

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ.

Серия 3.501-104

СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ
ВОДОПРОПУСКНЫЕ ТРУБЫ
ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ.

ЧАСТЬ I. Трубы под автомобильную дорогу.

Материалы для проектирования.

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ.

Серия 3.501-104

Сборные железобетонные прямоугольные
водопропускные трубы
для железных и автомобильных дорог.

ЧАСТЬ I. Трубы под автомобильную дорогу.

Материалы для проектирования.

Разработаны
Ленгипротрансмостом

Наименование	Лист	Стр.
Титульный лист		1
Содержание		2
Пояснительная записка		3-5
Общая часть.		
Расчетный лист. Нагрузки на звенья труб.	1	6
Расчетный лист. Подбор сечений звеньев труб отв. 2,0 и 2,5 м.	2	7
Расчетный лист. Подбор сечений звеньев труб отв. 2,5 и 3,0 м.	3	8
Расчетный лист. Подбор сечений звеньев труб отв. 4,0 м.	4	9
Расчетный лист звеньев труб для особых условий работы.	5	10
Расчетный лист. Нагрузки, усилия и подбор сечений повышенных звеньев труб отв. 2,0 и 2,5 м.	6	11
Гидравлические расчеты труб.	7	12
Гидравлические расчеты труб (продолжение).	8	13
Условия применения фундаментов. Расчетные давления по подошве фундаментов.	9	14
Четверти гидроизоляции.	10	15
Схемы засыпки трубы.	11	16
Сводная ведомость объемов работ на 1 п.м трубы.	12	17
Сводная ведомость объемов работ на оболочки с повышенным и нормальным звеном.	13	18

Наименование	Лист	Стр.
Конструкция труб.		
Трубы отв. 2,0 и 2×2,0 м с фундаментами типа 1 и 3.	14	19
Трубы отв. 2,5 и 2×2,5 м с фундаментами типа 1 и 3.	15	20
Трубы отв. 3,0 и 2×3,0; 4,0 и 2×4,0 м с фундаментом типа 3.	16	21
Конструкция оболочек.		
Оболочки трубы отв. 2,0 и 2,5 м с повышенным звеном.	17	22
Оболочки трубы отв. 2×2,0 и 2×2,5 м с повышенным звеном.	18	23
Оболочки трубы отв. 2,0 и 2,5 м с нормальным звеном.	19	24
Оболочки трубы отв. 2×2,0 и 2×2,5 м с нормальным звеном.	20	25
Оболочки трубы отв. 3,0 и 4,0 м с нормальным звеном.	21	26
Оболочки трубы отв. 2×3,0 и 2×4,0 м с нормальным звеном.	22	27
Пример оболочки трубы отв. 2,0 м с повышенным звеном при глубине промерзания 2,0 м.	23	28
Примеры конструкции труб.		
Пример конструкции трубы отв. 2,0 м с фундаментом типа 1.	24	29
Пример конструкции трубы отв. 2×2,0 м с фундаментом типа 1.	25	30
Пример конструкции трубы отв. 4,0 м с фундаментом типа 3.	26	31

Миповыя конструкции сеорных железобетонных прямоколивых водопропускных труб для железнодорожных и автомобильных дорог разработаны в соответствии с планом типового проектирования Госстроя ССР 1975 г. (тема 63, раздел II) и на основании задания, выданного Службами управления путей МКБ и главгидроинжпроектом.

Миповыя конструкции разработаны взамен типового проекта унифицированных сеорных водопропускных труб для железнодорожных и автомобильных дорог общей сети и промышленных предприятий. Прямоколивные железобетонные трубы (Чиб. и 180/1; 180/2; 180/3 и 180/4).

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

1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования
2. Трубы под железнодорожную дорогу. Материалы для проектирования
3. Блоки залывного изготавления.

В настоящем альбоме представлена трубы под автомобильную дорогу.

1. Основные положения проектирования.

1.1. В проекте разработана конструкция водопропускных одно и двухходовых труб отверстиями 2,0; 2,5; 3,0 и 4,0 м при высоте насыпи до 20 метров, с раструбами осяловками с нормальными и повышенными зазорами.

1.2. Проект разработан в соответствии со следующими нормативными документами:

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

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

— СН 200-62. Технические условия проектирования железнодорожных, автомобильных и городских мостов и труб.

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

— СНиП III-Л.11-70. Техника безопасности в строительстве.

— ВСН 32-67. Инструкция по гидроизоляции проездов, чистоты и утилизации железнодорожных мостов и водопропускных труб. МИС и Минтрансстрой.

При разработке проекта учтены опыт проектирования, изготовления, строительства и эксплуатации прямоколивных железобетонных труб, построенных с использованием типового проекта Чиб. и 180.

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

* В соответствии с «Основными положениями по комплектации и оформлению типовых проектов (п.1) ЧУП Госстроя ССР 1976 год».

Таблица 1.1.

Наименование	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодных суток t°C	Требуемая марка по морозостойкости
Железобетонные конструкции	минус 15 и выше ниже минус 15	Мрз 200 Мрз 300
Бетонные конструкции	минус 10 и выше ниже минус 10	Мрз 100 Мрз 200

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

При испытании бетонов по ГОСТ 10180-74 (размер ребра кубико 15 см) его прочность на сжатие должна быть не менее 325 кгс/см² (для бетона М 300), в соответствии с письмом Госстроя ССР от 19.12.76 № НК 5415-1, а для бетонов марки 200 не менее 210 кгс/см².

1.4. Для армирования железобетонных элементов должна применяться арматура из углеродистой горячекатаной стали класса II марки ВГ-5 сг.2 и класса I-1 марки ВГ-5 сг.2 по ГОСТ 380-71* и ГОСТ 5161-75.

Допускается применение арматурной стали класса I-1 диаметром не более 20 мм марки ВГ-5 сг.2 в конструкциях, эксплуатируемых при расчетной температуре не ниже минус 50°, и стали класса I-1 марки ВГ-5 сг.2 и ВГ-5 кп2 диаметром не более 10 мм.

2. Гидравлические расчеты

2.1. Гидравлические расчеты водопропускных труб (листы 7 и 8) выполнены в соответствии с «Руководством по гидравлическим расчетам малых инженерных сооружений» ЦНИИС-«Главгидроинжпроект» 1974 г.

2.2. Пропуск расчетного расхода предусмотрен при полупарном режиме. Для бесфундаментных труб пропуск расчетного расхода допускается только по беззаторному режиму работы труб.

2.3. При гидравлических расчетах значение наибольших допускаемых расходов ограничено величиной, при которой скорость воды по выходе из трубы при пропуске ее не превышает допускаемой для принятого типа труб. При этом незадвижка от вентиля насыпи и принятого типа крепления спущена подпорной водой 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 Н-30 и НК-80, коэффициенты перегрузки:

- для постоянной нагрузки — 1,2 и 0,9
- для нагрузки Н-30 — 1,4
- для нагрузки НК-80 — 1,1

TK	Сборные железобетонные прямогольные водопропускные трубы железнодорожных и автомобильных дорог. Часть I. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования	3.501-104
1975	Пояснительная записка	— —

3.2. Рассчет звеньев произведен в соответствии с СН 365-67 по первому предельному состоянию на прочность и по третьему предельному состоянию на раскрытие поперечных трещин и по прещиностойкость по наклонным трещинам (условно по глубине распространяющимся напряжениям). Кроме расчета по нормальным эксплуатационным условиям, звенья проверены на особых условиях работы:

— при возведении труб на склонном грунте и своим фундаменте;

— при пропуске временных производственных нагрузок (массой до 28 т) и автомобилей (Н-10). При проверке на пропуск этих временных нагрузок во время производства работ появление высоты засыпки, при которой надежно обеспечивается равномерное распределение нагрузки на трубу, принято 0,5 м. При меньших высотах засыпки пропуск указаных нагрузок через трубу не допускается.

3.3. Рассчитанные усилия в звеньях двуручьевых труб не превышают соответствующих усилий, принятых при расчете звеньев одноногих труб при условии гидравлического заполнения шва между армированными звеньями, поэтому проектом разрешено применение двуручьевых труб только при гидравлическом заполнении шва между смежными звеньями.

4. Конструкция тела трубы (листы 14-16).

4.1. В проекте разработаны два типа фундаментов труб для различных геологических условий. Особый применение каждого из типов фундаментов приведено на листе 9. Трубы со сборными фундаментами типа 1

4.2. В трубах этого типа прямогольные звенья устанавливаются на железнодорожные пластины по слою цементного раствора марки 200. Фундаментные пластины устанавливаются на сплошной грунт по щебеночной подготовке слоем 10 см.

4.3. Материал железобетонных пласти марки 200, морозостойкостью Мрз 200-300 в зависимости от климатического района строительства. Арматура сплошная из горячекатаной стали марки ВГ-5 сг.2 по ГОСТ 380-71* и ГОСТ 5161-75.

Трубы с монолитным фундаментом типа 3.

4.4. Трубы с монолитными фундаментами типа 3 применяются в тех случаях, когда применение фундаментов типа 1 недопустимо.

Звенья опираются непосредственно на бетонный фундамент. Слой засыпки фундамента под звеном принимается 0,4 м.

Звенья труб.

4.5. Звенья труб рассчитаны на следующие высоты насыпей:

ПЛАБИЦА 4!

Нормальные эксплуатационные условия				Скальное основание и скальный фундамент			
I еро- динг	II еро- динг	III еро- динг	I еро- динг	II еро- динг	III еро- динг	IV еро- динг	
Н и в е с то но си ни							
—	—	—	—	—	—	—	
2,0	47	5,0	48	10,0	89	20,0	47
2,5	49	5,0	50	10,0	90	20,0	49
3,0	91	5,0	92	10,0	93	20,0	91
4,0	94	5,0	95	10,0	96	20,0	94

Наименьшая высота засыпки от верха трубы до верха проезда принята равной 0,5м.

4.6. Земляные трубы должны применяться в строгом соответствии с расчетными высотами насыпи, приведенными в таблице 4.1.

Каждой высоте насыпи соответствует свой орнаментный каркас и опалубочные размеры звена.

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

4.8. Повышенные звенья и боковые звенья повышенных оголовков и оголовков с нормальными звенами рассчитаны под первую еродацию высотой насыпей.

4.9. При устройстве труб в трещинах необходимо предусматривать разработку последних по ширину не менее двух отверстий земли в каждую сторону от боковой поверхности трубы.

4.10. Земляные изоголовники из бетона марки 500 с расходом цемента не более 450кг/м³. Марка бетона по морозостойкости принимается в зависимости от климатического района строительства и должна быть не менее №рз 200 (см. таблицу 11).

водонепроницаемость бетона должна быть не менее В-4 по СОСТ 4795-68.

4.11. Для орнаментации звеньев должна применяться орнаментная сталь по ГОСТ 380-71* и ГОСТ 5761-75.

Для рабочей орнаменты - горячекатаная сталь перфорированного профиля класса А-2 марки В6-Бск2, для хомутов и распределительной орнаменты - горячекатаная сталь класса А-3 марки В6-3сп2.

Условия применения полупаковой стали приведены в п.4.

5. Сидроизоляция труб (лист 10).

5.1. Для звеньев труб предусматривается применение обычной сидроизоляции при условии: применения плотного бетона, водонепроницаемость не ниже В-4 по ГОСТ 4795-68, наличия технического пояса из штабеленных здешней, с указанием результатов испытания звеньев на водонепроницаемость.

При необходимости результирующих испытаний звеньев на водонепроницаемость или при отсутствии пояса, они могут быть установлены в сооружение (при отсутствии других дефектов), при этом звенья труб должны покрываться стальной оклейкой сидроизоляции.

5.2. Обмазочная сидроизоляция состоит из двух слоев гидравлической кипародной битумной мастики по битумной грунтовке.

5.3. Швы в стыках звеньев и секций труб герметизируются с обеих сторон паклей, пропитанной битумом. С торцовой стороны трубы поверх пакли наносится слой битумной мастики, мастику же поверх пакли наносится слой сидроизоляции, шириной 25 см, покрытой битумной мастикой.

С внутренней стороны шов по глубину 3 см заливается цементным раствором.

6. Конструкция оголовков (листы 17-23).

6.1. Для труб отверстием 20 и 25 см принят распределенный оголовок с повышенным звеном по входу и с нормальным на выходе из трубы.

6.2. Применение распределенных оголовков с нормальным звеном на входе в трубу допускается для напряжений водотока при безнапорном режиме пропускных потоков.

6.3. Для труб отверстием 30 и 40 см принят распределенный оголовок с нормальным звеном на входе и выходе из труб.

6.4. Применимельно к обеим типам фундаментов труб разработаны две конструкции оголовков:

- с блочным фундаментом по входному звену;
- с фундаментом из монолитного бетона под входным звеном.

6.5. Оголовок трубы с повышенным звеном состоит из двух повышенных звеньев, входного звена и двух боковых откосных креплений, заглубленных в грунт. Боковое звено и повышенные звенья устанавливаются на фундамент.

6.6. Оголовок трубы с нормальным звеном состоит из нормального и входного звена и двух боковых откосных креплений, заглубленных в грунт. Оголовок из звеньев укладывается на фундамент.

6.7. Глубина заложения фундаментов под входным звеном оголовка назначается не менее 0,25 м ниже расчетной глубины промерзания в районе строительства трубы.

6.8. Размеры откосных креплений остаются постоянными при любой глубине промерзания, изменяется лишь толщина щебеночной подготовки.

6.9. Длина берм под входным и выходным оголовками устанавливается в зависимости от крутизны откосов, но должна быть не менее 0,8 м.

6.10. Глубина заложения фундаментов оголовков в проекте принята для районов с расчетной глубиной промерзания 1,0-1,5 м. Пример устройства оголовков при расчетной глубине промерзания 2,0 м приведен на листе 23.

Следует отметить, что в проекте предусмотрено устройство бетонных фундаментов оголовочных секций труб и откосных креплений, которые могут быть соответствующим образом усилены. При этом высота фундамента под оголовочной секцией должна быть не менее толщины фундамента средней части трубы. Величина заделки откосных креплений в грунт должна обеспечивать устойчивость их от опрокидывания под действием горизонтального давления соответственного веса грунта откоса насыпи, или должна

быть приняты специальные конструктивные меры, обеспечивающие надежность работы сооружения. Изменение размеров блоков откосных креплений должно быть согласовано с заводом-изготовителем.

7. Уклон трубы и строительный подъем

7.1. Уклон трубы осуществляется путем изменения расположения секций. В пределах секции лоток по длине трубы устраивается горизонтальная.

7.2. Отметка лотка секции назначается с учетом строительного подъема по длине края, рукава, восьмь следующими данными:

Справый склон, песок крупный, средней крупности, плотный и средней плотности	$\frac{1}{80} \text{ м}$
--	--------------------------

Слева, щебень и гравий плотные и средней плотности	$\frac{1}{40} \text{ м}$
--	--------------------------

где Н - высота насыпи.

7.3. Во избежание образования заторов воды перед трубой отметка лотка в трубе должна быть выше самой высокой точки строительного подъема. При назначении отметки лотка следует у выходного оголовка устраивать пошерстный юфтук высотой 3-4 см.

8. Область применения труб

8.1. Применимельно к обеим типам фундаментов труб применяется в строгом соответствии с расчетной высотой насыпи, но периодически действующих водотоков без процессов наледеобразования по всей территории СССР, кроме районов распространения вечной мерзлоты и Северной строительно-климатической зоны.

8.2. На постоянных водотоках трубы могут применяться при отсутствии наледных явлений, районах распространения которых следует применять Янтарскую циркумференцию минус 15°С. В соответствии с этим трубы могут применяться на постоянных водотоках в климатических районах с Янтарской изотермой не ниже минус 15°С.

9. Засыпка труб.

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

9.2. Отвалы производятся мягкими, хорошо уплотняющими ся грунтами.

9.3. Следует отметить, что засыпка одновременно с обеих сторон горизонтальными склонами толщиной 15-20 см с тщательным послойным уплотнением.

9.4. Уплотнение должно производиться специальными грунто-уплотняющими машинами. Приближенное рабочее время машин в боковой зоне трубы должно быть не менее 30 см. Боковой пазухи уплотняются с помощью ручных пневматомашин.

1072/1-4

Сборные железобетонные горизонтальные трубы для железнодорожных и автомобильных дорог. Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования	3.501-104
---	-----------

Пояснительная записка (продолжение)	—
-------------------------------------	---

9.5. Движение транспортных средств вдоль трубы в период засыпки допускается на расстоянии не менее 4,0 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 ГИИПШ-4.5-73. «Автомобильные дороги. Правила производства и приемки работ. Приемка в эксплуатацию».

10. Мероприятия по предотвращению продольной растяжки труб.

10.1. Основным мероприятием по предотвращению продольной растяжки труб является обеспечение устойчивости земляного полотна и его обвязки.

10.2. Для труб, сооружаемых в неблагоприятных инженерно-геологических условиях, в зависимости от порядка необходимо производить проверку устойчивости набивки и ее основания в пределах труб.

10.3. Проверка устойчивости набивки и ее основания производится в соответствии с Указаниями по расчету устойчивости высоких набивок и глубоких выемок автомобильных дорог", разработанными Соколдрогпроектом в 1964 г.

10.4. Повышение устойчивости откосов может производиться как путем уплотнения откосов, так и путем утверждения широких контрбэрм, размер которых определяется расчетом величины необходимой присыпки винтового края призыва обрушения.

10.5. Для повышения устойчивости основания набивки против выдавливания могут применяться такие конструктивные мероприятия, как уложение откосов, утверждение присыпочных берм, засыпление подошвы набивки, замена ёркита в основании набивки.

11. Производство работ и техника безопасности

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

Техническими указаниями по изобретению и постройке сборных железобетонных водопропускных труб (ВГН 81-62).

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

11.2. При применении типовых конструкций для строительства конкретных объектов, на основании вышеизложенных документов и с учетом требований БГНПШ-4.11-70 - техники безопасности в строительстве, необходимо разработать проект производства работ и рабочую инструкцию по технике безопасности с учетом местных производственных условий, утвержденную глав. инж. строительно-монтажной организации.

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

12. Порядок привязки типовых конструкций к местным условиям

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

12.2. Топографические и инженерно-геологические материалы должны содержать подробный план перехода в горизонтах в масштабе 1:500, с указанием каждого грунтового болта и описанием формы микрорельефа, сведения о проявлении подземных процессов, геологических и гидрогеологических особенностях место перехода, характеристики грунтов основания (устойчивое сопротивление, коэффициент консистенции, природная влажность, предел раскатывания, избыточный вес, удельное сцепление, угол внутреннего трения и т. п.).

12.3. По расчетному расходу по таблицам и графикам, приведенным на листах 8 и 9, подбирается необходимое отверстие трубы и определяются гидравлические характеристики сооружения при расчетном и наибольшем расходах.

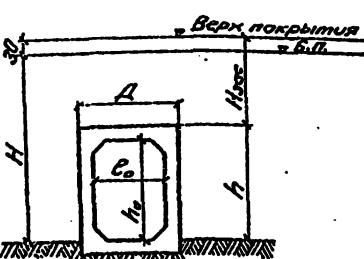
12.4. Расчетное давление на грунт под подошвой фундамента определяется по графикам, приведенным на листе 9 и сравнивается с расчетным сопротивлением ёркита основания. В случае превышения расчетного давления под фундаментом над расчетным сопротивлением грунта, следует предусматривать меры по обеспечению устойчивости основания против деформаций (замена ёркита, переход на обвязки фундамента и т. п.).

12.5. Глубина заложения фундаментов ёркоблоков (сепарационной скважины и откосных крепей) назначается в зависимости от расчетной глубины промерзания грунтов, глубина заложения фундаментов средней части трубы принимается по проекту независимо от глубины промерзания.

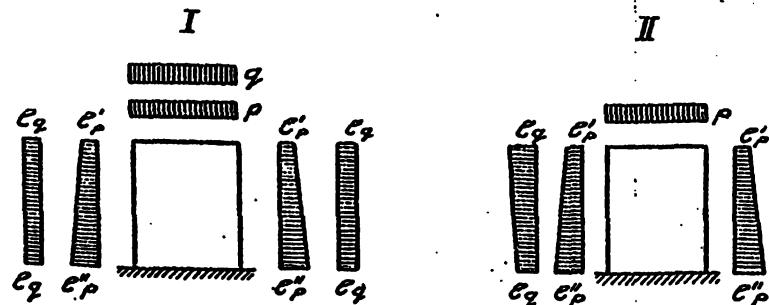
TK	Сборные железобетонные прямые стальные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования.	1072/1-5
1975	Пояснительная записка (продолжение)	3.501-104

Отверстие трубы E_0 м	Высота засыпки H_0 м	Толщина стойки δ м	Толщина разделки d м	Ширина по внешнему контуру трубы D м	Расстояние от подошвы труб до основания засыпки $H_{под}$ м	Высота засыпки над трубой H м	Коэффициенты			Нормативные нагрузки ($\gamma_n = 80^\circ$)			Нагрузки при $\gamma_r = 25^\circ$			Нагрузки при $\gamma_2 = 35^\circ$					
							S_h Норм.	S_{dh} $H^2 \text{ дис.}$	$A = \frac{\delta h}{H_{под}} \left(2 - \frac{S_{dh}}{H_{под}} \right)$	$G = 1 + \frac{A}{H_{под}} \cdot \delta$	M_H	Вертикальные Постоянны е	Горизонтальные Постоянны е	Времен ные	Горизонтальные Постоянны е	Времен ные	Горизонтальные Постоянны е	Времен ные			
2,0	2,0	2,37	0,13	0,17	2,26	2,17	0,50	44,6	—	0,22	1,04	0,323	0,94	9,35	—	—	—	0,406	0,36	2,00	3,80
		5,00	0,13	0,17	2,26	2,17	3,13	7,12	—	1,38	1,26		7,10	3,10	1,88	3,21	1,03		2,29	3,92	1,26
		10,0	0,13	0,23	2,26	2,23	8,07	2,76	0,77	3,39	1,64		23,85	1,72	4,85	6,17	0,57		5,90	7,53	0,70
		20,0	0,16	0,32	2,32	2,32	17,98	1,29	0,17	2,36	1,45		47,00	0,90	10,80	12,17	0,30		13,15	14,85	0,37
2,5	2,0	2,40	0,13	0,20	2,76	2,20	0,50	45,2	—	0,18	1,03	0,421	0,93	9,35	—	—	—	0,271	0,36	2,02	3,80
		5,00	0,13	0,20	2,76	2,20	3,10	7,29	—	1,11	1,21		6,75	3,12	1,86	3,21	1,04		2,26	3,92	1,27
		10,0	0,17	0,26	2,84	2,26	8,04	2,81	0,99	2,84	1,54		22,30	1,72	4,82	6,17	0,57		5,87	7,53	0,70
		20,0	0,20	0,37	2,90	2,37	17,93	1,32	0,22	2,35	1,45		46,85	0,91	10,75	12,17	0,30		13,13	14,85	0,37
3,0	2,5	2,92	0,16	0,29	3,32	2,72	0,50	55,8	—	0,15	1,03	0,423	0,93	9,35	—	—	—	0,271	0,36	2,40	3,80
		5,00	0,16	0,29	3,32	2,72	2,58	10,81	—	0,78	1,15		5,20	3,42	1,54	3,22	1,14		1,87	3,92	1,39
		10,0	0,20	0,29	3,40	2,79	7,51	3,73	—	2,20	1,42		19,20	1,81	4,50	6,17	0,57		5,49	7,53	0,74
		20,0	0,23	0,38	3,46	2,88	17,42	1,65	0,33	2,76	1,53		48,00	0,93	10,45	12,17	0,31		12,75	14,85	0,38
4,0	2,5	2,98	0,18	0,28	4,36	2,78	0,50	56,0	—	0,11	1,02	0,423	0,92	9,35	—	—	—	0,271	0,36	2,41	3,80
		5,00	0,18	0,28	4,36	2,78	2,52	11,1	—	0,58	1,11		5,00	3,44	1,51	3,19	1,15		1,84	3,89	1,40
		10,0	0,21	0,30	4,42	2,80	7,50	3,74	—	1,70	1,32		17,85	1,81	4,50	6,18	0,60		5,48	7,53	0,74
		20,0	0,30	0,40	4,60	2,90	17,40	1,67	0,44	2,60	1,50		47,00	0,93	10,42	12,17	0,31		12,70	14,85	0,38

Расчетная схема



Схемы нагрузок.



Примечания:

- Нагрузки определены в соответствии с техническими условиями проектирования железнодорожных, автомобильных и городских мостов и труб СН 200-62.
- Временная нагрузка Н-30 и НК-80.
- По схеме II определены нагрузки для дополнительной проверки стоек по прочности при высоте засыпки над трубой 0,5 м.

Расположение секунд

асчетные схемы

Расчетное сечение

Примечания

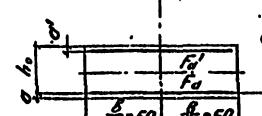
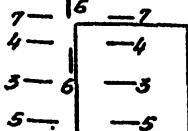
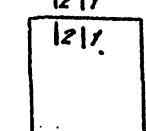
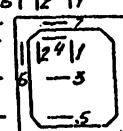
1. Оригінальні розрахунки погрівачів, юніонів і подовж бечевок приведені в супутниками в СН 100-62, ГН 53С-67.
 2. При виробленні розрахунків усміїв в сеченнях ригелей (секції 1-2-2) приймати розрахункову стиснення з замкненими контрапорами в сеченнях спиралей і узлов розрахункову стиснення з замкненою розрахунковою рівнотою з усміїв застосуванням спиралей.
 3. Марка бетону - М300. Прослой прочистоти на склахах при шириці $R_0 = 150$ кгс/см².
 4. Розсіяна арматура передбачається зглинистим

КЛАССИК А-2 МАРКИ ВСГ.52-2 R₀=2400 КГ/СМ² ПРОЧАЯ ОРМАТИУРД
БЛЮЗКОВА ЧА СПРОДУ КЛАССИК А-2 МАРКИ ВСГ.3 СГ.2 112/105Г-51/31-75"

Близкото изчисление показва че при този вид зони са по-дълги от 1500-1750
 ГОСТ 300-11 " $R_d = 1900 \text{ кг/см}^2$, $R_{ox} = 1700$, $R_g = 0.8$, $1900 - 1520 \text{ кг/см}^2$
 величината на покривната трещина определена по формулата:

В чистом виде получены условия при расчетной высоте полета, в zunимонстрированном виде - при минимальной высоте заселки по I-му этапу заселки.

1072/1-7



74

Сборные железобетонные прямоугольные водостопускные трубы для железных и автомобильных дорог
Часть I. Правила под автомобильными дорогами. Математические для проектирования

1975c

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

skc
2

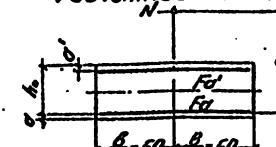
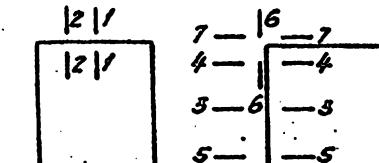
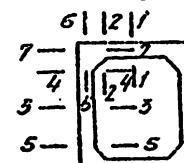
Расчеты	Формулы в обозначениях	Признаки	Отв. 2,5x2,0 м							Отв. 3,0x2,5 м							Отв. 3,0x2,5 м															
			Н нас = 20,0 м							Н нас = 5,0 м							Н нас = 10,0 м															
			Сечения							Сечения							Сечения															
1	M _p	TCM	-42,21	-10,62	+2,36	-0,63	-0,97	-2,01	-11,52	+9,17	+1,21	+1,13	-2,75	-0,44	-5,19	-5,19	+24,40	+4,82	-0,61	-1,20	-6,66	+2,22	-11,87	-11,87								
	N _p	TC	13,84	13,84	7,16	5,82	22	7,16	25,98	7,16	4,95	4,95	16,00	16,00	7,40	16,00	8,46	8,46	30,86	40,00	40,00	40,00	16,85	16,85	95,60							
	h	GM	39,5	37,0	20,0	20,0	20,0	47,0	32,0	29,0	29,0	20,0	20,0	20,0	40,7	35,2	29,0	29,0	20,0	20,0	40,7	33,2	41,0	38,0	23,0							
	h _o	GM	35,1	32,6	17,4	17,4	17,4	44,4	30,2	24,9	24,9	17,4	17,4	38,1	30,6	24,9	24,9	17,4	17,4	38,1	30,6	36,6	33,6	20,2	20,2	47,4						
	0,55 h _o	GH	19,31	17,95	9,57	9,57	9,57	24,42	16,61	13,70	13,70	9,57	9,57	23,96	16,83	13,70	13,70	9,57	9,57	20,96	16,03	20,13	18,40	11,11	11,11	25,07						
	0	GH	4,4	4,4	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	4,1	4,1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4,1	4,1	2,5	2,5	2,5	2,5	4,4	4,4	2,0	2,0	2,0					
	O'	EN	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	—					
	C = $\frac{h_p + h - \alpha}{h_p}$	GM	382,77	92,85	10,46	0,56	18,92	9,98	0,757	36,05	195,65	34,86	14,46	24,59	10,15	0,789	46,44	294,12	67,37	0,73	11,65	24,05	12,95	97,50	43,60	570,70	96,02					
	F _d	SM	14,25	12,75	5,610	5,610	17,010	17,010	17,010	5,610	5,610	5,610	10,010	10,010	10,010	10,010	10,010	10,010	15,620	5,610	5,610	14,410	14,410	14,410	14,410	16,25	6,214	23,014	6,014	20,014		
	F _d '	GM	8,82	8,82	3,85	3,85	15,34	15,34	15,34	—	—	—	5,010	5,010	5,010	5,010	5,010	5,010	5,010	5,010	5,010	5,010	5,010	5,010	5,010	5,010	5,010	3,85	9,24	20,00	3,065	20,00
	X ₀	GH	7,92	7,92	0,63	1,51	1,51	8,14	2,14	2,51	2,51	0,63	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	6,40	6,40	0,63	1,76	0,63	1,76	1,76	1,76	10,11	10,11	0,00	3,45	4,93		
	X _H	GH	0,92	0,92	5,19	5,19	5,19	1,73	5,19	0,93	0,93	1,07	1,07	1,07	0,49	1,07	0,56	0,56	0,56	2,05	2,67	2,67	0,99	2,67	1,12	1,12	1,12	6,39	6,39	6,39	6,39	6,39
	N _p = R _p B(h _o - x ₀)/2	TCM	—	—	-12,32	—	—	-24,65	-29,18	-10,00	-10,00	-10,00	-4,22	-5,67	-5,67	-9,77	-10,29	—	-6,46	-7,75	-9,89	-7,75	-15,14	-10,86	—	—	—	-15,80	-12,65	—		
	N _p = R _p B(h _o - x ₀)/2 + R ₀ (h _o - o')	TCM	—	—	-12,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-20,16	—	-20,15	—	—	—				
	N _p = R _p B(h _o - x ₀)/2 + R ₀ (h _o - o')	TCM	-18,05	-16,15	—	-15,52	-15,52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-26,15	-26,15	—	—	—	—	—	16,63	15,85	-10,93	-25,41	—	—			
	N _{0,65} Н _{нр}	TCM	-44,59	-12,59	0,16	5,04	-14,72	-7,77	-22,75	-28,05	-9,68	-1,72	-2,31	-3,95	-1,62	-6,50	-7,43	-24,80	-5,70	-2,69	-9,62	-15,10	-14,51	-17,47	-16,17	-6,39	-16,29	-25,57	-12,54	-36,80	-44,93	
	M _H	TCM	-34,10	—	—	-7,35	—	—	—	-7,35	—	—	-2,35	—	—	-19,41	—	-5,53	—	—	-47,80	—	—	-13,85	—	—	—	—	—	—		
	N _v	TC	14,16	—	—	64,94	—	—	—	5,17	—	—	13,77	—	—	8,71	—	—	33,60	—	—	17,29	—	—	80,03	—	—	—	—	—		
	Z = h _o - $\frac{x_{0,1} + x_{0,2}}{2}$; (Z = h _o - o')	GM	30,65	30,65	—	14,05	—	—	23,40	23,40	—	16,24	—	—	21,42	21,42	—	15,10	—	—	30,99	30,99	—	15,26	—	—	—	—	—			
	(E - Z) - ($\frac{M_H}{h_H} + \frac{G}{h_H} - \alpha$) - Z	GM	225,40	—	—	4,67	—	—	129,09	—	8,30	—	—	211,78	—	8,60	—	—	261,71	—	—	10,69	—	—	—	—	—	—				
	G ₀ = $\frac{N(E-Z)}{F_d Z}$	GM	17,66	—	—	16,10	—	—	18,10	—	8,55	—	—	18,25	—	—	17,42	—	—	10,52	—	—	18,16	—	—	—	—	—				
	V _{R_d} = $\sqrt{\frac{F_d}{nd}}$	GM	0,04	—	—	7,11	—	—	12,69	—	9,27	—	—	7,33	—	—	7,84	—	—	6,96	—	—	6,32	—	—	—	—	—				
	U _m = 30 $\frac{G_H}{F_d}$ ψV_{R_d}	GM	0,010	—	—	0,000	—	—	0,016	—	0,006	—	—	0,010	—	0,010	—	—	0,010	—	—	0,000	—	—	—	—	—					
	Q _d	TC	—	50,18	—	16,28	—	—	—	10,65	—	4,40	—	—	—	26,21	—	9,91	—	—	61,00	—	21,62	—	—	—	—	—				
	G _d = $\frac{Q_d}{F_d}$ L R _{fpo} = 32	TC	—	15,36	—	11,59	—	—	—	4,54	—	2,11	—	—	—	12,25	—	6,53	—	—	19,70	—	14,19	—	—	—	—	—				
	Q _d ≤ Q _{0,8}	TC	—	60,16	6,90	19,50	9,64	77,85	25,98	—	12,65	1,58	5,91	4,35	15,09	7,40	—	31,80	4,10	11,80	6,51	39,99	14,87	—	73,08	10,60	25,80	12,91	95,88	52,90		
	Коэффициенты п/п сечений	GM	—	180,10	3,45	—	5,06	—	—	—	50,10	3,03	5,65	—	—	—	90,10	7,06	5,05	1,41	—	—	—	—	10,62	11,30	6,02	3,02	—	—		
	Шаг конопьев У ₀	GM	—	10	—	7,5	—	—	—	10	—	20	—	—	—	10	—	20	—	—	15	—	12	—	—	—	—	—	—			
	U ₀ = R ₀ f _x	GM	—	14,32	—	20,6	—	—	—	5,97	—	101	—	—	—	1075	—	101	—	—	1446	—	393	—	—	—	—	—	—			
	G _{0,8} = $\sqrt{A_0 G_H / h^2 g r_0 b - q_{10} U_0}$	TC	—	102,71	—	25,71	—	—	—	51,75	—	14,94	—	—	—	66,65	—	14,94	—	—	99,52	—	32,91	—	—	—	—	—	—			
	G ₀ = $R_0 \frac{G_H}{F_d}$	TC	—	15,85	—	15,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	F _d = $\frac{h_o}{0,277 \cdot B}$	GM	—	45,11	—	24,67	—	—	—	35,22	—	24,01	—	—	—	35,22	—	24,61	—	—	4752	—	2057	—	—	—	—	—	—			
	R _p = $P_{0,65} \cdot C_{0,65} + n_{0,65} \cdot S_{0,65}$	GM	—	84	—	134	—	—	—	199	—	267	—	—	—	87	—	205	—	—	89	—	109	—	—	—	—	—	—			
	Q _m = 30 $\frac{G_H}{F_d}$ ψV_{R_d}	GH	—	0,010	—	0,018	—	—	—	0,016	—	0,011	—	—	—	0,011	—	0,015	—	—	0,016	—	0,018	—	—	—	—	—	—			

Расположение
сиреней

WERNIGE GEME

Расчетное сечение

Хомуты из стекла класса А-ИI морки ВГ-5 гл. 2; $R_{Dx} = \text{Макс. } R_D = 0,9 \cdot 2400 = 1920 \text{ мк/см}^2$.

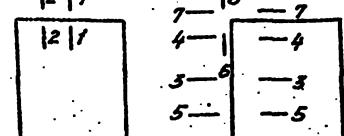


1072/-8

ГК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для просветирования.	3.501-104
1975г	Расчетный лист. Подбор сечений звеньев труб от 25 до 30м	лист

Расчетный формулы и обозначения	Сечение	Отв. 4,0x2,5 м																							
		H _{МОС} = 5,0							H _{МОС} = 10,0 м																
		Сечение			Сечение			Сечение			Сечение			Сечение											
M _p	TCM	15,01	10,97	-0,50	-0,44	-0,60	-4,91	+1,15	-8,04	-8,04	+39,01	+3,31	-2,32	-12,61	+4,38	-19,58	+100,56	+12,27	-6,85	-31,28	+9,14	-40,74			
N _p	TC	5,02	5,02	1,30	2,04	2,04	20,45	20,45	8,91	20,45	8,58	8,58	18,95	18,95	49,35	18,85	49,35	17,03	17,03	123,40	123,40	123,40			
h	GM	30,0	30,0	21,0	21,0	21,0	41,0	34,3	30,0	30,0	21,0	21,0	41,0	34,3	43,5	40,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0			
h _o	GM	25,6	25,6	18,2	18,2	18,2	39,0	31,5	25,6	25,6	18,2	18,2	39,0	31,5	38,8	35,3	25,9	25,9	25,9	49,2	40,9	45,0			
0,55 h _o	GM	14,00	14,00	10,01	10,01	10,01	21,45	17,53	14,00	14,00	10,01	10,01	10,01	17,53	14,00	21,34	19,42	16,25	14,25	14,25	27,05	22,50			
a	GM	4,4	4,4	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	4,4	4,4	2,8	2,8	2,8	2,8	4,7	4,7	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1			
a'	GM	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	—	—	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	—	—	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	—	—			
$\theta = \frac{M_p}{N_p} + \frac{h_o - a}{h_o - a'}$	GM	32,25	29,91	10,55	39,52	10,63	51,71	13,23	100,54	53,67	165,96	19,10	15,81	0,43	33,51	16,50	121,91	54,03	60,44	87,10	16,46	56,25	18,31	136,00	57,90
F _o	GM	6,625	6,625	5,014	7,20	7,20	16,94	16,94	16,94	16,94	16,94	16,94	16,94	16,94	16,94	16,94	16,94	16,94	16,94	16,94	16,94	16,94			
F _{o'}	GM	6,6711	6,6711	5,014	7,20	7,20	7,20	7,20	—	—	8,8711	8,8711	8,8711	8,8711	8,8711	8,8711	8,8711	8,8711	8,8711	8,8711	8,8711	8,8711	8,8711	8,8711	
X _o	GM	4,71	4,71	1,23	2,71	1,23	2,71	2,71	9,86	9,86	—	3,45	1,48	4,93	4,93	18,41	18,41	—	4,01	—	8,04	8,04	—	—	
X _N	GM	0,53	0,53	1,15	1,36	1,36	1,36	0,59	1,36	0,59	0,57	0,57	3,29	3,29	3,29	1,26	3,29	1,14	1,14	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	
$M_{op} = R_u B (h_o + h_d) \left(h_o - \frac{R_u B}{2} \right)$	TCM	17,45	17,45	-5,99	-6,57	-9,87	+6,57	-18,49	-17,99	—	—	-12,73	—	11,52	-33,34	-33,74	—	-35,90	—	—	-71,53	-79,96	—	—	
$M_{op} = R_u B X_o (h_o - a')$	TCM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-40,04	-40,04	—	—	—	—		
$M_{op} = R_u B (h_o + h_d) \left(h_o - \frac{R_u B}{2} \right) / R_o B (h_o - a')$	TCM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-40,48	—	—	—	—	—		
N _p C ₄₅ M _{op}	TCM	16,56	16,56	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60		
M _N	TCM	13,29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-25,51	—	—	—	—	
N _N	TC	5,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$Z = h_o - \frac{R_u B}{2}; (Z = h_o - a')$	GM	23,08	23,08	—	16,17	—	—	—	23,89	20,38	—	14,04	—	—	—	29,02	31,50	—	19,77	—	—	—	—	—	
$(e - Z) = \frac{(h_o + a') - (h_o - a')}{2} - Z$	GM	24,08	—	—	—	—	—	—	15,33	—	—	34,79	—	10,02	—	—	45,50	—	—	15,96	—	—	—	—	
$G_o = \frac{R_o B}{R_o + B}$	105,9	—	—	—	—	—	—	—	908	—	—	1150	—	16,35	—	—	1954	—	—	1655	—	—	—	—	
$\sqrt{R_2} = \sqrt{\frac{R_o}{R_o + B}}$	GM	11,37	—	—	—	—	—	—	8,55	—	—	7,19	—	6,32	—	—	6,44	—	—	7,09	—	—	—	—	
$C_m = 3,0 \frac{R_o}{R_o + B} \Psi \sqrt{R_2}$	GM	0,015	—	—	—	—	—	—	0,005	—	—	0,009	—	0,007	—	—	0,009	—	—	0,008	—	—	—	—	
Q _N	TC	—	14,25	—	5,45	—	—	—	—	—	34,25	—	13,20	—	—	—	83,05	—	—	29,64	—	—	—	—	
$\bar{G}_p = \frac{G_p}{B^2} \leq R_{p,po} = 32$	TC	—	6,17	—	3,35	—	—	—	—	—	16,85	—	8,09	—	—	—	26,40	—	—	15,02	—	—	—	—	
$Q_o \leq Q_{o,b}$	TC	—	17,13	3,09	7,36	3,11	20,45	8,91	—	—	10,83	0,12	15,71	3,57	49,35	18,85	—	100,49	20,28	35,43	11,52	123,40	42,93	—	
Количество колпаков для 1 м ² площади сечения	GM	6,12	—	5,80	—	—	—	—	—	—	6,12	—	6,08	—	—	—	10,02	—	—	8,08	—	—	11,50	4,02	—
шаг хомутов Чб	GM	—	15	—	9	—	—	—	—	—	15	—	9	—	—	—	15	—	20	—	—	—	—	—	
$Q_{10} = \frac{R_o}{R_o + B}$	GM	—	868	—	426	—	—	—	—	—	1157	—	508	—	—	—	1446	—	—	305	—	—	—	—	
$Q_{15} = \gamma_0 G_r h_o^2 Q_{10} B - Q_{10} Q_{10}$	T	—	59,57	—	31,80	—	—	—	—	—	65,26	—	34,34	—	—	—	105,65	—	—	35,81	—	—	—	—	
$G_o = R_o \frac{B}{B + R_o}$	TCM	—	19,96	—	1107	—	—	—	—	—	2002	—	1592	—	—	—	1999	—	—	1588	—	—	—	—	
$F_2 = \frac{R_o}{R_o + B}$	GM	—	3621	—	2574	—	—	—	—	—	3621	—	2574	—	—	—	4393	—	—	5663	—	—	—	—	
$R_o = \frac{R_o}{R_o + B} G_o S_d + D_o D_s S_d L_{sd}$	GM	—	174	—	133	—	—	—	—	—	90	—	86	—	—	—	81	—	—	115	—	—	—	—	
$C_m = 3,0 \frac{R_o}{R_o + B} \Psi \sqrt{R_2}$	GM	—	0,019	—	0,012	—	—	—	—	—	0,014	—	0,011	—	—	—	0,013	—	—	0,016	—	—	—	—	

Расположение сечений



TK

Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железнодорожных и автомобильных дорог. Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования.

Расчетный лист. Подбор сечений звеньев труб отв. 4,0 м

Лист 4/4

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

Условие работы рабочих труб:	Диаметр шланга (мм)	Давление воздуха в шланге (кг/см ²)	Максимальное давление при высоте засасывания Нагрузка на трубу, кН	Сточное давление на трубу, кН	Толщина рабочей стены, см	Ширина по внешнему диаметру трубы, д.м.	Расстояние от подошвы настила основания насосов до верха трубы д.м.	Коэффициенты	Нагрузки				Расчетные усилия	Количество арматур				
									Вертикальные постоянны е временные	Горизонтальные при 45° ^{35'}	Постоянны е	Времен ные						
2,00x2,00	0,60	2,50	2,00x2,00	1,77	1,17	2,26	2,17	0,27	1,05	1,15	4,90	0,29	1,85	—	+3,10	1,50	10,00	16,93
2,50x2,00		3,00	2,00x2,50	2,00	1,20	2,76	2,20	0,21	1,04	1,12	4,90	0,29	1,37	—	+4,32	4,33	12,12	21,60
3,00x2,50		4,00	2,00x2,50	2,00	1,22	3,32	2,72	0,18	1,03	1,11	4,90	0,29	1,65	—	+5,45	4,92	13,25	21,10
4,00x2,50		5,00	2,00x2,50	2,00	1,28	4,36	2,78	0,15	1,02	1,10	4,90	0,29	1,69	—	+7,99	2,00	14,40	68,74
2,00x2,00	0,50	2,50	2,00x2,00	1,77	1,17	2,26	2,17	0,22	1,04	0,94	3,34	0,24	1,31	0,90	+2,75	3,10	9,20	16,93
2,50x2,00		3,00	2,00x2,50	2,00	1,20	2,76	2,20	0,21	1,04	0,94	3,34	0,24	1,52	0,90	+4,69	3,28	12,70	21,60
3,00x2,50		4,00	2,00x2,50	2,00	1,22	3,32	2,72	0,15	1,03	0,93	3,34	0,24	1,60	0,90	+6,17	4,38	15,10	47,10
4,00x2,50		5,00	2,00x2,50	2,00	1,28	4,36	2,78	0,11	1,02	0,92	3,34	0,24	1,63	0,90	+11,59	4,50	21,40	68,74
2,00x2,00	0,50	2,50	2,00x2,00	1,77	1,17	2,26	2,17	0,22	1,04	0,94	4,10	0,24	1,31	1,10	+2,48	2,73		
2,50x2,00		3,00	2,00x2,50	2,00	1,20	2,76	2,20	0,21	1,04	0,94	4,10	0,24	1,32	1,10	+4,39	2,72		
3,00x2,50		4,00	2,00x2,50	2,00	1,22	3,32	2,72	0,15	1,03	0,93	4,10	0,24	1,60	1,10	+5,90	4,14		
4,00x2,50		5,00	2,00x2,50	2,00	1,28	4,36	2,78	0,11	1,02	0,92	4,10	0,24	1,63	1,10	+10,50	4,26		

Примечания:

1. Расчетные нагрузки и усилия отравзломы в соответствии с техническими условиями проектирования железнодорожных, автомобильных и городских мостов и труб СН 200-62.
 2. Временная нагрузка прината Н-30 и НК-80.
 3. Расстояние от бровки попатки носити до верха покрытия 30 см.
 4. Динамический коэффициент для балансированной вертикальной нагрузки от автомобиля (Н-10) и бандажеров (Д-384) принят 1,3, от подвижного состава - 1,5.
 5. Подбор сечений дан по густах 2-4.

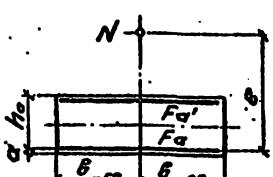
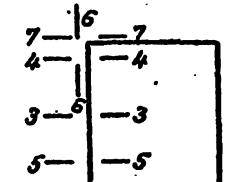
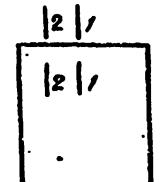
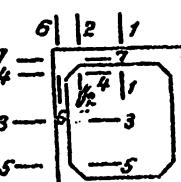
Отверстие трубы	Высота трубы h, м	Высота насыпи H, м	Горизонтальная расчетная нагрузка G = 1 + RH/2,9	Коэффициенты		Нормативные нагрузки ($\gamma=30^\circ$)		Горизонтальные нагрузки												
				HNS	HNG	HNS	HNG	HNS	HNG											
2,0	2,5	2,87	0,13	0,17	2,26	2,67	0,50	0,22	1,04	0,94	9,35	0,30	1,90	3,11	0,36	2,32	3,80	0,24	1,55	2,53
	5,0	5,0	0,13	0,17	2,26	2,67	2,63	1,16	1,22	4,73	3,37	1,58	3,18	1,12	1,92	3,87	1,37	1,28	2,58	0,91
2,5	2,5	2,90	0,13	0,20	2,76	2,70	0,50	0,18	1,03	0,93	9,35	0,30	1,92	3,11	0,36	2,34	3,80	0,24	1,56	2,63
	5,0	5,0	0,13	0,20	2,76	2,70	2,60	0,94	1,18	4,68	3,39	1,56	3,18	1,13	1,90	3,87	1,38	1,27	2,58	0,92

Высота насыпи	Схема заделки	Усилия расчетных сечений	Отверстия трубы м											
			2,0 × 2,5					2,5 × 2,5						
M	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	3,97	1,67	0,97	-0,37	-3,26	-1,22	-1,22	6,74	1,95	0,88	-0,77	-3,06	-1,77	-1,77
N	4,31	4,33	15,44	15,44	15,44	4,31	15,44	5,40	5,23	16,28	17,17	17,78	5,40	17,17
Q	2,15	8,98	1,29	3,03	5,88	12,70	3,60	1,65	11,22	1,75	3,24	5,31	14,85	4,37
M	3,45	1,39	0,50	-0,07	-2,30	-0,93	-0,93	5,94	1,77	0,52	-0,43	-2,14	-1,45	-1,45
N	3,12	3,12	13,73	13,73	13,73	3,12	13,73	4,58	4,58	15,75	15,75	15,75	4,58	15,75
Q	1,50	7,89	0,63	2,32	3,77	11,25	3,11	1,23	9,78	0,46	2,59	3,70	13,15	3,43
M	3,97	-1,29	0,37	-3,53	2,45	-4,37	-4,37	6,74	-1,12	0,23	-4,06	2,67	-4,91	-4,91
N	4,31	4,51	15,44	15,44	15,14	5,61	18,11	5,40	5,32	17,78	17,78	17,41	6,20	19,34
Q	2,15	8,98	1,25	0,72	2,04	18,11	5,61	1,65	11,22	0,98	0,48	1,89	19,34	6,20
M	3,45	-0,74	0,15	-2,65	1,87	-3,34	-3,34	5,94	-0,56	0,03	-3,31	2,05	-3,73	-3,73
N	3,12	3,12	13,73	13,73	13,73	4,07	13,21	4,58	4,58	15,75	15,75	15,75	4,67	14,51
Q	1,50	7,89	0,60	0,24	1,14	13,21	4,07	1,23	10,38	0,50	0,03	1,14	14,51	4,67
M	2,83	-0,53	1,29	-1,50	-1,05	-2,49	-3,00	5,05	-0,39	1,18	-1,94	-0,87	-3,04	-3,62
N	4,33	6,05	10,70	10,70	10,70	4,33	10,70	5,12	7,12	13,16	13,16	13,16	5,12	13,16
Q	0	7,89	0,40	4,96	5,38	10,70	5,05	0	10,16	0,74	5,86	5,87	18,16	7,12
M	2,24	-0,22	0,85	-1,25	-0,68	-2,35	-2,35	4,13	-0,06	0,76	-1,61	-0,51	-2,85	-2,85
N	4,43	4,43	9,26	9,26	9,26	4,43	9,26	5,21	5,21	11,40	11,40	11,40	5,21	11,40
Q	0	6,84	0,42	3,66	3,67	9,26	4,43	0	8,80	0,69	4,34	3,35	11,40	5,21

Расположение сечений

Расчетные схемы

Расчетное сечение.



Примечания:

1. Схема нагрузок приведена на листе 1.
2. Примечания п. 1-6 см. лист 2.

1072/1-11

формулы и обозначения	параметры	Отб. 2,0 м					Отб. 2,5 м				
		$H_{\text{нас}} = 2,87 - 5,0 \text{ м}$					$H_{\text{нас}} = 2,90 - 5,0 \text{ м}$				
M_p	псм	3,97	-1,29	1,29	-3,53	2,45	-4,37	4,37	6,74	-1,12	1,18
N_p	псм	4,31	4,51	10,70	15,44	15,14	5,61	18,11	4,40	5,92	13,16
h	см	17,0	17,0	13,0	13,0	25,9	22,5	20,0	20,0	13,0	13,0
h_0	см	14,2	14,4	10,2	10,2	23,1	19,7	17,2	17,4	10,4	10,4
$0,5 h_0$	см	7,8	7,9	5,6	5,6	12,7	10,8	9,5	9,6	5,7	5,7
α	см	2,8	2,6	2,8	2,8	2,8	2,8	2,6	2,6	2,6	2,8
α'	см	2,6	2,8	2,8	2,8	—	—	2,6	2,8	2,6	2,8
$c = \frac{M_p}{N_p} + \frac{h}{E} - \alpha$	см	37,8	34,5	15,8	26,6	13,9	88,1	32,6	160,4	26,3	12,9
F_a	см ²	5,610	5,610	7,914	5,610	7,914	5,610	5,610	5,610	5,610	5,610
$F_{a'}$	см ²	3,86	3,93	10,78	16,25	10,78	16,25	18,46	9,39	12,12	16,25
X_a	см	2,22	0,63	1,72	2,60	1,72	2,60	2,60	2,96	0,63	1,97
X_N	см	0,29	0,30	0,71	1,03	1,01	0,37	1,21	0,29	0,88	1,15
$M_{\text{пр}} = R_{\text{вн}}(X_a + X_N)(h_0 - \frac{X_a + X_N}{2})$	псм	+4,86	-1,94	+3,28	-4,57	-3,62	-9,62	-10,17	+7,59	-2,58	+3,52
$M_{\text{пр}} = R_{\text{вн}}X_N(h_0 - \frac{X_a}{2}) + R_a F_a (h_0 - \alpha')$	псм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$M_{\text{пр}} = R_{\text{вн}}(X_a + X_N)(h_0 - \frac{X_a + X_N}{2}) + R_a F_a (h_0 - \alpha')$	псм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$N_p \leq M_{\text{пр}}$	псм	+4,22	-1,56	+1,69	-4,11	+3,01	-4,94	-5,90	+7,06	-1,56	+1,70
M_h	псм	+3,46	—	—	-2,85	+1,87	—	—	-5,94	—	-3,31
N_N	псм	3,12	—	—	13,73	13,73	—	—	4,68	—	15,75
$Z = h_0 - \frac{X_a + X_N}{2}$	см	18,9	13,9	9,0	8,4	8,8	21,6	17,8	15,6	16,9	9,0
$(G - Z) = \left(\frac{M_h}{N_h} + \frac{h}{E} - \alpha \right) - Z$	см	103,7	—	—	16,0	8,5	—	—	12,3	—	16,4
$G_a = \frac{N(E - Z)}{F_a E}$	кгс	1809	—	—	1615	1233	—	—	1927	—	1916
$\sqrt{R_2} = \sqrt{\frac{F_a}{R_a}}$	см	9,4	—	—	8,3	10,7	—	—	8,2	—	8,3
$a = 30 \frac{G_a}{E_a} \psi \sqrt{R_2}$	см	0,012	—	—	0,010	0,009	—	—	0,011	—	0,011
Q_N	т	—	7,89	—	—	3,77	—	—	10,35	—	4,34
$G_p = \frac{Q_N}{E_a} \leq R_{\text{рж}} = 32$	кгс	—	5,7	—	—	4,3	—	—	6,1	—	5,2
$Q_p \leq Q_{a'}$	т	—	8,98	—	—	5,88	—	—	11,22	—	5,86
количество комутов G_p в площадь сечения f_h	шт	—	5,65	—	—	6,65	—	—	5,88	—	6,65
Шаг комутов C_a	см	—	10,0	—	—	12,0	—	—	10,0	—	15,0
$Q_{a'} = \frac{R_{\text{ж}} f_h}{L_a}$	кгс	—	214	—	—	214	—	—	380	—	171
$Q_{a''} = \sqrt{R_{\text{ж}} h_0} q_{a''} - q_{a''} C_a$	т	—	17,84	—	—	11,59	—	—	28,38	—	10,09
$G_a = R_{\text{ж}} \frac{q_{a'}}{L_a}$	кгс	—	1669	—	—	1218	—	—	1758	—	1407
$F_a = \frac{R_{\text{ж}}}{L_a} f_h$	см ²	—	2037	—	—	1443	—	—	2467	—	1443
$R_{\text{ж}} = \pi D_a^2 f_h \rho_a + \eta_a \sigma_a b_{\text{сплош}}$	см	—	262	—	—	152	—	—	268	—	103
$\alpha_m = 30 \frac{G_a}{E_a} \psi \sqrt{R_2}$	см	—	0,019	—	—	0,011	—	—	0,020	—	0,010

Безнапорный режим						Полунапорный режим			
Отб. трубой м	Q м ³ /сек.	H м	h _{кр} м	h _{ст} м	i _{кр}	V _{бых.} м/сек.	Q м ³ /сек.	H м	V _{бых.} м/сек.
2,0 x 2,0	1,00	0,45	0,30	0,27	0,004	1,8	15,40	2,88	6,1
	2,00	0,71	0,48	0,43	0,004	2,3	16,00	2,99	6,3
	3,00	0,94	0,63	0,56	0,004	2,7	16,50	3,07	6,5
	4,00	1,13	0,77	0,69	0,005	2,9	17,00	3,16	6,7
	5,00	1,32	0,89	0,79	0,005	3,2	17,50	3,25	6,9
	6,00	1,48	1,00	0,90	0,006	3,4	18,00	3,35	7,1
	7,00	1,65	1,11	0,99	0,006	3,5	19,00	3,56	7,5
	8,00	1,82	1,22	1,03	0,006	3,9	20,00	3,75	7,9
	9,00	1,97	1,31	1,11	0,007	4,1	21,00	3,97	8,3
	10,00	2,11	1,41	1,19	0,007	4,2	—	—	—
	11,00	2,27	1,50	1,27	0,007	4,4	—	—	—
	12,50	2,49	1,64	1,36	0,008	4,6	—	—	—
	14,00	2,65	1,75	1,49	0,008	4,7	—	—	—
	15,00	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	19,30	2,89	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	20,50	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	1,65	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	3,74	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	1,64	1,36	0,008	4,6	—	—	—
	17,50	2,65	1,75	1,49	0,008	4,7	—	—	—
	18,75	2,77	1,85	1,56	0,008	4,8	—	—	—

Безнапорный режим						Полунапорный режим			
Отб. трубой м	Q м ³ /сек.	H м	h _{кр} м	h _{ст} м	i _{кр}	V _{бых.} м/сек.	Q м ³ /сек.	H м	V _{бых.} м/сек.
3,0 x 2,5	1,5	0,45	0,30	0,27	0,004	1,8	23,00	2,86	4,8
	3,00	0,71	0,48	0,43	0,004	2,3	23,50	2,92	4,9
	4,50	0,94	0,63	0,56	0,004	2,7	24,00	2,98	5,0
	6,00	1,13	0,77	0,69	0,005	2,9	24,50	3,04	5,1
	7,50	1,32	0,89	0,79	0,005	3,2	25,00	3,10	5,2
	9,00	1,48	1,00	0,90	0,006	3,4	25,50	3,16	5,4
	10,50	1,65	1,11	0,99	0,006	3,5	26,00	3,22	5,5
	12,00	1,82	1,22	1,03	0,006	3,9	27,00	3,34	5,7
	13,50	1,97	1,31	1,11	0,007	4,1	28,00	3,47	5,9
	15,00	2,11	1,41	1,19	0,007	4,2	29,00	3,61	6,1
	16,50	2,27	1,50	1,27	0,007	4,4	30,00	3,75	6,3
	18,00	2,49	1,64	1,36	0,008	4,6	31,00	3,89	6,4
	21,00	2,65	1,76	1,49	0,008	4,7	31,50	3,97	6,5
	22,50	2,77	1,85	1,56	0,008	4,8	—	—	—
4,0 x 2,5	2,00	0,45	0,30	0,27	0,004	1,8	31,00	2,89	4,9
	4,00	0,71	0,48	0,43	0,004	2,3	32,00	2,98	5,0
	6,00	0,94	0,63	0,56	0,004	2,7	33,00	3,07	5,2
	8,00	1,13	0,77	0,69	0,005	2,9	34,00	3,16	5,4
	10,00	1,32	0,89	0,79	0,005	3,2	35,00	3,25	5,5
	12,00	1,48	1,00	0,90	0,006	3,4	36,00	3,35	5,7
	14,00	1,65	1,11	0,99	0,006	3,5	37,00	3,44	5,8
	16,00	1,82	1,22	1,03	0,006	3,9	38,00	3,54	6,0
	18,00	1,97	1,31	1,11	0,007	4,1	39,00	3,64	6,1
	20,00	2,11	1,41	1,19	0,007	4,2	40,00	3,75	6,3
	22,00	2,27	1,50	1,27	0,007	4,4	41,00	3,86	6,4
	25,20	2,49	1,64	1,36	0,008	4,6	42,00	3,97	6,6
	28,00	2,65	1,76	1,49	0,008	4,7	—	—	—
	30,00	2,77	1,85	1,56	0,008	4,8	—	—	—

Примечания:

- Процесс расчетного расхода предусматривается при безнапорном и полунапорном режимах протекания воды в трубе.
- Переход от безнапорного режима к полунапорному достигается при отношении $\frac{H}{h_{вых}} = 1,15$.

TK

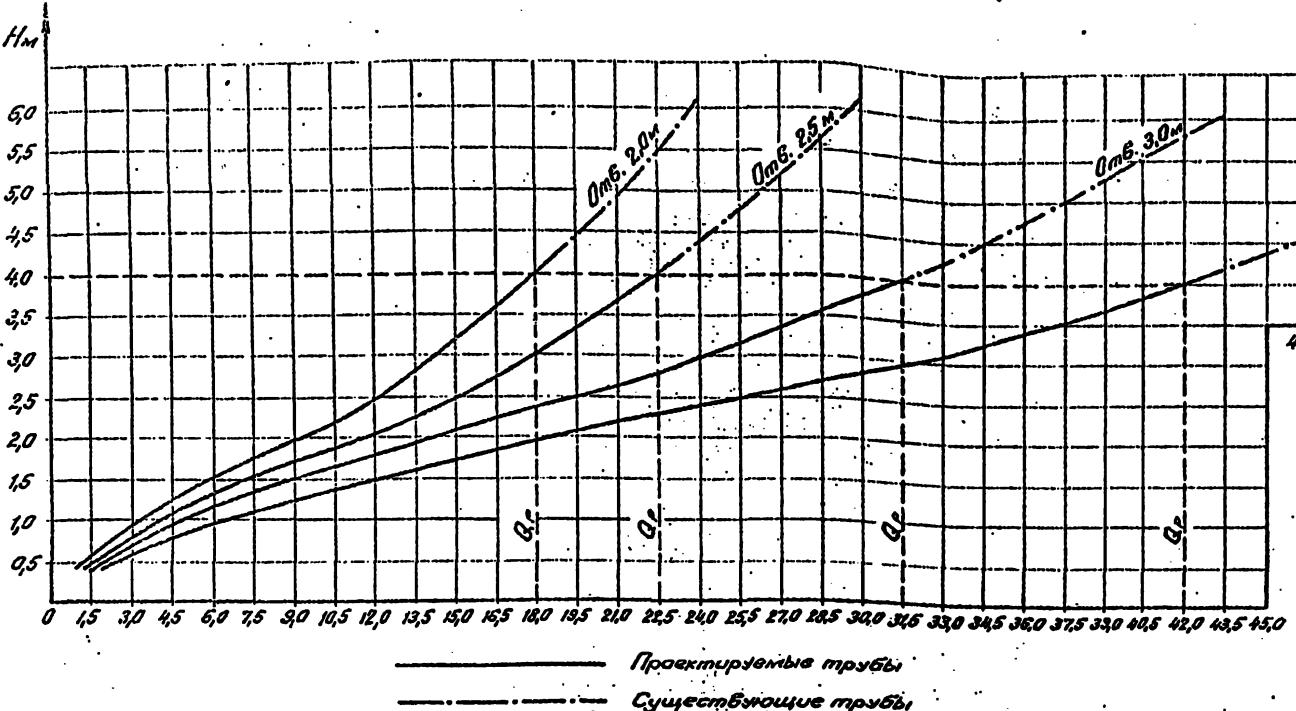
Сборные железобетонные прямые угольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Материалы для проектирования.

Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. 1072/1-12

1975г. Гидравлические расчеты труб. 3.501-104

Лист 7

Кривые пропускной способности труб. Нормальные сечения.



$Q \text{ м}^3/\text{сек.}$

Условные обозначения:

Q — расход воды в трубе ($\text{м}^3/\text{сек.}$)

H — подпор перед трубой (м)

h_{kp} — критическая глубина (м)

h_{ek} — глубина воды в сжатом сечении (м)

h_{vkh} — высота выходного звена (м)

ω_{ek} — площадь живого сечения

при h_{ek} (м^2)

γ — кинематическая скорость

ϵ_h — коэффициент вертикального сжатия

ϵ_ω — коэффициент сжатия по сечению

ω_{vkh} — площадь выходного сечения трубы.

I. Безнапорный режим протекания воды в трубе.

Критическая глубина определяется по формуле:

$$h_{kp} = 0,482 \sqrt{\frac{(Q)^2}{\omega}} \quad (\text{м})$$

Значения коэффициентов C и γ принимаются по таблице:

Расход $Q \text{ м}^3/\text{сек.}$	C	γ
$Q = 1,5 \div 3,5$	0,895	0,985
$Q = 4,0 \div 8,5$	0,844	0,987

$$\text{Подпор перед трубой: } H = h_{ek} + \frac{Q^2}{2g \gamma^2 \omega_{ek}^2} \quad (\text{м})$$

$$\text{Глубина в сжатом сечении: } h_{ek} = C h_{kp} \quad (\text{м})$$

$$\text{Скорость на выходе: } V = \frac{Q}{\omega_{ek}} \quad (\text{м/сек.})$$

$$\text{Критический угол: } i_{kp} = \frac{Q^2}{\omega_{kp}^2 C_{kp}^2 R} \quad (\text{град.})$$

II. Полунапорный режим протекания воды в трубе.

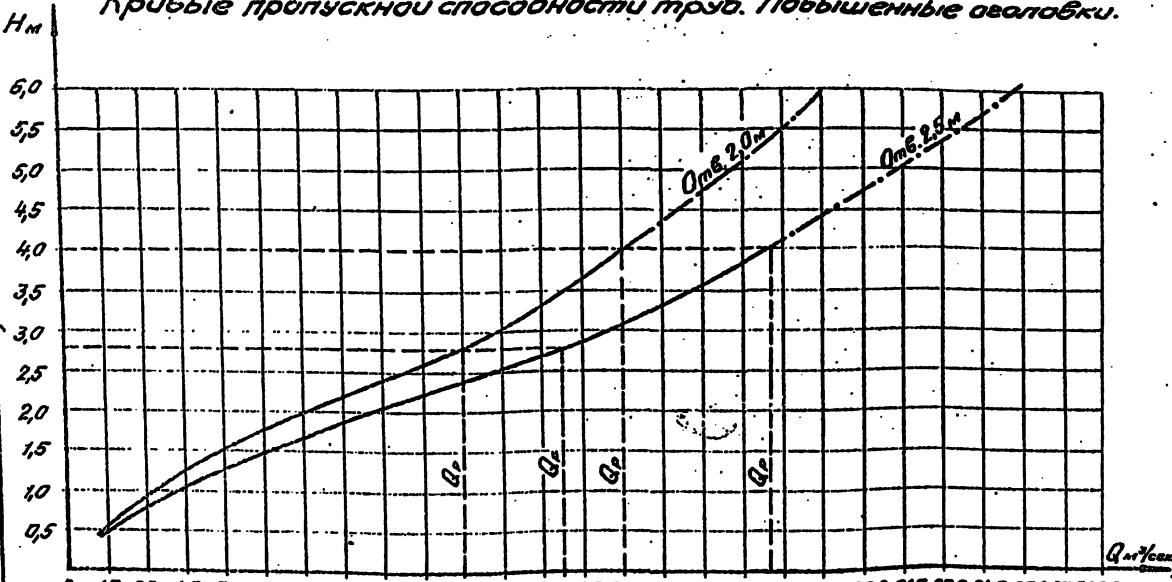
$$\text{Подпор перед трубой: } H = h_{ek} + \frac{Q}{2g(\gamma \epsilon_\omega \cdot \omega_{ek})^2} \quad (\text{м})$$

$$h_{ek} = \epsilon_h \cdot h_{vkh}; \quad \gamma = 0,972; \quad \epsilon_h = 0,643; \quad \epsilon_\omega = 0,636$$

$$\text{Скорость на выходе: } V_{vkh} = \frac{Q_{max}}{\epsilon_\omega \cdot \omega_{tr}} \quad (\text{м/сек.})$$

Примечания:

1. Пропуск расчетного расхода допускается при подпорах не превышающих 4,0 м.
2. При проверке водопропускной способности существующих труб допускается пропуск расчетного расхода при подпоре не более 6,0 м, при этом, если скорость потока превышает допускаемую для типового укрепления, то оно должно быть усилено или должны приниматься конструктивные меры по снижению скорости потока на выходе из трубы допускаемой.
3. При подпорах, превышающих 4,0 м (для существующих труб), производится расчет на фильтрацию и, в случае необходимости, принимаются соответствующие меры против возникновения разрушительной фильтрации.



1072/1-13

TK

Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог.
Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования.

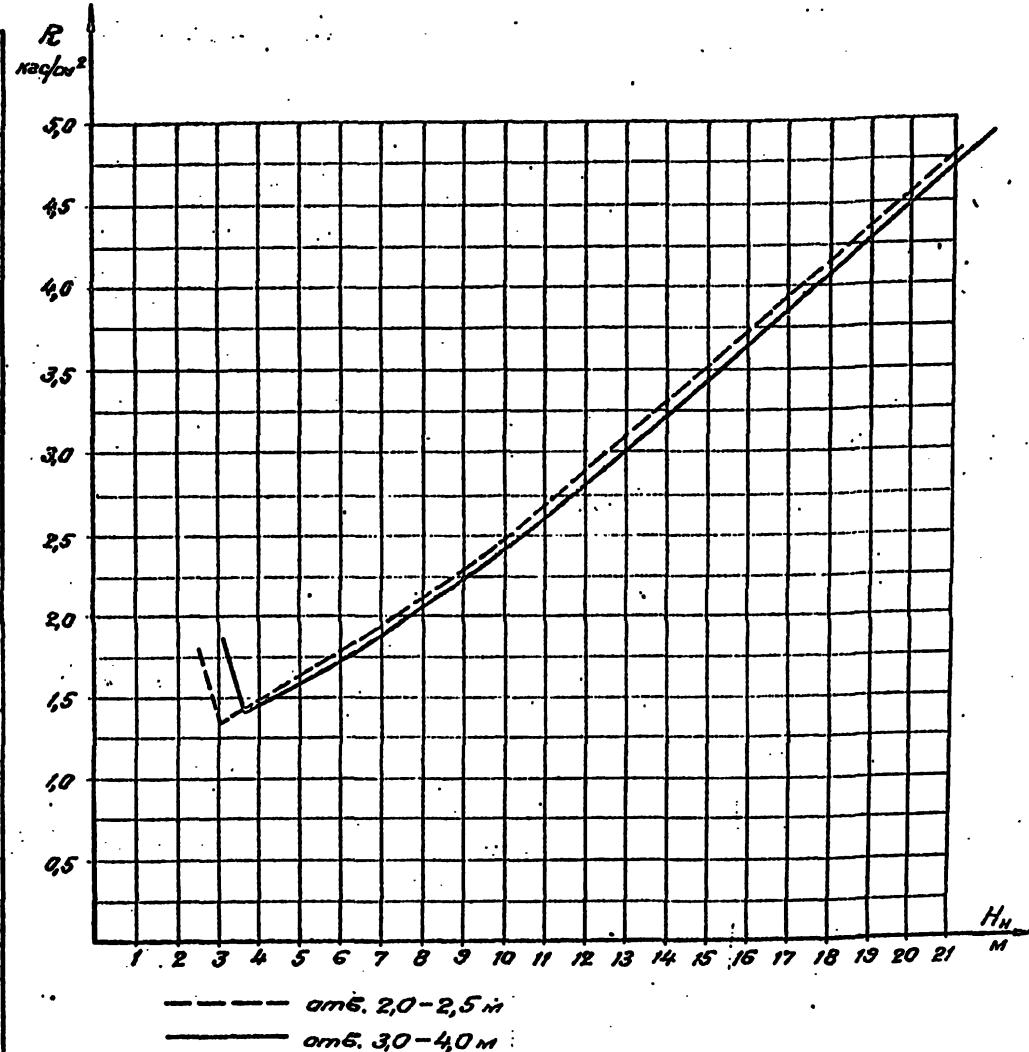
3.501-104

1975г.

Гидравлические расчеты труб (продолжение).

Лист 8

N п/п	Типы фундаментов труб	Условия применения		Примечание
		по инженерно-геологическим условиям	по высоте насыпи	
1	Тип 1	При скальных грунтах	от б. 2,0 м; 2,5 м - от б. 3,0 м; 4,0 м - до 10,0 м	Вместо железобетонных плит засыпка вается щебенкой из щебня и песчаной смесью с толщиной не менее 10 см
2	Тип 3	При щебеночных, щебено- гравийно-галечниковых отложениях, различных песках, блокочая мелкозернистые, а также при глинках, суглинках и супесях с расположением щебня грун- товых вод не более, чем на 0,3 м ниже подошвы плиты или фундамента.	от б. 2,0 м; 2,5 м; 3,0 м; 4,0 м - до 20,0 м	При более высоких стоянках щебня грунтовых вод затяжистые грунты заменяются пес- чаными грунто- ми на 0,5 м ниже подошвы плиты или фундамента



Примечание.

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

$$P = \frac{N}{F},$$

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

F - площадь подошвы фундамента.

1072/1-14

3.501-104

Лист 3

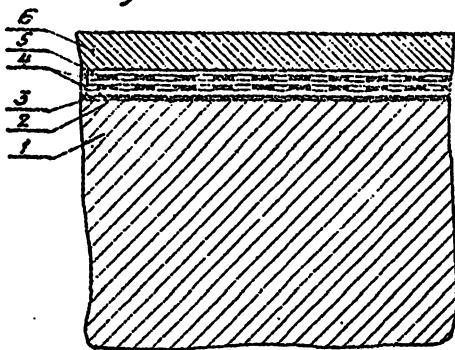
TK

Сборные железобетонные прямые цельные бадопротяжные трубы для железных и автомобильных дорог.
Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования.

1975г. Условия применения фундаментов. Расчетные давления по подошве фундаментов.

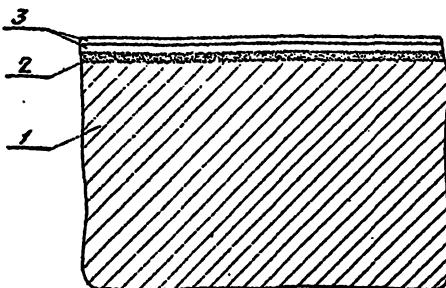
Устройство гидроизоляции

а) оклеечной



- 1 - эбено трубы
- 2 - битумный лак
- 3 - горячая асбесто-битумная мастика, толщиной каждого слоя 1,5-3 мм
- 4 - битуминизированная ткань - 2 слоя
- 5 - отделочный слой из горячей мастики и толщиной 1,5-3 мм
- 6 - защитный слой из цементного раствора, толщиной 3 см.

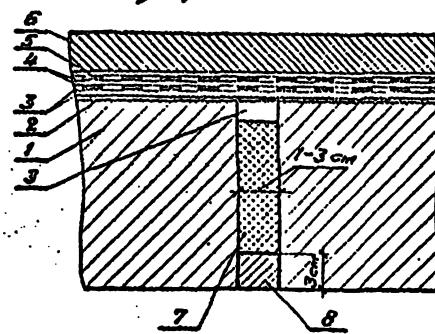
б) обмазочной



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

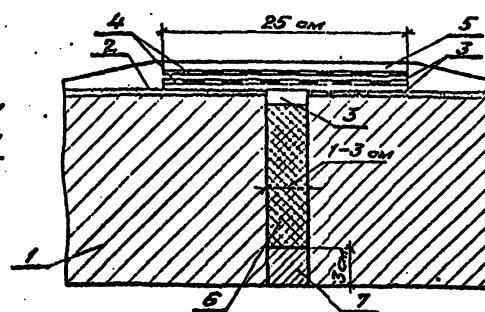
Устройство стыка звеньев и секций труб

а) при оклеечной гидроизоляции



- 1 - эбено трубы
- 2 - битумный лак
- 3 - горячая асбесто-битумная мастика
- 4 - битуминизированная ткань - 2 слоя
- 5 - отделочный слой из горячей мастики толщиной 1,5-3 мм
- 6 - защитный слой из цементного раствора, толщиной 3 см
- 7 - пропитанная битумом покля
- 8 - цементный раствор.

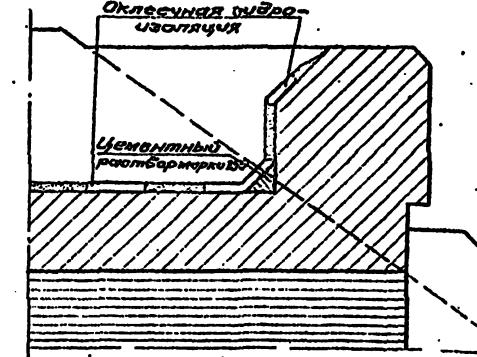
б) при обмазочной гидроизоляции



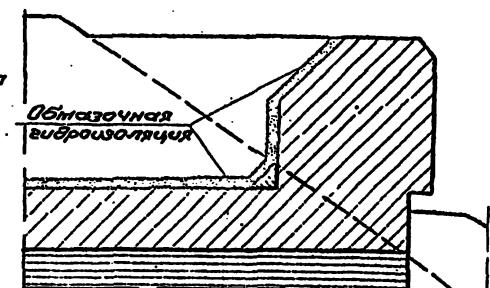
- 1 - эбено трубы
- 2 - обмазочная гидроизоляция
- 3 - горячая асбесто-битумная мастика
- 4 - битуминизированная ткань - 2 слоя
- 5 - отделочный слой из горячей битумной мастики толщиной 1-3 мм
- 6 - пропитанная битумом покля
- 7 - цементный раствор.

Устройство гидроизоляции входного и выходного звена трубы

а) оклеечной



б) обмазочной

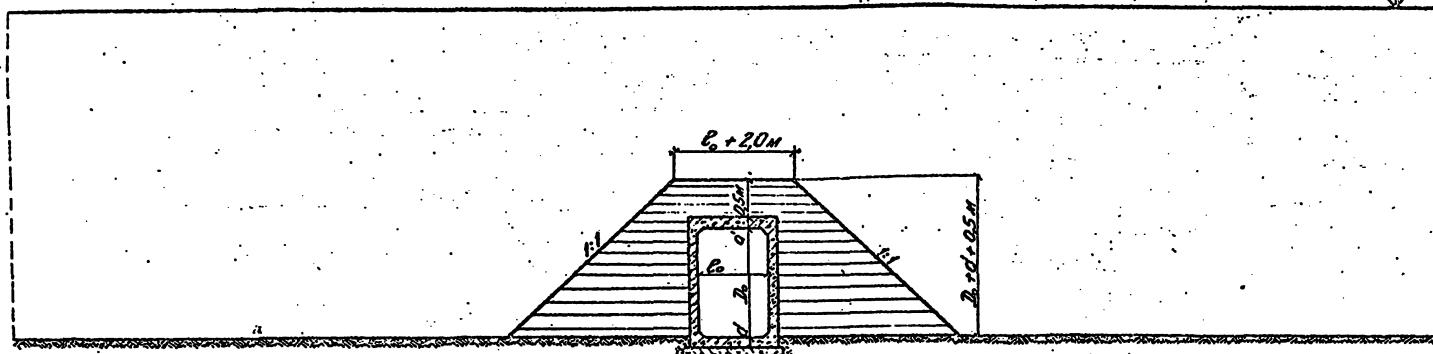


Примечания:

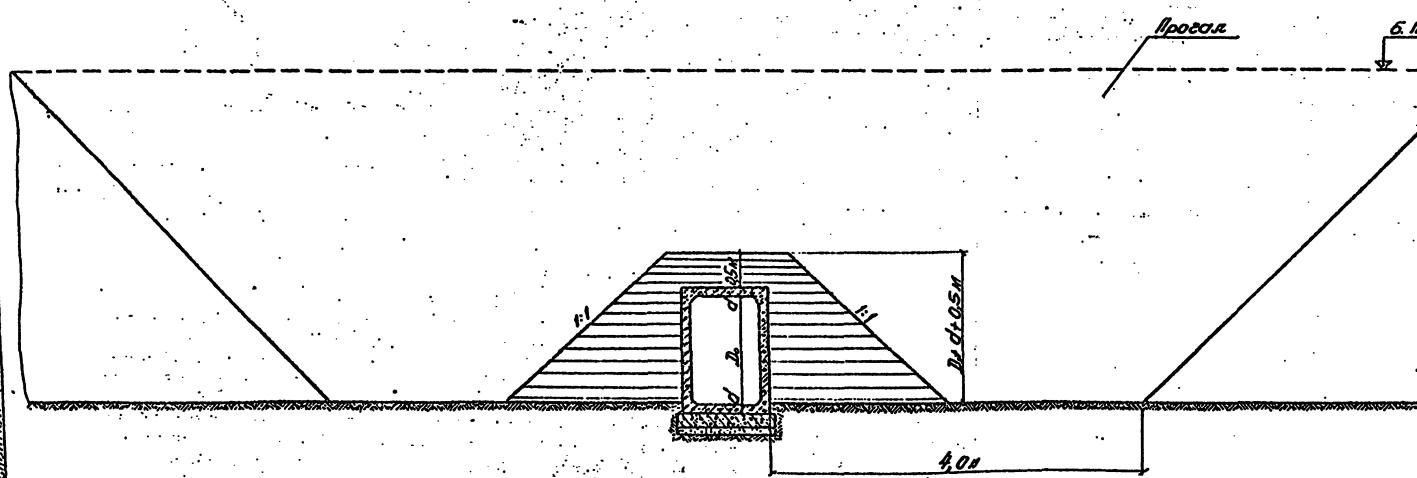
1. Гидроизоляция труб принята в соответствии с „Инструкцией по гидроизоляции проезжей части и устройств железнодорожных мостов и водопропускных труб“ ВСН 32-60.
2. В зависимости от района строительства марки асбесто-битумной мастики и битумного лака принимаются согласно таблиц 2 ВСН 32-60; 10-І; 10-ІІ; С-ІІІ; С-ІІІ-БН-ІІ; БН-ІІІ.
3. При применении сплошной оклеечной гидроизоляции звеньев трубы она должна быть надежно защищена от механических повреждений в период производства работ.

ТК	Сборные железобетонные прямые угловые водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования	1072/1-15 3.501-104
1975г.	Детали гидроизоляции.	Лист 10

При сооружении труб до отсыпки насыпи



При сооружении труб в проездах насыпи



Примечание

На листе показана схема засыпки трубы зернами с целью обеспечения сохранности ее конструкции и изоляции. Работы выполняются строительной организацией, сооружающей трубу, сразу после приемки трубы. Отсыпка производится мелким, хорошо уплотняющимся зерном одновременно с обеих сторон, горизонтальными слоями толщиной 15-20 см с уплотнением каждого слоя легкими пневматомашинами.

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-5-72. Автомобильно-дорожные нормы проектирования СНиП II-5-73. Автомобильные дороги. Проблема организации строительства и производства работ. Приемка в эксплуатацию.

TK	Сборные железобетонные прямые цельнолитые водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования.	3.501-104
1975г	Схемы засыпки трубы.	Лист 11

Онноремтс	Бауапто нассеин.	3 6 6 Н 6 9						Судоризополяция						Труби с фундаментами									
		Попыти			Гидравлическое давление на ось Г.5			Гидравлическое давление на ось Г.5			Гидравлическое давление на ось Г.5			Гидравлическое давление на ось Г.5			Гидравлическое давление на ось Г.5						
		M	n	GН	M ³	KTC	KTC	M ³	KTC	M ³	KTC	M ³	KTC	M ³	KTC	M ³	KTC	M ³	KTC				
2,0	0,0 5,0	13	17	1,4	136,9	44,7	1,8	7,2	20,9	0,5	26	0,2	—	0,3	1,8	0,7	1,0	0,1	—	0,3	3,1	1,3	
	5,1-10,0	13	23	1,7	207,7	80,3	1,8	7,2	20,9	0,5	26	0,2	—	0,3	1,8	0,7	1,0	0,1	—	0,3	3,1	1,3	
	10,1-20,0	16	32	2,3	245,1	109,0	1,9	7,6	30,2	0,5	26	0,2	—	0,3	2,2	0,8	1,0	0,1	—	0,3	3,4	1,4	
2x2,0	0,0 5,0	13	17	2,8	273,8	89,4	2,4	9,5	41,0	1,0	52	0,4	0,1	0,6	3,0	0,7	1,9	0,1	0,1	0,6	4,0	1,5	
	5,1-10,0	13	23	3,4	415,4	160,6	2,4	9,5	41,0	1,0	52	0,4	0,1	0,6	3,0	0,7	1,9	0,1	0,1	0,6	4,8	1,3	
	10,1-20,0	16	32	4,5	490,2	219,6	2,5	9,9	61,4	1,0	52	0,4	0,1	0,6	3,6	0,8	1,9	0,1	0,1	0,6	5,3	1,4	
2,5	10,1-20,0	13	20	1,8	177,6	51,1	2,0	7,9	30,2	0,6	30	0,2	—	0,4	2,2	0,8	1,1	0,1	—	0,4	3,2	1,2	
	0,0 5,0	17	26	2,3	281,9	104,6	2,0	7,9	30,2	0,6	30	0,2	—	0,4	2,2	0,8	1,2	0,1	—	0,4	3,5	1,2	
	5,1-10,0	20	37	3,1	367,6	164,6	2,1	8,4	48,2	0,6	30	0,2	—	0,4	2,8	1,0	1,2	0,1	—	0,4	4,2	1,6	
2x2,5	0,0 5,0	13	20	3,6	355,2	102,2	2,7	10,7	61,0	1,2	60	0,4	0,2	0,7	3,8	0,8	2,3	0,1	0,2	0,7	5,1	1,2	
	5,1-10,0	17	26	4,6	563,8	209,2	2,7	10,7	61,0	1,2	60	0,4	0,2	0,7	3,8	0,8	2,3	0,1	0,2	0,7	5,7	1,2	
	10,1-20,0	20	37	6,2	735,2	329,2	2,8	11,3	86,4	1,2	60	0,4	0,2	0,7	4,7	1,0	2,4	0,1	0,2	0,7	6,7	1,6	
3,0	0,0 5,0	16	22	2,5	197,1	58,6	2,4	9,6	42,4	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4	0,1	—	0,5	3,8	1,4
	5,1-10,0	20	29	3,2	353,1	137,9	2,4	9,6	42,4	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4	0,1	—	0,5	4,3	1,4
	10,1-20,0	23	38	4,0	854,2	50,8	2,5	10,0	58,5	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	0,1	—	0,5	4,9	1,6
2x3,0	0,0 5,0	16	22	5,0	394,2	117,2	3,3	13,0	84,8	—	—	—	—	—	—	—	—	2,8	0,1	0,2	0,8	6,2	1,4
	5,1-10,0	20	29	6,4	706,2	275,8	3,3	13,0	84,8	—	—	—	—	—	—	—	—	2,8	0,1	0,2	0,8	7,0	1,4
	10,1-20,0	23	38	8,0	1700,4	101,6	3,4	13,5	117,0	—	—	—	—	—	—	—	—	2,9	0,1	0,2	0,8	7,9	1,6
4,0	0,0 5,0	18	28	3,6	352,9	88,0	2,7	10,7	53,7	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8	0,1	—	0,6	4,9	1,3
	5,1-10,0	21	30	4,0	923,5	53,5	2,7	10,7	53,7	—	—	—	—	—	—	—	—	1,9	0,1	—	0,6	5,1	1,3
	10,1-20,0	30	40	5,5	1909,5	66,9	3,7	11,2	79,1	—	—	—	—	—	—	—	—	2,0	0,1	—	0,6	6,0	1,6
2x4,0	0,0 5,0	18	28	7,2	705,0	176,0	3,8	15,1	107,4	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	0,1	0,3	1,0	8,4	1,3
	5,1-10,0	21	30	8,0	1847,0	107,0	3,8	15,1	107,4	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	0,1	0,3	1,0	8,7	1,3
	10,1-20,0	30	40	10,9	3819,0	133,8	5,5	15,0	158,2	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8	0,1	0,3	1,0	10,1	1,6

Примечание.

Конструкция средней части трубы приведена на листах 14-16.

ТК	Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования.	3.501-ЮН
19758	Сводная ведомость объемов работ по 1 п.м трубам.	Лист 12

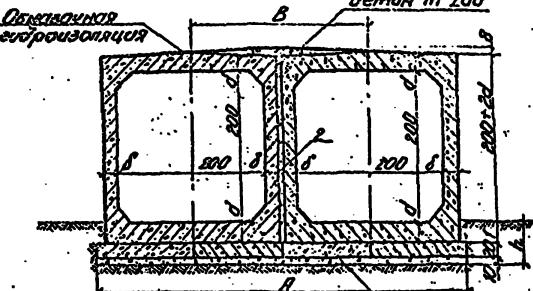
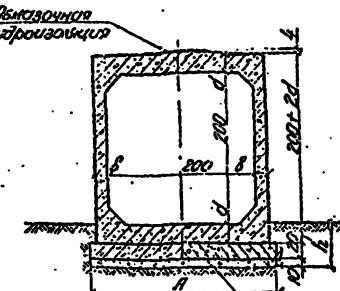
типа оголовка	определяет	оголовка		звенья оголовка		сварка		оголовка										
		оголовка	оголовка	оголовка	оголовка	оголовка	оголовка	оголовка	оголовка	оголовка	оголовка	оголовка	оголовка	оголовка	оголовка	оголовка	оголовка	
		н	м	м ³	тс	м ³	тс	м ³	тс	м ³	тс	м ³	тс	м ³	тс	м ³	тс	
с повышенным звеном																		
2,0	00 20,0	7,7 ^{a)} 8,7	357,1 ^{a)} 409,1	5,0	579,9	168,5	4,3	56,0	31,2	3,9	27	0,4	23,0	91,0	58,0	3,6	27	0,4
	00 10,0	7,9 ^{a)} 9,9	370,0 ^{a)} 474,0	9,9	1159,8	337,0	5,7	62,0	62,4	6,8	4,5	1,0	33,0	105,0	54,0	7,2	4,6	1,0
2x2,0	10,1-20,0	7,9 ^{a)} 9,9	370,0 ^{a)} 474,0	9,9	1159,8	337,0	5,7	62,0	62,4	6,8	5,4	0,7	33,0	105,0	54,0	7,2	5,4	0,7
2,5	00 20,0	7,7 ^{a)} 8,9	360,0 ^{a)} 419,0	6,1	707,1	217,1	4,7	58,0	40,0	4,8	3,0	0,5	28,0	93,0	52,0	4,4	3,0	0,5
	00 5,0	8,0 ^{a)} 10,5	375,9 ^{a)} 495,6	12,2	1414,2	434,2	6,4	65,0	80,0	8,8	5,6	1,2	42,0	116,0	54,0	8,9	5,6	1,2
2x2,5	5,1-10,0	8,0 ^{a)} 10,5	375,9 ^{a)} 495,6	12,2	1414,2	434,2	6,4	65,0	80,0	8,8	6,5	0,7	42,0	116,0	54,0	8,9	6,5	0,7
	10,1-20,0	8,0 ^{a)} 10,5	375,9 ^{a)} 495,6	12,2	1414,2	434,2	6,4	65,0	80,0	8,8	7,1	0,7	42,0	116,0	54,0	8,9	7,1	0,7
2,0	00 20,0	5,3	280,4	1,8	135,9	58,1	0,9	36,0	12,2	3,9	1,9	0,3	18,0	74,0	44,0	3,6	1,9	0,3
	00 10,0	5,3	280,4	3,5	273,8	116,2	1,1	38,0	24,4	6,8	3,5	0,5	25,0	81,0	38,0	7,2	3,3	0,5
2x2,0	10,1-20,0	5,3	280,4	3,5	273,8	116,2	1,1	38,0	24,4	6,8	4,1	0,4	25,0	81,0	38,0	7,2	4,1	0,4
2,5	00 20,0	5,3	280,4	2,2	177,6	67,6	1,0	37,0	16,0	4,8	2,2	0,4	19,5	81,0	47,0	4,4	2,2	0,4
	00 5,0	5,3	280,4	4,4	355,2	135,2	1,3	39,0	32,0	8,8	3,9	0,7	29,0	90,0	38,0	8,9	3,9	0,7
2x2,5	5,1-10,0	5,3	280,4	4,4	355,2	135,2	1,3	39,0	32,0	8,8	4,8	0,5	29,0	90,0	38,0	8,9	4,8	0,5
	10,1-20,0	5,3	280,4	4,4	355,2	135,2	1,3	39,0	32,0	8,8	5,4	0,5	29,0	90,0	38,0	8,9	5,4	0,5
3,0	00 20,0	7,4	344,2	3,0	197,1	80,7	1,2	48,0	74,9	5,8	3,5	0,4	21,0	89,0	51,0	5,4	3,5	0,4
	00 5,0	7,4	344,2	6,0	394,2	161,4	1,6	51,0	149,8	10,7	6,2	0,8	34,0	112,0	50,0	10,5	6,2	0,8
2x3,0	5,1-10,0	7,4	344,2	6,0	394,2	161,4	1,6	51,0	149,8	10,7	6,5	0,6	34,0	112,0	50,0	10,5	6,5	0,6
	10,1-20,0	7,4	344,2	6,0	394,2	161,4	1,6	51,0	149,8	10,7	6,8	0,6	34,0	112,0	50,0	10,7	6,8	0,6
4,0	00 20,0	7,4	344,2	4,0	352,9	114,0	1,3	49,0	94,0	6,8	4,3	0,5	25,5	102,0	58,0	7,0	4,3	0,5
	00 5,0	7,4	344,2	7,9	705,8	228,0	1,9	53,0	188,0	13,6	7,9	1,0	42,0	128,0	60,0	13,7	7,9	1,0
2x4,0	5,1-10,0	7,4	344,2	7,9	705,8	228,0	1,9	53,0	188,0	13,6	8,3	0,7	42,0	128,0	60,0	13,7	8,3	0,7
	10,1-20,0	7,4	344,2	7,9	705,8	228,0	1,9	53,0	188,0	13,6	9,0	0,7	42,0	128,0	60,0	14,1	9,0	0,7

^{a)} в числителе - для оголовков типа 3, в знаменателе - для типа 1

Примечание.
Конструкция оголовков труб приведена на листах 17-23.

TK	Сборные железобетонные прямугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог. Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования.	3.501-104
1975г.	Сводная ведомость объемов работ на оголовки с повышенным и нормальным звеном.	10721-18 лист 13

тип 1



Секции труб для всех высот насыпей

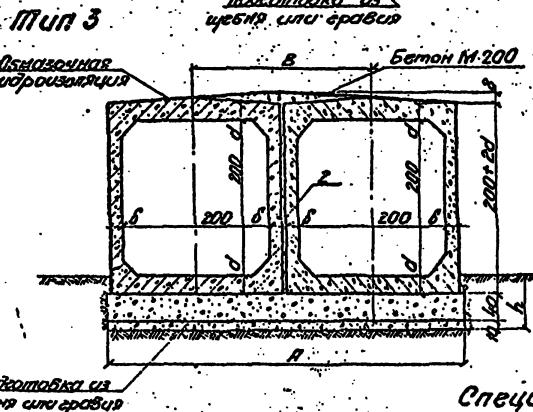
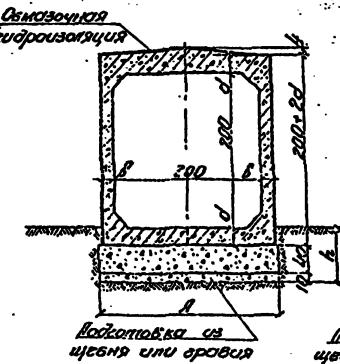
2x1,0 м

3x1,0 м

147,40u08	147,40u09
147,40u09	147,40u09

147,40u08	147,40u09
147,40u09	147,40u09

тип 3



Секции труб для всех высот насыпей

2x1,0 м

3x1,0 м

147,40u08	147,40u09
147,40u09	147,40u09

147,40u08	147,40u09
147,40u09	147,40u09

Геометрические характеристики

Отверстие диаметр м	Высота насыпи м	тип 1				
		8	6	4	2	1
2,0	0,50	13	17	48	—	251
	5,1-10,0	13	23	54	—	251
	10,1-20,0	16	32	63	—	251
2x2,0	0,50	13	17	48	228	503
	5,1-10,0	13	23	54	228	503
	10,1-20,0	16	32	63	234	503
2x2,0	0,50	13	17	67	—	236
	5,1-10,0	13	23	73	—	236
	10,1-20,0	16	32	82	—	242
2x2,0	0,50	13	17	67	229	454
	5,1-10,0	13	23	73	228	454
	10,1-20,0	16	32	82	234	476

Примечание.

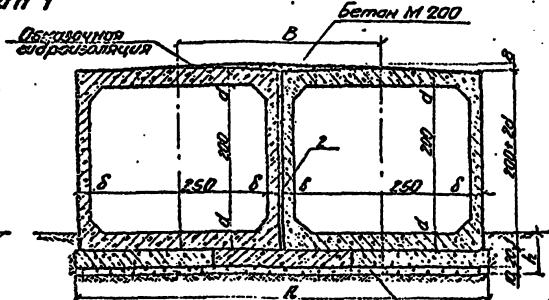
Примечания см. на листе 15.

Спецификация блоков на одну секцию

диаметр м	высота насыпи м	Наименование блоков	Фундамент типо 1						Фундамент типо 3					
			секция 2x1,0 м	секция 3x1,0 м	секция 2x1,0 м	секция 3x1,0 м	секция 2x1,0 м	секция 3x1,0 м	секция 2x1,0 м	секция 3x1,0 м	секция 2x1,0 м	секция 3x1,0 м	секция 2x1,0 м	секция 3x1,0 м
0,5	0,50	Фундаментные плиты	147,40u08 147,40u09	44	0,50	2	1,00	1,3	46	0,58	4	1,52	1,0	—
	38ен69	38ен69	47	1,41	2	2,82	3,5	47	1,41	3	4,23	3,5	47	1,41
	Чтого- жкл. бст.	Чтого- жкл. бст.	—	4	3,02	—	—	7	5,75	—	—	2	2,82	—
0,7	5,1-10,0	Фундаментные плиты	147,40u08 147,40u09	44	0,50	2	1,00	1,3	46	0,58	4	1,52	1,0	—
	38ен69	38ен69	48	1,69	2	3,58	4,2	48	1,69	3	5,07	4,2	48	1,69
	Чтого- жкл. бст.	Чтого- жкл. бст.	—	4	4,38	—	—	7	6,59	—	—	2	3,38	—
1,2	10,1-20,0	Фундаментные плиты	147,40u08 147,40u09	44	0,50	2	1,00	1,3	46	0,58	4	1,52	1,0	—
	38ен69	38ен69	89	2,25	2	4,50	5,6	89	2,25	3	6,75	5,6	89	2,25
	Чтого- жкл. бст.	Чтого- жкл. бст.	—	4	5,50	—	—	7	8,27	—	—	2	4,50	—
0,5	0,50	Фундаментные плиты	147,40u08 147,40u09	44	0,50	4	2,00	1,3	46	0,58	8	3,04	1,0	—
	38ен69	38ен69	47	1,41	4	5,64	3,5	47	1,41	6	9,46	3,5	47	1,41
	Чтого- жкл. бст.	Чтого- жкл. бст.	—	8	7,64	—	—	14	11,50	—	—	4	5,64	—
0,7	5,1-10,0	Фундаментные плиты	147,40u08 147,40u09	44	0,50	4	2,00	1,3	46	0,58	8	3,04	1,0	—
	38ен69	38ен69	48	1,69	4	6,76	4,2	48	1,69	6	10,14	4,2	48	1,69
	Чтого- жкл. бст.	Чтого- жкл. бст.	—	8	8,76	—	—	14	15,16	—	—	4	6,76	—
1,2	10,1-20,0	Фундаментные плиты	147,40u08 147,40u09	44	0,50	4	2,00	1,3	46	0,58	8	3,04	1,0	—
	38ен69	38ен69	89	2,25	4	9,00	5,6	89	2,25	6	15,50	5,6	89	2,25
	Чтого- жкл. бст.	Чтого- жкл. бст.	—	8	11,00	—	—	14	16,54	—	—	4	9,00	—

ТК	Сборные железобетонные промежуточные водопропускные трубы для железнодорожных и автомобильных дорог. Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования.	3,501-104
1975г.	Прубы отв. 2,0 и 2x2,0 с фундаментами типа 1 и 3	Лист 14

Тип 1



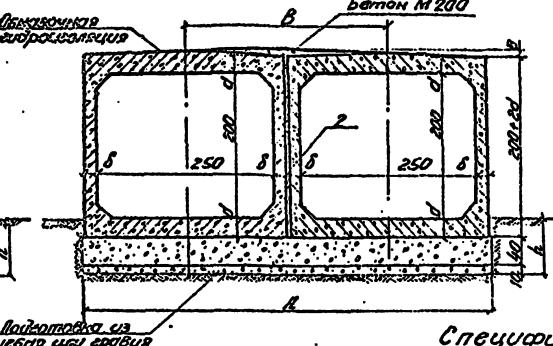
Секции труб для всех высот насыпей

	2x1.0 м	3x1.0 м
	143,50+90	143,50+90
	142,93	143,45
	201	302
	143,45	143,45

Геометрические характеристики

Высота насыпи H	Отверстие n	Высота насыпи			
		δ	d	h	β
до 5,0	13	20	51	—	301
	5,1-10,0	17	26	57	— 301
10,1-20,0	20	37	68	—	301
	do 5,0	13	20	51	278 605
2x2,5	5,1-10,0	17	26	57	286 605
	10,1-20,0	20	37	68	292 605
2,5	do 5,0	13	20	70	— 286
	5,1-10,0	17	26	76	— 294
10,1-20,0	20	37	87	—	300
	do 5,0	13	20	70	278 564
2x2,5	5,1-10,0	17	26	76	286 500
	10,1-20,0	20	37	87	292 592

Тип 3



Секции труб для всех высот насыпей

	2x1.0 м	3x1.0 м
	143,50+90	143,50+90
	201	302

Примечание.

Примечание см. по листу 16.

Спецификация блоков на одну секцию

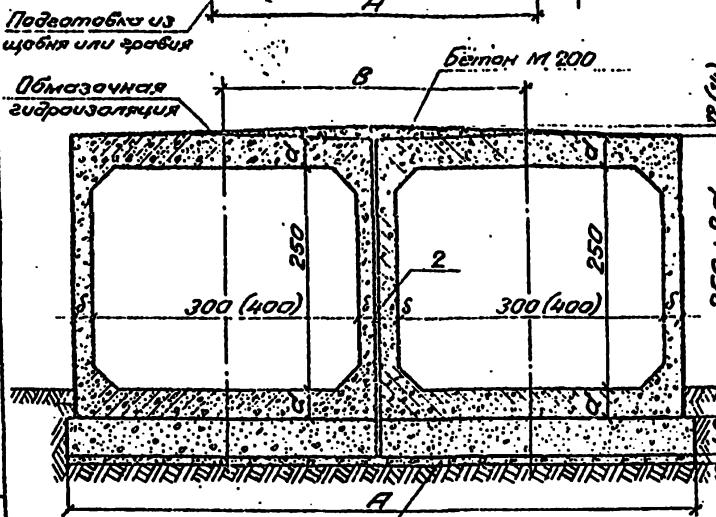
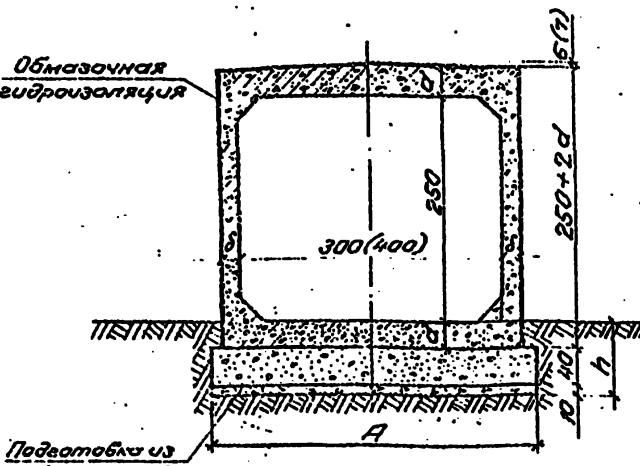
Высота насыпи H	Литраж блоков	Материал	Фундамент типа 1						Фундамент типа 3					
			Секция 2x1.0 м			Секция 3x1.0 м			Секция 2x1.0 м			Секция 3x1.0 м		
n	M3	шт.	n	M3	шт.	n	M3	шт.	n	M3	шт.	n	M3	шт.
0,0-5,0	Фундаментные плиты	КЕ Н 100 КЕ Н 120	43	0,60	2	1,20	1,5	45	0,45	4	1,80	1,1	—	—
	Звенья	КЕ Н 100 КЕ Н 120	49	1,77	2	3,54	4,4	49	1,77	3	5,31	4,4	49	1,77
	Итого зерн. бет.	—	4	4,74	—	—	7	7,11	—	2	3,54	—	—	3,531
5,1-10,0	Фундаментные плиты	КЕ Н 100 КЕ Н 120	43	0,60	2	1,20	1,5	45	0,45	4	1,80	1,1	—	—
	Звенья	КЕ Н 100 КЕ Н 120	50	2,31	2	4,62	5,8	50	2,31	3	6,93	5,8	50	2,31
	Итого зерн. бет.	—	4	5,92	—	—	7	8,73	—	2	4,62	—	—	3,693
10,1-20,0	Фундаментные плиты	КЕ Н 100 КЕ Н 120	43	0,60	2	1,20	1,5	45	0,45	4	1,80	1,1	—	—
	Звенья	КЕ Н 100 КЕ Н 120	90	3,10	2	6,20	7,8	90	3,10	3	9,30	7,8	90	3,10
	Итого зерн. бет.	—	4	7,40	—	—	7	11,10	—	2	6,20	—	—	3,930
0,0-5,0	Фундаментные плиты	КЕ Н 100 КЕ Н 120	42	0,81	3	2,43	2,0	43	0,60	6	3,60	1,5	—	—
	Звенья	КЕ Н 100 КЕ Н 120	49	1,77	4	7,00	4,4	49	1,77	6	10,62	4,4	49	1,77
	Итого зерн. бет.	—	7	9,51	—	—	12	14,22	—	4	7,00	—	—	6,10,62
5,1-10,0	Фундаментные плиты	КЕ Н 100 КЕ Н 120	42	0,81	3	2,43	2,0	43	0,60	6	3,60	1,5	—	—
	Звенья	КЕ Н 100 КЕ Н 120	50	2,31	4	9,24	5,8	50	2,31	6	13,86	5,8	50	2,31
	Итого зерн. бет.	—	7	11,61	—	—	12	17,46	—	4	9,24	—	—	6,13,86
10,1-20,0	Фундаментные плиты	КЕ Н 100 КЕ Н 120	42	0,81	3	2,43	2,0	43	0,60	6	3,60	1,5	—	—
	Звенья	КЕ Н 100 КЕ Н 120	90	3,10	4	12,40	7,8	90	3,10	6	18,60	7,8	90	3,10
	Итого зерн. бет.	—	7	14,83	—	—	12	22,20	—	4	12,40	—	—	6,18,60

TK Сборные железобетонные промежуточные водопропускные трубы для железнодорожных и автомобильных дорог.
Часть 1. Трубы под автомобильную дорожку. Материалы для проектирования.

1072/1-20

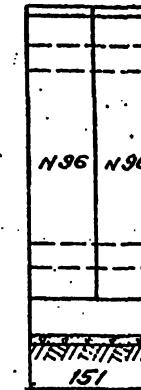
Пост 15

Секции труб от б. 3,0м и 2x3,0м для всех высот насыпей
и от б. 4,0м и 2x4,0м для высоты насыпи до 10,0м

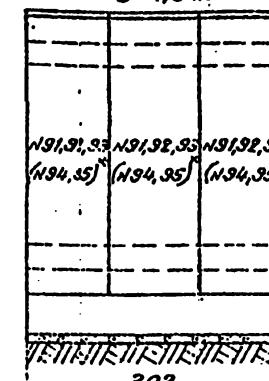


Секции труб от б. 4,0м и 2x4,0м для высоты насыпи 10,1-20,0м

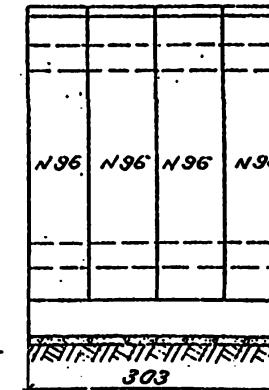
2x0,75м



3x1,0м



4x0,75м



Геометрические характеристики.

Относительная длина звена	Длина звена м	Высота насыпи м	Геометрические характеристики			
			δ см	d см	h см	b см
3,0	1,0	до 5,0	16	22	72	— 352
		5,1-10,0	20	29	79	— 360
		10,1-20,0	23	38	88	— 366
2x3,0	1,0	до 5,0	16	22	72	334 686
		5,1-10,0	20	29	79	342 702
		10,1-20,0	23	38	88	348 714
4,0	1,0	до 5,0	18	28	78	— 456
		5,1-10,0	21	30	80	— 462
		10,1-20,0	30	40	90	— 480
2x4,0	1,0	до 5,0	18	28	78	438 894
		5,1-10,0	21	30	80	444 906
		10,1-20,0	30	40	90	462 942
0,75						

Примечания:

- В соответствии с инструкцией по гидроизоляции ВСН 32-60 трубы покрываются облицовочной гидроизоляцией из 2-х слоев горячей или холодной битуминой мастики по битуминой грунтовке. Швы между звенями покрываются полосой гидроизоляционного материала шириной 25 см (см. лист 10).
- Все блоки должны иметь заводскую марку. Установка блоков без заводской марки в конструкции трубы не допускается.

Спецификация блоков на одну секцию.

Относительная длина звена	Длина звена м	Высота насыпи м	Наименование блоков	Материал	Секция 2x1,0м и 2x0,75м		Секция 3x1,0м и 4x0,75м		Масса блока
					Н. блока	Объем блока м ³	шт.	Общий объем м ³	
3,0	1,0	до 5,0	звенья	Железобетон Н-300 М200-300	91	2,49	2	4,98	62
			5,1-10,0 звенья		92	3,20	2	6,40	60
			10,1-20,0 звенья		93	4,02	2	8,04	10,0
			до 5,0 звенья		91	2,49	4	9,96	62
			5,1-10,0 звенья		92	3,20	4	12,80	60
			10,1-20,0 звенья		93	4,02	4	16,08	10,0
			до 5,0 звенья		94	3,62	2	7,24	31
			5,1-10,0 звенья		95	3,98	2	7,96	10,0
			0,75 10,1-20,0 звенья		96	4,10	2	8,20	13,3
			до 5,0 звенья		94	3,62	4	14,48	31
4,0	1,0	до 5,0	звенья		95	3,98	4	15,92	16,0
			5,1-10,0 звенья		95	3,98	6	23,88	10,0
			0,75 10,1-20,0 звенья		96	4,10	4	16,40	16,3
					96	4,10	8	32,80	10,3

ТК

Сборные железобетонные югмошвеллерные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог.
Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования.

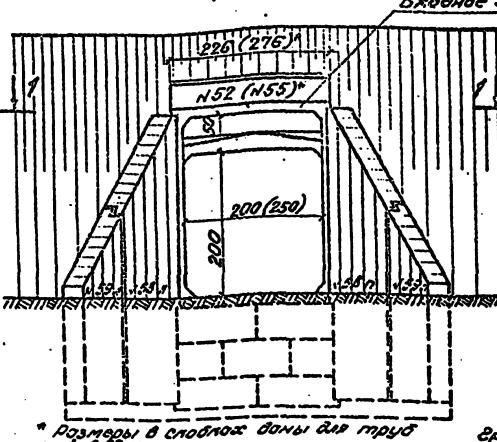
1975г.

Трубы от б. 3,0; 2x3,0; 4,0 и 2x4,0м с фундаментом типа 3.

1072/1-21

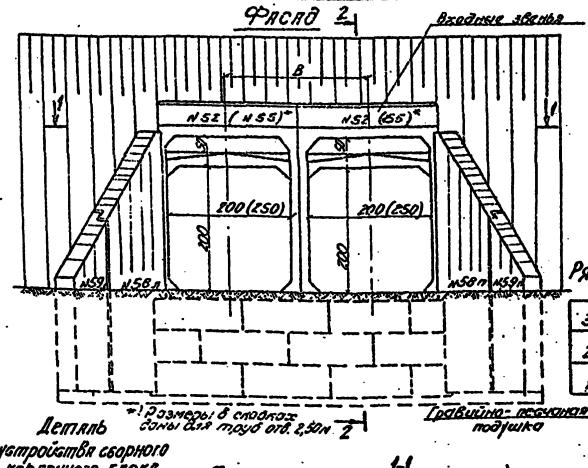
3.501-104

Лист 16

Фасад**Входное звено****Повышенные звены****N 20. Закладной блок****Ряды**

3
2
1

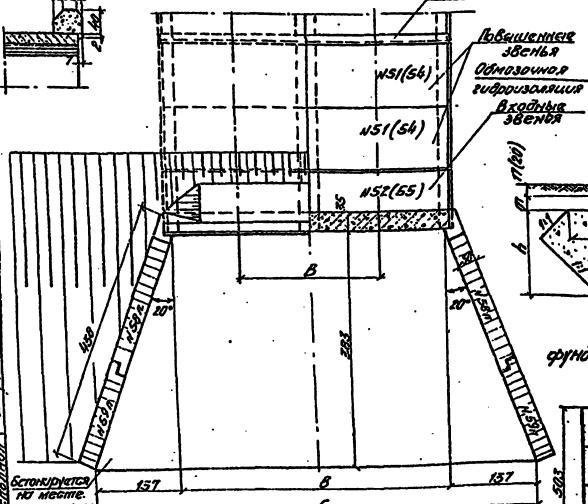
Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 1) (изоляция не показана).**Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 3) (изоляция не показана).****Зернисто-песчаная подушка****Зернисто-песчаная подушка****Подготовка из щебня или гравия****Зернисто-песчаная подушка****Подготовка из щебня или гравия****Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 3) (изоляция не показана).****Разрез по оси трубы (фундамент трубы типа 3) (изоляция не показана).****Входное звено****Повышенные звены****1-1****2-2****3-3****4-4****5-5****6-6****7-7****8-8****9-9****10-10****11-11****12-12****13-13****14-14****15-15****16-16****17-17****18-18****19-19****20-20****21-21****22-22****23-23****24-24****25-25****26-26****27-27****28-28****29-29****30-30****31-31****32-32****33-33****34-34****35-35****36-36****37-37****38-38****39-39****40-40****41-41****42-42****43-43****44-44****45-45****46-46****47-47****48-48****49-49****50-50****51-51****52-52****53-53****54-54****55-55****56-56****57-57****58-58****59-59****60-60****61-61****62-62****63-63****64-64****65-65****66-66****67-67****68-68****69-69****70-70****71-71****72-72****73-73****74-74****75-75****76-76****77-77****78-78****79-79****80-80****81-81****82-82****83-83****84-84****85-85****86-86****87-87****88-88****89-89****90-90****91-91****92-92****93-93****94-94****95-95****96-96****97-97****98-98****99-99****100-100****101-101****102-102****103-103****104-104****105-105****106-106****107-107****108-108****109-109****110-110****111-111****112-112****113-113****114-114****115-115****116-116****117-117****118-118****119-119****120-120****121-121****122-122****123-123****124-124****125-125****126-126****127-127****128-128****129-129****130-130****131-131****132-132****133-133****134-134****135-135****136-136****137-137****138-138****139-139****140-140****141-141****142-142****143-143****144-144****145-145****146-146****147-147****148-148****149-149****150-150****151-151****152-152****153-153****154-154****155-155****156-156****157-157****158-158****159-159****160-160****161-161****162-162****163-163****164-164****165-165****166-166****167-167****168-168****169-169****170-170****171-171****172-172****173-173****174-174****175-175****176-176****177-177****178-178****179-179****180-180****181-181****182-182****183-183****184-184****185-185****186-186****187-187****188-188****189-189****190-190****191-191****192-192****193-193****194-194****195-195****196-196****197-197****198-198****199-199****200-200****201-201****202-202****203-203****204-204****205-205****206-206****207-207****208-208****209-209****210-210****211-211****212-212****213-213****214-214****215-215****216-216****217-217****218-218****219-219****220-220****221-221****222-222****223-223****224-224****225-225****226-226****227-227****228-228****229-229****230-230****231-231****232-232****233-233****234-234****235-235****236-236****237-237****238-238****239-239****240-240****241-241****242-242****243-243****244-244****245-245****246-246****247-247****248-248****249-249****250-250****251-251****252-252****253-253****254-254****255-255****256-256****257-257****258-258****259-259****260-260****261-261****262-262****263-263****264-264****265-265****266-266****267-267****268-268****269-269****270-270****271-271****272-272****273-273****274-274**



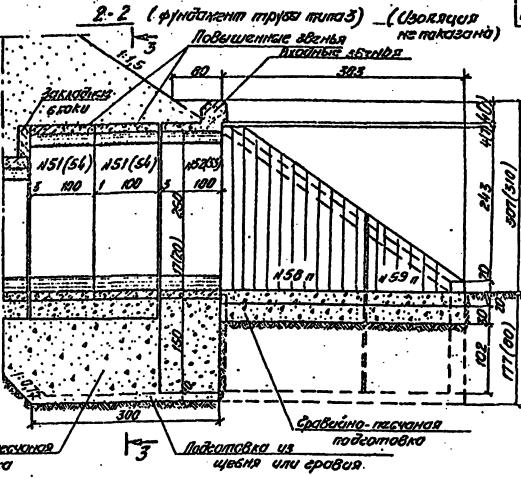
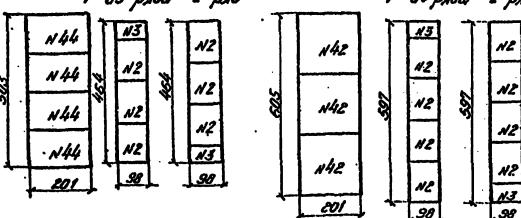
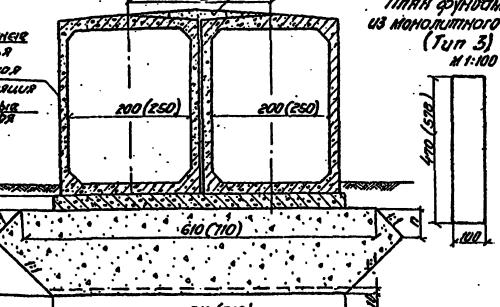
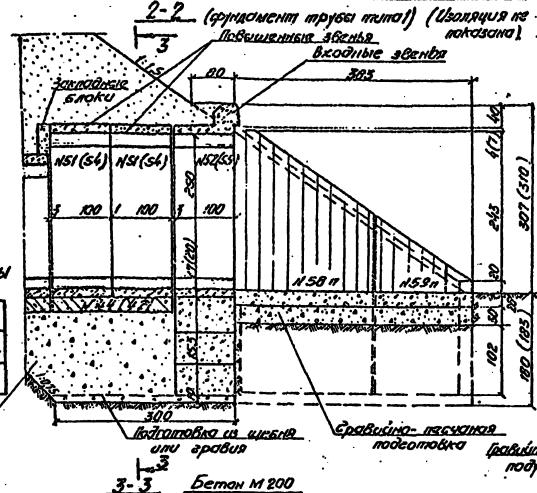
устройство сборного кордонаного блока

План (номера не показаны)

(посыпте по поверхности)



Геометрические характеристики



спецификация блоков на оголовок

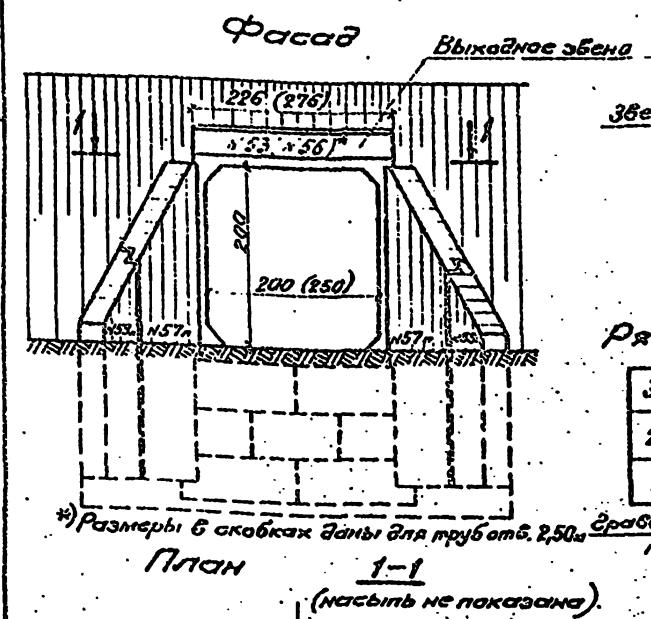
Наименование блоков	Мате- риал	О т в е р г т и я							
		2 x 2,0				2 x 2,5			
		N	Диам. блока	Кол-во блока шт.	Вес блока кг	N	Диам. блока	Кол-во блока шт.	Вес блока кг
Входное звено	ЖБ М200 Ж200-300	52	1,80	2	5,76	55	2,32	2	4,6
Повышенное звено	ЖБ М200 Ж200-300	51	1,54	4	6,16	54	1,90	4	7,6
Заключение блоку	ЖБ М200 Ж200-300	20	0,24	2	0,48	18	0,10	1	0,1
Откосные края	ЖБ М200 Ж200-300	—	—	—	—	20	0,24	2	0,48
Фундаментные плиты	ЖБ М200	58шт	2,53	2	5,18	58шт	2,59	2	5,16
		59шт	1,13	2	2,26	59шт	1,13	2	2,26
Фундаментные блоки **	бетон М200 Ж200-200	44	0,50	4	2,0	42	0,81	3	2,4
		2	0,65	9	5,85	2	0,65	12	7,80
		3	0,32	3	0,96	3	0,32	3	0,96
Итого	ЖБ М200 бетон М200	—	—	—	9,92	—	—	—	12,28
		—	—	—	9,92	—	—	—	12,28
		—	—	—	6,81	—	—	—	8,76

*** Только для фундамента типа:*

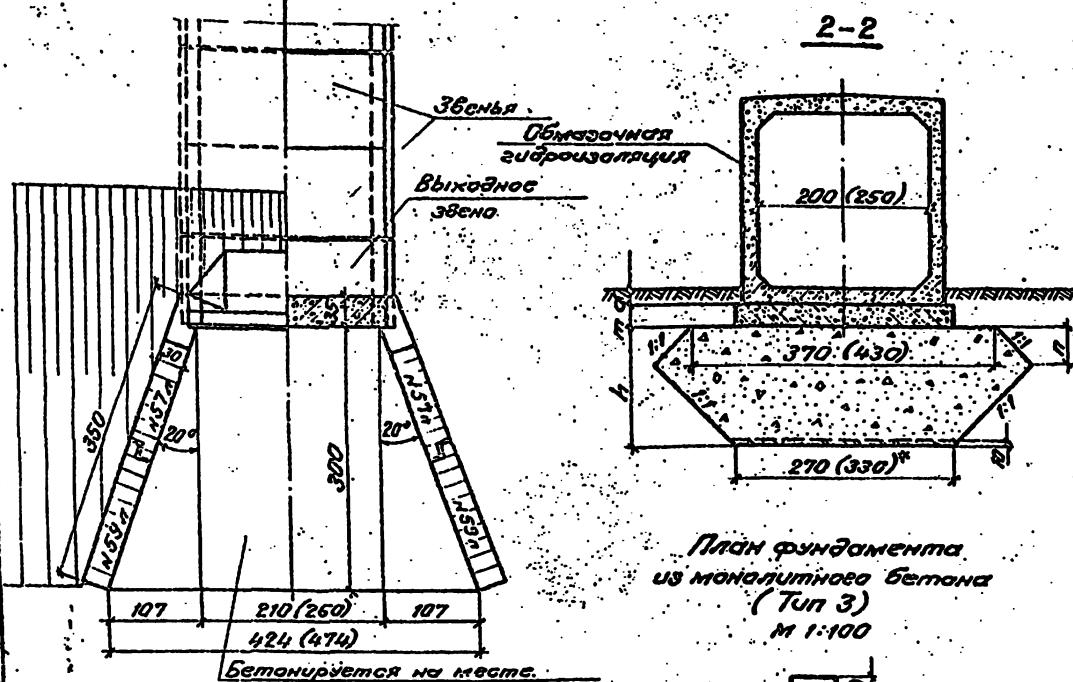
Примечание.

Примечания см. на листе 17.

7К	<i>Сборные железобетонные прямокольные водопропускные трубы для железнодорожных и автомобильных дорог</i> <i>Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования.</i>	1072/1-23
1975	<i>Оголовки труб от 8,2x2,0 м и 2x2,5 м с повышенным звеном.</i>	3.501-104 документ 18

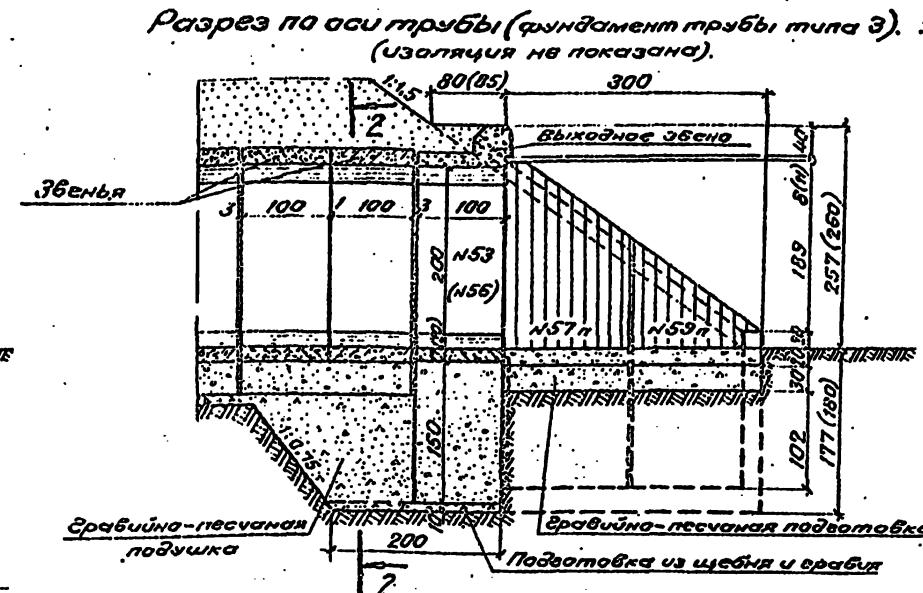
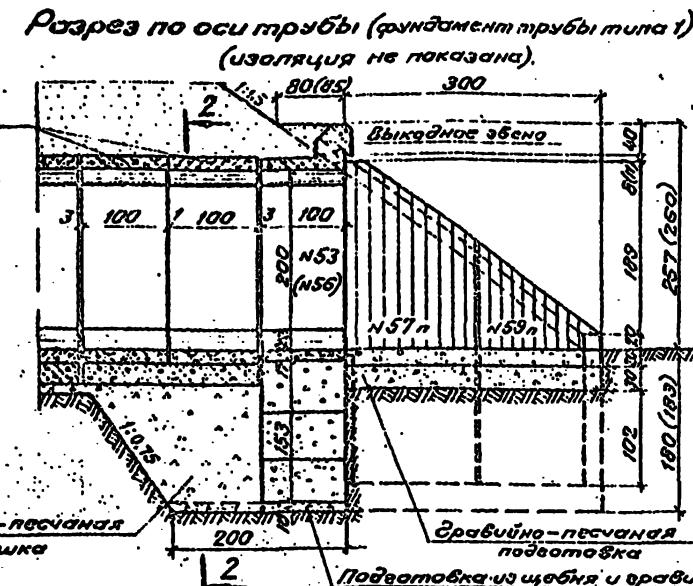


Плиты
1-1
(расстояние не показано).

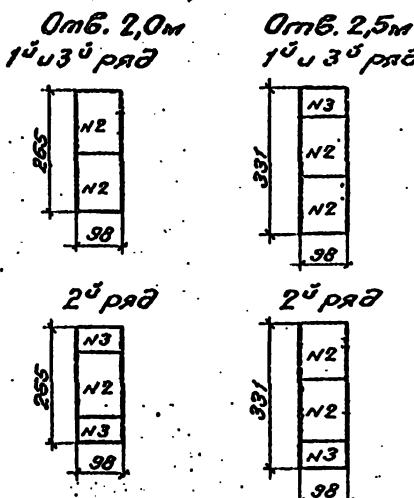


Геометрические характеристики.

Отв. м.	Высота насыпи м	d см	Фундамент типа 1			Фундамент типа 3		
			h см	t см	p см	h см	t см	p см
2,0	20,5,0	17	142	21	46	120	40	35
	5,1-10,0	23	136	21	43	114	40	32
	10,1-20,0	32	127	21	38	105	40	27
2,5	20,5,0	20	142	21	46	120	40	35
	5,1-10,0	25	136	21	43	114	40	32
	10,1-20,0	37	125	21	37	103	40	25



Раскладка блоков фундамента. (Тип 1). М 1:100



План фундамента
из монолитного бетона
(Тип 3)
М 1:100



Спецификация блоков на оголовок

Наименование блока	Мате- риал	Отверстия м	
		2,0	2,5
Выходное звено	Ж.Б.М 300 № 200-300	53	1,75
Откосные крылья	Ж.Б.М 200 № 200-300	57	1,52
Фундаментные блоки	бетон М 200 № 200-300	59	1,13
Итого	Ж.Б.М 300 Ж.Б.М 200 Бетон М 200	—	—

** Только для фундамента типа 1.

Примечания:

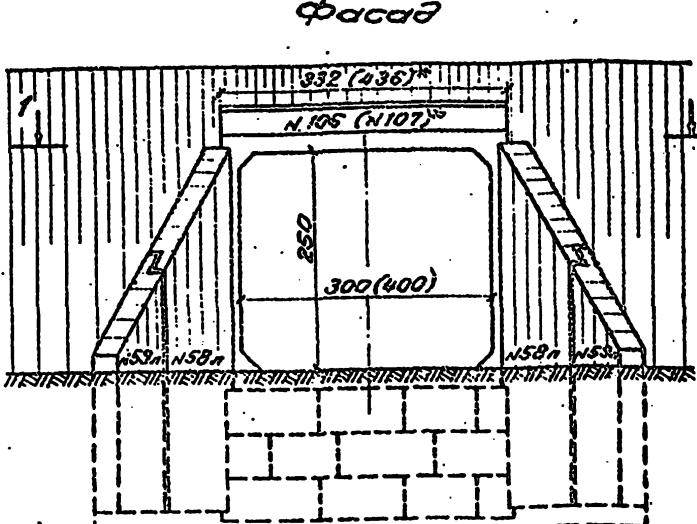
- Наружные поверхности звеньев и стенок оголовка, соприкасающиеся с врунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2 слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке. Детали гидроизоляции приведены на листе 10.
- Толщина подоголовки под оголовочные звенья и откосные крылья принята необычайной из условия устройства котлована в одном уровне.
- В отдельных случаях по согласованию с заказчиком разрешается устройство оголовки со сборными карбоновыми блоками (см. деталь на листе 17).

TK Сборные железобетонные прямозаглубленные водопропускные трубы для гидроэнергетики и автомобильных дорог. Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для прослойки бетона. 3.501-104
1975г.

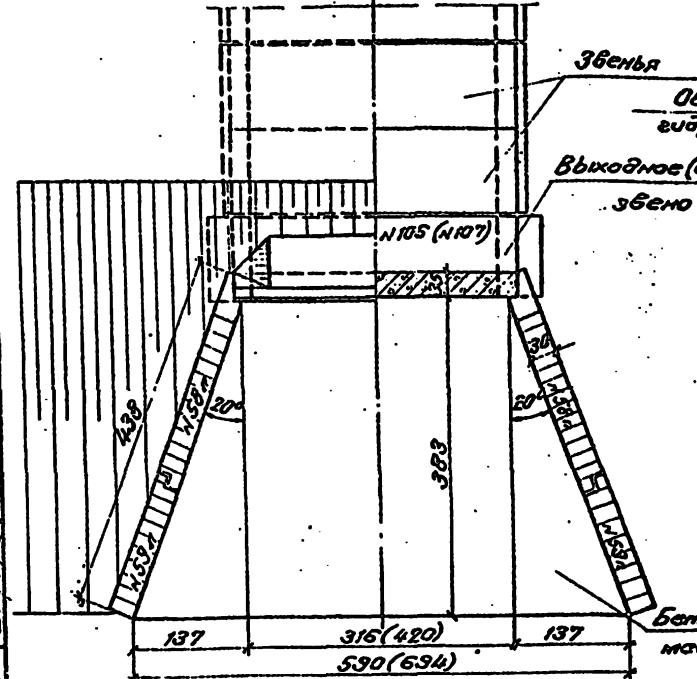
Оголовки труб отв. 2,0 и 2,5 м с нормальным звеном.

1012/1-24

Лист 19

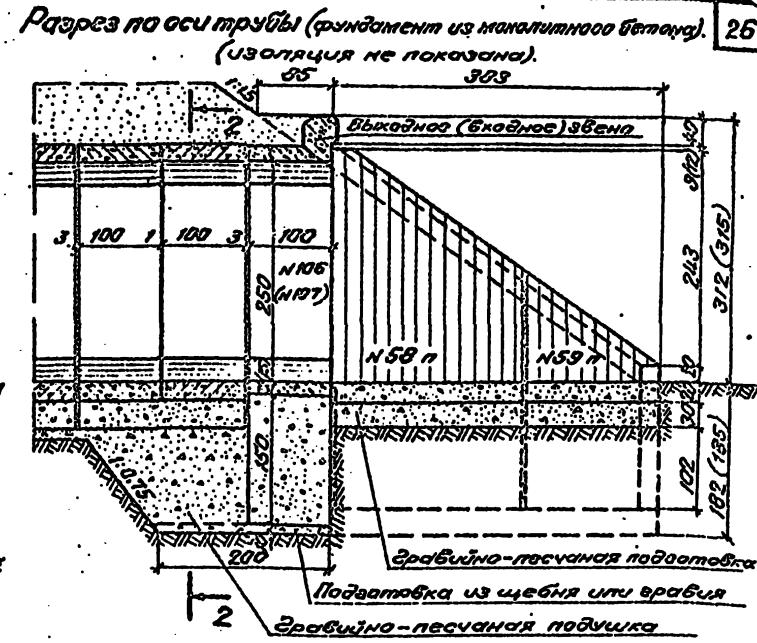
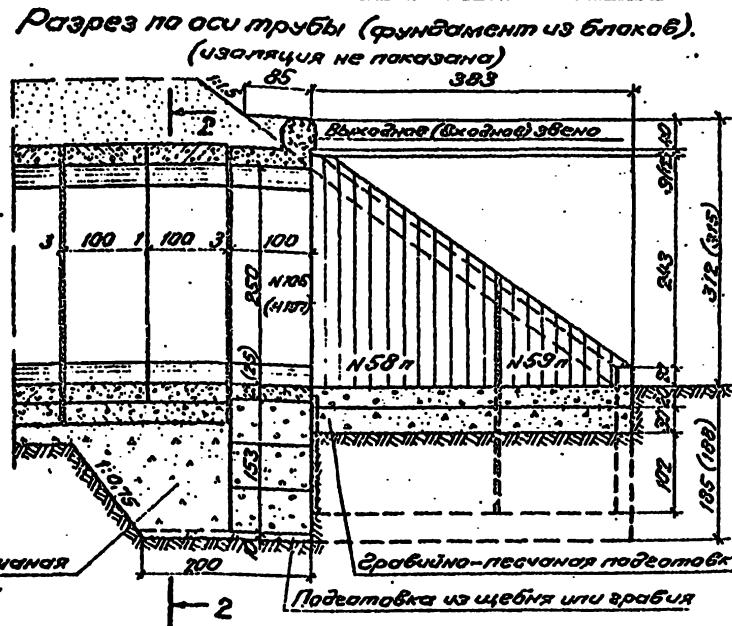


** РАЗМЕРЫ в скобках даны для труб отв. 4,0 м*



Геометрические характеристики

Омб.	Висота насипу	d	Бічний фундамент			Монолітний фундамент		
			h	n	п	h	n	п
m	m	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
3,0	30,5,0	22	123	37	120	35		
	51-10,0	29	116	33	113	31		
	10,1-20,0	38	107	28	104	27		
4,0	30,5,0	28	120	35	117	33		
	51-10,0	30	118	34	115	32		
	10,1-20,0	40	108	29	105	27		



Спецификация блоков на оваловок

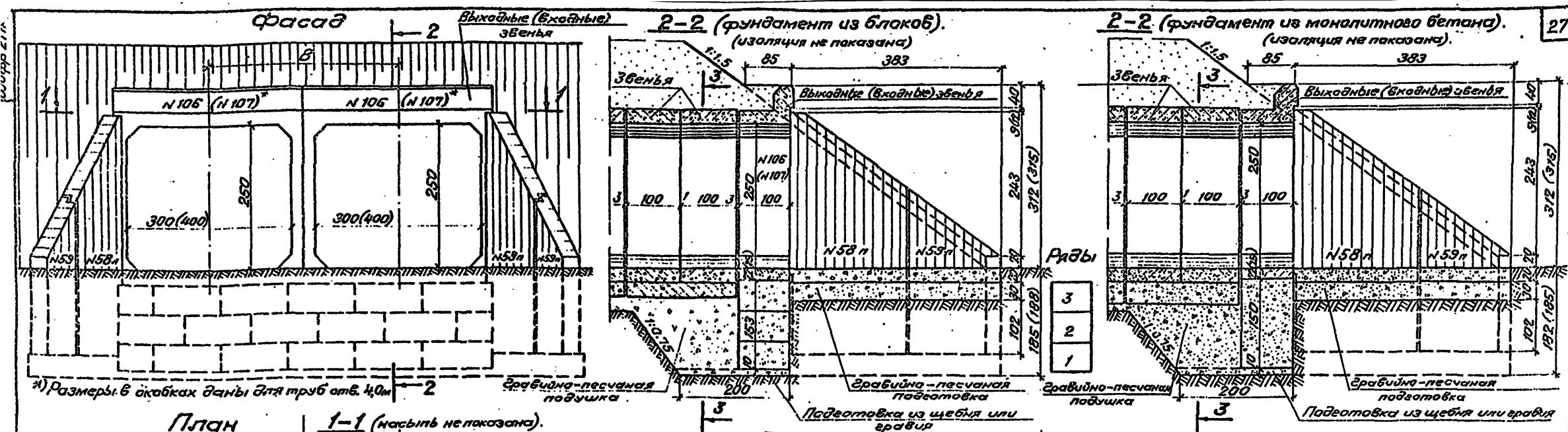
Наименование	Мате-	Отверстия						и		
		3,0			4,0					
блоков	риал	N	Объем	Кол.	Объем	N	Объем	Кол.	Объем	
			блока	м ³	шт.	блока	м ³	шт.	блока	м ³
Входное (ходное) звено	Ж.Б.М.300 Ч.Р.200-300	106	3,0	1	3,0	107	3,96	1	3,96	
Откосные крылья	Ж.Б.М.200 Ч.Р.200-300	59шт	2,59	2	5,18	59шт	2,59	2	5,18	
Фондаментные блоки №4	бетон М200 Ч.Р.100-200	2	0,65	8	5,20	2	0,65	3	5,85	
	Ж.Б.М.300	—	—	—	3,0	—	—	—	—	3,96
Итого	Ж.Б.М.200 бетон М200	—	—	—	7,44	—	—	—	—	7,44
		—	—	—	5,84	—	—	—	—	5,81

**** Только для труб с фундаментом типа I**

Примечание.

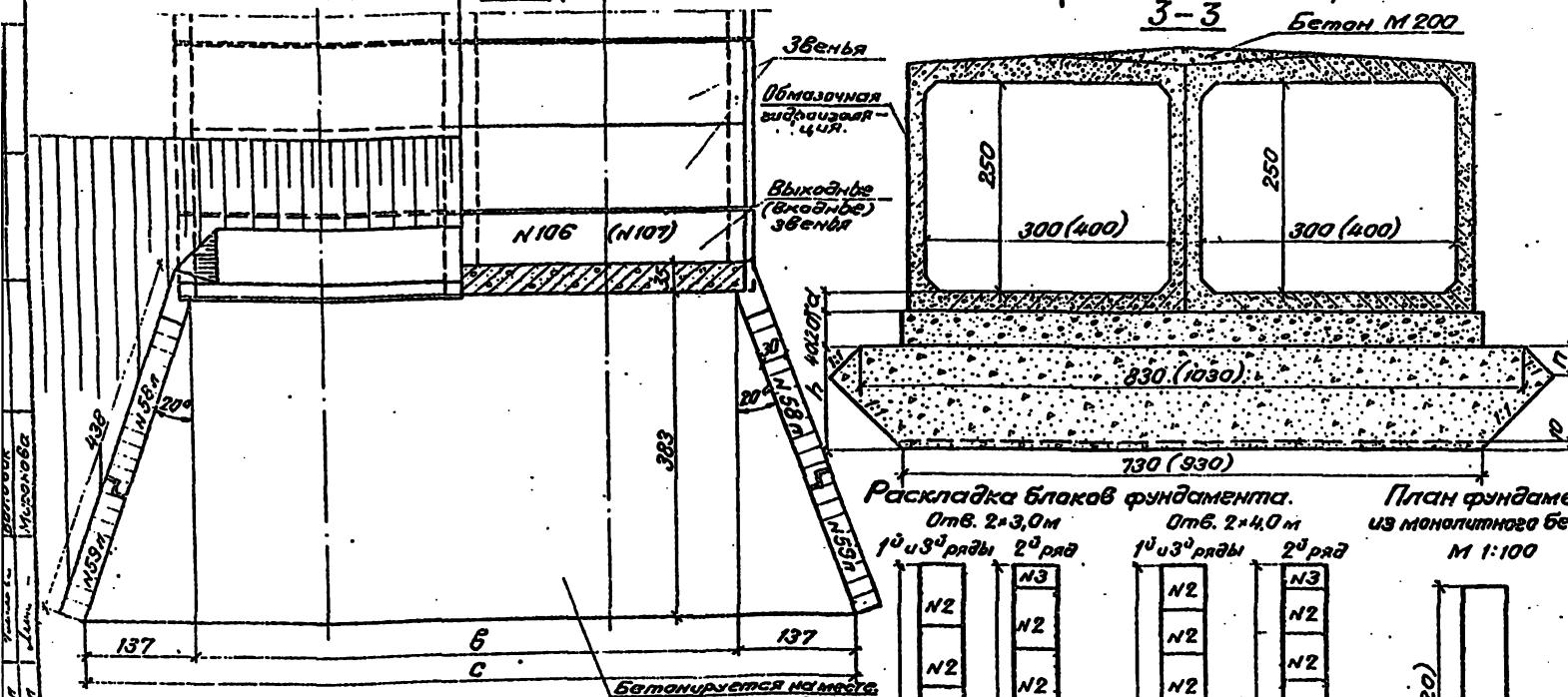
Примечания см. на листе 17.

Сборные железобетонные промежуточные водопроводные трубы для железнодорожных и автомобильных дорог
Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования. 3.501-101.
1975 г. Оваловки труб отв. 3,0 и 4,0 м с нормализованным звеном.



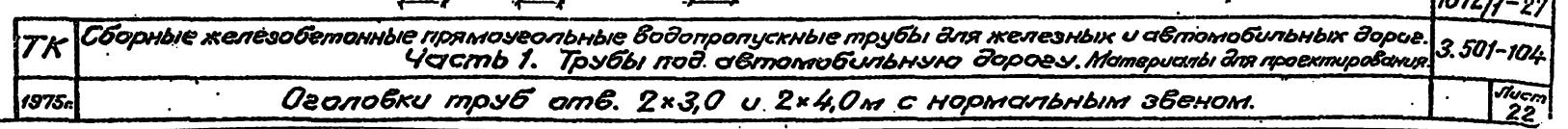
План

1-1 (насыпъ непоказанъ).



Геометрические характеристики

Отверстие 2x6 м	Высота насыпи м	БЛОЧНОГО СОУНДИМЕТА				МОНОЛИТНОГО СОУНДИМЕТА			
		d см	B см	В см	C см	h см	p см	h см	p см
2x3,0	до 5,0	22	334	650	924	123	36	120	35
	5,1-10,0	29	342	658	932	116	33	113	31
	10,1-20,0	38	348	664	938	107	28	104	27
2x4,0	до 5,0	28	438	858	1132	124	37	121	35
	5,1-10,0	30	444	864	1138	118	34	115	32
	10,1-20,0	40	452	889	1156	108	29	105	27



Оголовки труб отв. 2×3,0 и 2×4,0 м с нормальным звеном

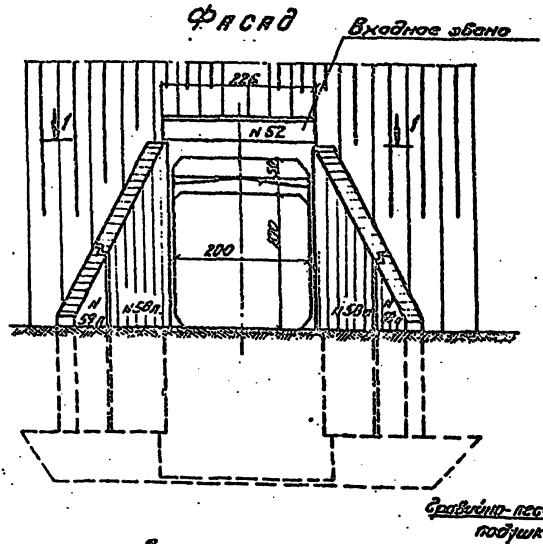
Спецификация блоков на аэроблок.

Наименование	Материал	От берстия							
		2 x 3,0				2 x 4,0			
		N блока	Объем блока м ³	Кол. объем шт.	Общий объем м ³	N блока	Объем блока м ³	Кол. объем шт.	Общий объем м ³
Выходное (входное) збено	Ж.Б.М300 Мар200-300	106	3,00	2	6,00	107	3,96	2	7,92
Откосные крылья	Ж.Б.М200 Мр200-300	58пл	2,59	2	5,18	58пл	2,59	2	5,18
Фундаментные блоки **	Бетон М 200 Мр100-200	59пл	1,13	2	2,26	59пл	1,13	2	2,26
	Ж.Б.М300	—	—	—	6,0	—	—	—	7,92
<i>Итого</i>	Ж.Б.М200	—	—	—	7,44	—	—	—	7,44
	Бетон М 200	—	—	—	10,71	—	—	—	13,54

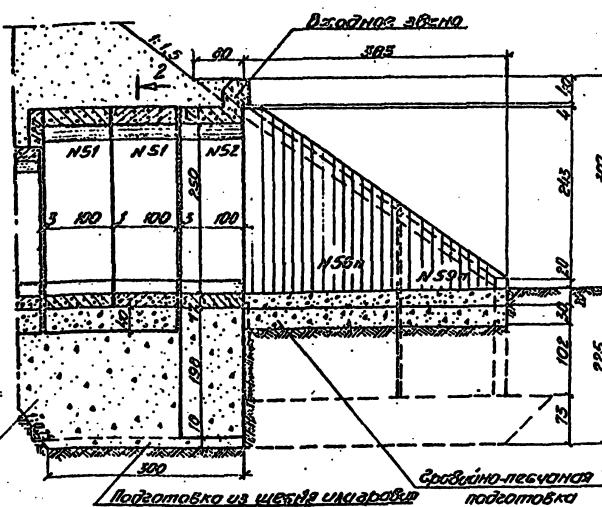
** Только для труб с фундаментом типа I

Примечание.

Примечания см. на листе 17.

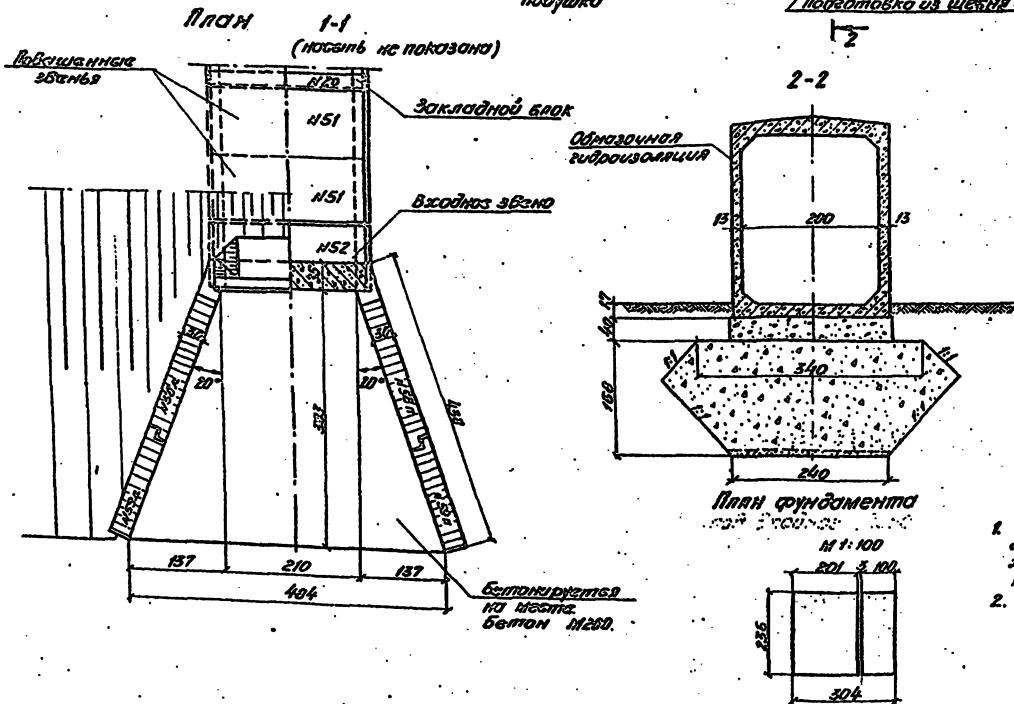


Разрез по оси трубы (изоляция не показана)



Объемы основных работ на оголовок

N п/п	Наимено- вание	Мате- риал	Коли- чество
1	Блоки оголовка	з/б № 6 Н 200	м ³ 7,7
2	ЗБС № 6 оголовка	з/б № 6 Н 300	м ³ 5,0
3	Бетон сухим способом	бетон № 200	м ³ 7,6
4	бетон под тко	бетон № 200	м ³ 2,7
5	Цементный раствор	цем. № 150	м ³ 0,3
Итого		м³ 23,3	
6	УЗО- плакия	обивочный материал	м ² 61
7	Планка стяжки	металл	м ² 5,0
8	Лакокраска	краска	м ³ 36
9	Ремни контрольные	шебень или ракушка	м ³ 0,8
10	Ремни контрольные	—	м ³ 120
11	Засыпка контрольная	—	м ³ 70



Спецификация блоков на оголовок

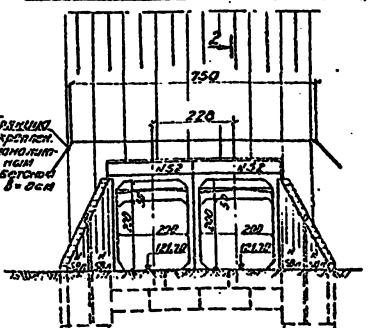
Наимено- вание блоков	Мате- риал	N	Объем блока м ³	Коли- чество блока шт.	Объем блока м ³	Цену блока руб
Бетонное зерно	з/б № 6 Н 200-300	52	1,88	1	1,88	4,7
Песчаное зерно	з/б № 6 Н 200-300	51	1,54	2	3,08	3,9
Заливной блок	з/б № 6 Н 200 Н 200-300	20	0,24	1	0,24	0,6
Откосные крылья	з/б № 200 Н 200-300	58 шт.	2,59	2	5,18	6,5
		59 шт.	1,13	2	2,26	2,8
Итого					6,96	
						768

Примечания:

- Наружные поверхности звеньев и стены оголовка, соприкасающиеся с арматурой, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2 слоев сорбита или хлорда битумной мастикой по битумной фруктовке. Доставка обмазки должна приведена на листе 10.
- Площадка подготовки под оголовочными звенями и откосами крыльев придается неодинаковой из условия устроиства колодована в одном уровне.

TK	Сборные железобетонные прямокутные водогодупные трубы для железных и автомобильных берегов Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу! Материалы для проектирования	3.501-104
1975	Пример оголовка трубы от 2,0м с повышенным звеном при глубине промерзания 2,0м	Лист 28

Фасад входного оголовка



СКБ № 369 ГКЗ-74 ЛТ830
от оси пути 12,00
12,60

Балки с
расчетом
заготовкой
Песок
известковый
К-40 известь

РЛГБ № 175.03
от оси пути 12,77

181 185.80

182 185.80

183 185.80

184 185.80

185 185.80

186 185.80

187 185.80

188 185.80

189 185.80

190 185.80

191 185.80

192 185.80

193 185.80

194 185.80

195 185.80

196 185.80

197 185.80

198 185.80

199 185.80

200 185.80

201 185.80

202 185.80

203 185.80

204 185.80

205 185.80

206 185.80

207 185.80

208 185.80

209 185.80

210 185.80

211 185.80

212 185.80

213 185.80

214 185.80

215 185.80

216 185.80

217 185.80

218 185.80

219 185.80

220 185.80

221 185.80

222 185.80

223 185.80

224 185.80

225 185.80

226 185.80

227 185.80

228 185.80

229 185.80

230 185.80

231 185.80

232 185.80

233 185.80

234 185.80

235 185.80

236 185.80

237 185.80

238 185.80

239 185.80

240 185.80

241 185.80

242 185.80

243 185.80

244 185.80

245 185.80

246 185.80

247 185.80

248 185.80

249 185.80

250 185.80

251 185.80

252 185.80

253 185.80

254 185.80

255 185.80

256 185.80

257 185.80

258 185.80

259 185.80

260 185.80

261 185.80

262 185.80

263 185.80

264 185.80

265 185.80

266 185.80

267 185.80

268 185.80

269 185.80

270 185.80

271 185.80

272 185.80

273 185.80

274 185.80

275 185.80

276 185.80

277 185.80

278 185.80

279 185.80

280 185.80

281 185.80

282 185.80

283 185.80

284 185.80

285 185.80

286 185.80

287 185.80

288 185.80

289 185.80

290 185.80

291 185.80

292 185.80

293 185.80

294 185.80

295 185.80

296 185.80

297 185.80

298 185.80

299 185.80

300 185.80

301 185.80

302 185.80

303 185.80

304 185.80

305 185.80

306 185.80

307 185.80

308 185.80

309 185.80

310 185.80

311 185.80

312 185.80

313 185.80

314 185.80

315 185.80

316 185.80

317 185.80

318 185.80

319 185.80

320 185.80

321 185.80

322 185.80

323 185.80

324 185.80

325 185.80

326 185.80

327 185.80

328 185.80

329 185.80

330 185.80

331 185.80

332 185.80

333 185.80

334 185.80

335 185.80

336 185.80

337 185.80

338 185.80

339 185.80

340 185.80

341 185.80

342 185.80

343 185.80

344 185.80

345 185.80

346 185.80

347 185.80

348 185.80

349 185.80

350 185.80

351 185.80

352 185.80

353 185.80

354 185.80

355 185.80

356 185.80

357 185.80

358 185.80

359 185.80

360 185.80

361 185.80

362 185.80

363 185.80

364 185.80

365 185.80

366 185.80

367 185.80

368 185.80

369 185.80

370 185.80

371 185.80

372 185.80

373 185.80

374 185.80

375 185.80

376 185.80

377 185.80

378 185.80

379 185.80

380 185.80

381 185.80

382 185.80

383 185.80

384 185.80

385 185.80

386 185.80

387 185.80

388 185.80

389 185.80

390 185.80

391 185.80

392 185.80

393 185.80

394 185.80

395 185.80

396 185.80

397 185.80

398 185.80

399 185.80

400 185.80

401 185.80

402 185.80

403 185.80

404 185.80

405 185.80

406 185.80

407 185.80

408 185.80

409 185.80

410 185.80

411 185.80

412 185.80

413 185.80

414 185.80

415 185.80

416 185.80

417 185.80

418 185.80

419 185.80

420 185.80

421 185.80

422 185.80

423 185.80

424 185.80

425 185.80

426 185.80

427 185.80

428 185.80

429 185.80

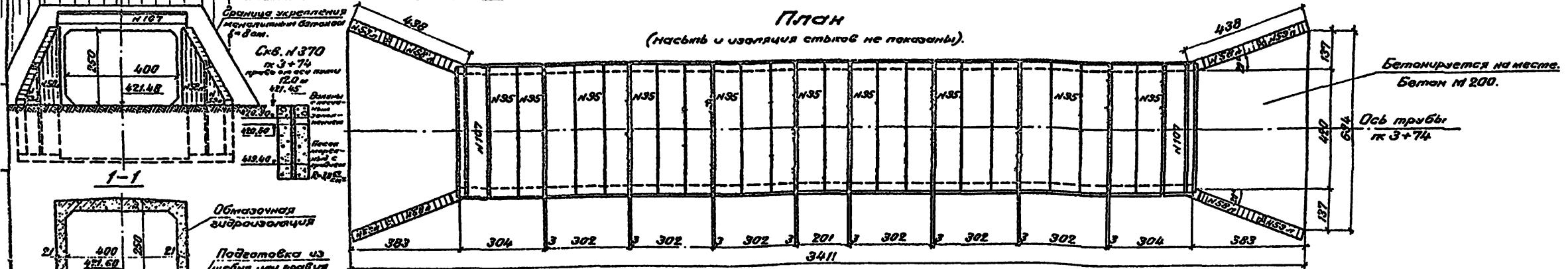
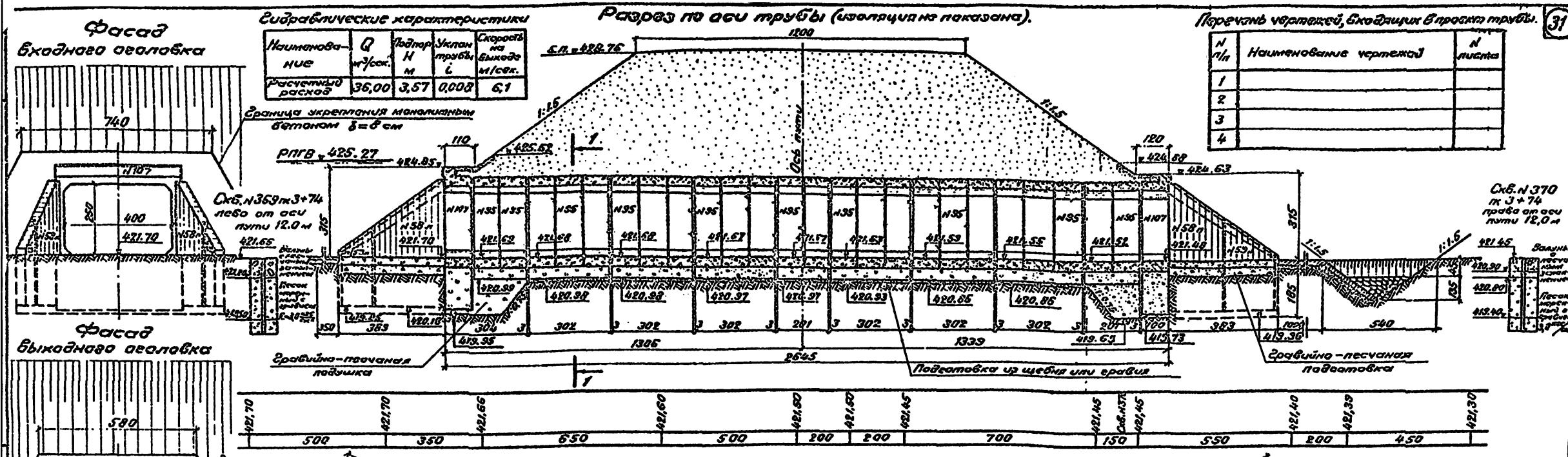
430 185.80

431 185.80

432 185.80

433 185.80

434 185.80



Спецификация блоков на трубу

Блоки	Забаритные размеры	Материал	Объем бруска	Кол. блоков	Общий объем	Масса блока
	см		м3	шт.	м3	тс
50пн	415×277×80	ж.б.м 200	2,53	4	10,36	5,5
59пн	279×176×80	ж.б.м 200	1,13	4	4,52	2,8
85	442×317×100	ж.б.м 300	3,38	24	85,52	10,0
107	436×340×100	ж.б.м 300	3,96	2	7,92	3,9
Итого		Железобетон М200	—	8	14,88	—
		Железобетон М300	—	26	109,44	—

Объем основных работ.

Примечания.

1. Конструкция трубы и армирований принятая по типовому проекту (инв. № 1072) серии 3.501-104.
 2. Проектом предусматривается применение звеньев забетонного изготавления в соответствии с типовым проектом (инв. № 1072) серии 3.501-104.
Часть 3. — Блоки забетонного изготавления.
 3. Марка бетона блоков по морозостойкости $M_{r\phi}=200$ (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 миллиметрах, отметки — в метрах.

TK

19.75r

Железобетонные прямые водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог.
Часть 1. Трубы под автомобильную дорогу. Материалы для проектирования.