q _{max}	H	V _{вх.}	
м³/сек	м³/сек	м	м	м	м	м	м/сек	м	м	м/сек		
10 x 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 x 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	2,51	6,7	
	3,12	—	1,32	—	0,89	0,79	0,005	3,2	9,0	2,96	7,5	
	3,75	—	1,48	—	1,00	0,90	0,006	3,4	10,0	3,36	8,4	
	4,37	—	1,66	—	1,11	0,99	0,006	3,5	—	—	—	
	5,0	—	1,82	—	1,22	1,03	0,006	3,9	—	—	—	
	5,75	—	2,00	1,67	1,31	1,11	0,007	4,1	—	—	—	
	—	6,25	2,12	—	1,41	1,19	0,007	4,2	—	—	—	
	1,5 x 2,0	0,75	—	0,45	—	0,30	0,27	0,004	1,8	11,60	2,89	6,1
1,50		—	0,71	—	0,48	0,43	0,004	2,3	12,00	2,99	6,3	
2,25		—	0,94	—	0,63	0,56	0,004	2,7	12,50	3,10	6,5	
3,00		—	1,13	—	0,77	0,69	0,005	2,9	13,00	3,23	6,8	
3,75		—	1,32	—	0,89	0,79	0,005	3,2	14,00	3,48	7,3	
4,50		—	1,48	—	1,00	0,90	0,006	3,4	15,00	3,75	7,9	
5,25		—	1,66	—	1,11	0,99	0,006	3,5	15,80	3,99	8,3	
6,0		—	1,82	—	1,22	1,03	0,006	3,9	—	—	—	
6,75		—	1,97	—	1,31	1,11	0,007	4,1	—	—	—	
7,50		—	2,12	—	1,41	1,19	0,007	4,2	—	—	—	
8,25		—	2,27	—	1,50	1,27	0,007	4,4	—	—	—	
9,45		—	2,49	—	1,64	1,36	0,008	4,6	—	—	—	
—	10,50	2,65	2,08	1,76	1,49	0,008	4,7	—	—	—		
—	11,25	2,77	—	1,85	1,56	0,008	4,8	—	—	—		

Отв. трубы м	Безнапорный режим								Полунапорный режим			
	Q _p	Q _{max}	H	H _{вх.}	h _{кр.}	h _{сж.}	i _{кр.}	V _{вх.}	Q _{max}	H	V _{вх.}	
м³/сек	м³/сек	м	м	м	м	м	м/сек	м/сек	м	м/сек		
2,0 x 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	3,56	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 x 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	—	—	—		

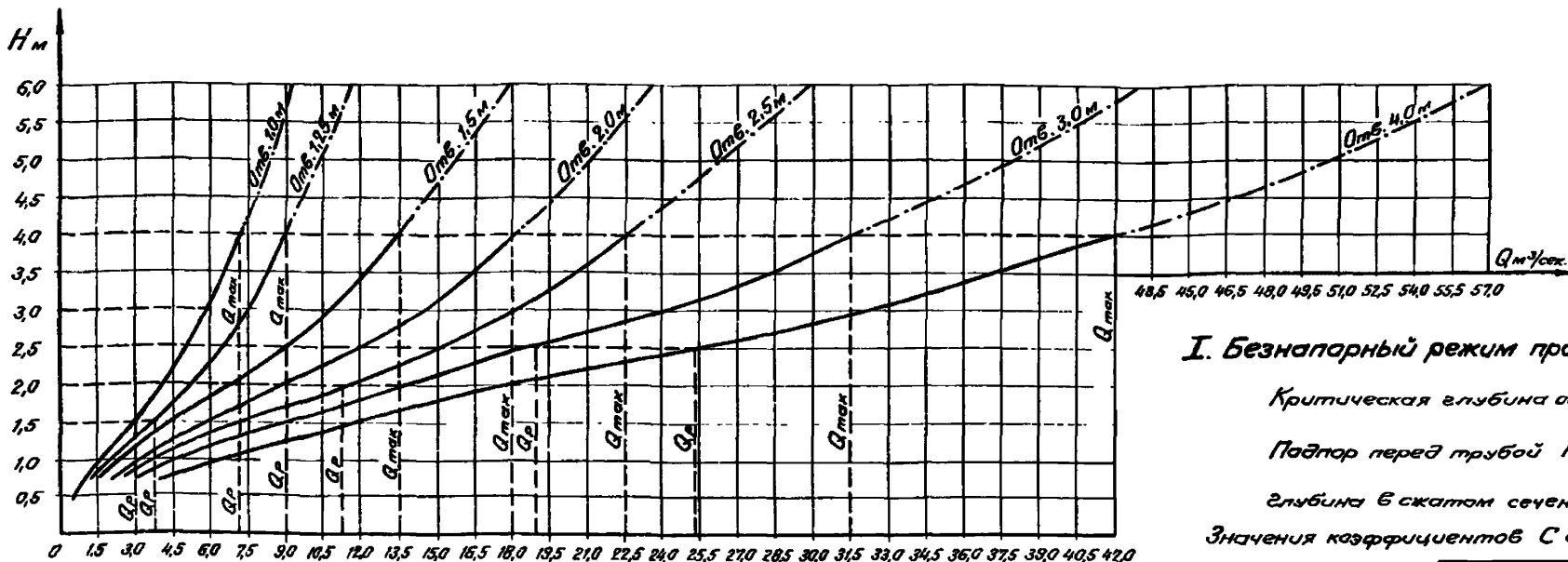
Отв. трубы м	Безнапорный режим								Полунапорный режим			
	Q	Q _{max}	H	H _{вх.}	h _{кр.}	h _{сж.}	i _{кр.}	V _{вх.}	Q _{max}	H	V _{вх.}	
м³/сек	м³/сек	м	м	м	м	м	м/сек	м/сек	м	м/сек		
3,0 x 2,5	1,5	—	0,45	—	0,30	0,27	0,004	1,8	23,0	2,86	4,8	
	3,0	—	0,71	—	0,48	0,43	0,004	2,3	23,5	2,92	4,9	
	4,5	—	0,94	—	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	3,51	6,1	
4,0 x 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 вышележащая поверхность внутренней поверхности трубы над поверхностью воды в трубе должна 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 водопрпускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железных дорог. Материалы для проектирования	1072/2-16
1975г.	Гидравлические расчеты труб.	3.501-104

Кривые пропускной способности труб. Нормальные оваловки.



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 $h_{сж}$ (м²)
 ————— Проектируемые трубы
 - - - - - Существующие трубы

I. Безнапорный режим протекания воды в трубе.

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

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

Глубина в сжатом сечении $h_{сж} = C h_{кр}$ (м)

Значения коэффициентов C и ψ принимаются по таблице:

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

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

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

II. Полупонапорный режим протекания воды в трубе.

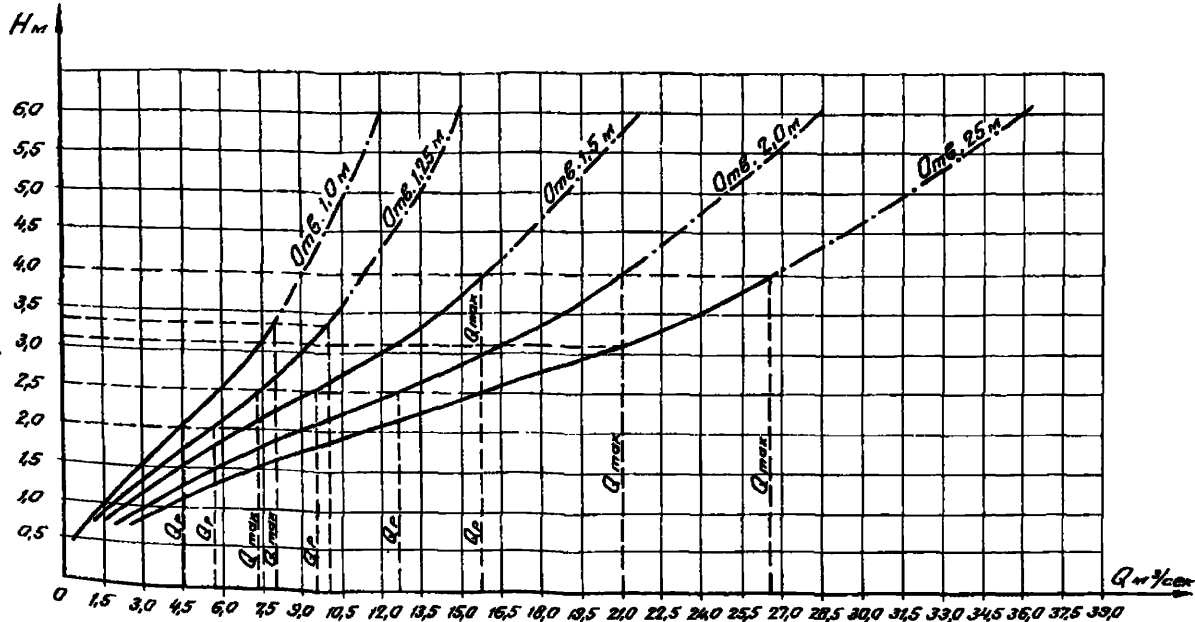
Подпор перед трубой $H = h_{сж} + \frac{Q_{max}^2}{2g (\psi \epsilon \omega \omega_{вх})^2}$ (м); $h_{сж} = \epsilon_h \cdot h_{вх}$ (м)
 $\psi = 0,972$, $\epsilon_h = 0,643$; $\epsilon_\omega = 0,636$.

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

Примечания:

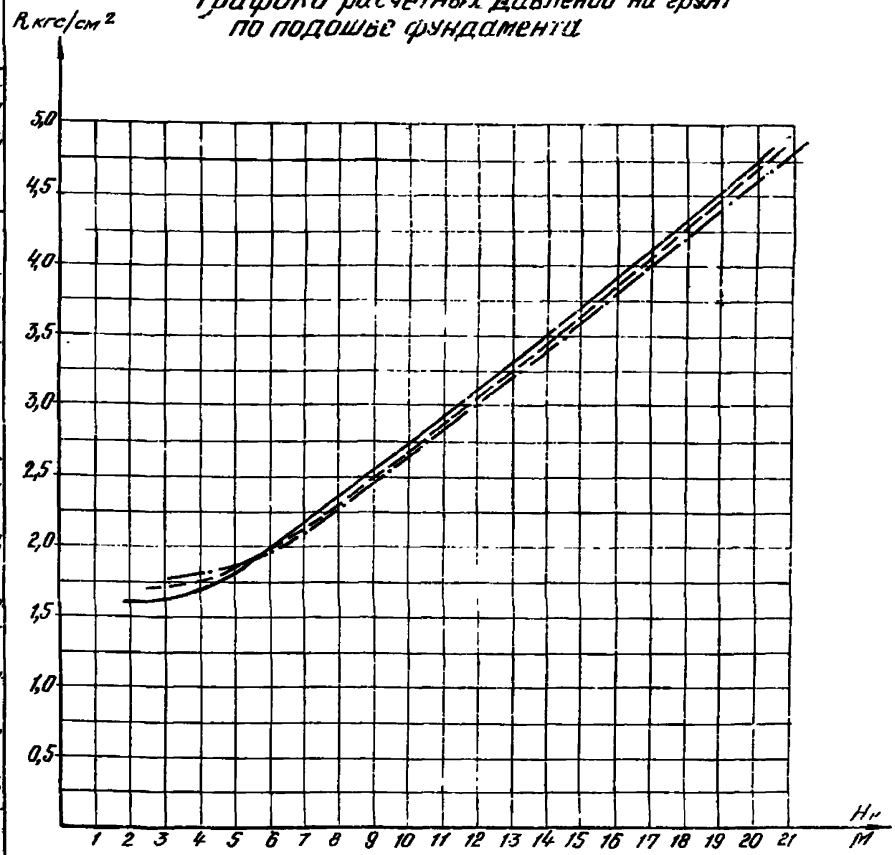
1. Пропуск расчетного расхода допускается только по безнапорному режиму работы сооружения. Пропуск наибольшего расхода допускается:
 - для набережных при подпоре, не превышающем 4,0 м
 - для существующих труб при подпоре, не превышающем 6,0 м
2. Если скорость потока превышает допустимую для типового укрепления, она должна быть усилена или должны приниматься конструктивные меры по снижению скорости потока на выходе из трубы до допустимой.
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.

Кривые пропускной способности труб. Повышенные оваловки.



Шифр 2171
 Леминграв
 Инвентарный №, Дата, Место, Вид, Класс, Материал, Цвет, Диаметр, Высота, Ширина, Толщина, Масса, Цена

Графики расчетных давлений на грунт по подошве фундаментов



— от 1,0-1,25 м
 - - - от 1,5-2,5 м
 - · - · от 3,0-4,0 м

Примечание:

Давление на грунт по подошве фундаментов определено от расчетных нагрузок безразмерный коэффициент ϵ принят равным единице

Расчетное давление $p = \frac{N}{F}$,

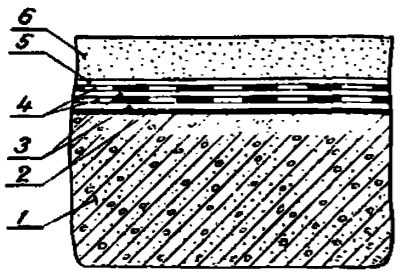
где N - вертикальная составляющая (давление грунта, вес трубы и временная нагрузка) с коэффициентами перегрузки, принятыми по СН 200-62;
 F - площадь подошвы фундаментов.

№ п/п	Типы фундаментов труб	Условия применения		Примечания
		при инженерно-геологических условиях	по высоте насыпи	
1	<p>Тип 1</p>	<p>При скальных грунтах</p>	<p>Отв 1,0; 1,25; 1,5; 2,0 и 2,5 м до 16,0 м; отв. 3,0 м до 17,0 м; отв. 4,0 м до 18,0 м. Также для двухточковых труб.</p>	<p>Вместо железобетонных плит укладываются выравнивающий слой бетона, толщиной не менее 10 см.</p>
		<p>При щебенистых, гравийно-галечниковых, глинах, суглинках, супесях, кривозернистых и среднезернистых песках; твердых глинах и суглинках в однородном залегающих с условным сопротивлением свыше 3,5 кг/см² при расположении наивысшего уровня грунтовых вод не менее чем на 2,5 м ниже радиусы плиты</p>	<p>Отв. 1,0; 1,25 м до 7,0 м; Отв. 1,5; 2,0 и 2,5 м до 9,0 м Двухточковые трубы не допускаются.</p>	<p>При большей высоте насыпи и для двухточковых труб эти отверстия, а также для труб отв. 3,0 и 4,0 м применяются фундаменты типа 2 и 3.</p>
2	<p>Тип 2</p>	<p>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.</p>	<p>Отв. 1,0; 1,25; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 и 4,0 м до 19,0 м. Также для двухточковых труб.</p>	<p>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.).</p>
3	<p>Тип 3</p>	<p>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.</p>	<p>Отв. 1,0; 1,25; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 и 4,0 м до 19,0 м. Также для двухточковых труб.</p>	<p>При величине условного сопротивления грунта $R \approx 2,5 \text{ кг/см}^2$ (п. 682 СН-200-62) фундаменты труб возводятся на естественном основании.</p>

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

Инженерно-геологические условия
 Ленинград
 Институт мостов и транспортных гидротехнических сооружений
 Ленинград
 Институт мостов и транспортных гидротехнических сооружений
 Ленинград

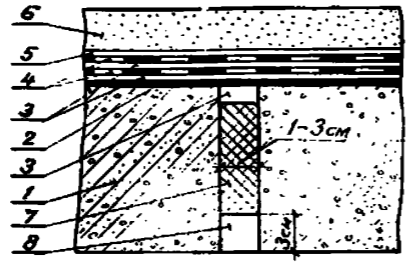
Устройство оклеечной гидроизоляции.



- 1 - труба
- 2 - битумный лак
- 3 - горячая асбестобитумная мастика, толщиной каждого слоя 1,5-3 мм
- 4 - битумизированная ткань - 2 слоя
- 5 - отделочный слой из горячей мастики, толщиной 1,5-3 мм
- 6 - защитный слой

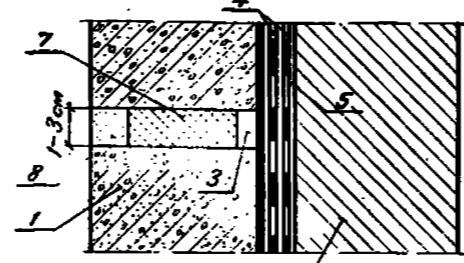
Устройство стыка звеньев и секций труб:

а) При оклеечной гидроизоляции ригеля

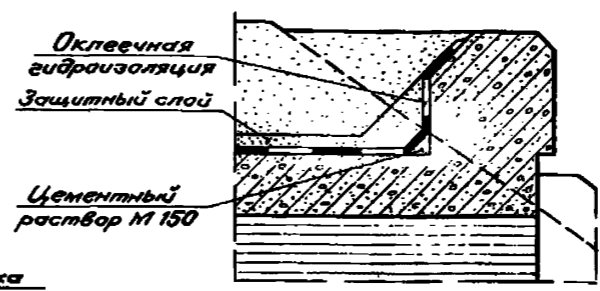


- 1 - звено трубы
- 2 - битумный лак
- 3 - горячая асбестобитумная мастика
- 4 - битумизированная ткань - 2 слоя
- 5 - отделочный слой из горячей мастики, толщиной 1,5-3 см
- 6 - защитный слой из цементного раствора, толщиной 3 см
- 7 - пропитанная битумом латекс
- 8 - цементный раствор

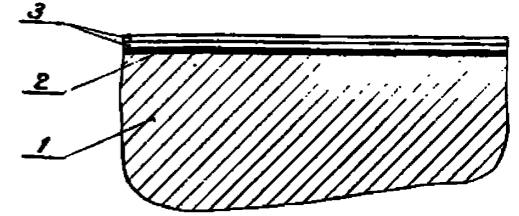
б) При оклеечной гидроизоляции стенки.



Устройство оклеечной гидроизоляции входного (выходного) звена трубы.



Устройство обмазочной гидроизоляции

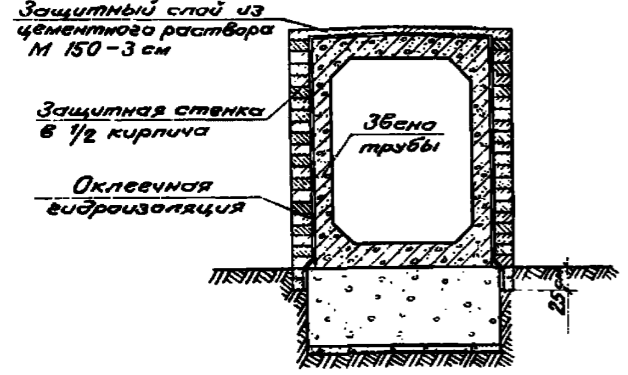


- 1 - конструкция
- 2 - битумный лак
- 3 - 2 слоя горячей или холодной битумной мастики толщиной каждого слоя 1,5-3 мм

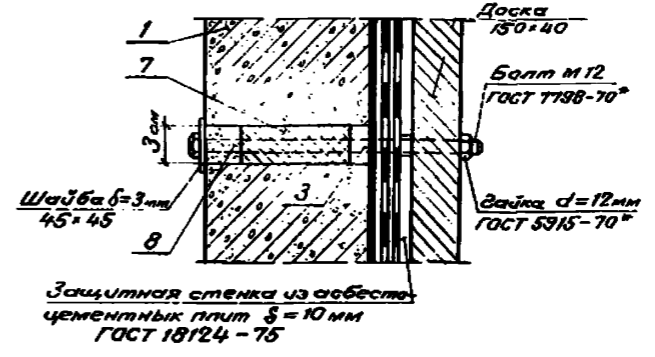
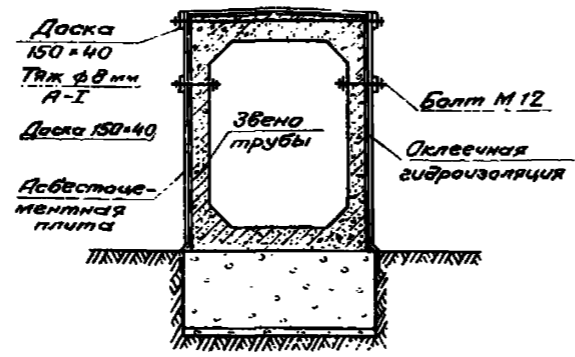
Устройство защитной стенки:

(засыпка не показана).

а) из кирпича



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



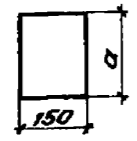
Расход материалов на 1 пог.м трубы

Диаметр трубы, м	Асбестоцементная плита, м ²	Сараянтин, квс	Доска, м ³
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	δ см	Масса плиты квс
M1	150	48
M1-1	40	13
M1-2	50	16
M1-3	65	21
M1-4	70	23
M1-5	80	26
M1-6	125	40
M1-7	75	24
M2	180	58
M2-1	170	55
M2-2	60	19
M2-3	90	29
M2-4	145	47
M2-5	114	37
M2-6	85	27

Плита M1-M1-7
M2-M2-6



Спецификация асбестоцементных плит для секции труб длиной 3,0 м

Отв. 1,0x1,5 м						Отв. 1,25x1,5 м						Отв. 1,5x2,0 м						Отв. 2,0x2,0 м						Отв. 2,5x2,0 м						Отв. 3,0x2,5 м						Отв. 4,0x2,5 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 3,0 м		3,1-19,0 м		до 3,0 м		3,1-19,0 м											
N	Кол. шт.	N	Кол. шт.	N	Кол. шт.	N	Кол. шт.	N	Кол. шт.	N	Кол. шт.	N	Кол. шт.	N	Кол. шт.	N	Кол. шт.	N	Кол. шт.	N	Кол. шт.	N	Кол. шт.	N	Кол. шт.	N	Кол. шт.	N	Кол. шт.												
M1	4	M1-1	4	M1-2	4	M1-3	4	M1-4	4	M1-5	4	M1-6	4	M1-7	4	M1-8	4	M1-9	4	M1-10	4	M1-11	4	M1-12	4	M1-13	4	M1-14	4	M1-15	4										
M2	4	M2-1	4	M2-2	4	M2-3	4	M2-4	4	M2-5	4	M2-6	4	M2-7	4	M2-8	4	M2-9	4	M2-10	4	M2-11	4	M2-12	4	M2-13	4	M2-14	4	M2-15	4										

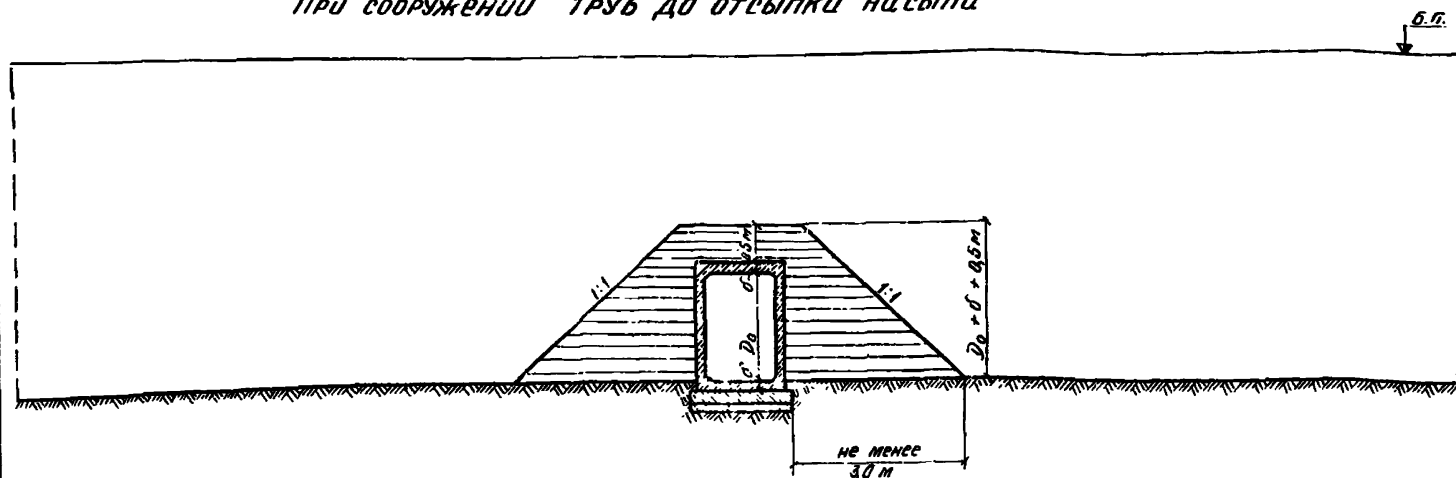
Примечания:

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 отбегания трубы.

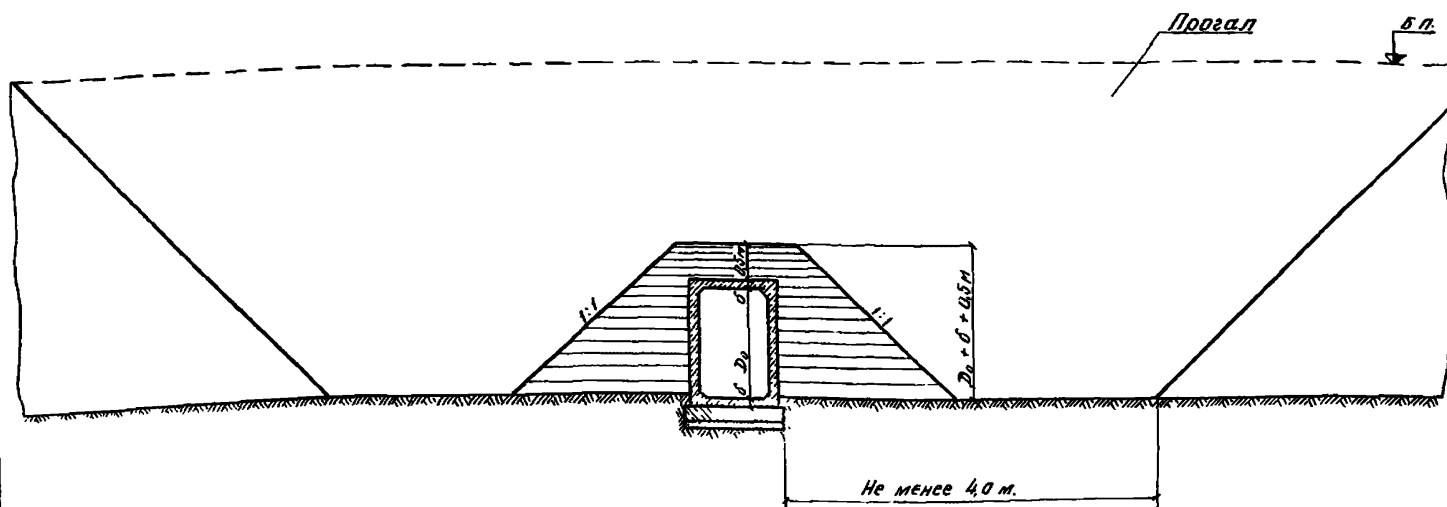
ТК	Сварные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/2-19	3.501-104
1975г.	Детали гидроизоляции.		Лист 19

Умб.Н Шпрр 21/тм
 Архитектор Клейнер Волык Белоба Серова
 Инженер-проектировщик Бондарь Прохоров
 Ленинград

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	Зборные железобетонные прямоугольные водопрпускные трубы для железных и автомобильных дорог	1072/2-20
1975г	Часть 2. ТРУБЫ ПОД ЖЕЛЕЗНУЮ ДОРОГУ. Материалы для проектирования	3.501-104
	Схемы засыпки трубы.	лист 13

Тип оголовка	Отверстие	Высота надыпи	Железобетонные оголовки		Звенья оголовки		Гидроизоляция			Сборные фундаменты (тип 1 и 2)							Монолитные фундаменты (тип 1 и 2)										
			Железобетон М 200	Классификация ВС-3	Железобетон М 300	Классификация ВС-5	Классификация ВС-3	Классификация ВС-5	Окраска	Сметочная	Эквивалентная толщина	Кол-во листов	Кол-во листов	Бетон М 200	Бетон М 200	Бетон М 200	Бетон М 200	Бетон М 200	Бетон М 200	Бетон М 200	Бетон М 200	Бетон М 200	Бетон М 200	Бетон М 200	Бетон М 200	Бетон М 200	Бетон М 200
С ПОВЫШЕННЫМ ЗВЕНОМ	3,0	до 18,0	6,2	327,9	2,5	265,5	116,0	22,1	27,9	4,5	13,1	9,8	1,3	1,3	2,0	4,3	70,0	54,0	6,2	3,3	4,0	2,0	4,3	73,0	54,0		
	2x1,0	до 18,0	6,3	333,8	3,0	531,0	232,0	25,8	27,9	15	26,2	11,6	2,1	1,9	3,0	5,9	85,0	60,0	12,0	2,1	1,6	3,0	5,8	85,0	61,0		
	1,25	до 18,0	6,2	327,9	3,1	276,6	123,5	23,0	27,9	15	7,7	6,8	1,4	1,8	2,1	4,5	75,0	58,0	7,5	1,4	1,2	2,1	4,5	75,0	58,0		
	2x1,25	до 18,0	6,3	336,8	6,1	540,0	247,0	27,5	27,9	15	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 18,0	6,5	309,7	4,0	425,0	145,4	27,8	37,3	18	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		
	2x1,5	до 8,0	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		
		8,1-18,0	8,7	408,6	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 18,0	8,6	402,7	5,0	573,9	168,5	29,4	37,3	1,8	32,0	8,7	2,7	2,1	4,0	4,8	95,0	68,0	11,0	2,7	1,4	4,0	4,8	95,0	68,0		
	2x2,0	до 8,0	8,8	415,6	8,9	1158,8	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		
		8,1-18,0	8,8	415,6	8,9	1158,8	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 18,0	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		
		до 3,5	8,9	421,5	12,2	1414,2	434,2	39,5	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		
3,6-8,0		8,9	421,5	12,2	1414,2	434,2	39,5	37,3	1,8	83,0	26,3	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			
		8,1-18,0	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		

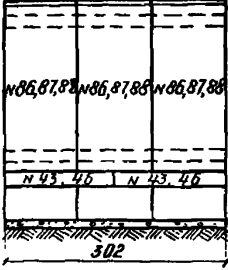
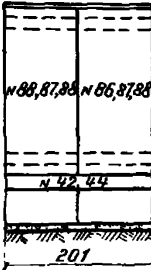
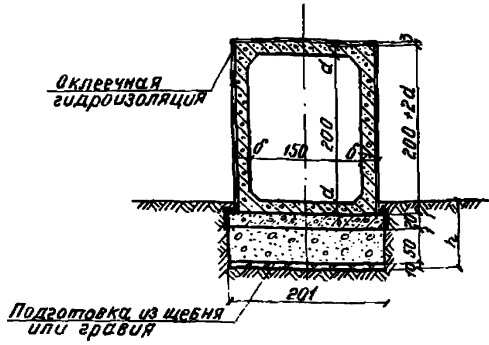
Примечание:
 Конструкция оголовков с повышенным звеном
 приведена на листах 31-36.

Мостовая часть моста
 Ленинград
 Ленинград

Секции труб для всех высот насыпей
(Устойчивость не показана)
2 × 1,0 м 3 × 1,0 м

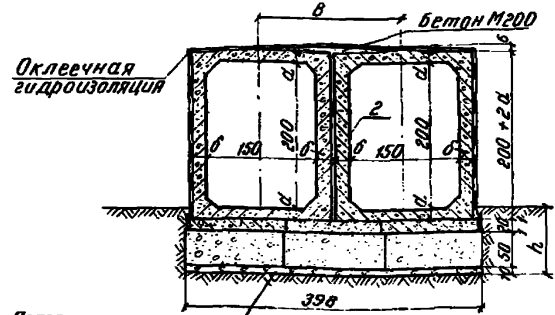
Геометрические характеристики

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

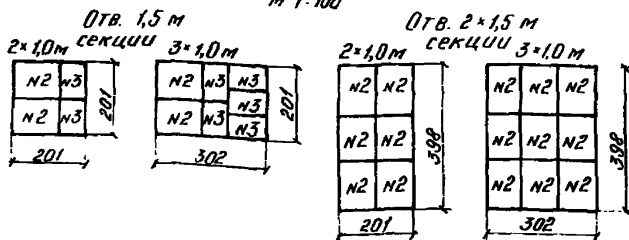


Спецификация блоков на одну секцию

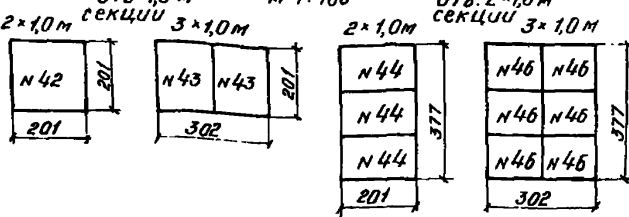
Отверстие	Высота насыпи	Наименование валец	Материал	секции 2 × 1,0 м					секции 3 × 1,0 м					Отверстие	Высота насыпи	Наименование валец	Материал	секции 2 × 1,0 м					секции 3 × 1,0 м					
				№	м³	шт	м³	ТС	№	м³	шт	м³	ТС					№	м³	шт	м³	ТС	№	м³	шт	м³	ТС	
1,5	до 3,5	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	2	1,30	1,5	2	0,65	2	1,30	1,5	Железобетон	до 3,5	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	6	3,90	1,5	2	0,65	9	5,85	1,5	
			Мрз 100-200	3	0,32	2	0,64	0,7	3	0,32	5	1,60	0,7				Железобетон	Мрз 100-200	44	0,50	3	1,50	1,3	46	0,38	6	2,28	1,0
			Фундаментные плиты	Ж Б М 200 Мрз 200-300	42	0,81	1	0,81	2,0	43	0,60	2	1,20				1,5	Ж Б М 300 Мрз 200-300	86	1,11	4	4,44	2,8	86	1,11	6	6,66	2,8
			Звенья	Ж Б М 300 Мрз 200-300	86	1,11	2	2,22	2,8	86	1,11	3	3,33				2,8	Утого	Бетон	—	6	3,90	—	—	—	9	5,85	—
Утого	Бетон	—	4	1,94	—	—	—	7	2,90	—	Железобетон	—	7	5,94	—	—	—	12	8,94	—								
1,5	3,6-9,0	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	2	1,30	1,5	2	0,65	2	1,30	1,5	Железобетон	3,6-9,0	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	6	3,90	1,5	2	0,65	9	5,85	1,5	
			Мрз 100-200	3	0,32	2	0,64	0,7	3	0,32	5	1,60	0,7				Железобетон	Мрз 100-200	44	0,50	3	1,50	1,3	46	0,38	6	2,28	1,0
			Фундаментные плиты	Ж Б М 200 Мрз 200-300	42	0,81	1	0,81	2,0	43	0,60	2	1,20				1,5	Ж Б М 300 Мрз 200-300	87	1,28	4	5,12	3,2	87	1,28	6	7,68	3,2
			Звенья	Ж Б М 300 Мрз 200-300	87	1,28	2	2,56	3,2	87	1,28	3	3,84				3,2	Утого	Бетон	—	6	3,90	—	—	9	5,85	—	
Утого	Бетон	—	4	1,94	—	—	—	7	2,90	—	Железобетон	—	7	6,62	—	—	—	12	9,96	—								
1,5	9,1-19,0	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	2	1,30	1,5	2	0,65	2	1,30	1,5	Железобетон	9,1-19,0	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	6	3,90	1,5	2	0,65	9	5,85	1,5	
			Мрз 100-200	3	0,32	2	0,64	0,7	3	0,32	5	1,60	0,7				Железобетон	Мрз 100-200	44	0,50	3	1,50	1,3	46	0,38	6	2,28	1,0
			Фундаментные плиты	Ж Б М 200 Мрз 200-300	42	0,81	1	0,81	2,0	43	0,60	2	1,20				1,5	Ж Б М 300 Мрз 200-300	88	1,60	4	6,40	4,0	88	1,60	6	9,60	4,0
			Звенья	Ж Б М 300 Мрз 200-300	88	1,60	2	3,20	4,0	88	1,60	3	4,80				4,0	Утого	Бетон	—	6	3,90	—	—	9	5,85	—	
Утого	Бетон	—	4	1,94	—	—	—	7	2,90	—	Железобетон	—	7	7,90	—	—	—	12	11,88	—								



Раскладка блоков фундаментов для всех высот насыпей



Раскладка фундаментные плит для всех высот насыпей



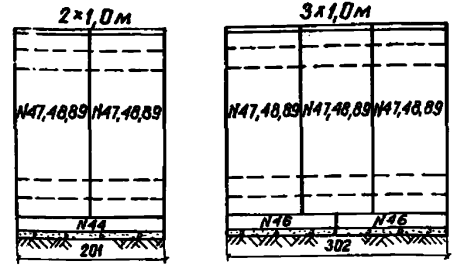
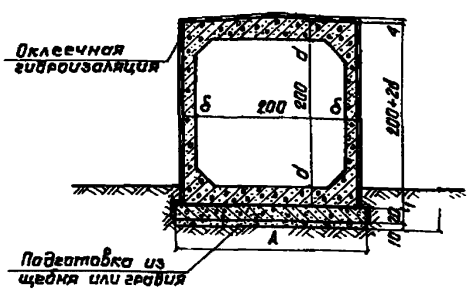
Примечания:
1. Наружные поверхности верхних ригелей и стенок покрываются сплошной оклеочной гидроизоляцией из 2-х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.
Детали гидроизоляции приведены на листе 12.
2. Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки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

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

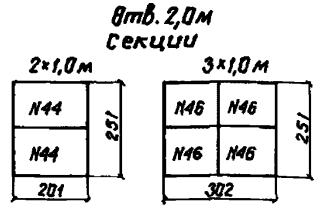
ЛЕНТИЛПРОТРАНСМОУ... Ленинград

Тип 1

Секции труб для всех высот насыпей
(Утепления не показано)



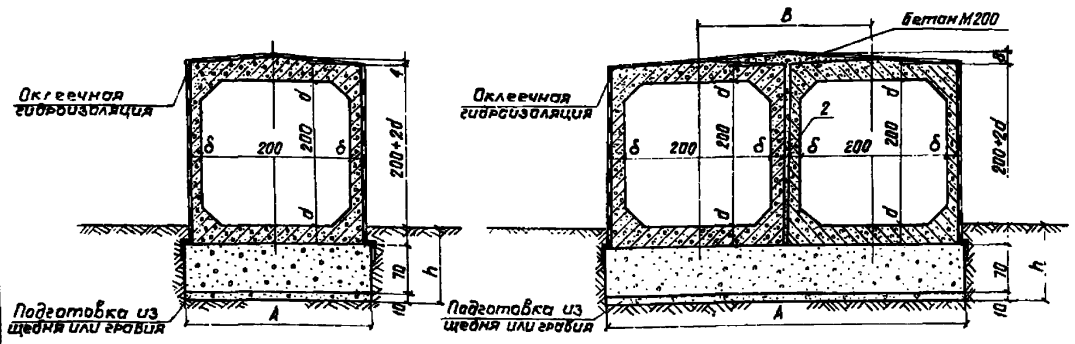
Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей (М 1:100)



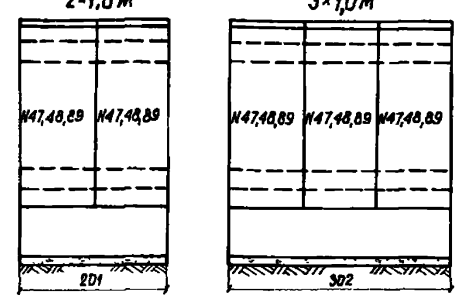
Геометрические характеристики

Фундаменты	Отверстие	Высота насыпи	δ	d	h	B	A
			см	см	см	см	см
Тип 1	20	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
Тип 3	2x2,0	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
(Утепления не показано)



Спецификация блоков на одну секцию

Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Фундамент типа 1*						Фундамент типа 3									
			Секция 2x1,0м			Секция 3x1,0м			Секция 2x1,0м			Секция 3x1,0м						
			№ блока	Объем блока	Масса блока	№ блока	Объем блока	Масса блока	№ блока	Объем блока	Масса блока	№ блока	Объем блока	Масса блока				
2,0	Фундаментные плиты	ЖБ М200	44	0,50	1,3	46	0,38	4	1,52	1,0	—	—	—	—	—	—	—	
	Звенья	ЖБ М200	47	1,41	2	2,82	3,5	47	1,41	3	4,23	3,5	47	1,41	3	4,23	3,5	
	Итого жел. бет.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Фундаментные плиты	ЖБ М200	44	0,50	1,3	48	0,38	4	1,52	1,0	—	—	—	—	—	—	—	
	Звенья	ЖБ М200	48	1,69	2	3,38	4,2	48	1,69	3	5,07	4,2	48	1,69	3	5,07	4,2	
	Итого жел. бет.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9,1-19,0	Фундаментные плиты	ЖБ М200	44	0,50	1,3	46	0,38	4	1,52	1,0	—	—	—	—	—	—	—	
	Звенья	ЖБ М200	89	2,25	2	4,50	5,6	89	2,25	3	6,75	5,6	89	2,25	3	6,75	5,6	
2x2,0	Звенья	ЖБ М200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Звенья	ЖБ М200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Звенья	ЖБ М200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечания:

- Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной клееной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики. Детали гидроизоляции приведены на листе №...
- Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки в конструкции трубы не допускается.

* Условия применения по высоте насыпи принимаются в соответствии с листом №...

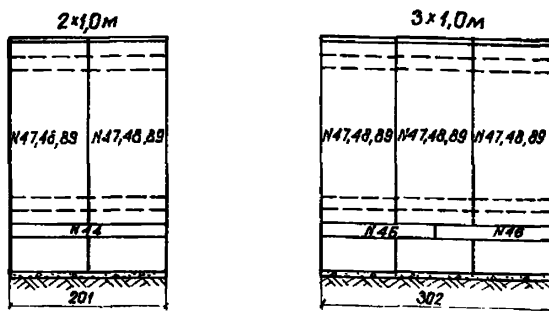
ТК	Сварные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования	1072/2-30
1975г.	Трубы отв. 2,0 и 2x2,0м с фундаментами типа 1 и 3.	3.501-104
		Лист 23

УМО. П
 Ширь 21х
 Ленинградский институт
 Проектирования
 и конструкторского
 бюро
 Ленинград
 1975г.

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

Геометрические характеристики

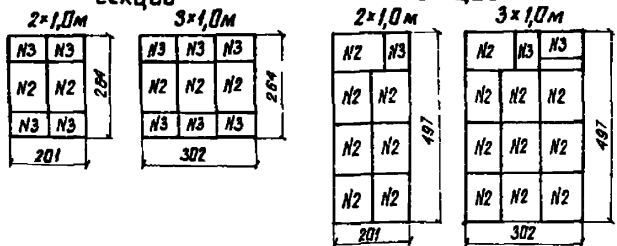
Отверстие	Высота насыпи	δ	d	h	B
М	м	см	см	см	см
2,0	до 3,5	13	17	90	—
	3,6 - 9,0	13	23	105	—
	9,1 - 19,0	16	32	114	—
2×2,0	до 3,5	13	17	99	228
	3,6 - 9,0	13	23	105	228
	9,1 - 19,0	16	32	114	234



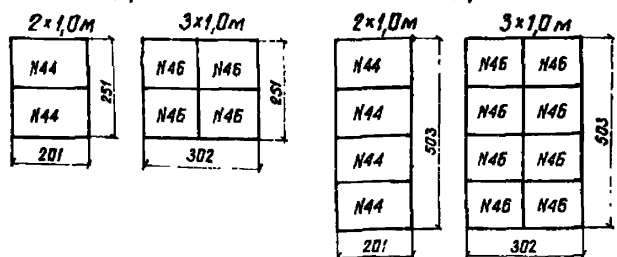
Спецификация блоков на одну секцию

Отверстие	Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Секции 2×1,0м				Секции 3×1,0м				Отверстие	Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Секции 2×1,0м				Секции 3×1,0м									
				№ блока	Объем блока	Кол. блоков	Объем секции	№ блока	Объем блока	Кол. блоков	Объем секции					№ блока	Объем блока	Кол. блоков	Объем секции	№ блока	Объем блока	Кол. блоков	Объем секции						
М	м			шт	м³	шт	м³	шт	м³	шт	м³	М	м			шт	м³	шт	м³	шт	м³	шт	м³						
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	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		
			Железобетон	3	0,32	4	1,28	0,7	3	0,32	6	1,92	0,7					Железобетон	3	0,32	1	0,32	0,7	3	0,32	2	0,64	0,7	
		Фундаментные плиты	Ж-Б М200	44	0,5	2	1,00	1,3	46	0,38	4	1,52	1,0					Фундаментные плиты	Ж-Б М200	44	0,50	4	2,00	1,3	46	0,38	8	3,04	1,0
			Ж-Б М300	47	1,41	2	2,82	3,5	47	1,41	3	4,23	3,5					Ж-Б М300	47	1,41	4	5,64	3,5	47	1,41	6	8,46	3,5	
		Итого	Бетон	—	6	2,58	—	—	—	9	3,87	—	—			—	Итого	Бетон	—	8	4,87	—	—	—	—	12	7,14	—	
		Железобетон	—	4	3,82	—	—	—	7	5,75	—	—	—	Железобетон	—	8	7,64	—	—	—	—	14	11,50	—					
2,0	3,6 - 9,0	Фундаментные блоки	Бетон М200	2	0,65	2	1,30	1,5	2	0,65	3	1,95	1,5	2,0	3,6 - 9,0	Фундаментные блоки	Бетон М200	2	0,65	7	4,55	1,5	2	0,65	10	6,50	1,5		
			Железобетон	3	0,32	4	1,28	0,7	3	0,32	6	1,92	0,7					Железобетон	3	0,32	1	0,32	0,7	3	0,32	2	0,64	0,7	
		Фундаментные плиты	Ж-Б М200	44	0,5	2	1,00	1,3	46	0,38	4	1,52	1,0					Фундаментные плиты	Ж-Б М200	44	0,50	4	2,00	1,3	46	0,38	8	3,04	1,0
			Ж-Б М300	46	1,89	2	3,38	4,2	47	1,69	3	5,07	4,2					Ж-Б М300	46	1,69	4	6,76	4,2	46	1,69	6	12,14	4,2	
		Итого	Бетон	—	6	2,58	—	—	—	9	3,87	—	—			—	Итого	Бетон	—	8	4,87	—	—	—	—	—	12	7,14	—
		Железобетон	—	4	4,38	—	—	—	7	6,59	—	—	—	Железобетон	—	8	8,76	—	—	—	—	—	14	13,18	—				
2,0	9,1 - 19,0	Фундаментные блоки	Бетон М200	2	0,65	2	1,30	1,5	2	0,65	3	1,95	1,5	2,0	9,1 - 19,0	Фундаментные блоки	Бетон М200	2	0,65	7	4,55	1,5	2	0,65	10	6,50	1,5		
			Железобетон	3	0,32	4	1,28	0,7	3	0,32	6	1,92	0,7					Железобетон	3	0,32	1	0,32	0,7	3	0,32	2	0,64	0,7	
		Фундаментные плиты	Ж-Б М200	44	0,5	2	1,00	1,3	46	0,38	4	1,52	1,0					Фундаментные плиты	Ж-Б М200	44	0,50	4	2,00	1,3	46	0,38	8	3,04	1,0
			Ж-Б М300	8,9	2,25	2	4,50	5,6	8,9	2,25	3	6,75	5,6					Ж-Б М300	8,9	2,25	4	9,00	5,6	8,9	2,25	6	13,50	5,6	
		Итого	Бетон	—	6	2,56	—	—	—	9	3,87	—	—			—	Итого	Бетон	—	8	4,87	—	—	—	—	—	12	7,14	—
		Железобетон	—	4	5,50	—	—	—	7	8,27	—	—	—	Железобетон	—	8	11,00	—	—	—	—	—	14	16,54	—				

Раскладка блоков фундаментов для всех высот насыпей
Отв. 2,0м (М1:100) Отв. 2×2,0м



Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей
Отв. 2,0м (М1:100) Отв. 2×2,0м



Примечания:

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

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

1072/2-3!

3.501-104

Лист 24

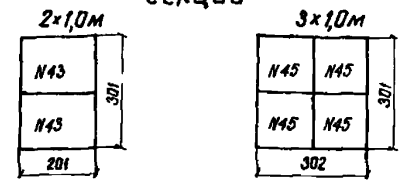
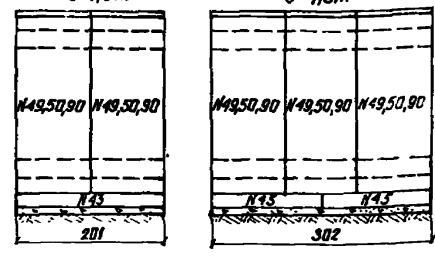
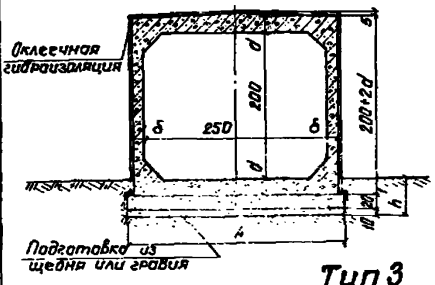
Шифр 211
Ленинград
Институт
Проект
Успехов
Ленинград
Институт
Проект
Успехов

Тип 1

Секции труб для всех высот насыпей
(Условия не показаны)
2x1,0м 3x1,0м

Раскладка фундаментных плит для
всех высот насыпей (М1:100)
Отв. 2,5м
Секции

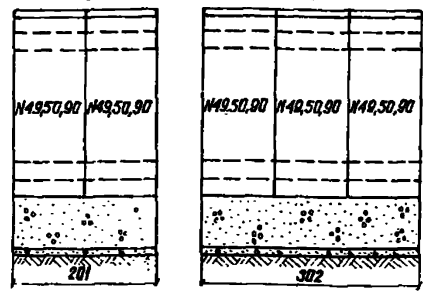
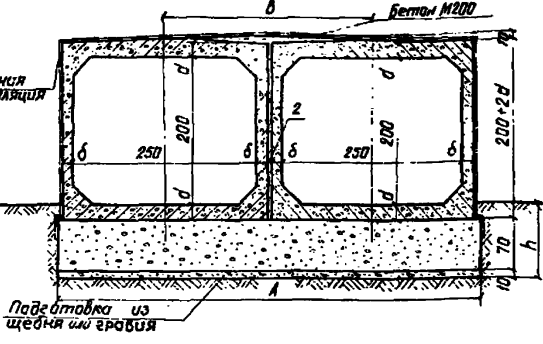
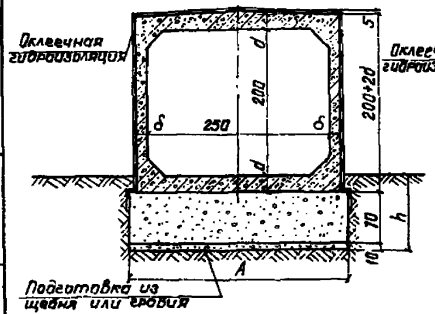
Геометрические характеристики



Фундаменты	Отверстие	Высота насыпи	δ	d	h	B	A
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
	2x2,5	до 3,5	13	20	100	278	564
		3,6 - 9,0	17	26	106	286	580
		9,1 - 19,0	20	37	117	292	592

Тип 3

Секции труб для всех высот насыпей
(Условия не показаны)
2x1,0м 3x1,0м



Примечания:

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

Спецификация блоков на одну секцию

Отверстие	Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Фундамент типа 1*					Фундамент типа 3									
				Секция 2x1,0м			Секция 3x1,0м		Секция 2x1,0м			Секция 3x1,0м		Масса блока				
				Н блока	Объем блока	Масса блока	Н блока	Объем блока	Н блока	Объем блока	Масса блока	Н блока	Объем блока					
2,5	до 3,5	Фундаментные плиты	ЖБ М200	43	0,60	2	1,20	1,5	45	0,45	4	1,80	1,1	—	—	—	—	
		Звенья	ЖБ М200	49	1,77	2	3,54	4,4	49	1,77	3	5,31	4,4	49	1,77	2	3,54	4,4
		Итого жел. бет.	—	—	4	4,74	—	—	—	—	7	7,11	—	—	—	2	3,54	—
		Фундаментные плиты	ЖБ М200	43	0,60	2	1,20	1,5	45	0,45	4	1,80	1,1	—	—	—	—	—
2,5	3,6-9,0	Звенья	ЖБ М300	50	2,31	2	4,62	5,8	50	2,31	3	6,93	5,8	50	2,31	2	4,62	5,8
		Итого жел. бет.	—	—	4	5,82	—	—	—	—	7	8,73	—	—	—	—	—	—
		Фундаментные плиты	ЖБ М200	43	0,60	2	1,20	1,5	45	0,45	4	1,80	1,1	—	—	—	—	—
		Звенья	ЖБ М300	90	3,10	2	6,20	7,8	90	3,10	3	9,30	7,8	90	3,10	2	6,20	7,8
2x2,5	до 3,5	Звенья	ЖБ М200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Звенья	ЖБ М200	49	1,77	4	7,08	4,4	49	1,77	6	10,62	4,4	—	—	—	—	—
		Звенья	ЖБ М300	50	2,31	4	9,24	5,8	50	2,31	6	13,86	5,8	—	—	—	—	—
		Звенья	ЖБ М300	90	3,10	4	12,40	7,8	90	3,10	6	18,60	7,8	—	—	—	—	—

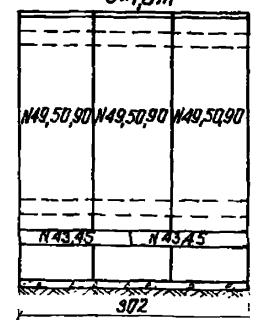
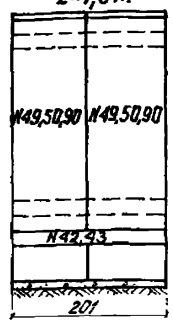
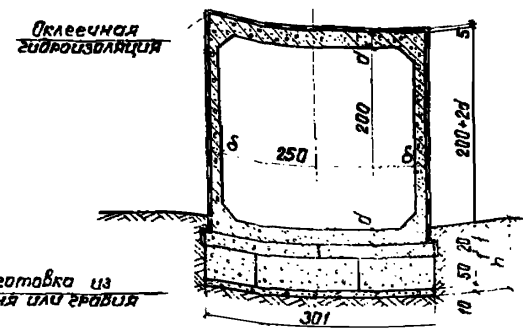
* Услови применения по высоте насыпи принимаются в соответствии с листом 11.

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

Секции труб для всех высот насыпей.
2x1,0м (изделия не показаны) 3x1,0м

Геометрические характеристики

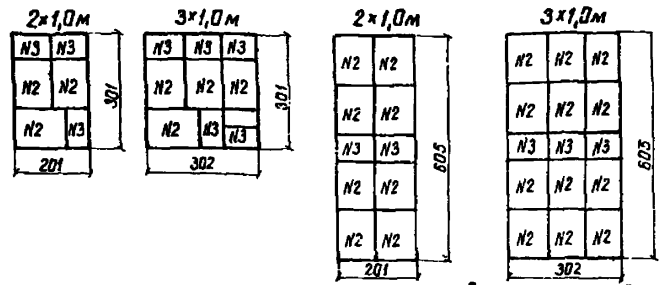
Глубина	Высота насыпи	δ	d	h	B
м	м	см	см	см	см
2,5	до 3,5	13	20	102	---
	3,5-9,0	17	28	108	---
	9,1-19,0	20	37	119	---
2+2,5	до 3,5	13	20	102	278
	3,5-9,0	17	28	108	286
	9,1-19,0	20	37	119	292



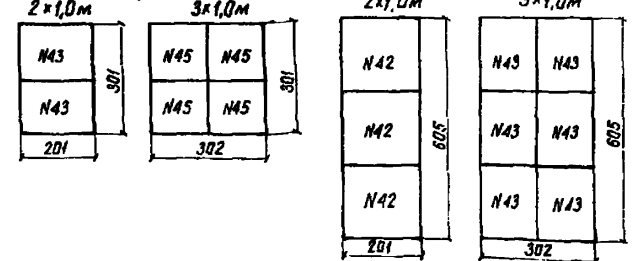
Спецификация блоков на одну секцию

Глубина	Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Секции 2x1,0м					Секции 3x1,0м					Глубина	Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Секции 2x1,0м					Секции 3x1,0м								
				№ блока	Объем блока	Гол. в блоках	Площадь блока	Объем	Масса блока	№ блока	Объем блока	Гол. в блоках	Площадь блока					Объем	Масса блока	№ блока	Объем блока	Гол. в блоках	Площадь блока	Объем	Масса блока						
м	м			шт	м³	шт	м²	м³	тс	шт	м³	шт	м²	м³	тс	м	м			шт	м³	шт	м²	м³	тс	шт	м³	шт	м²	м³	тс
2,5	до 3,5	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	3	1,95	1,5	2	0,65	4	2,60	1,5	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	8	5,20	1,5	2	0,65	12	7,80	1,5						
				3	0,32	3	0,96	0,7	3	0,32	5	1,60	0,7			Фундаментные плиты	Ж.б. М 200	3	0,32	2	0,64	0,7	3	0,32	3	0,96	0,7				
				43	0,60	2	1,20	1,5	45	0,45	4	1,80	1,1					Фундаментные плиты	Ж.б. М 200	42	0,81	3	2,43	2,0	43	0,60	6	3,60	1,5		
				49	1,77	2	3,54	4,4	49	1,77	3	5,31	4,4			Звенья	Ж.б. М 200			49	1,77	4	7,08	4,4	49	1,77	6	10,62	4,4		
Итого	Бетон	—	6	2,91	—	—	—	9	4,20	—	Итого	Бетон	—	10	5,84			—	—	—	15	8,76	—								
2,5	3,5-9,0	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	3	1,95	1,5	2	0,65	4	2,60	1,5	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	8	5,20	1,5	2	0,65	12	7,80	1,5						
				3	0,32	3	0,96	0,7	3	0,32	5	1,60	0,7			Фундаментные плиты	Ж.б. М 200	3	0,32	2	0,64	0,7	3	0,32	3	0,96	0,7				
				43	0,60	2	1,20	1,5	45	0,45	4	1,80	1,1					Фундаментные плиты	Ж.б. М 200	42	0,81	3	2,43	2,0	43	0,60	6	3,60	1,5		
				50	2,31	2	4,62	5,8	50	2,31	3	6,93	5,8			Звенья	Ж.б. М 200			50	2,31	4	9,24	5,8	50	2,31	6	13,86	5,8		
Итого	Бетон	—	6	2,91	—	—	—	9	4,20	—	Итого	Бетон	—	10	5,84			—	—	—	15	8,76	—								
2,5	9,1-19,0	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	3	1,95	1,5	2	0,65	4	2,60	1,5	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	8	5,20	1,5	2	0,65	12	7,80	1,5						
				3	0,32	3	0,96	0,7	3	0,32	5	1,60	0,7			Фундаментные плиты	Ж.б. М 200	3	0,32	2	0,64	0,7	3	0,32	3	0,96	0,7				
				43	0,60	2	1,20	1,5	45	0,45	4	1,80	1,1					Фундаментные плиты	Ж.б. М 200	42	0,81	3	2,43	2,0	43	0,60	6	3,60	1,5		
				90	3,10	2	6,20	7,8	90	3,10	3	9,30	7,8			Звенья	Ж.б. М 200			90	3,10	4	12,40	7,8	90	3,10	6	18,60	7,8		
Итого	Бетон	—	6	2,91	—	—	—	9	4,20	—	Итого	Бетон	—	10	5,84			—	—	—	15	8,76	—								
2+2,5	до 3,5	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	3	1,95	1,5	2	0,65	4	2,60	1,5	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	8	5,20	1,5	2	0,65	12	7,80	1,5						
				3	0,32	3	0,96	0,7	3	0,32	5	1,60	0,7			Фундаментные плиты	Ж.б. М 200	3	0,32	2	0,64	0,7	3	0,32	3	0,96	0,7				
				43	0,60	2	1,20	1,5	45	0,45	4	1,80	1,1					Фундаментные плиты	Ж.б. М 200	42	0,81	3	2,43	2,0	43	0,60	6	3,60	1,5		
				49	1,77	2	3,54	4,4	49	1,77	3	5,31	4,4			Звенья	Ж.б. М 200			49	1,77	4	7,08	4,4	49	1,77	6	10,62	4,4		
Итого	Бетон	—	6	2,91	—	—	—	9	4,20	—	Итого	Бетон	—	10	5,84			—	—	—	15	8,76	—								
2+2,5	3,5-9,0	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	3	1,95	1,5	2	0,65	4	2,60	1,5	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	8	5,20	1,5	2	0,65	12	7,80	1,5						
				3	0,32	3	0,96	0,7	3	0,32	5	1,60	0,7			Фундаментные плиты	Ж.б. М 200	3	0,32	2	0,64	0,7	3	0,32	3	0,96	0,7				
				43	0,60	2	1,20	1,5	45	0,45	4	1,80	1,1					Фундаментные плиты	Ж.б. М 200	42	0,81	3	2,43	2,0	43	0,60	6	3,60	1,5		
				50	2,31	2	4,62	5,8	50	2,31	3	6,93	5,8			Звенья	Ж.б. М 200			50	2,31	4	9,24	5,8	50	2,31	6	13,86	5,8		
Итого	Бетон	—	6	2,91	—	—	—	9	4,20	—	Итого	Бетон	—	10	5,84			—	—	—	15	8,76	—								
2+2,5	9,1-19,0	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	3	1,95	1,5	2	0,65	4	2,60	1,5	Фундаментные блоки	Бетон М 200	2	0,65	8	5,20	1,5	2	0,65	12	7,80	1,5						
				3	0,32	3	0,96	0,7	3	0,32	5	1,60	0,7			Фундаментные плиты	Ж.б. М 200	3	0,32	2	0,64	0,7	3	0,32	3	0,96	0,7				
				43	0,60	2	1,20	1,5	45	0,45	4	1,80	1,1					Фундаментные плиты	Ж.б. М 200	42	0,81	3	2,43	2,0	43	0,60	6	3,60	1,5		
				90	3,10	2	6,20	7,8	90	3,10	3	9,30	7,8			Звенья	Ж.б. М 200			90	3,10	4	12,40	7,8	90	3,10	6	18,60	7,8		
Итого	Бетон	—	6	2,91	—	—	—	9	4,20	—	Итого	Бетон	—	10	5,84			—	—	—	15	8,76	—								

Раскладка блоков фундаментов для всех высот насыпей
Отв. 2,5м секции (М1:100) Отв. 2x2,5м секции



Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей
Отв. 2,5м секции (М1:100) Отв. 2x2,5м секции



Примечания:

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

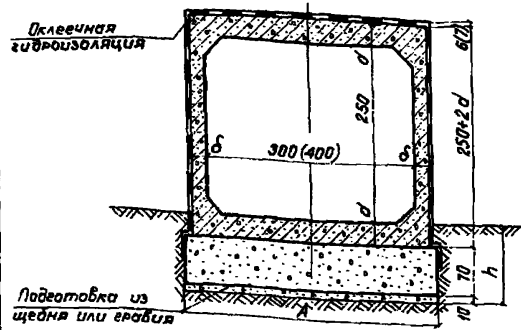
ТК Сварные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования
1975г. Трубы отв. 2,5 и 2x2,5м с фундаментом типа 2.

1072/2
3.5

Шифр 2111
Ленинград

Секции труб отв. 3,0 и 2х3,0м для всех высот насыпей и отв. 4,0 и 2х4,0м для высоты насыпи до 9,0 м и 2х1,0м (Устойчивость не показана) 3х1,0м

Геометрические характеристики



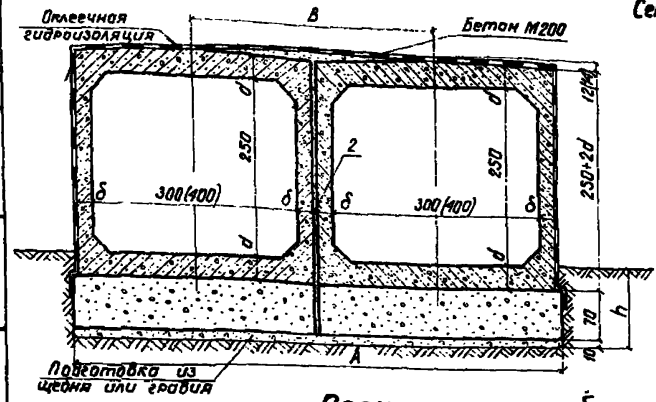
№91,92,93 (№94,95)	№91,92,93 (№94,95)
-----------------------	-----------------------

№91,92,93 (№94,95)	№91,92,93 (№94,95)	№91,92,93 (№94,95)
-----------------------	-----------------------	-----------------------

В скобках - для отв. 4,0м 2х4,0м

Отверстие	Длина звена	Высота насыпи	δ	d	h	B	A
			см	см	см	см	см
3,0	1,0	до 9,0	20	29	109	—	360
		9,1 - 19,0	23	38	116	—	366
2х3,0	1,0	до 9,0	20	29	109	342	702
		9,1 - 19,0	23	38	116	348	714
4,0	1,0	до 9,0	21	30	110	—	462
	0,75	9,1 - 19,0	30	40	120	—	480
2х4,0	1,0	до 9,0	21	30	110	444	906
	0,75	9,1 - 19,0	30	40	120	462	942

Секции труб отв. 4,0 и 2х4,0м для высоты насыпи 9,1-19,0 м (Устойчивость не показана)



2х0,75м	
№96	№96

4х0,75м			
№96	№96	№96	№96

Примечания:

- Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеивной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики.
- Детали гидроизоляции приведены на листе 12.
- 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 2х1,0м и 2х0,75м				Секция 3х1,0м и 4х0,75м				Масса блока	
					№ блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	№ блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем		
м	м	м				м ³	шт.	м ³	тс		м ³	шт.	м ³	тс
3,0	1,0	до 9,0	Звенья	Железобетон М-300 Мрз 200-300	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
2х3,0	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
2х4,0	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 Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог
Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.
1975г. Трубы отв. 3,0; 2х3,0; 4,0 и 2х4,0м с фундаментом типа 3.

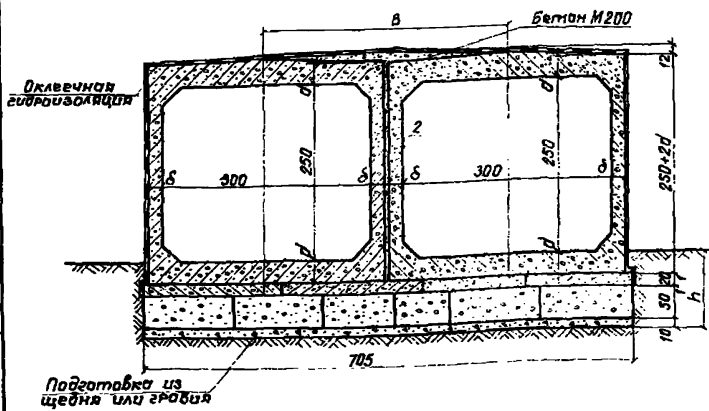
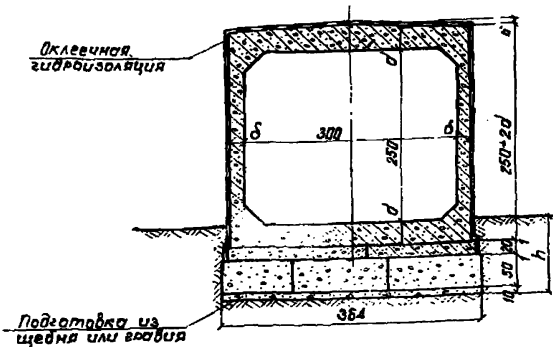
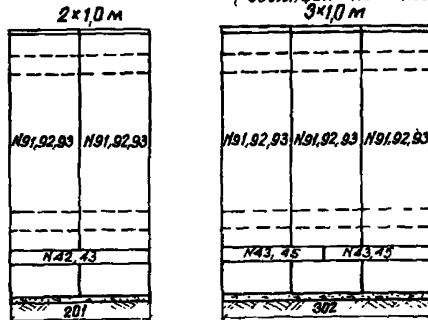
1072/2-34
3.501-104
Лист 27

Шифр проекта
Шифр чертежа
Исполнитель
Проверенный
Утвержденный
Инженер
Механик
Ленинград

Секции труб для всех высот насыпей
(Усыпация не показана)
3x1,0 м

Геометрические характеристики

Отверстие	Высота насыпи	δ	d	h	B
м	м	см	см	см	см
3,0	до 9,0	20	29	111	—
	9,1 - 19,0	23	38	120	—
2x3,0	до 9,0	20	29	111	342
	9,1 - 19,0	23	38	120	348



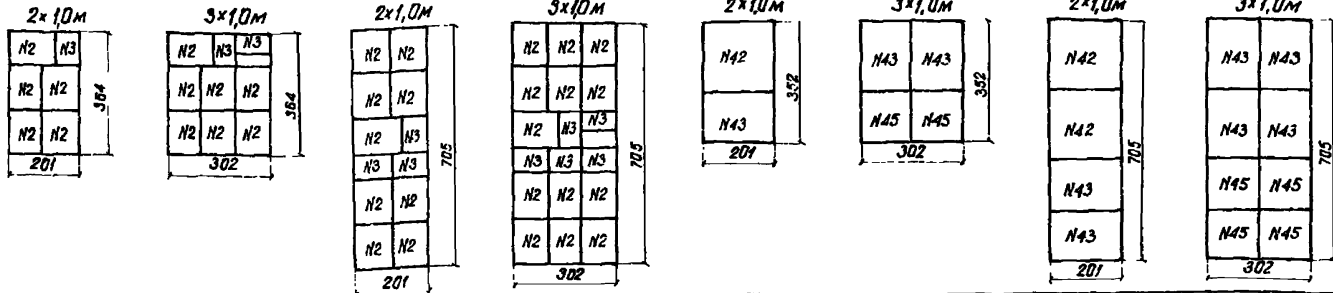
А	Отверстие	Высота насыпи	Наименование блоков	Материал	Секции 2x1,0				Секции 3x1,0				Итого				
					А	В	С	Д	А	В	С	Д					
м	м	м	шт	м³	шт	м³	шт	м³	шт	м³	шт	м³	шт	м³			
3,0	до 9,0	—	Фундаментные блоки	Бетон М200	2	0,65	5	3,25	15	2	0,65	7	4,55	15	—		
			Фундаментные плиты	Ж.б. М200	42	0,81	1	0,81	2,0	43	0,60	2	1,20	1,5	—		
			Звенья	Ж.б. М200	43	0,60	1	0,60	1,5	45	0,45	2	0,90	1,1	—		
			Итого	Бетон	—	6	3,57	—	—	9	5,19	—	—	—	—	—	
			Итого	Железобетон	—	4	7,81	—	—	7	11,70	—	—	—	—	—	
	9,1 - 19,0	—	—	Фундаментные блоки	Бетон М200	2	0,65	5	3,25	15	2	0,65	7	4,55	15	—	
				Фундаментные плиты	Ж.б. М200	42	0,81	1	0,81	2,0	43	0,60	2	1,20	1,5	—	
				Звенья	Ж.б. М200	43	0,60	1	0,60	1,5	45	0,45	2	0,90	1,1	—	
				Итого	Бетон	—	6	3,57	—	—	9	5,19	—	—	—	—	—
				Итого	Железобетон	—	4	9,45	—	—	7	14,16	—	—	—	—	—
2x3,0	до 9,0	—	Фундаментные блоки	Бетон М200	2	0,65	9	5,85	15	2	0,65	13	8,45	15	—		
			Фундаментные плиты	Ж.б. М200	42	0,81	2	1,62	2,0	43	0,60	4	2,40	1,5	—		
			Звенья	Ж.б. М200	43	0,60	2	1,20	1,5	45	0,45	4	1,80	1,1	—		
			Итого	Бетон	—	12	6,81	—	—	18	10,05	—	—	—	—	—	
			Итого	Железобетон	—	8	13,62	—	—	14	23,40	—	—	—	—	—	
	9,1 - 19,0	—	—	Фундаментные блоки	Бетон М200	2	0,65	9	5,85	15	2	0,65	13	8,45	15	—	
				Фундаментные плиты	Ж.б. М200	42	0,81	2	1,62	2,0	43	0,60	4	2,40	1,5	—	
				Звенья	Ж.б. М200	43	0,60	2	1,20	1,5	45	0,45	4	1,80	1,1	—	
				Итого	Бетон	—	12	6,81	—	—	18	10,05	—	—	—	—	—
				Итого	Железобетон	—	8	18,90	—	—	14	28,32	—	—	—	—	—

Раскладка блоков фундаментов
Отв. 3,0 м (м 1:100) Отв. 2x3,0 м секции

Раскладка фундаментных плит
Отв. 3,0 м (м 1:100) Отв. 2x3,0 м секции

Примечания:

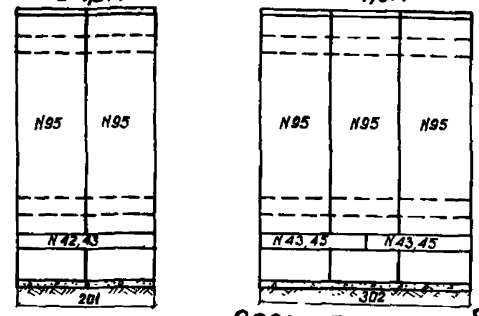
- 1 Наружные поверхности верхних ригелей и стенок звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминосыр-ванной ткани между тремя слоями битумной мастики.
- 2 Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки конструкции трубы не допускается.



ТК Сварные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог.
Часть 2. Трубы под железными дорогами. Материалы для проектирования
1975г. Трубы отв. 3,0 и 2x3,0 м с фундаментом типа 2.

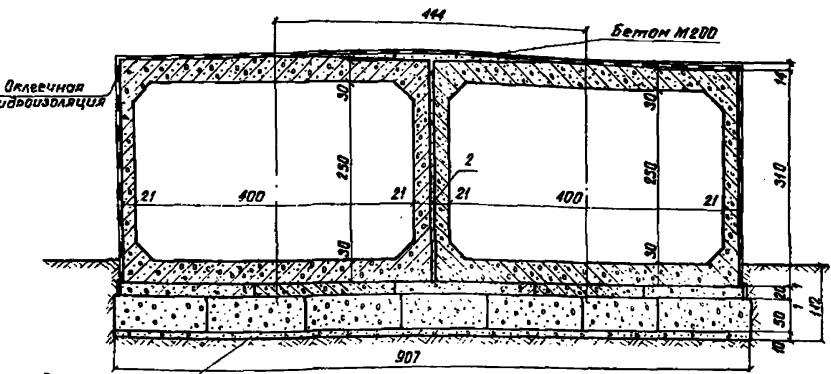
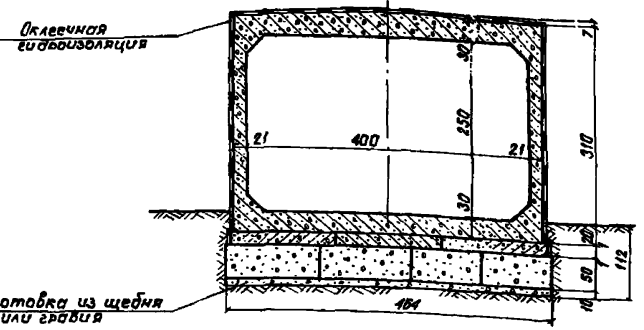
Шифр 2174
Ленинград
Институт
Ленгипротранс
Инженер
И.И.И.

Секции труб
(Изоляция не показана)
2x1,0м 3x1,0м

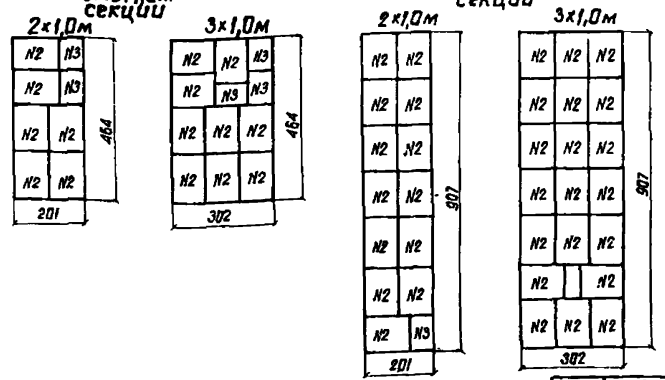


Спецификация блоков на одну секцию

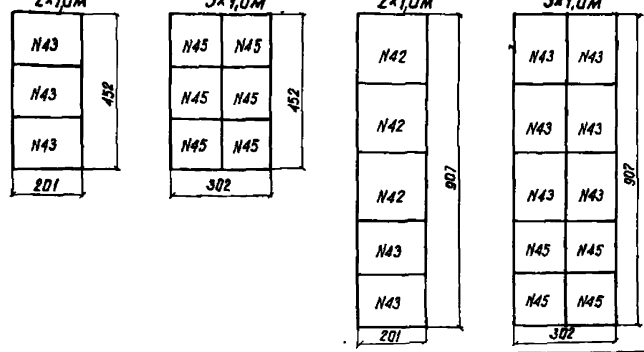
Идентификация	Высота	Насыпи	Наименование блоков	Материал	Секции 2x1,0м				Секции 3x1,0м					
					№ блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока	№ блока	Объем блока	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока
4.0	до 9.0		Фундаментные блоки	Бетон М200	2	0,65	6	3,90	1,5	2	0,65	9	5,85	1,5
			Фундаментные плиты	№100-200	3	0,32	2	0,64	0,7	3	0,32	3	0,96	0,7
			Звенья	№100-300	43	0,60	3	1,80	1,3	43	0,45	6	2,70	1,1
				№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	
2x4.0	до 9.0			Железобетон			5	9,76				9	14,64	
			Фундаментные блоки	Бетон М200	2	0,65	13	8,45	1,5	2	0,65	20	13,00	1,5
				№100-200	3	0,32	1	0,32	0,7					
			Фундаментные плиты	№100-200	42	0,81	3	2,43	2,0	43	0,60	6	3,60	1,5
				№200-300	43	0,60	2	1,20	1,5	45	0,45	4	1,80	1,1
	Звенья	№100-300	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	28,28		



Раскладка блоков фундаментов
(М1:100)



Раскладка фундаментных плит
(М1:100)

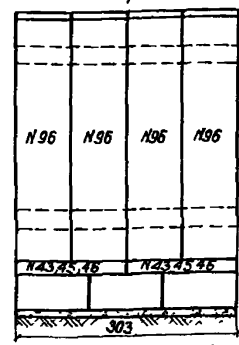


ПРИМЕЧАНИЯ:

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

Уч. №
Шифр
Исполнитель
Проверен
Утвержден
Дата
Лист
Менеджер
Ленинград

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

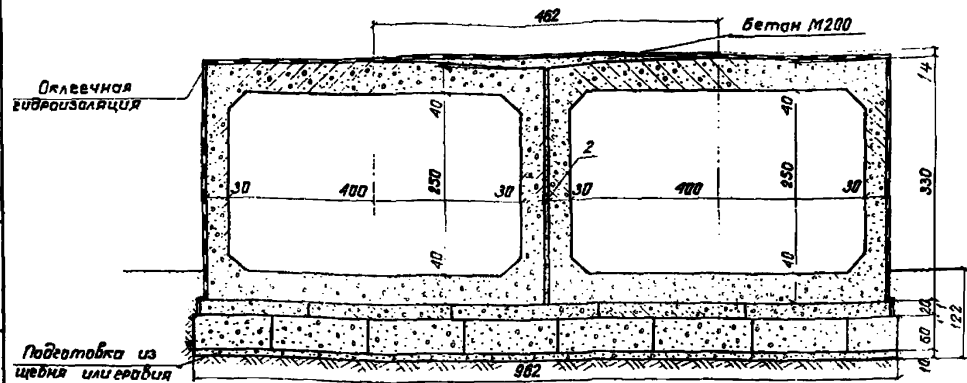
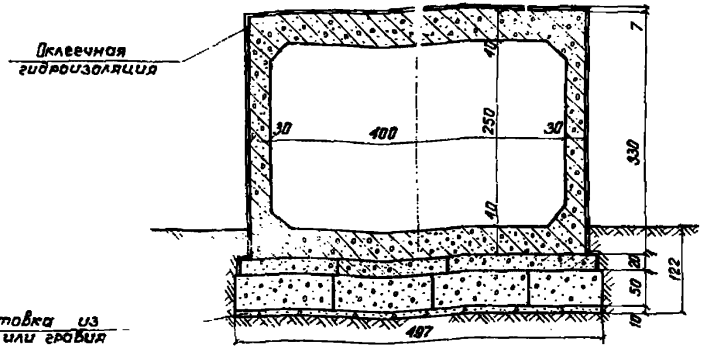


Спецификация блоков на одну секцию

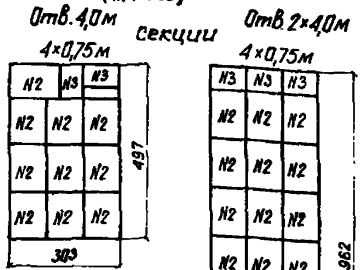
Положительная высота	Высота секции	Наименование блоков	Материал	Секции 4 × 0,75 м				Масса блока		
				№ блока	Объем блока	Лом блока	Объем			
м	м			м ³	шт	м ³	тс			
4,0	91-19,0	Фундаментные блоки	Бетон М200	2	0,65	10	6,50	15		
			Мрз 100-200	3	0,32	2	0,64	0,7		
		Фундаментные плиты	Ж.б. М200	43	0,60	2	1,20	15		
			Мрз 200-300	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	91-19,0	Фундаментные блоки	Бетон М200	2	0,65	19	12,35	1,5
					Мрз 100-200	3	0,32	5	1,60	0,7
Фундаментные плиты	Ж.б. М200			43	0,60	8	4,80	15		
	Мрз 200-300			45	0,45	2	0,90	1,1		
				96	4,10	8	32,80	10,3		
Итого	Бетон			—	—	24	19,95	—		
	Железобетон			—	—	18	38,50	—		

Примечания:

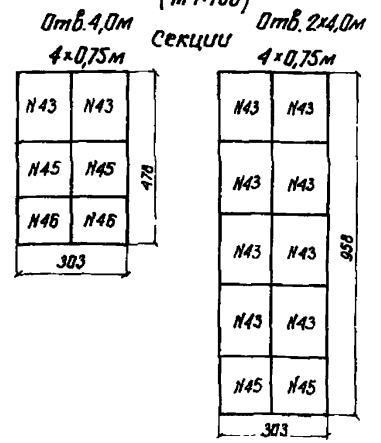
- Наружные поверхности верхних ригелей и стенка звеньев покрываются сплошной клеющей гидроизоляцией из 2^х слоев битуминизированной жомы между тремя слоями битумной мастики. Детали гидроизоляции приведены на листе 12.
- Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки в конструкцию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



Раскладка блоков фундамента (М 1:100)



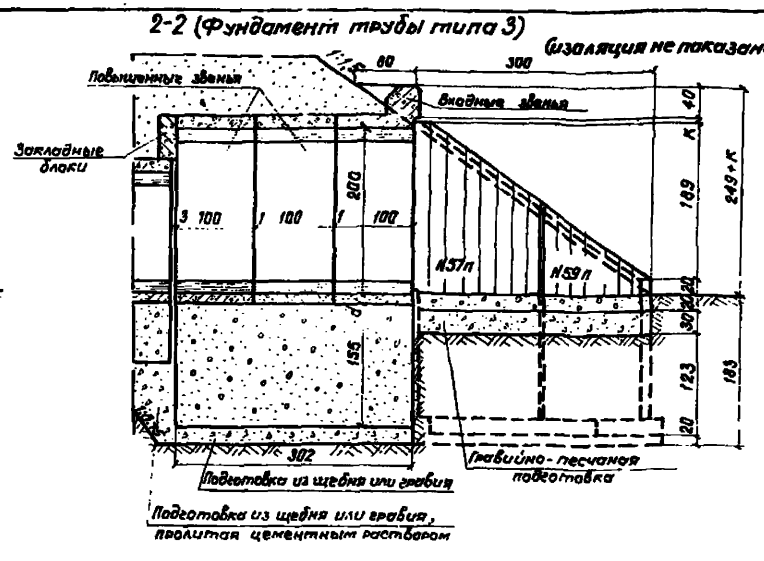
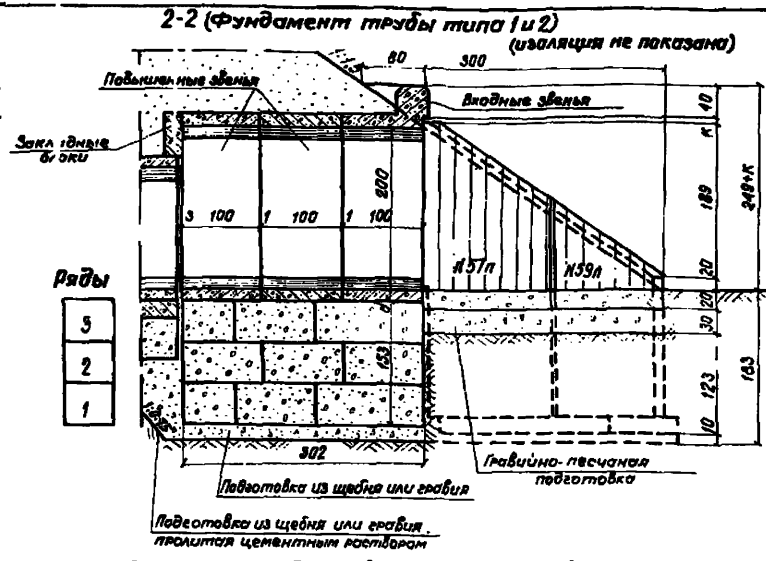
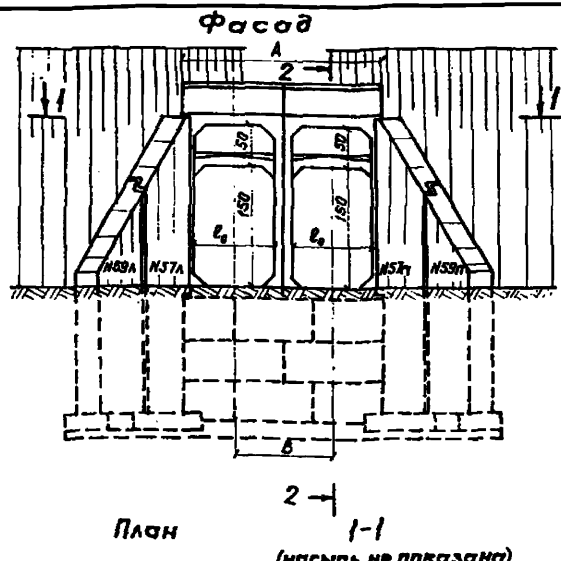
Раскладка фундаментных плит (М 1:100)



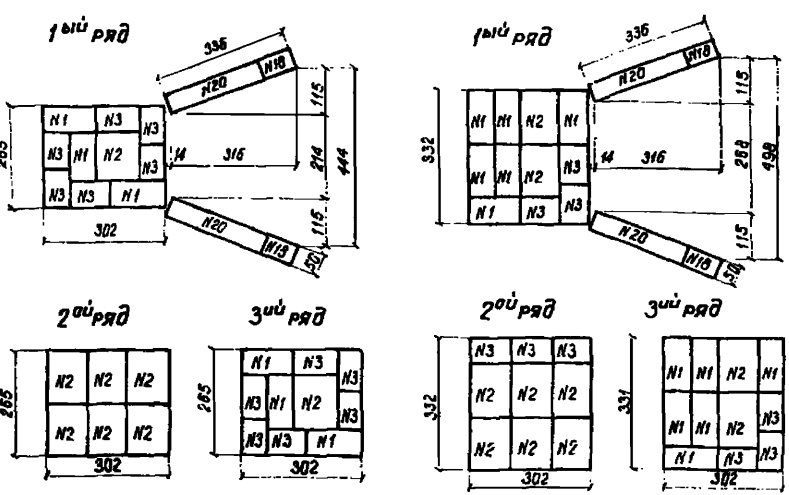
У. инв. на
Блоки
Плиты
Изоляция
Ленточный
текстиль
Ленточный

TK	Сборные железобетонные прямоугольные выдопратусские трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования	1072/2-37
1975г.	Трубы отв. 4,0 и 2 × 4,0 м с фундаментом типа 2 (Н _к -91-19,0 м).	3.501-104
		Лист 30

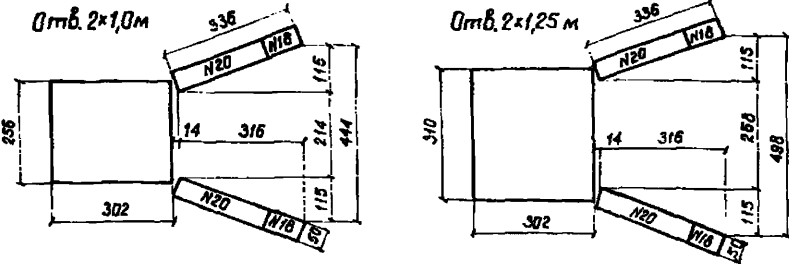
Шифр 217-07
 Ленинград
 Лектор
 Директор
 Инженер
 Проектировщик
 Проверен
 Испытания



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



План фундаментов (тип 3) (М 1:100)



Спецификация блоков на оголовок

Наименование блоков	Материал	Отверстия м							
		2x1,0				2x1,25			
		№ блока	Объем блока м³	Кол. шт.	Общий объем м³	№ 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 Мрз 200-300	18	0,10	1	0,10	18	0,10	1	0,10
		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 Ж. б. М200 Бетон М200	—	—	—	4,98	—	—	—	6,10
		—	—	—	6,27	—	—	—	6,32
		—	—	—	11,62	—	—	—	14,54

* Только для фундамента типа 1 и 2.

Примечания:

- Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной клеющей гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики, внешние 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.
- Толщина подготовки под оголовочными звеньями и откосными крыльями принята неодинаковой из условия устройства котлована в одном уровне.
- В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными карданными блоками (см. деталь на листе 31).

Геометрические характеристики

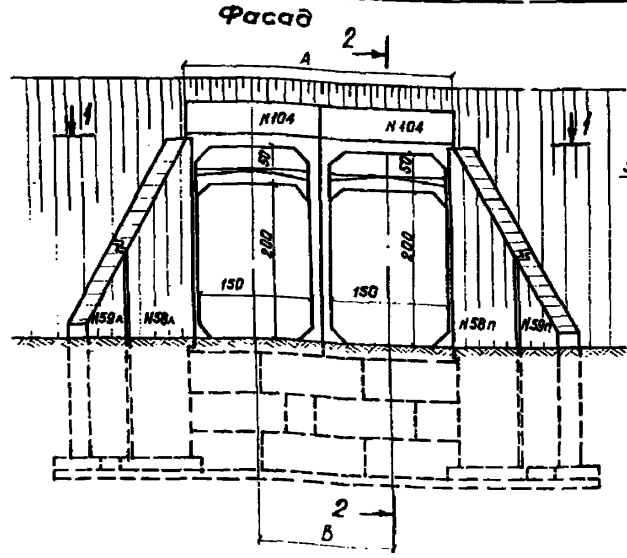
Отверстия	Обозначения					
	A	B	C	d	K	B
М	СМ	СМ	СМ	СМ	СМ	СМ
2x1,0	246	230	444	11	2	124
2x1,25	300	284	498	13	4	151

ТК Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. 1975г. Оголовки труб отв. 2x1,0 и 2x1,25 м с повышенным звеном.

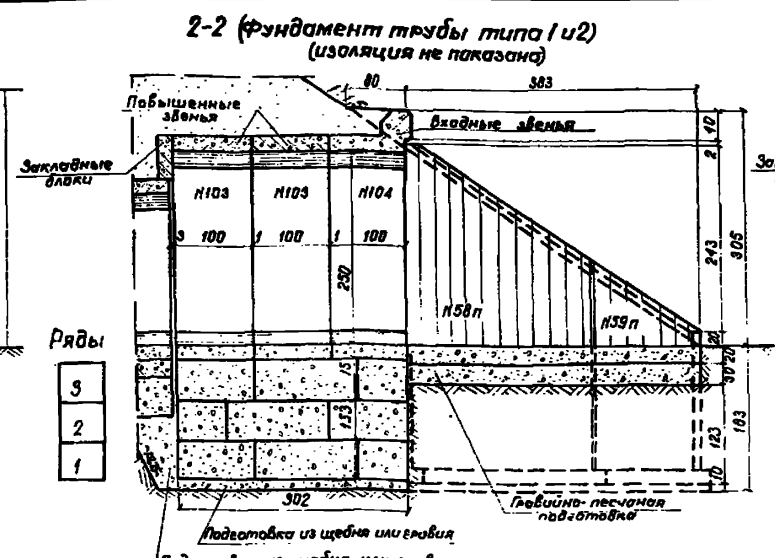
1072/2-39

3.501-104

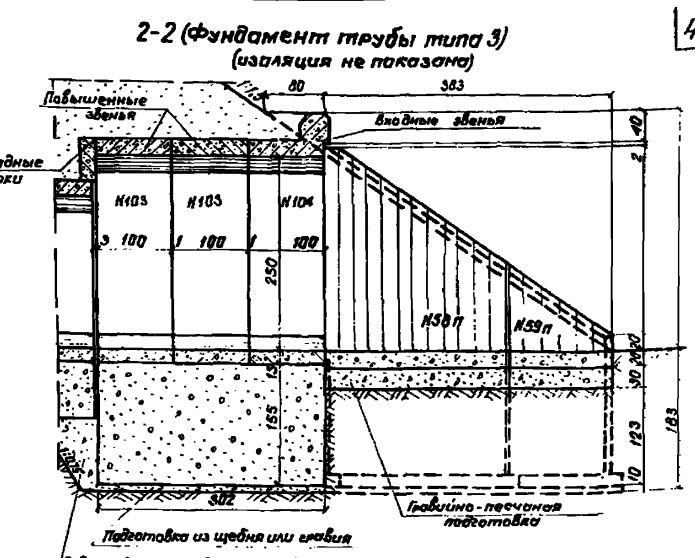
Имб.п
Ширь 21 г/п



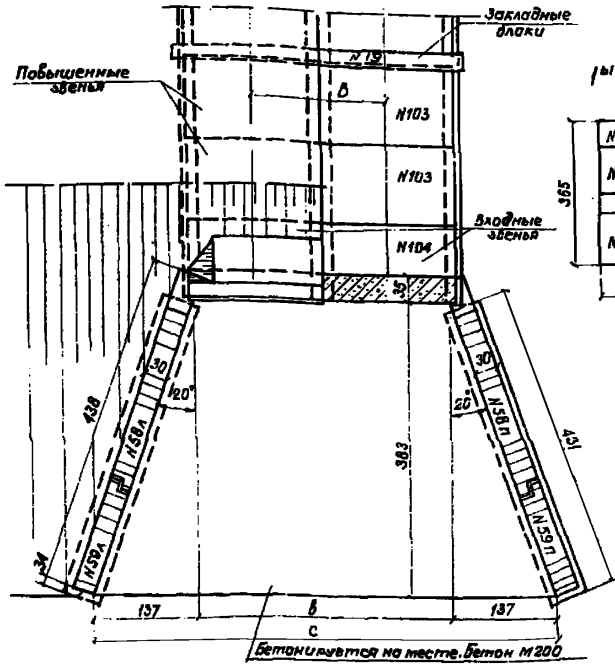
План 1-1 (насыпь не показана)



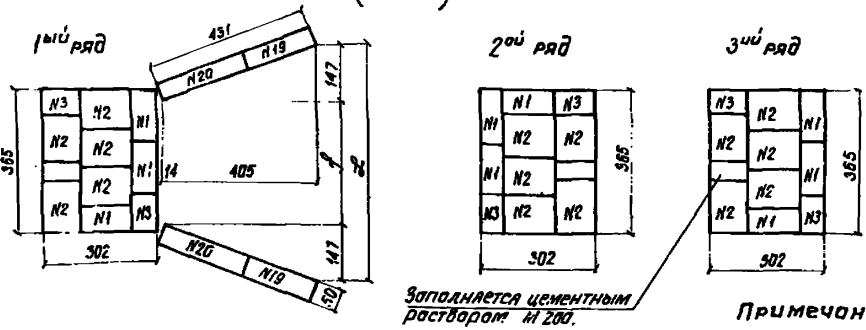
Раскладка блоков фундамента (тип 1 и 2) (М1:100)



Спецификация блоков на оголовки



План фундамента (тип 3) (М1:100)



Заполняется цементным раствором М 200.

Примечания:

- Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2' слоев битумизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2' слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
- Толщина подготовки под оголовочными звеньями и откатными крыльями принята одинаковой из условия устройства котлована в одном уровне.
- В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устраивать оголовки со сборными корданными блоками. (См. деталь на листе 31).

Наименование блоков	Материал	Отверстие м			
		Н блока	Объем блока м³	Кол. шт.	Общий объем м³
Блодные звенья	Ж. б. М300	104	1,49	2	2,98
Повышенные звенья	Ж. б. М300-300	103	1,23	4	4,92
Закладные блоки	Ж. б. М300 Мрз200-300	19	0,19	2	0,38
Откатные крылья	Ж. б. М200 Мрз200-300	58пл	2,59	2	5,18
Фундаментные плиты под откатные крылья	Ж. б. М200 Мрз200-300	20	0,24	2	0,48
Фундаментные блоки "	Бетон М200	1	0,43	9	3,87
	Мрз200-300	2	0,65	15	9,75
	Мрз100-200	3	0,32	6	1,92
Итого	Ж. б. М300	—	—	—	7,90
	Ж. б. М200	—	—	—	0,68
					15,54

* Только для фундамента типа 1 и 2.

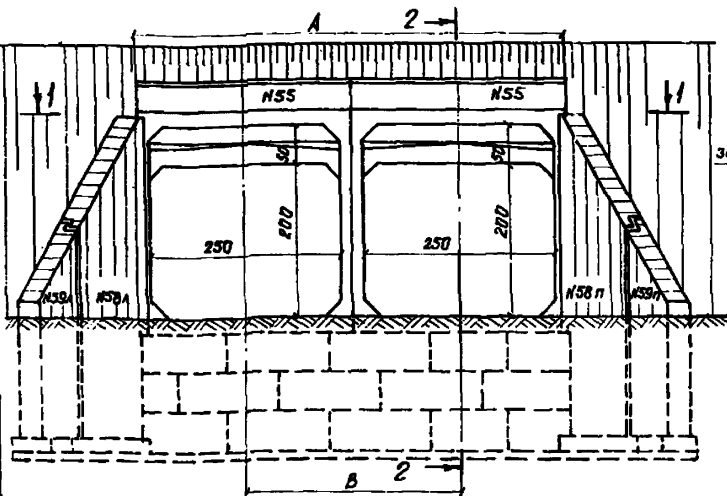
Геометрические характеристики

Высота насыпи	Обозначения					
	A	B	C	f	L	B
м	см	см	см	см	см	см
0,90м	350	334	608	318	612	176
0,1190	356	340	614	324	618	182

Исполнитель: А. Шкляр, В. Бурдубе, Л. Прохорова, И. Усманова
 Проверил: А. Касимов, В. Волобуев, В. Дегелев, В. Валодис
 Автоматиз. Система

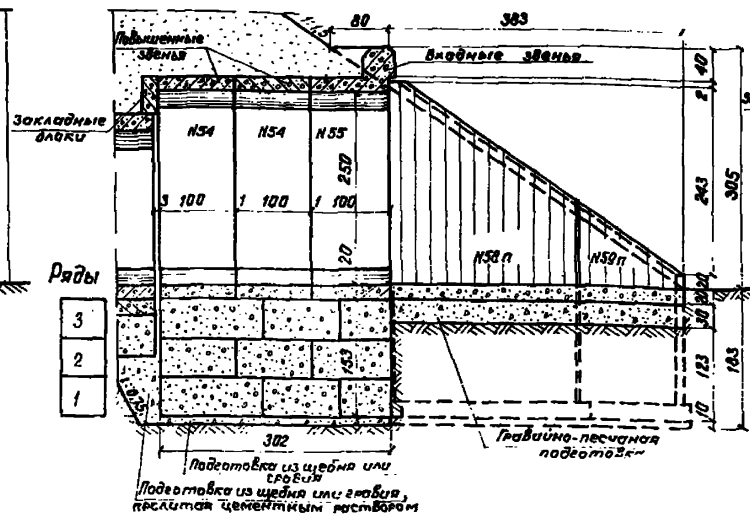
ТК	Сварные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/2-41
1975г.	Оголовки труб отв. 2х1,5м с повышенным звеном.	3.501.104
		Лист 34

Фасад

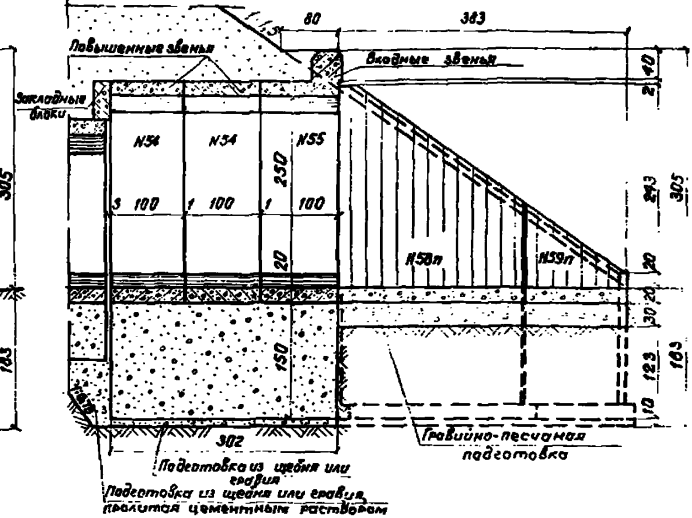


План 1-1 (насыпь не показана)

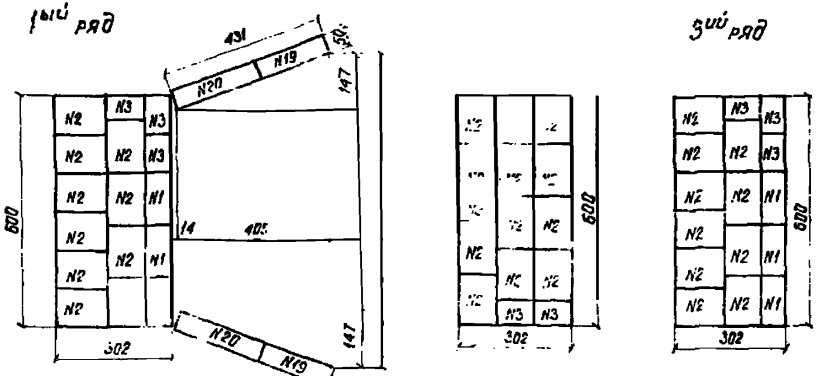
2-2 (Фундамент трубы типа 1 и 2) (изоляция не показана)



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



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

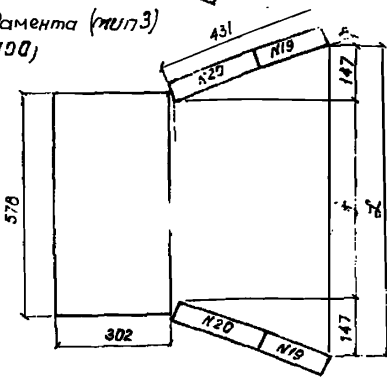


Спецификация блоков по оголовку

Наименование	Материал	Отверстие м			
		2x2,5	2x2,5	2x2,5	
Входные звенья	Ж. б. М300	55	2,32	2	4,64
Повышенные звенья	Ж. б. М300	54	1,90	4	7,60
Закладные блоки	Ж. б. М200	20	0,24	2	0,48
Откосные крылья	Ж. б. М200	58пл	2,39	2	5,18
Фундаментные плиты под откосные крылья	Ж. б. М200	19	0,19	2	0,38
Фундаментные блоки	Ж. б. М200	20	0,24	2	0,48
Итого	Ж. б. М300	—	—	—	12,24
	Ж. б. М200	—	—	—	0,86
	Бетон М200	—	—	—	26,26

* Только для фундамента типа 1 и 2.

План фундамента (тип 3) (М1:100)



Примечания:

1. Поверхности звеньев покрываются сплошной оклеичной гидроизоляцией из 2х слоев битумино-изированной ткани между тремя слоями битумной мастики; закосы поверхности стен оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются однослойной гидроизоляцией из двух слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

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

3. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрезы оголовки со сборными карданными блоками. (См. веталя на лист.

Геометрические характеристики

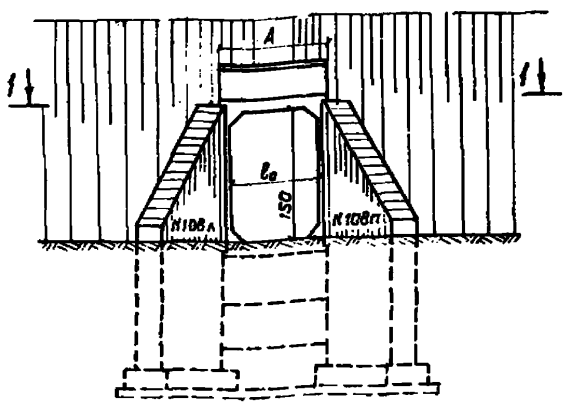
Высота насыпи	Обозначения					
	A	B	C	f	α	B
до 3,5	562	546	620	530	624	286
3,6-9,0	562	546	620	530	624	286
9,1-19,0	568	552	626	536	630	292

ТК Сварные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. Оголовки труб отв. 2x2,5 м с повышенным звеном.

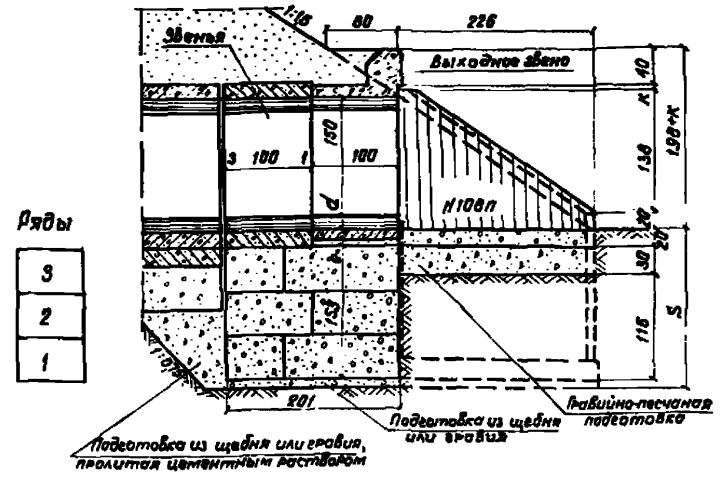
УНБ.П
 Шифр 21тр.
 Инженер
 Проектировщик
 Проверен
 Утвержден
 М.П.

ИМ.В.Н
Шифр 2174

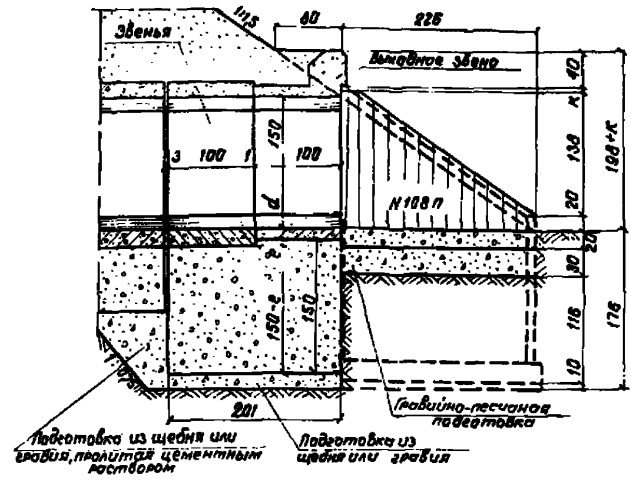
Фасад



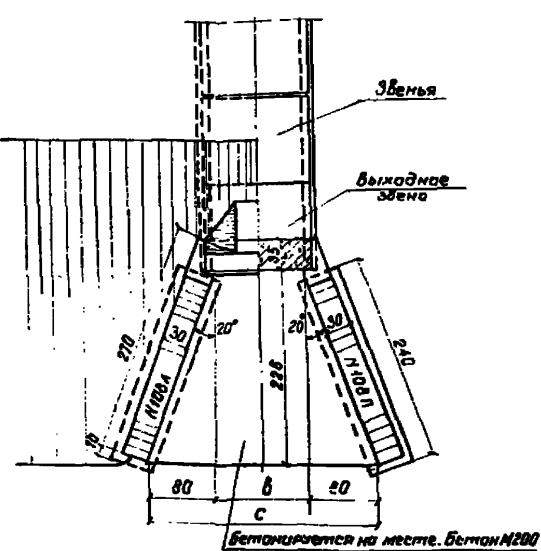
Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 1 и 2)
(изоляция не показана)



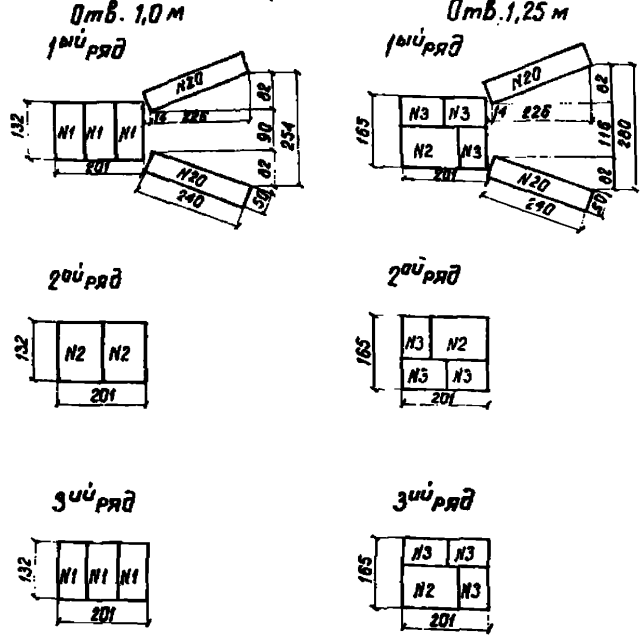
Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 3)
(изоляция не показана)



План 1-1
(насыпь не показана)



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



Спецификация блоков на оголовки

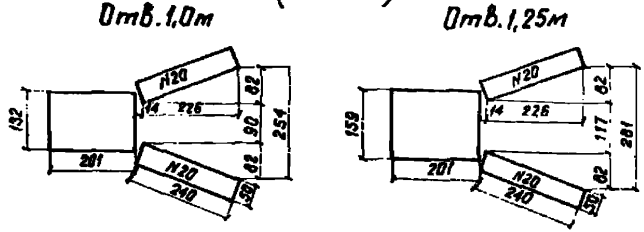
Наименование блок	Материал	Отверстия м									
		1,0					1,25				
		Высота насыпи м	N блока	Объем блоков м ³	Кол. шт.	Общий объем м ³	Высота насыпи м	N блока	Объем блоков м ³	Кол. шт.	Общий объем м ³
Выходное звено	Ж.б. М300 Мрз 200-300	до 19,0	99	0,84	1	0,84	до 19,0	102	1,03	1	1,03
Звенья	Ж.б. М300 Мрз 200-300	до 3,0	80	0,66	1	0,66	до 3,0	83	0,81	1	0,81
		3,1-7,0	81	0,70	1	0,70	3,1-7,0	84	0,90	1	0,90
		7,1-19,0	82	0,80	1	0,80	7,1-19,0	85	1,02	1	1,02
Откосные крылья	Ж.б. М200		108	1,75	2	3,50		108	1,75	2	3,50
Фундаментные плиты под откосные крылья	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
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
		до 19,0				3,98	до 19,0				3,98
	Бетон М200	до 19,0				3,88	до 19,0				4,83

* Только для фундаментов типа 1 и 2.

Примечания:

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

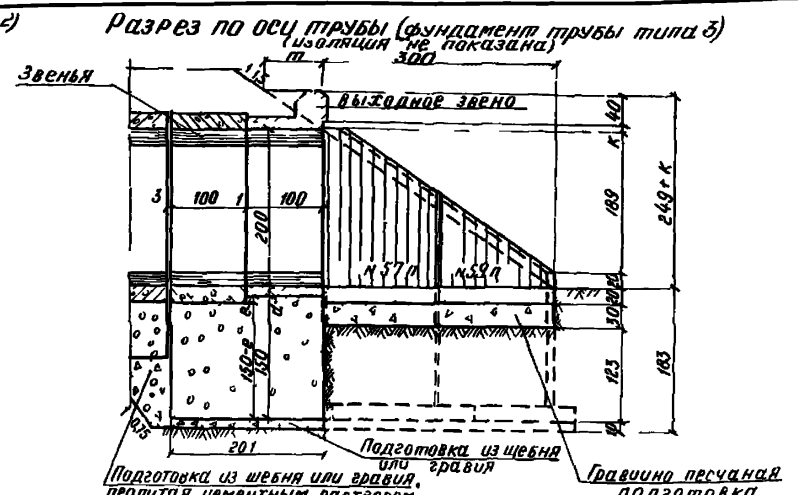
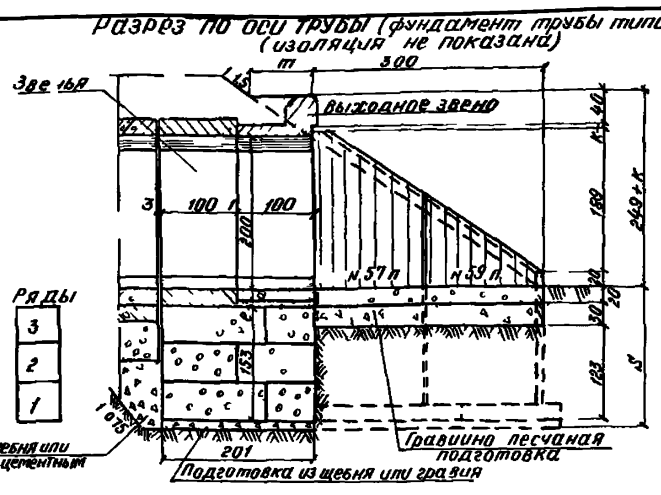
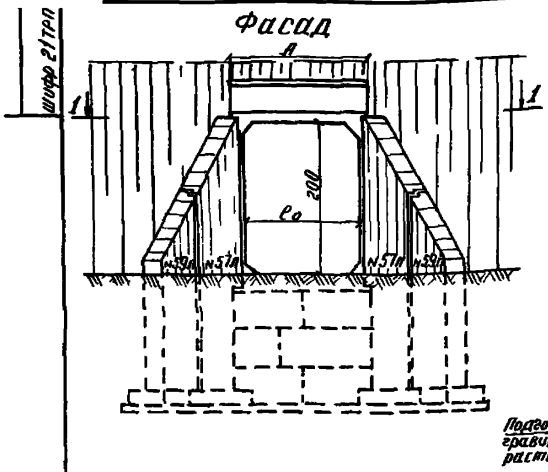
План фундаментов (тип 3)
(М 1:100)



Геометрические характеристики

Отверстия м	L ₀ м	Высота насыпи м	Обозначения						S см	
			A см	B см	C см	d см	K см	e см		
1,0	1,0	до 3,0								
		3,1-7,0	122	106	266	11	3	2	180	
		7,1-19,0							6	
1,25	1,25	до 3,0								
		3,1-7,0	149	133	293	13	5	3	183	
		7,1-19,0							7	

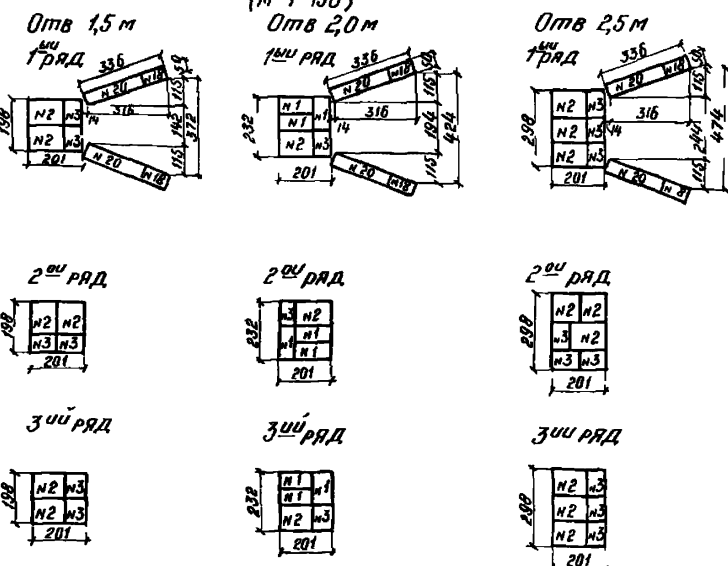
Литера
Классификация
Виды
Примечания
Источники
Литера
Классификация
Виды
Примечания
Источники
Литера
Классификация
Виды
Примечания
Источники



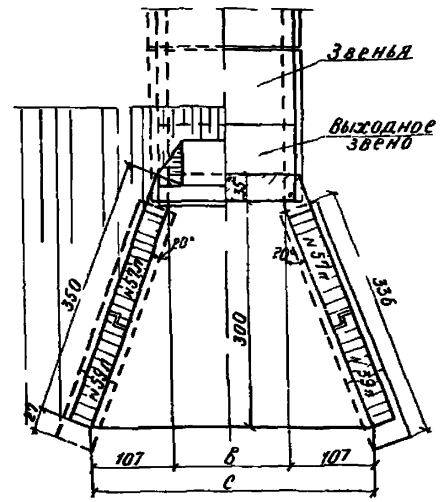
Подготовка из щебня или гравия пролитая цементным раствором

Подготовка из щебня или гравия пролитая цементным раствором

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



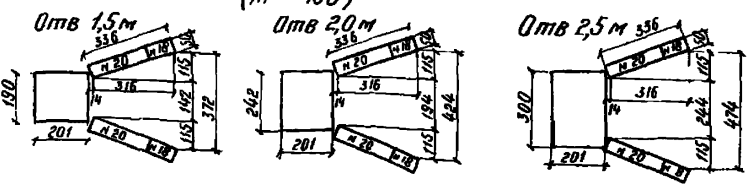
План 1 1 (насыпь не показана)



Геометрические характеристики

Высота б/м	Высота насыпи м/м	Обозначения							
		А см	В см	С см	Q см	К см	е см	С' см	т см
1,5	до 3,5							183	
	3,6-9,0	174	158	372	15	6	5	183	80
	9,1-19,0							10	188
2,0	до 3,5							183	
	3,6-9,0	226	210	424	17	8	6	186	80
	9,1-19,0							15	195
2,5	до 3,5							183	
	3,6-9,0	276	260	474	20	11	6	189	85
	9,1-19,0							17	200

План фундаментов (тип 3) (м 1 150)



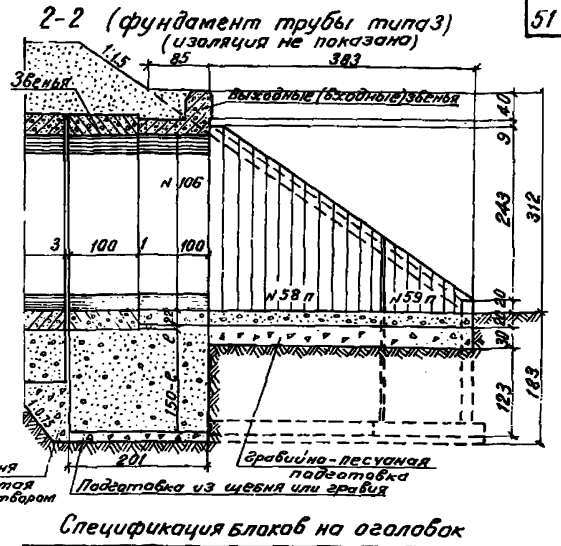
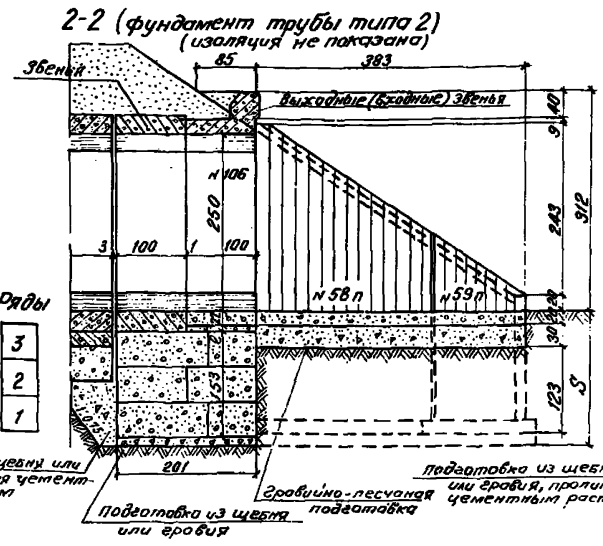
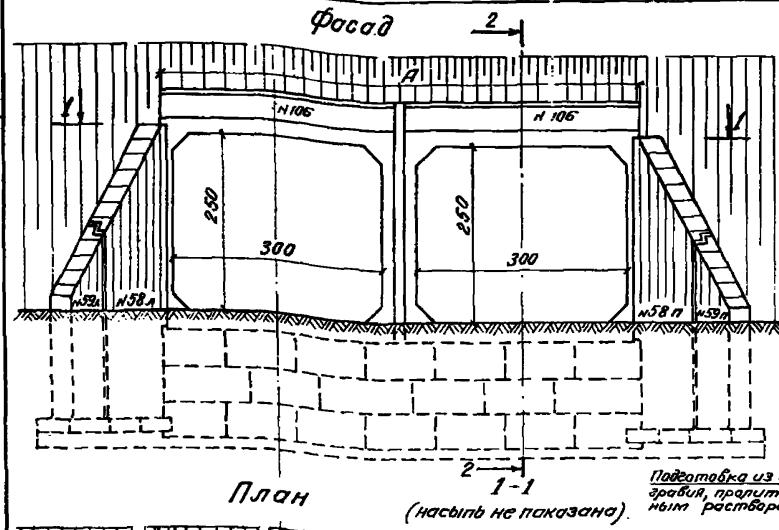
СПЕЦИФИКАЦИЯ БЛОКОВ НА ОГОЛОВКИ

Наименование блоков	Материал	Отверстия М															
		1,5				2,0				2,5							
		Высота раса м	Н блока м	Объем м ³	Кол шт	Высота раса м	Н блока м	Объем м ³	Кол шт	Высота раса м	Н блока м	Объем м ³	Кол шт				
Выходное звено	ЖБ М300	до 19,0	10,5	1,37	1	1,37	до 19,0	5,3	1,75	1	1,75	до 19,0	5,6	2,19	1	2,19	
Звенья	ЖБ М300	до 3,5	8,6	1,11	1	1,11	до 3,5	4,7	1,41	1	1,41	до 3,5	4,9	1,77	1	1,77	
	Мрз 200-300	до 3,5	36,90	87	128	1	128	36,90	48	168	1	168	36,90	50	231	1	231
Откосные крылья	ЖБ М200	57мм	1,52	2	3,04	57мм	1,52	2	3,04	57мм	1,52	2	3,04	57мм	1,52	2	3,04
	Мрз 200-300	59мм	1,13	2	2,26	59мм	1,13	2	2,26	59мм	1,13	2	2,26	59мм	1,13	2	2,26
Фундаментные плиты под откосные крылья	ЖБ М200	до 19,0	18	0,10	2	0,20	до 19,0	18	0,10	2	0,20	до 19,0	18	0,10	2	0,20	
	Мрз 200-300	до 19,0	20	0,24	2	0,48	до 19,0	20	0,24	2	0,48	до 19,0	20	0,24	2	0,48	
Фундаментные блоки	Бетон М200		2	0,65	6	3,90		1	0,45	9	3,87		2	0,65	9	5,85	
	Мрз 100-200		3	0,32	6	1,92		3	0,32	3	0,96		3	0,32	9	2,88	
Итого	ЖБ М300	до 3,5	—	—	—	2,48	до 3,5	—	—	—	3,16	до 3,5	—	—	—	3,96	
	ЖБ М300	3,6-9,0	—	—	—	2,65	3,6-9,0	—	—	—	3,44	3,6-9,0	—	—	—	4,50	
	ЖБ М200	до 19,0	—	—	—	2,97	9,1-19,0	—	—	—	4,00	9,1-19,0	—	—	—	5,29	
	Бетон М200	до 19,0	—	—	—	5,82	до 19,0	—	—	—	6,78	до 19,0	—	—	—	8,73	

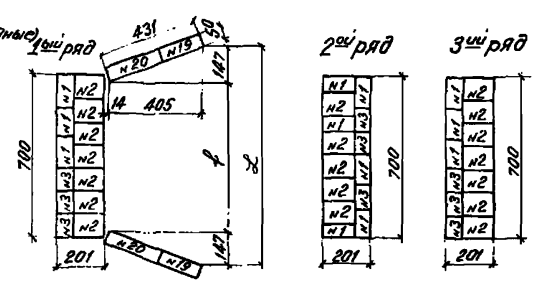
Примечания
1 Наружные поверхности звеньев покрываются сплошной оклеечной гидроизоляцией из 2-х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики, боковые поверхности отливки оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2-х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
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 кардонными блоками (см деталь на листе 31).

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

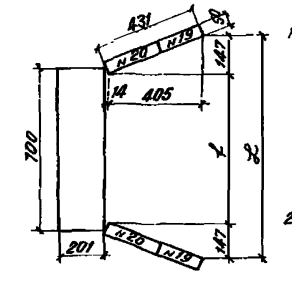
Лист 39
Ленинград
Институт
Ленгипротрубы
Ленинград
Ленгипротрубы
Ленинград
Ленгипротрубы
Ленинград



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



План фундамента (тип 3) (м 1:150)



Спецификация блоков на оголовок

Наименование блока	Материал	Отверстие 2 x 3,0 м				
		Высота насыпи м	Н блока	Объем м ³	Кол. шт.	Объем м ³
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	58шт	2,59	2	5,18
			59шт	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
Итого	ж.б. М 300 ж.б. М 200 Бетон М 200	до 9,0	—	—	—	12,40
		9,1-19,0	—	—	—	14,04
		до 19,0	—	—	—	8,30
		до 19,0	—	—	—	20,39

* Только для фундамента типа 2.

Примечания:

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

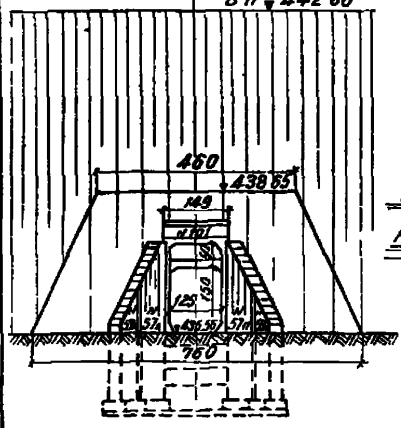
Геометрические характеристики

Высота насыпи Н _н	Обозначения							
	А	В	С	е	в	ф	Л	С
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

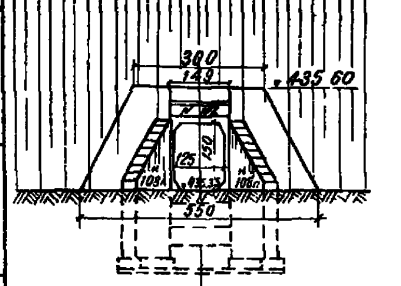
ТК	Сборные железобетонные прямоугольные вадопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/2-51
1975	Оголовки труб от 2x3,0 м с нормальным звеном.	3.501-104

Масштаб: 1:100
 Составил: [Имя]
 Проверил: [Имя]
 Утвердил: [Имя]

Фасад входного оголовка
Б.п. 442.88



Фасад выходного оголовка

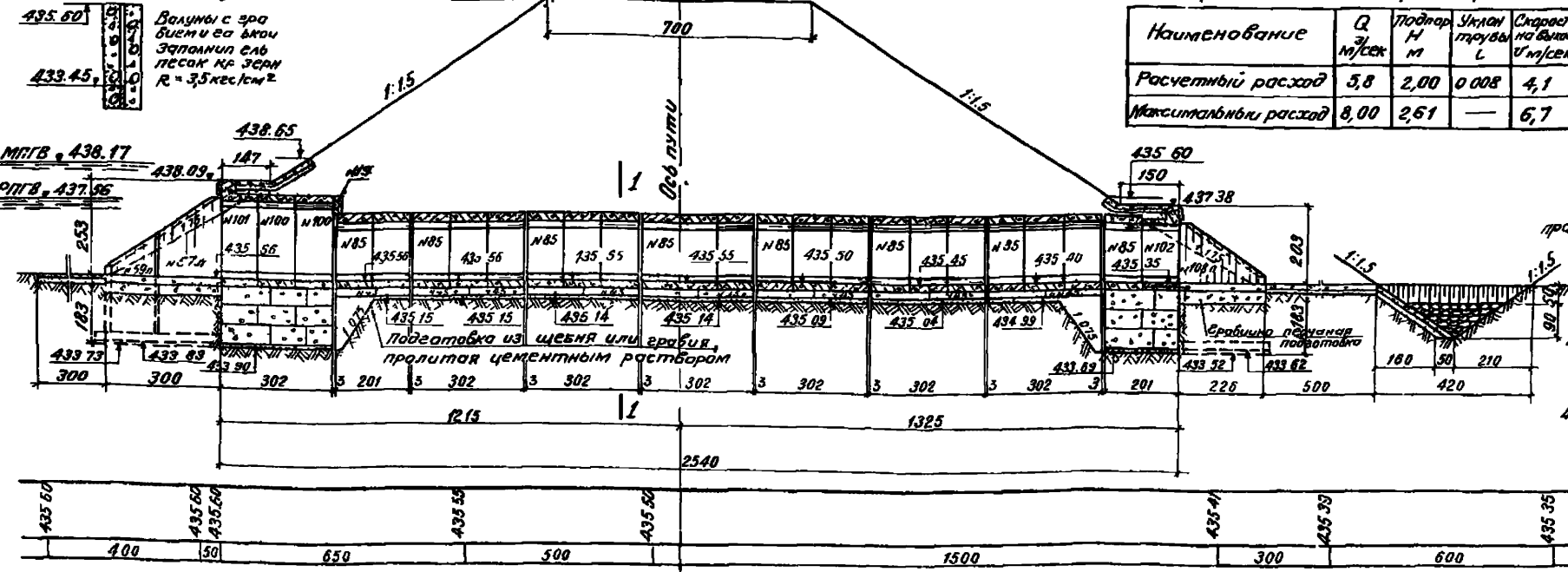


Скб №372
К 7+43
лево 12,0 м от оси пути

435.60
433.45

Волны с зра
букми со бло
заполнил слв
песок кр зерн
R = 3,5 кес/см²

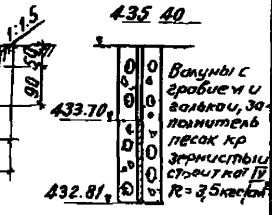
Разрез по оси трубы
(изоляция не показана)
Б.п. 442.88



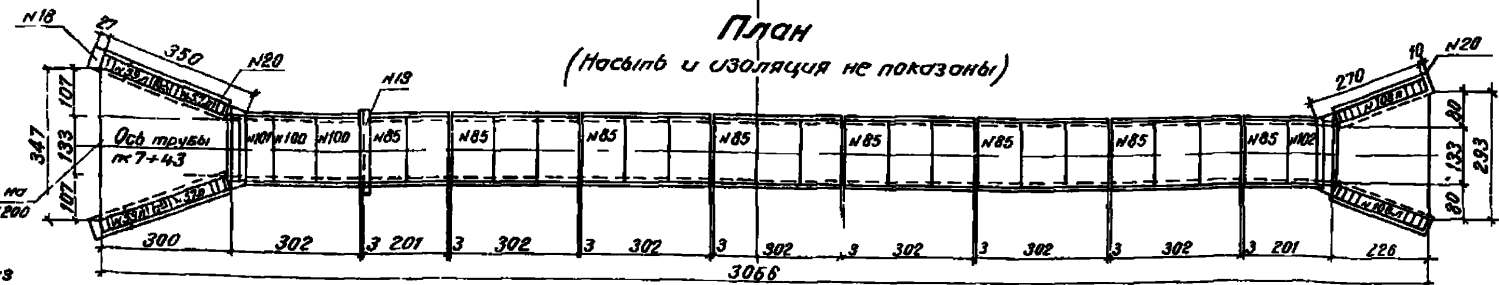
Гидравлические характеристики

Наименование	Q л/сек	Подпор H м	Уклон трубы L	Скорость на выходе U м/сек
Расчетный расход	3,8	2,00	0 008	4,1
Максимальный расход	8,00	2,61	—	6,7

Скб №371
К 7+43
право от оси пути 12,0 м

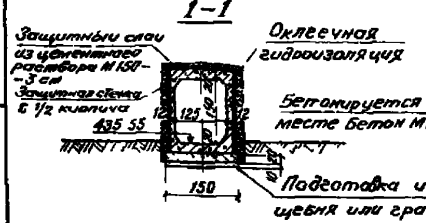


План
(Насыль и изоляция не показаны)

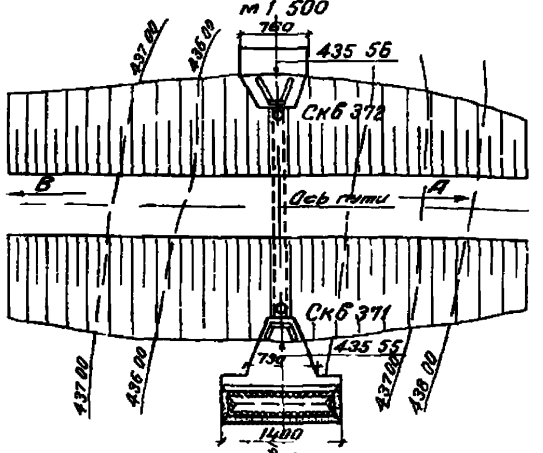


Перечень чертежей, входящих в проект трубы

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



Расположение трубы в плане



Спецификация блоков на трубу

№ блока	Габаритные размеры блоков см	Материал	Объем блоков м ³	Кол. блоков шт	Объем м ³	Масса блока тс
2	132x98x50	Бетон М200	0.65	9	5.85	1.5
3	98x65x50	"	0.32	18	5.76	0.7
18	95x50x20	Жел бет М200	0.10	2	0.20	0.3
19	190x50x20	То же	0.19	1	0.19	0.5
20	240x50x20	"	0.24	4	0.96	0.6
43	150x201x20	"	0.60	1	0.60	1.5
45	150x150x20	"	0.45	12	5.40	1.1
57	361x189x30	"	1.52	2	3.04	3.8
59	266x175x30	"	1.13	2	2.26	2.8
85	149x193x100	Жел бет М300	1.02	2	21.42	2.6
100	149x229x100	То же	0.94	2	1.88	2.4
101	149x266x100	"	1.17	1	1.17	2.9
102	149x216x100	"	1.03	1	1.03	2.6
108	303x270x30	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

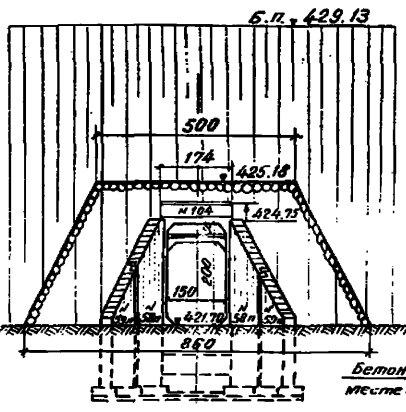
№ п/п	Наименование работ	Материал	Цены	Кол	
1	Рытье котлована	—	м ³	22,2	
2	Устройства подготовки	гравийно песч смесь	м ³	3,6	
3	Устройства подготовки	щебень или гравий	м ³	12,6	
4	Кладка блоков фундамента	Бетон М200	м ³	11,6	
5	Кладка блоков фундамента	Жел бет М200	м ³	7,3	
6	Монтаж оголовков и телл трубы	Жел бет М200	м ³	8,8	
7	Монтаж оголовков и телл трубы	Жел бет М300	м ³	25,5	
8	Бетон лотков	Бетон М200	м ³	2,4	
9	Запалнение швов и проливка подготовки	Цр М200	м ³	6,8	
Итого кладки					
10	Утепление	Оклеенная	м ²	62,4	
11	Утепление	Обмазочная	м ²	157,5	
12	Укрепление русел и откосов насыпи	Монолитный бетон	Бетон М200	м ²	45
13	Укрепление русел и откосов насыпи	Каменная наброска	—	м ³	17

Примечания:

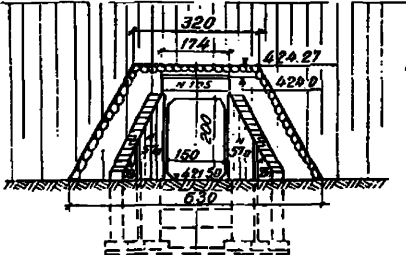
1. Конструкция трубы и оголовков принята по типовому проекту (инб №1072) серии 3 501-104.
2. Проектом предусматривается применение звеньев заводского изготовления в соответствии с типовым проектом сер 3 501-104. Часть 3 Блоки заводского изготовления.
3. Марка бетона блоков по маркировке стн Мрз 200 (принята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

Ленгипротранс
Инженер
М.И. Сидорова

Фасад входного оголовка

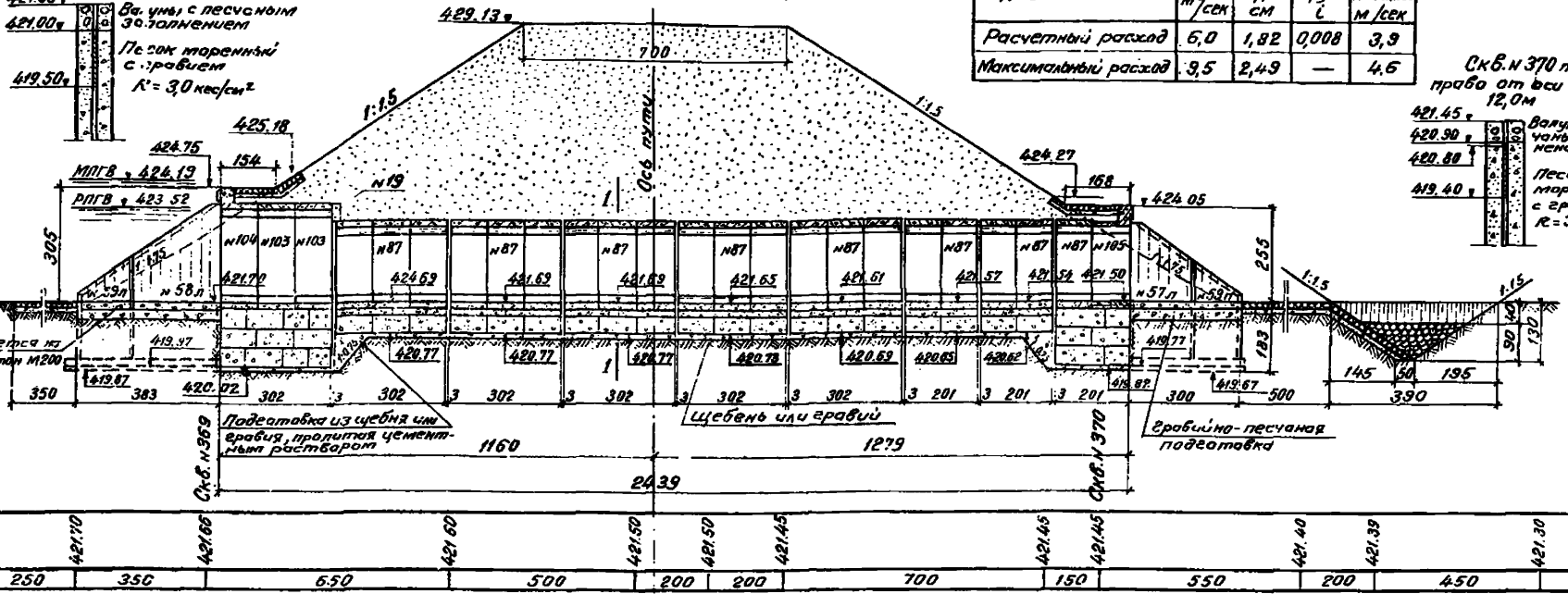


Фасад выходного оголовка



Скв. №319 пк 0+60
лево от оси пути
12,0 м

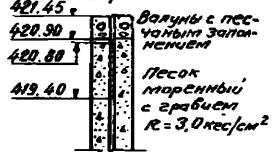
Разрез по оси трубы
(изоляция не показана)



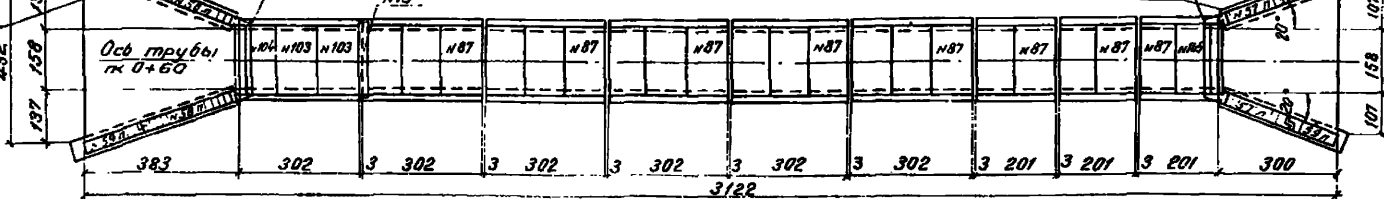
Гидравлические характеристики

Наименование	Q м³/сек	Подпор Н см	Уклон трубы i	Скорость течения м/сек
Расчетный расход	6,0	1,82	0,008	3,3
Максимальный расход	3,5	2,43	—	4,6

Скв. №370 пк 0+60
право от оси пути
12,0 м



План
(насыпь и изоляция не показаны)



Перечень чертежей, входящих в проект трубы

№	Наименование чертежей	№ листа
1		
2		
3		
4		

Спецификация блоков на трубу

№ блока	Габаритные размеры блоков см	Материал	Объем блока м³	Кол. блоков шт.	Общий объем м³	Масса блока тс
1	132x65x50	Бетон М200	0,43	6	2,58	1,0
2	132x98x50	То же	0,65	25	16,25	1,5
3	98x65x30	"	0,32	44	14,08	0,7
18	95x50x20	Железобетон М200	0,10	2	0,20	0,3
19	130x50x20	То же	0,19	3	0,57	0,5
20	240x50x20	"	0,24	4	0,96	0,6
42	201x201x20	"	0,81	2	1,62	2,0
43	150x50x20	"	0,60	10	6,00	1,5
51шт	361x189x30	"	1,52	2	3,04	3,8
50шт	415x277x30	"	2,59	2	5,18	6,5
59шт	266x175x30	"	1,13	4	4,52	2,8
87	174x243x100	Железобетон М300	1,28	20	25,60	3,2
103	174x283x100	То же	1,23	2	2,46	3,1
104	174x320x100	"	1,49	1	1,49	3,7
105	174x270x100	"	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	—

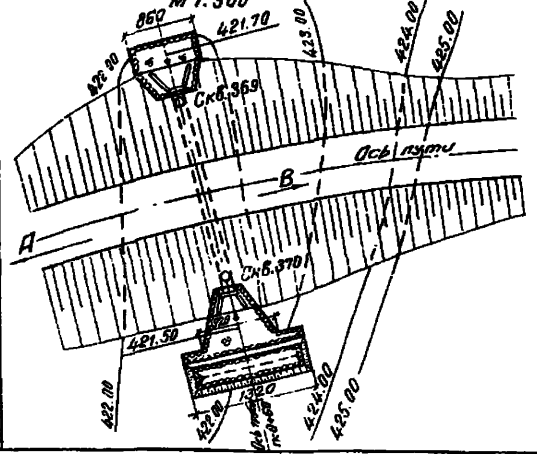
Объемы основных работ

№ п/п	Наименование работ	Материал	Ед. изм.	Кол.
1	Рытье котлована	—	м³	32,9
2	Устройства подсыпки	Зрв. песчан. смесь	м³	5,9
3	Кладка блоков фундамента	Щебень и гравий	м³	12,8
4	Кладка блоков фундамента	Бетон М200	м³	32,9
5	Монтаж оголовков и тела трубы	Железобетон М200	м³	9,4
6	Монтаж оголовков и тела трубы	Железобетон М300	м³	12,8
7	Бетон лотков	Бетон М200	м³	30,9
8	Бетон лотков	Бетон М200	м³	3,9
9	Заполнение швов и приливка подсыпки	Цем. р. М 200	м³	6,3
	Итого кладки	—	м³	96,2
10	Изоляция	Окрасочная	м²	180,6
11	Изоляция	Обмазочная	м²	64,5
12	Укрепительные работы	Обмазочные материалы на цемент. раств.	м²	14,1
13	Укрепительные работы	Каменная наброска	м³	17

Примечания:

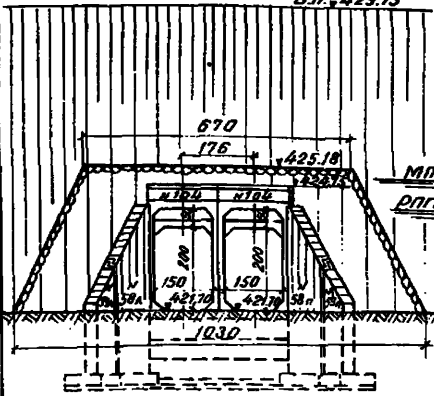
1. Конструкция трубы и оголовков принята по типовому проекту (ИИВ. № 1072) серии 3.501-104.
2. Правком предусмотрено применение звеньев заводского изготовления в соответствии с типовым проектом серии 3.501-104. Часть 3. Блоки заводского изготовления.
3. Марка бетона блоков по морозостойкости Мрз 200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

Расположение трубы в плане

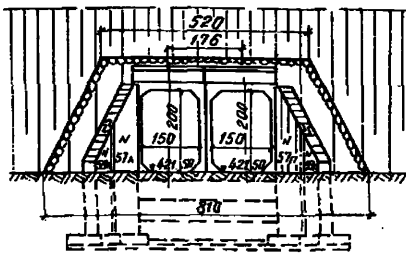


ТК 1975г. Обранные железобетонные прямоугольные водопроточные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. Пример конструкции трубы от 1,5 м с фундаментом типа 2.

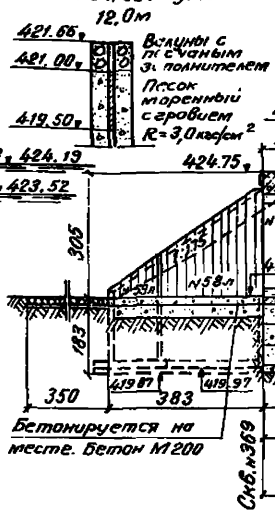
Фасад входного оголовка
Б.п. 429.13



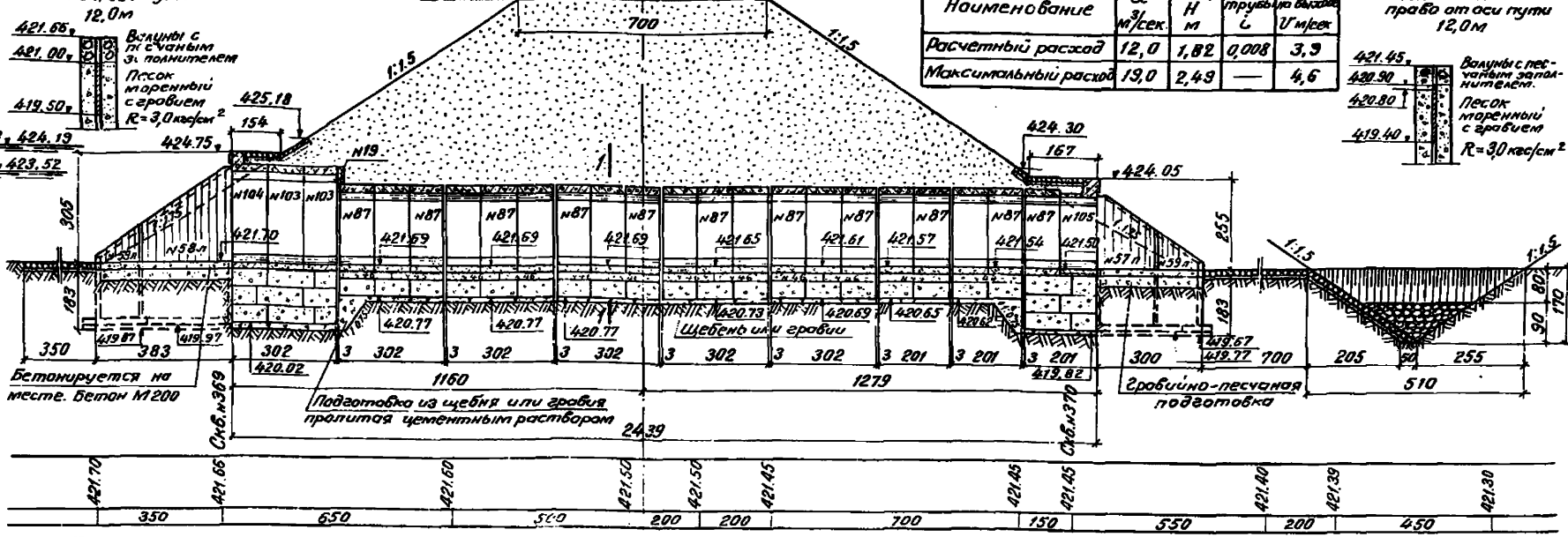
Фасад выходного оголовка



Скв. №369 гк 1+25
лево от оси пути
12,0 м



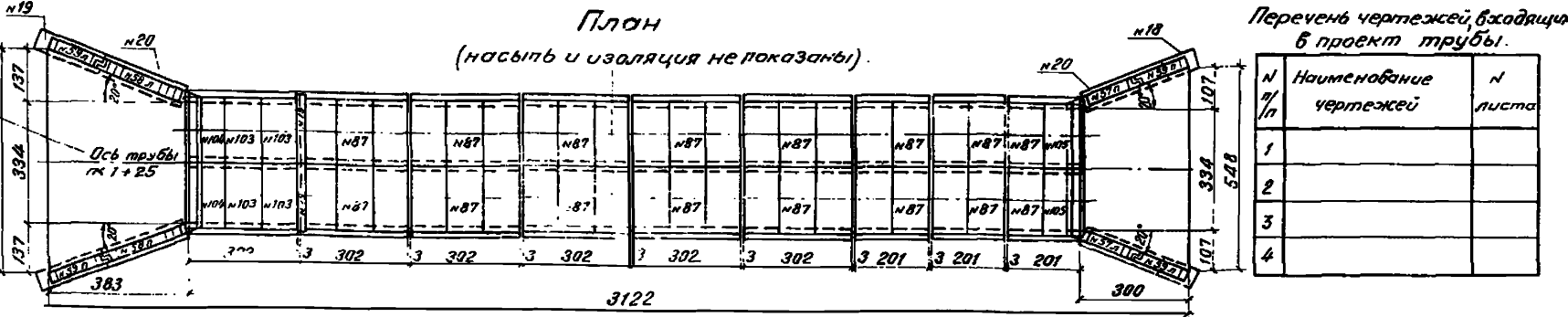
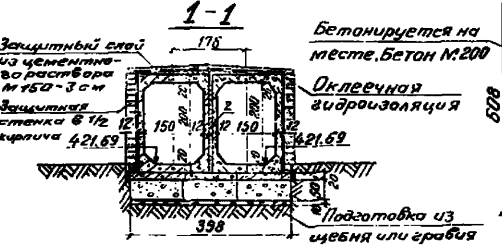
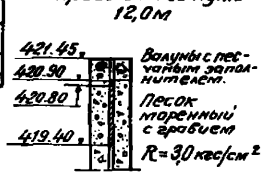
Разрез по оси трубы
(изоляция не показана)
429.13



Гидравлические характеристики

Наименование	Q, м³/сек	Подпор Н, м	Уклон трубы по высоте L	Скорость U, м/сек
Расчетный расход	12,0	1,82	0,008	3,9
Максимальный расход	19,0	2,43	—	4,6

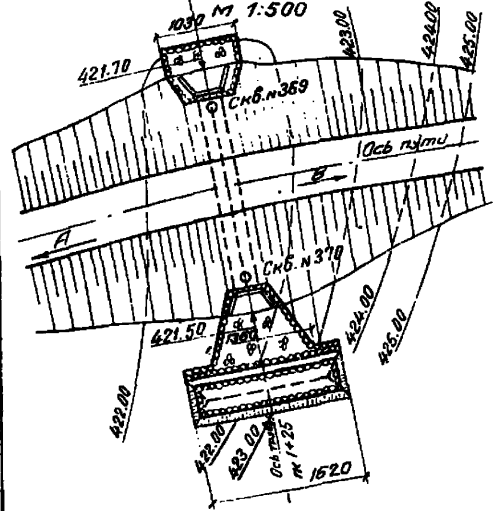
Скв. №370 гк 1+25
право от оси пути
12,0 м



Перечень чертежей входящих в проект трубы.

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

Расположение трубы в плане



Спецификация блоков на трубу

№ блока	Защитные размеры блоков см	Материал	Объем блока м³	Кол-во шт	Объем м³	Масса тс
1	132x65x50	Бетон М200	0,43	15	6,45	1,0
2	132x98x50	То же	0,65	83	53,95	1,5
3	98x65x50	"	0,32	9	2,88	0,7
18	95x50x20	Ж.б. М 200	0,10	2	0,20	0,3
19	190x50x20	То же	0,19	4	0,76	0,5
20	240x50x20	"	0,24	4	0,96	0,6
44	125x201x20	"	0,50	6	3,00	1,3
46	125x150x20	"	0,38	30	11,24	1,0
57а	361x189x30	"	1,52	2	3,04	3,8
58а	415x277x30	"	2,59	2	5,18	6,5
59а	266x175x30	"	1,13	4	4,52	2,8
87	174x243x100	Ж.б. М 300	1,28	40	51,20	3,2
103	174x283x100	То же	1,23	4	4,92	3,1
104	174x320x100	"	1,49	2	2,98	3,7
105	174x270x100	"	1,37	2	2,74	3,4
Итого	Бетон М200	—	—	107	63,28	—
	Железобетон М 200	—	—	54	28,90	—
	Железобетон М300	—	—	48	61,84	—

Объемы основных работ

№ п/п	Наименование работ	Материал	Изм.	Кол.
1	Рытье котлована	—	м³	4,4
2	Устройства подготовки	Ср.-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. М 200	м³	12,7
7		Ж.б. М 300	м³	61,8
8	Бетон лотков и подизоляция	Бетон М 200	м³	8,7
9	Запаленные швы и проливка подделовки	Ц.р. М 200	м³	8,8
Итого кладки				171,5
10	Изоляция	Оклеиваемая	м²	223,9
11		Облазная	м²	64,5
12	Укрепительные работы	Облазная	м²	205
13		Каменная наброска	м³	20

Примечания:

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

ТК Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 2. Трубы под железную дорогу. Материалы для проектирования. 1975г. Пример конструкции трубы отв. 2x1,5 м с фундаментом типа 2.

