3.501.3-189.14

ТРУБЫ ВОДОПРОПУСКНЫЕ КРУГЛЫЕ ОТВЕРСТИЯМИ 0,3-3,6м ЦЕЛЬНОВИТЫЕ ИЗ ГОФРИРОВАННОГО МЕТАЛЛА С ГОФРОМ 68х13 мм И 76х25 мм ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Выпуск 0

Материалы для проектирования

gost.e-ecolog.ru

3.501.3-189.14

ТРУБЫ ВОДОПРОПУСКНЫЕ КРУГЛЫЕ ОТВЕРСТИЯМИ 0,3-3,6м ЦЕЛЬНОВИТЫЕ ИЗ ГОФРИРОВАННОГО МЕТАЛЛА С ГОФРОМ 68х13 мм И 76х25 мм ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Выпуск 0

Материалы для проектирования

Разработаны
ООО "СтройПроектСервис"
Главный инженер С.В. Степанова

Утверждены
ООО "Трансгэк", генеральный директор И.А.Бакустин
письмо от 23.01.2014 № 8/14.

Введены в действие
ООО "Трансгэк" с 03.03.2014,
приказ от 03.03.2014 № 23/Т

Обозначение	Наименование	Стр.
3.501.3-189.14-ПЗ	Пояснительная записка	3-8
-01	Номенклатура металлический элементов труб. Гофр 68х13	9
-02	Номенклатура металлический элементов труб. Гофр 76х25	11
-03	Номенклатура металлический элементов труб. Гофр 68х13. Бандаж (хомут) гофрированный	14
-04	Номенклатура металлических элементов труб. Гофр 76х25. Бандаж (хомут) гофрированный	16
-05	Номенклатура бетонных блоков	19
-06	Общий вид конструкции трубы	21
-07	Варианты изготовления хомутов	23
-08	Конструкция трубы	25
-09	Трубы для обычных условий. Ведомость объемов работ на среднюю часть трубы	28
-10	Трубы для обычных условий. Средняя часть трубы. Схема засыпки трубы	29
-11	Трубы для обычных условий. Ведомость объемов работ на оголовочную часть трубы. Типы 1 и 1а	30
-12	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 0,5; 2х0,5 и 3х0,5 м. Тип 1	31
-13	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 0,5; 2х0,5 и 3х0,5 м. Тип 1а	32
-14	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 0,8; 2х0,8 и 3х0,8 м. Тип 1	33
-15	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 0,8; 2х0,8 и 3х0,8 м. Тип 1а	34
-16	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,0; 2х1,0 и 3х1,0 м. Тип 1	35
-17	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,0; 2х1,0 и 3х1,0 м. Тип 1а	36
-18	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,2; 2х1,2 и 3х1,2 м. Тип 1	37
-19	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,2; 2х1,2 и 3х1,2 м. Тип 1а	38
-20	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,5; 2х1,5 и 3х1,5 м. Тип 1	39
-21	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,5; 2х1,5 и 3х1,5 м. Тип 1а	40
-22	Трубы для обычных условий. Ведеомость объемов работ на оголовочную часть трубы. Тип 2 и 2а	41
-23	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,5; 2х1,5 и 3х1,5 м. Тип 2	42
-24	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,5; 2х1,5 и 3х1,5 м. Тип 2а	43
-25	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,8; 2х1,8 и 3х1,8 м. Тип 2	44
-26	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,8; 2х1,8 и 3х1,8 м. Тип 2а	45
-27	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 2,0; 2х2,0 и 3х2,0 м. Тип 2	46
-28	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 2,0; 2х2,0 и 3х2,0 м. Тип 2а	47
-29	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 2,2; 2х2,2 и 3х2,2 м. Тип 2	48
-30	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 2,2; 2х2,2 и 3х2,2 м. Тип 2а	49
-31	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 2,5; 2х2,5 и 3х2,5 м. Тип 2	50
-32	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 2,5; 2х2,5 и 3х2,5 м. Тип 2а	51
-33	Трубы для обычных условий. Пример оголовочной части трубы отв. 1,5 м при расчетной глубине промерзания 2,0 м. Тип 1а	52
-34	Трубы северного исполнения. Средняя часть трубы. Схема засыпки трубы	53
-35	Трубы северного исполнения. Ведомость объемов работ на среднюю часть трубы	54
-36	Трубы северного исполнения. Ведомость объемов работ на оголовочную часть трубы. Тип 2а	55
-37	Трубы северного исполнения. Оголовочная часть трубы отв. 1,5; 2х1,5 и 3х1,5 м. Тип 2а	56
-38	Трубы северного исполнения. Оголовочная часть трубы отв. 1,8; 2х1,8 и 3х1,8 м. Тип 2а	57
-39	Трубы северного исполнения. Оголовочная часть трубы отв. 2,0; 2х2,0 и 3х2,0 м. Тип 2а	58
-40	Трубы северного исполнения. Оголовочная часть трубы отв. 2,2; 2х2,2 и 3х2,2 м. Тип 2а	59
-41	Трубы северного исполнения. Оголовочная часть трубы отв. 2,5; 2х2,5 и 3х2,5 м. Тип 2а	60

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

Б00669 3

Типовые конструкции серии 3.501.3-189.14 "Трубы водопропускные круглые отв. 0,3-3,6 м цельновитые из гофрированного металла с гофром 68х13 и 76х25 мм" разработаны на основании задания, выданного ООО "Трансстэк".

Серия состоит из выпуска 0 "Материалы для проектирования."

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 В настоящей серии разработаны конструкции цельновитых круглых труб из гофрированного металла для применения под насыпями железных и автомобильных дорог.

Конструкции труб разработаны для двух типов гофра:

- гофр 68х13 мм - трубы отверстиями 0,3-1,6 м,
- гофр 76х25 мм - трубы отверстиями 0,9-3,6 м.

1.2 Укладка трубы предусмотрена в равнинных условиях, при поперечном уклоне местности не более 0,020 и на косогорах, в теле насыпи, при уклоне не более 0,030.

1.3 Конструкции трубы состоят из секций полной заводской готовности максимальной длиной 18,0 м, объединяемых между собой бандажами (хомутами).

1.4 В качестве основной меры антикоррозионной защиты стальных конструкций трубы предусмотрен метод горячего цинкования по ГОСТ 9.307-89.
Толщина слоя цинка принимается не менее 80 мкм, в сумме обеих сторон.

Кроме того, в необходимых случаях, предусмотрено нанесение в заводских условиях дополнительного одностороннего или двухстороннего защитного покрытия из HDPE (полиэтилена высокой плотности) толщиной 250 мкм.

1.5 Оголовки трубы разработаны в двух вариантах: с вертикально срезанными торцами и с торцами, срезанными параллельно откосу насыпи.

1.6 Изготовление труб предусмотрено на специализированных предприятиях.

Все металлические конструкции, разработанные в настоящей документации, одинаковы для труб, сооружаемых под насыпями как железных, так и автомобильных дорог. Область и условия их применения в зависимости от типа дороги приведены в соответствующих разделах настоящей документации.

1.7 Разработка серии производилась с учетом требований следующих нормативных документов:

СП 119.13330.2012 - Железные дороги колеи 1520 мм
СТН Ц-01-95 - Железные дороги колеи 1520 мм
СП 34.13330.2012 - Автомобильные дороги
СП 35.13330.2011 - Мосты и трубы (нормы проектирования)
СП 46.13330.2012 - Мосты и трубы (правила производства работ)
СП 22.13330.2012 - Основания зданий и сооружений
СП 14.13330.2011 - Строительство в сейсмических районах
СНиП 13-03-2001 - Безопасность труда в строительстве
Часть 1. Общие требования
СНиП 13-04-2002 - Безопасность труда в строительстве.
Часть 2. Строительное производство
ВСН 176-78 - Инструкция по проектированию и постройке металлических гофрированных водопропускных труб (Минтрансстрой СССР, МПС СССР)
ОДМ 218.2.001-2009 - Рекомендации по проектированию и строительству водопропускных сооружений из металлических гофрированных структур на автомобильных дорогах общего пользования с учетом региональных условий (дорожно-климатических зон)
Технические условия по применению металлических гофрированных конструкций, утвержденных 18.12.07 г. ОАО "РЖД"
Инструкции по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных дорогах с использованием новых материалов при производстве капитального ремонта (Москва, ФГУП ВНИИЖТ, 2005 г).

При пользовании настоящим типовым проектом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов.

1.8 Расчеты конструкций труб выполнены для случаев, засыпки (в пределах очертания, приведенного на чертежах конструкций средней части трубы) грунтами, имеющим компрессионный модуль деформации (Eгр), не ниже 7МПа, 18 МПа, 30 Мпа (принимаемый на основе компрессионных испытаний в одометре при интервале давлений 0,05-0,1 МПа).

Кроме того, произведены расчеты конструкций при строительстве труб на слабых грунтах. В этом случае предусматривается замена слоя слабого грунта.

При строительстве труб в районах с расчетной сейсмичностью более 7 баллов каждое сооружение необходимо рассчитывать индивидуально, с учетом местных условий строительства и эксплуатации.

1.9 В настоящей документации разработаны конструкции труб для обычных климатических условий и северного исполнения.

1.10 Трубы изготавливаются на предприятиях:

- ООО "ТРАНСТЭК" г. Владивосток, ул. Комсомольская, д.25-Б, офис 150 (тел. 8 (423) 260-47-17). Адрес производственного цеха: Приморский край, Надеждинский район, поселок Раздольное, ул. Пирогова, 40-А.
- ООО "Трансстэк-Дон", Краснодарский край, Анапский район, станица Анапская, ул. Шевченко, д.2/1, (тел. 8 (988) 672-52-10).

2 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ТРУБ

2.1 Трубы изготавливаются из стали марки SPHC по KS D3501, SGHC по KS D3506 (Стандарт Южной Кореи) и A653, A651 по ASTM (Стандарт США) и DX51D и S250GD по EN10346 (Европейский Стандарт).

2.2 Болты и гайки для соединительных бандажей принимаются по DIN965, DIN933 и DIN934. Допускается по согласованию с ООО "Трансстэк" применение крепежных деталей других видов. Допускается объединение секций на сварке по ГОСТ 16037-80 С2-Р с последующей зачисткой и покрытием сварного шва и металла поврежденного покрытия оцинкованной краской.

2.3 Для устройства основного антикоррозионного покрытия элементов и крепежных деталей гофрированных труб следует применять цинк марки ЦО по ГОСТ 3640-94.

2.4 В качестве дополнительной антикоррозионной защиты, наносимой в условиях завода, используется покрытие из HDPE (полиэтилена высокой плотности).

2.5 В качестве дополнительного антикоррозионной защиты, наносимой в условиях стройплощадки, применяются следующие материалы:

а) для труб обычного исполнения: наполненные битумно-резиновые мастики заводской готовности изготовления марок МБР-65 и МБР-90 по ГОСТ 15836-79 и битумно-минеральные (битуминоли) марок Н-1 и Н-2 по ОДМ 218.2.001-2009,

б) для труб северного исполнения: эпоксидно-каучуковая краска марки ЭКК-100 в сочетании с эпоксидно-каучуковым грунтом ЭКГ, состав которого принимается в соответствии с ОДМ 218.2.001-2009; эпоксидно-полиамидная эмаль ЭП-1155 по ТУ 6-10-1504-75 Минхимпрома СССР;

в) при наличии блуждающих токов, например на многопутных железных дорогах, электрифицированных постоянным током, применяется дополнительная антикоррозионная защита из материалов, указанных в п. 2.4 и п. 2.5б.

Допускается по согласованию с заказчиком и автором типовых конструкций применение других современных материалов дополнительных антикоррозийных покрытий.

2.6 Материал блоков фундаментов и экрана - бетон класса по прочности на сжатие В20 по ГОСТ 26633-2012, морозостойкостью F200-F300 в зависимости от климатических условий района строительства, водонепроницаемостью W6.

При необходимости применения блоков лотка они изготавливаются из мелкозернистого бетона, полимербетона или асфальтобетона.

Класс бетона по прочности на сжатие для блоков лотка назначается не ниже В20 по ГОСТ 26633-2012, морозостойкостью F200-F300 в зависимости от климатических условий района строительства, водонепроницаемостью W6.

Состав полимербетона или асфальтобетона должен соответствовать требованиям ОДМ 218.2.001-2009.

Для приготовления асфальтобетонной смеси защитного лотка следует применять битумы нефтяные вязкие марок БНД 40/60; БНД 60/90 и БНД 90/130 или БН 60/90 и БН 90/130 по ГОСТ 22245-90, пески отвечающие требованиям ГОСТ 8736-93, минеральные порошки активированные или неактивированные из карбонатных горных пород, удовлетворяющие требованиям ГОСТ Р 52129-2003.

2.7 Для устройства подушки под трубу следует применять пески средней крупности, крупные, гравелистые, щебеночно-галечниковые и дресвяно-гравийные грунты, не содержащие обломков размером более 50 мм. Перечисленные грунты не должны содержать более 10 % частиц размером менее 0,1 мм, в том числе более 2% глинистых размером менее 0,005 мм.

2.8 Для защиты от повреждения антикоррозионного цинкового покрытия трубы при ее засыпке применяются нетканный геотекстильный материал (типа "Дорнит" по ТУ 8391-001-50099417-2001).

2.9 Для устройства грунтовой призмы вокруг труб, кроме перечисленных в п 2.7 грунтов, допускается применять пески мелкие, не содержащие более 10% частиц размером меньше 0,1 мм, в том числе более 2% глинистых размером меньше 0,005 мм. Для труб под насыпями автомобильных дорог, по согласованию с заказчиком, в районах, где исключается возможность пучинообразования, допускается отсыпка грунтов призмы из глинистых грунтов, пригодных для возведения насыпей. Модуль деформации (см. п.1.8) этих грунтов должен быть не менее 7 МПа.
Требования по устройству грунтовой призмы для труб под насыпями железных дорог приведены в разделе 8.

2.10 Для устройства цементно-грунтовой перемычки в оголовочной части водопропускных труб следует применять супеси, суглинки и глины, а в качестве вяжущего - портландцемент. Расход цемента принимают равным 15-25% массы сухой смеси в зависимости от типа и состояния грунтов.

3 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

3.1 Гидравлические расчеты водопропускных металлических гофрированных труб должны выполняться в соответствии с требованиями "Рекомендации по проектированию и строительству водопропускных сооружений из металлических гофрированных структур на автомобильных дорогах общего пользования с учетом региональных условий" (ОДМ 218.2.001-2009) и "Пособия по гидравлическим расчетам малых водопропускных сооружений" (Москва, Транспорт, 1992 г.), или в специализированных программах типа ГРИС (разработки фирмы "CREDO-DEALOGUE")

3.2 Режим протекания воды в трубах обычного исполнения принят:

а) для труб под железную дорогу при пропуске расчетного и наибольшего расходов - безнапорный. При этом максимальная глубина потока во входном сечении трубы принято равной 0,75 от диаметра трубы пропуске расчетного расхода и 0,9 - при пропуске наибольшего;

б)для труб под автомобильную дорогу при пропуске расчетного расхода - безнапорный режим протекания. При этом глубина на выходе в трубу должна бытьне более диаметра трубы. Допускается также полунапорный режим протекания потока. В этом случае подпор перед трубой не должен превышать граничных значений перехода к напорному режиму.

3.3 Для труб северного исполнения как под железную, так и под автомобильную дороги, при расчетном и наибольшем расходе принимается безнапорный режим протекания . Наибольшая глубина потока во входном сечении трубы принята равной 0,75 от диаметра трубы.

3.4 Скорость воды во входном сечении трубы не должна превышать 4 м/сек.

Скорость воды для расчета укреплений принимается в 1,2 раза больше скорости в выходном сечении трубы.

3.5 При проектировании труб в теле насыпи на каменной (из скального грунта) подсыпке гидравлические характеристики трубы определяются как для труб, расположенных в равнинных условиях с учетом конструкции входного оголовка. Скорость потока на берме и ее откосах принимается в 1,3 раза больше скорости потока в выходном сечении трубы.

3.6 Размеры бермы вдоль и поперек оси определяются в зависимости от величины пропускаемого через сооружение расхода и скорость потока в выходном сечении трубы в соответствии с методикой расчета, приведенной в ОДМ 218.2.001-2009 и в "Пособии по гидравлическим расчетам малых водопропускных сооружений".

Величина размыва у подошвы бермы определена при пропуске расчетного расхода для грунтов лога с расчетной крупностью частиц, равной 0,1 мм.

При наличии иных грунтов лога и величины расхода, конструкция сопряжения откоса бермы с поверхностью лога должна быть запроектирована индивидуально в соответствии с ОДМ 218.2.001-2009.

3.7 Длина укрепления лога и подошвы откоса бермы (вдоль потока) назначается по конструктивным соображениям. Глубина и количество камня в рисберме определяются расчетом.

3.8 Расчет пропускной способности гофрированных труб выполняется в программе "ГРИС".

4 СТАТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

4.1 Статические расчеты труб выполнены в соответствии с откорректированной формулой ВСН 176-78 (стр. 96).

4.2 Расчетная временная подвижная нагрузка принята:

- для труб под насыпями железных дорог - С14 согласно СП 35.13330.2011,
- для труб под насыпями автомобильных дорог - Н14 согласно ГОСТ Р 52748 - 2007.

Нормативное давление на звенья труб от временной нагрузки Н14 определено при величине линейной нагрузки ψ, равной 298 кН/м, при длине участка распределения a_0, равной 3,0 м + $h_{зас}$ и с учетом коэффициента поперечного распределения.

4.3 Расчет конструкции производится по предельному статическому равновесию.

Предельные деформации поперечного сечения трубы (предельное относительное измерение горизонтального или вертикального диаметра) не должны превышать 5%.

4.4 Расчетная несущая способность взаимодействующей системы "конструкция - грунт" определена для трех расчетных характеристик грунта засыпки: компрессионным модулем деформации Eгр=7 МПа, Eгр=18 МПа и Eгр=30 МПа.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					3.501.3-189.14-ПЗ
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

Стадия	Лист	Листов
Р	1	6

Пояснительная записка

ООО "Трансстэк"

Ц00669 4

5 КОНСТРУКЦИЯ СРЕДНЕЙ ЧАСТИ ТРУБЫ

5.1 Трубы из гофрированного металла запроектированы полной заводской готовности с основной и, при необходимости, с дополнительной антикоррозионной защитой, наносимой в заводских условиях.

Дополнительную защиту возможно устраивать в условиях стройплощадки. В этом случае применяемые для нее материалы и способ нанесения, назначаются в зависимости от степени агрессивного воздействия водно-грунтовой и воздушной сред, как указано в таблице 1.

Таблица 1

Показатель степени агрессивного воздействия	Водно-грунтовая среда			Воздушная среда
	Удельное сопротивление грунта, Ом	Концетрация водородных ионов (общекислотная агрессивность) pH	Суммарная концетрация сульфата и хлорида, г/л	Зона влажности территории РФ по СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий"
Слабоагрессивная	Более 100	8,1–11,0	Менее 0,5	Сухая, нормальная
Среднеагрессивная	100–10	8,1–11,0	0,5–5,0	Влажная
		8,0–6,0	Менее 0,5	
		11,1–12,5		

За общий показатель агрессивного воздействия принимается больший из показателей степени водно-грунтовой и воздушной сред.

Способы и материалы для дополнительной защиты внутренней и наружной поверхностей труб от коррозии в зависимости от общего показателя степени агрессивного воздействия среды и климатических условий района ее эксплуатации приведены в таблице 2 и в "Инструкции по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных дорогах с использованием новых материалов при производстве капитального ремонта", Москва, ФГУП ВНИИЖТ, 2005 г.

5.2 Для защиты от абразивного износа рекомендуется применять трубы высокой плотности заводского изготовления с дополнительным защитным покрытием из HDPE.

Для предохранения оцинкованных металлических конструкций водопропускных труб отв. 1,0–3,6 м от абразивного износа твердыми частицами, взвешенными в потоке, в трубе укладывается сборный или монолитный защитный лоток с углом охвата 120°.

Толщина лотка как сборного, так и монолитного принимается равной высоте гофра плюс 2 см.

Лоток укладывается непрерывным по всей длине трубы. Технология укладки лотка должна соответствовать указаниям ОДМ 218.2.001–2009.

Применяются бетонные, битумно-минеральные, полимерные, битумно-полимерные или асфальтобетонные.

Состав и технология приготовления материалов для изготовления лотков принимаются в соответствии с требованиями ОДМ 218.2.001–2009.

Полимерный бетон принимается в соответствии с "Рекомендациями по технологии изготовления полимерных бетонов и применения их в транспортном строительстве" Москва, ЦНИИС, 1974 г.).

Конструкция сборного лотка состоит из отдельных блоков, нижняя поверхность которых формируется по очертанию гофра, а верхняя – гладкая.

Блоки лотков укладываются на очищенную от грязи поверхность трубы по слою битумно-резиновой мастики МБР-65.

В документации предусмотрен один тип блока для всех отверстий труб.

Образующиеся за счет несовпадения кривизны блока и поверхности трубы пустоты быть заполнены резино-битумной мастикой МБР-65.

5.3 В случаях использования полимерного покрытия необходимость применения лотков и обмазочных защитных материалов отпадает.

5.4 Минимальная толщина засыпки над металлическими гофрированными трубами отверстиями от 0,3 м до 3,6 м, согласно СП 35.13330.2011, принимается для труб под железную дорогу не менее 1,2 м, считая от поверхности трубы до подошвы рельса, для труб под автомобильную дорогу – 0,5 м до низа монолитных слоев дорожной одежды, но не менее 0,8 м до верха дорожного покрытия.

Предельные высоты засыпки над трубой для труб под автомобильные и железные дороги, в зависимости от отверстия трубы, толщины металла и модуля деформации грунта засыпки приведены в таблице 3 и 3.1.

В настоящей серии приведены конструкции труб и расчетные высоты насыпи при грунтах засыпки с компрессионным модулем деформации (Eгр) не менее 7 МПа, 18 МПа и 30 МПа.

Таблица 2

Общий показатель степени агрессивного воздействия водно-грунтовой и воздушной сред	Расчетная температура в зоне эксплуатации трубы, °С	Марка покрытия	Конструкция защитного покрытия					Тип покрытия и способ нанесения
			Внутренней поверхности трубы	Наружной поверхности трубы				
				Материал	Кол. слоев	Толщина слоя, мм	Общая толщина, мм	
Слабоагрессивная	от +45°С до минус 20°С	Б-2 или Б-3	Защитный лоток из асфальтобетона	Битумная грунтовка	1	0,2–0,3	–	Битумные наполненные наносятся послойно надрызгом или кистью
		Б-2		Мастика МБР-65 Битуминоль Н-1 или мастика МБР-90	1 1	2,0 1,5–2,0	3,7–4,3	
		Б-3		Битуминоль Н-2 Битуминоль Н-1 или мастика МБР-90	1 1	2,0 1,5–2,0	3,7–4,3	
	от +35°С до минус 40°С	Б-1*	Защитный лоток из асфальтобетона	Битумная грунтовка Мастика МБР-65	1 1	0,2–0,3 2,0	2,2–2,3	
	Ниже минус 40°С	Э-1 или Э-2	Защитный лоток из асфальтобетона	–	–	–	–	Полимерные лакокрасочные наносятся пневматическим распылением
		Э-1	Эмаль ЭП-1155	Эмаль ЭП-1155	2	0,12–0,15	0,25–0,30	
		Э-2	Грунт ЭКГ Краска ЭКК-100	Грунт ЭКГ Краска ЭКК-100	1 2	0,05 0,15–0,2	0,35–0,45	
Среднеагрессивная	от +45°С до минус 20°С	ПБТ-4 или ПБТ-5	Защитный лоток из асфальтобетона Пластбитулен Битудиен	– Пластбитулен Битудиен	– 1 1	– 2,0 1,5	– 2,0 1,5	Битумные ненаполненные, наносятся погружением
	от +35°С до минус 40°С	ПБТ-6	Защитный лоток из асфальтобетона Пластбитулен	Пластбитудиен	1	2	2	
	Ниже минус 40°С	Э-1 или Э-2	Защитный лоток из асфальтобетона	–	–	–	–	Полимерные лакокрасочные наносятся пневматическим распылением
		Э-1	Эмаль ЭП-1155	Эмаль ЭП-1155	2	0,12–0,15	0,25–0,3	
		Э-2	Грунт ЭКГ Краска ЭКК-100	Грунт ЭКГ Краска ЭКК-100	1 2	0,05 0,15–0,2	0,35–0,45	
При наличии блуждающих токов	Защита конструкций труб производится по индивидуальному проекту							

* С применением мастики МБР-65, изготовленной компаундированием мастики МБР-90

Б00669 5

Трубы при грунтах засыпки с компрессионным модулем деформации 30 МПа и более могут применяться только при обеспечении особенно тщательного контроля, с привлечением проектной организации – автора проекта сооружения, за соблюдением технологии сборки, строительства, соответствия, качества грунта засыпки и его уплотнения требованиям ВСН 176-78 или ОДМ 218.2.001-2009.

Строительство каждого такого сооружения на железной дороге должно быть согласованно с ОАО "РЖД".

5.5 Трубы укладываются на гравийно-песчанную подушку. Толщина гравийно-песчанной подушки назначается с учетом строительного подъема. Минимальная толщина подушки нижней точкой трубы в зависимости от условий применения приведена в таблице 4.

5.6 На талых слабых, слабых в оттаявшем состоянии вечномерзлых грунтах, а так же на сильносжимаемых грунтах, подстилаемых более прочными грунтами, толщина гравийно-песчаной или скальной подушки определяется расчетом с соблюдением требований, изложенных в СП 35.13330.2011, приложение 26. При этом ширина подушки поверху поперек оси трубы (В) принимается равной:

– для одноочковых труб $B = D+2z$, но не менее 4,0 м;

– для многоочковых труб $B = nD+(n+1)l+2z$,

где D – диаметр (отверстие) трубы, м;

z – толщина подушки, считая от лотка трубы, м;

n – число очков в сооружении;

l – расстояние между отдельными очками трубы в свету, м.

5.7 Основание подушки устраивается с общим уклоном, равным заданному в проекте, а труба – со строительным подъемом, осуществляемым за счет изменения толщины гравийно-песченной подушки по длине трубы.

Строительный подъем назначается по дуге окружности и рассчитывается по формулам:

$$y_i = -y_0 \pm \sqrt{y^2_0 + 2x_i x_0 - x_i^2},$$

$$x_0 = \frac{L}{2} + \frac{i}{\Delta_1}(L - l_н)\, l_н; \quad y_0 = \frac{(L - l_н)\, l_н}{2\Delta_1},$$

где, y_i – превышение рассматриваемой точкой лотка сооружения над лотком выходного сечения, м;

x_i – расстояние от выходного до рассматриваемого сечения сооружения, м;

L – длина сооружения, м;

$l_н$ – расстояние от выходного сечения до оси земляного полотна, м;

i – уклон лотка сооружения;

Δ – строительный подъем по п. 5.8. (1/80Н или 1/50Н),

Н – высота насыпи, м.

5.8 В результате засыпки "обоймы" трубы, вертикальный диаметр должен увеличиться. Максимальное увеличение внутреннего диаметра в процентах, определяется по формуле:

$$\delta = 0{,}034\,\frac{D}{d},$$

где, D – внутренний диаметр в мм;

d – глубина гофра в мм.

Таблица 3

Отверстие трубы, м	Гофр 76х25						Гофр 68х13				
	Максимальная высота засыпки над трубой, м						Максимальная высота засыпки над трубой, м				
	Толщина металла, мм	Модуль деформации грунта засыпки					Толщина металла, мм	Модуль деформации грунта засыпки			
		не менее 18 МПа		не менее 30 Мпа				не менее 18 МПа		не менее 30 Мпа	
		Высота засыпки, м		Высота засыпки, м				Высота засыпки, м		Высота засыпки, м	
		Автомобильная дорога	Железная дорога	Автомобильная дорога	Железная дорога			Автомобильная дорога	Железная дорога	Автомобильная дорога	Железная дорога
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11
0,3	–	–	–	–	–		1,5 2,0 2,5	14,2 17,5 21,0	13,8 17,1 20,6	17,4 20,7 24,2	17,0 20,3 23,8
0,4	–	–	–	–	–		1,5 2,0 2,5	11,6 3,5 15,6	11,1 13,1 15,2	15,8 17,8 19,8	15,4 17,4 19,4
0,5	–	–	–	–	–		1,5 2,0 2,5 2,7 3,0	11,2 12,4 13,7 14,3 15,0	10,8 11,0 13,3 16,1 18,8	16,5 17,8 19,0 19,7 20,3	16,1 17,4 18,6 19,3 19,9
0,6	–	–	–	–	–		1,5 2,0 2,5 2,7 3,0	11,7 12,4 13,4 13,9 14,3	11,4 12,1 13,1 13,6 14,0	18,0 18,9 19,8 20,2 20,6	17,6 18,5 19,4 19,8 20,2
0,7	–	–	–	–	–		1,5 2,0 2,5 2,7 3,0	12,5 13,2 13,9 14,2 14,5	12,2 12,9 13,6 13,9 14,2	19,8 20,5 21,2 21,6 21,9	19,4 20,1 20,8 21,2 21,5
0,8	–	–	–	–	–		1,5 2,0 2,5 2,7 3,0	13,6 14,1 14,7 15,0 15,2	13,4 13,8 14,4 14,7 14,9	22,1 22,6 23,1 23,4 23,6	21,7 22,2 22,7 23,0 23,2
0,9	1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	9,1 10,1 11,0 11,4 11,9 12,3 12,8	8,6 9,6 10,5 10,9 11,4 11,8 12,3	14,0 15,0 15,9 16,3 16,8 17,2 17,7	13,6 14,5 15,4 15,8 16,3 16,7 17,2		1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,5	9,1 10,1 11,0 11,4 11,9 12,8	8,6 9,6 10,5 10,9 11,4 12,3	14,0 15,0 15,9 16,3 16,8 17,7	13,6 14,5 15,4 15,8 16,3 17,2
1,0	1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	9,5 10,3 11,1 11,4 11,8 12,1 12,5	9,0 9,8 10,6 10,9 11,3 11,6 12,0	14,9 15,7 16,4 16.7 17,1 17,4 17,8	14,5 15,2 15,9 16,2 16,6 16,9 17,3		1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,5	9,5 10,3 11,1 11,4 11,8 12,5	9,0 9,8 10,6 10,9 11,3 12,0	14,9 15,7 16,4 16.7 17,1 17,8	14,5 15,2 15,9 16,2 16,6 17,3
1,1	1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	9,9 10,6 11,2 11,5 11,8 12,0 12,4	9,4 10,1 10,7 11,0 11,3 11,6 11,9	15,8 16,5 17,1 17.4 17,7 18,0 18,3	15,3 16,0 16,6 16,9 17,2 17,5 17,8		1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,5	9,9 10,6 11,2 11,5 11,8 12,4	9,4 10,1 10,7 11,0 11,3 11,9	15,8 16,5 17,1 17.4 17,7 18,3	15,3 16,0 16,6 16,9 17,2 17,8
1,2	1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	10,4 10,9 11,4 11,6 11,9 12,1 12,4	9,9 10,4 10,9 11,1 11,4 11,7 12,0	16,8 17,3 17,8 18,0 18,3 18,5 18,8	16,4 16,9 17,4 17,6 17,9 18,1 18,4		1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,5	10,4 10,9 11,4 11,6 11,9 12,4	9,9 10,4 10,9 11,1 11,4 12,0	16,8 17,3 17,8 18,0 18,3 18,8	16,4 16,9 17,4 17,6 17,9 18,4
1,3	1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	11,0 11,4 11,9 12,0 12,3 12,5 12,8	10,5 10,9 11,4 11,6 11,8 12,0 12,3	17,9 18,3 18,7 18,9 19,1 19,3 19,6	17,5 18,0 18,4 18,6 18,8 19,0 19,3		2,0 2,5 2,7 3,0 3,5	11,4 11,9 12,0 12,3 12,8	10,9 11,4 11,6 11,8 12,3	18,3 18,7 18,9 19,1 19,6	18,0 18,4 18,6 18,8 19,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1,4	1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	11,6 11,9 12,3 12,5 12,7 12,9 13,1	11,1 11,5 11,9 12,1 12,3 12,5 12,7	17,5 19,2 19,7 19,9 20,1 20,3 20,5	17,0 18,9 19,4 19,6 19,8 20,0 20,2	2,0 2,5 2,7 3,0 3,5	11,9 12,3 12,5 12,7 13,1	11,5 11,9 12,1 12,3 12,7	19,2 19,7 19,9 20,1 20,5	18,9 19,4 19,6 19,8 20,2
1,5	1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	12,0 12,4 12,7 12,8 13,0 13,1 13,3	11,5 11,9 12,2 12,3 12,5 12,6 12,8	16,3 20,1 20,4 20,5 20,7 20,8 21,0	15,8 19,7 20,0 20,1 20,3 20,5 20,7	2,5 2,7 3,0 3,5	12,7 12,8 13,0 13,3	12,2 12,3 12,5 12,8	20,4 20,5 20,7 21,0	20,0 20,1 20,3 20,7
1,6	1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	12,9 13,2 13,5 13,6 13,8 13,9 14,1	12,4 12,7 13,0 13,1 13,3 13,4 13,6	15,3 20,4 21,9 22,0 22,2 22,3 22,5	14,8 20,1 21,6 21,7 21,9 22,0 22,2	2,5 2,7 3,0 3,5	13,5 13,6 13,8 14,1	13,0 13,1 13,3 13,6	21,9 22,0 22,2 22,5	21,6 21,7 21,9 22,2
1,7	1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	13,6 13,8 14,1 14,2 14,4 14,5 14,6	13,1 13,3 13,6 13,7 13,9 14,0 14,1	14,4 19,2 23,0 23,1 23,3 23,4 23,6	13,8 18,5 22,7 22,8 23,0 23,1 23,3					
1,8	1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	13,6 14,5 14,7 14,8 14,9 15,0 15,1	13,0 14,1 14,1 14,3 14,5 14,6 14,7	13,6 18,3 23,0 23,7 24,4 24,5 24,7	13,0 17,8 22,5 23,3 24,1 24,2 24,4					
1,9	1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	12,8 15,2 15,4 15,5 15,6 15,7 15,8	12,2 14,8 14,9 15,0 15,1 15,2 15,3	12,8 16,9 21,8 23,7 25,6 25,7 25,8	12,2 16,4 21,3 23,2 25,1 25,3 25,5					
2,0	1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	12,1 15,9 16,1 16,2 16,3 16,4 16,5	11,5 15,3 15,6 15,7 15,9 16,0 16,1	12,1 16,5 20,7 22,8 24,9 25,9 26,9	11,5 15,9 20,2 22,4 24,6 25,6 26,6					
2,1	1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	11,5 15,6 16,8 17,0 17,2 17,4 17,6	10,9 15,1 16,3 16,5 16,7 16,8 17,0	11,5 15,6 19,8 21,7 23,7 25,7 27,8	10,9 15,1 19,2 21,2 23,3 25,4 27,5					
2,2	1,5 2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	11,0 14,9 17,5 17,6 17,7 17,7 17,8	10,3 14,4 17,1 17,2 17,3 17,3 17,4	11,0 14,9 18,9 20,7 22,6 24,6 26,6	10,3 14,4 18,3 20,2 22,2 24,2 26,2					
2,3	2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	14,3 18,0 18,1 18,3 18,3 18,4	13,7 17,5 17,6 17,9 17,9 18,0	14,2 18,0 19,8 21,6 23,5 25,4	13,6 17,5 19,3 21,2 23,1 25,0					
2,4	2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	13,6 17,2 18,1 19,1 19,1 19,2	13,1 16,7 17,7 18,7 18,7 18,8	13,6 17,2 18,9 20,7 22,5 24,3	13,0 16,7 18,5 20,3 22,1 23,9					

1	2	3	4	5	6
2,5	2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	13,0 16,5 18,0 19,6 19,6 19,7	12,4 16,0 17,6 19,2 19,2 19,3	13,0 16,5 18,2 19,9 21,6 23,3	12,4 16,0 17,7 19,5 21,2 22,9
2,6	2,0 2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	12,2 15,4 17,0 18,6 19,1 19,6	11,6 14,9 16,5 18,1 18,6 19,2	12,2 15,4 17,0 18,6 20,2 21,8	11,6 14,9 16,5 18,1 19,7 21,4
2,7	2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	14,6 16,1 17,6 18,5 19,5	14,0 15,5 17,1 18,1 19,1	14,6 16,1 17,6 19,1 20,6	14,0 15,5 17,1 18,6 20,2
2,8	2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	13,8 15,2 16,7 18,1 19,5	13,2 14,7 16,2 17,6 19,1	13,8 15,2 16,7 18,1 19,5	13,2 14,7 16,2 17,6 19,1
2,9	2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	13,1 14,1 15,8 16,9 18,5	12,4 13,4 15,3 16,4 18,0	13,1 14,1 15,8 16,9 18,5	12,4 13,4 15,3 16,4 18,0
3,0	2,5 2,7 3,0 3,2 3,5	12,4 13,4 15,0 16,0 17,5	11,7 12,8 14,4 15,4 17,0	12,4 13,4 15,0 16,0 17,5	11,7 12,8 14,4 15,4 17,0
3,1	3,0 3,2 3,5	14,1 15,1 16,5	13,5 14,5 16,0	14,1 15,1 16,5	13,5 14,5 16,0
3,2	3,0 3,2 3,5	13,4 14,4 15,8	12,8 13,0 15,3	13,4 14,4 15,8	12,8 13,0 15,3
3,3	3,2 3,5	13,5 14,8	13,0 14,2	13,5 14,8	13,0 14,2
3,4	3,5	14,0	13,4	14,0	13,4
3,5	3,5	13,2	12,6	13,2	12,6

* Высота насыпи определена по оси насыпи с учетом ограничения длины трубы до 20 м в соответствии с СП 35.13330.2011.

При учете просадки грунта по обе стороны столба засыпки вышеуказанные высоты уменьшаются на 25 %.

Таблица 3.1

Отверстие трубы, м	Толщина металла, мм	Гофр 68х13		Гофр 76х25	
		Максимальная высота засыпки над трубой, м			
		Модуль деформации грунта засыпки, МПа			
		не менее 7 МПа		не менее 7 Мпа	
		Высота засыпки, м		Высота засыпки, м	
		Автомобильная дорога	Железная дорога	Автомобильная дорога	Железная дорога
1	2	3	4	5	6
0,5	2,5	8,5	8,0	-	-
1,0	2,5	5,8	5,1	5,8	5,1
1,5	2,5	5,3	4,6	5,3	4,6
1,8	2,5 3,5	- 6,3	- 5,6	5,8 6,3	5,1 5,6
2,0	2,5	-	-	6,2	5,5
2,5	2,5	-	-	7,4	6,8
3,0	2,7	-	-	7,1	6,5
3,5	3,5	-	-	7,1	6,5

* Высота насыпи определена по оси трубы с учетом ограничения длины трубы до 20 м в соответствии с СП 35.13330.2011.

Таблица 4

Таблица гравийно-песчанной подушки, м					
Условия применения	Отверстие трубы, м				
	0,3-2,0	2,2	2,5	3	3,6
Трубы обычного исполнения	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6
Трубы северного исполнения	0,7	0,7	0,7	0,75	0,8

5.9 Строительный подъем назначают исходя из расчетной осадки под осью насыпи с учетом уклона и длины трубы, а также характеристик грунтов основания:
- при песчаных, галечниковых и гравелистых грунтах основания – 1/80Н;
- при глинистых, суглинистых и супесчаных грунтах – 1/50Н.

Строительный подъем не устраивают для труб, сооружаемых на скальных и других несжимаемых грунтах.

5.10 Расчет осадок основания производится в соответствии с методикой, изложенной в ОДМ 218.2.001-2009.

5.11 При наличии в основании слоя сжимаемого грунта величина строительного подъема находится из формулы:

$$\Delta = KS_p - 0.25iL ,$$

где K – коэффициент запаса, учитывающий вид грунтов основания
K=1 – для талых грунтов основания;
K=1,25 – при наличии в основании вечномерзлых грунтов,
S_p – расчетная осадка основания (см. п. 5.8) определяется по формуле:

$$S_p = S_2 - \frac{S_1 + S_3}{2} ;$$

где S_1 и S_3 – осадки входного и выходного оголовков, м;
S_2 – осадка в средней части трубы, м.

Отметки лотка трубы назначаются с учетом строительного подъема. Для обеспечения расчетного строительного подъема в рабочих чертежах должны быть указаны отметки по оси земляного полотна, в четвертях по длине трубы и на входе и выходе из трубы.

В случаях больших осадок основания (прогибах) и малых продольных уклонах лотка трубы при назначении строительного подъема разрешается допускать превышение уровня лотка в середине трубы над уровнем лотка у входного оголовка в пределах 50 % от расчетной осадки основания по оси земляного полотна, но не более 20 см. При этом величина ординаты строительного подъема трубы по оси земляного полотна должна быть не менее величины расчетной осадки основания.

В случае невозможности выполнения указанных выше условий необходимо усиление основания (замена грунта). Если и при этом расчетные осадки будут более допустимых, применение металлических гофрированных труб под автомобильные дороги не рекомендуется, а под железные дороги запрещается.

5.12 В пределах очертания, приведенного на соответствующих документах, засыпка труб производится строительным подразделением, сооружающим трубу. Коэффициент уплотнения грунтов засыпки должен быть не менее 0,95 или 0,98 от максимальной стандартной плотности для грунтов с модулем деформации Егр=7 МПа, 18 МПа или Егр=30 МПа соответственно.

При этом должны соблюдать требования СП 34.13330.2012 по устройству земляного полотна автомобильных дорог.

Требования по устройству грунтовой призмы для труб под железную дорогу приведены в разделе 8.

Номенклатура грунтов, пригодных для укладки в засыпку, приведена в п. 2.9 и 8.1. При возведении засыпки должна соблюдаться технология, приведенная в ОДМ 218.2.001-2009.

В рабочих чертежах конкретных сооружений должны быть указаны карьеры, поставляющие грунты для засыпки труб, максимальная стандартная плотность, оптимальная влажность и компрессионный модуль деформации этих грунтов.

6 КОНСТРУКЦИЯ ОГОЛОВОЧНОЙ ЧАСТИ ТРУБЫ

6.1 В настоящей серии разработаны два типа оголовочной части трубы:
тип 1 – с выступающим из тела насыпи вертикально срезанным торцом,
тип 2 – с выступающим из тела насыпи торцом, срезанным по откосу насыпи.
Труба любого диаметра (0,3-3,6 м) может быть устроена по типу 1 или типу 2. При этом рационально по типу 2 применять трубы диаметром более 1,5 м.

6.2 Оголовочная часть труб типа 1 идентична конструкции средней части трубы.

Оголовочная часть труб типа 2 имеет на конце, обращенном в наружную от оси насыпи сторону срез, параллельный откосу насыпи.

6.3 У труб, сооружаемых на непучинистых грунтах основания (гравелистых, песчаных, крупнообломочных грунтах и т.п.), для предотвращения фильтрации воды под трубу предусматривается устройство противофильтрационной перемычки из сборного или монолитного бетона класса В20, F200-F300 в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха в районе строительства, водонепроницаемостью W6.

Перемычка состоит из лекального блока, устанавливаемого на гравийно-песчаную подушку, и противофильтрационного экрана, который устанавливается перед торцом трубы. Возможно изготовление лекального блока и противофильтрационного экрана на месте из монолитного бетона.

Толщина гравийно-песчаной подушки и глубина заложения противофильтрационного экрана в непучинистых грунтах назначаются из конструктивных соображений независимо от расчетной глубины промерзания.

В оголовочной части труб, сооружаемых на пучинистых грунтах основания (суглинистых, глинистых, супесчаных и т.п.), толщина гравийно-песчаной подушки и глубина заложения противофильтрационного экрана назначается на 0,25 м больше расчетной глубины промерзания грунтов основания в районе строительства.

В оголовочной части труб, сооружаемых на пучинистых грунтах основания, допускается устройство противофильтрационных перемычек из цементно-грунтовой смеси (оголовочные части типа 1а и 2а). Длина перемычки вдоль оси трубы должна быть не менее 3,0 м поверху, а толщина – не менее 0,7 от расчетной глубины промерзания и не менее толщины подушки под средней частью трубы.

Для труб в северном исполнении толщина подушки должна быть не более 2,0м. Состав цементно-грунтовой смеси и технология ее приготовления должны соответствовать требованиям, изложенным в ОДМ 218.2.001-2009.

6.4 На входе и выходе из трубы должно предусматриваться устройство укрепления откосов насыпи, входного и выходного русел.

6.5 При сооружении водопропускных труб на косогорах с уклоном более 0,03 трубы должны устраиваться в теле насыпи на подсыпке из скального грунта или камня.

Конструкция подсыпки должна обеспечивать укладку трубы с уклоном не более 0,03.

Применение таких труб на железных дорогах допускается только по согласованию с ОАО "РЖД".

Разработку конструкции входа косогороных труб и расчеты их гидравлических характеристик следует производить по "Пособию по гидравлическим расчетам малых водопропускных сооружений" (Москва, Транспорт, 1992).

При отсутствии специальных сооружений на входе в трубу (водоприемных колодцев, бетонных или железобетонных лотков и т.п.) гидравлические характеристики косогорных труб принимаются как для труб в равнинных условиях.

При расположении труб в теле насыпи на скальной (каменной) подсыпке выпуск воды осуществляется на берму подсыпки, размеры которой определяются гидравлическим расчетом.

Размеры берм вдоль потока и поперек его, определяются по наибольшему расходу для железных и расчетному расходу для автомобильных дорог.

На входе в трубу устраивается противофильтрационная перемычка, конструкция которой аналогична конструкции перемычки для равнинных труб. Глубина заложения подошвы перемычки принимается в зависимости от качества грунтов основания, но не менее толщины каменной (скальной) подсыпки на входе.

Размеры поперечного сечения противофильтрационной перемычки назначаются таким образом, чтобы полностью перекрыть поперечное сечение каменной (скальной) подсыпки и подушки из гравийно-песчаной смеси.

6.6 При грунтах основания, допускающих значительные неразмывающие скорости (скальные, полускальные, глыбовые и т.п. грунты), подсыпка на всю высоту, кроме верхнего метра, устраивается из горной массы.

Для оснований, сложенных из легко размываемых грунтов, нижняя часть подсыпки также отсыпается по принципу обратного фильтра с расположением мелких фракций непосредственно на поверхности естественного грунта.

В том и другом случаях противофильтрационный экран устанавливается непосредственно на поверхность естественного грунта дна котлована.

6.7 Ширина каменной подсыпки под трубой принимается равной диаметру трубы плюс 2,0 м в каждую сторону от наружной грани трубы.

6.8 Откосы бермы назначаются, как правило, не круче 1:2.

Конструкция заделки подошвы бермы в грунт лога должна исключать возможность подмыва бермы.

6.9 Конструкция основания каменной подсыпки и бермы принимаются аналогично конструкции основания прилегающих участков насыпи.

6.10 При устройстве врезки перед входом в трубу должна быть образована площадка с уклоном не более 0,02 в сторону трубы. Размер площадки в плане принимается равным: поперек оси трубы – диаметру трубы, вдоль – не менее 2,0 м.

Откосы и дно врезки должны быть укреплены.

Располагать врезку в пределах вечномерзлых грунтов, имеющих при оттаивании (в талом состоянии) мягкопластичную или текучую консистенцию, не допускается.

6.11 При расположении трубы на "полке" допускается выпуск водостока на откос косогора. При этом за выходным оголовком должна быть предусмотрена берма, размер которой вдоль и поперек потока определяется расчетом (см. п.п. 6.5). Выпуск водотока на откос косогора не допускается, если косогор сложен легкоразмываемыми грунтами.

В этом случае необходимо на выходе из трубы отсыпать берму из крупного камня или создать ее за счет понижения отметки выхода, предусмотрев соответствующее укрепление.

6.12 Конструкции укреплений в настоящей документации разработаны применительно к типовой документации серии 3.501.1-156 "Укрепления русел, конусов
и откосов насыпи у малых и средних мостов и водопропускных труб" (Ленгипротрансмост, 1988г.).

7 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

7.1 Водопропускные трубы из гофрированного металла по настоящей серии предназначены для применения в обычном и северном исполнении под насыпями железных и автомобильных дорог в соответствии таблицами 3 и 3.1 на водотоках без процессов наледеобразования для районов с расчетной сейсмичностью до 7 баллов включительно.

Трубы, сооружаемые в районах с расчетной сейсмичностью 8 и более баллов, рассчитываются индивидуально в зависимости от местных условий строительства и эксплуатации.

Трубы допускается использовать при следующих режимах протекания потоков:

- безнапорный – на железных дорогах, а также на автомобильных дорогах в северном исполнении;
- полунапорный – на автомобильных дорогах в обычных климатических условиях при обеспечении водонепроницаемости швов в металлоконструкциях и устойчивости насыпи против фильтрации и по согласованию с заказчиком.

Проектирование труб на местности с поперечным уклоном более 0,03 должно производиться с учетом требований, изложенных в разделе 6.

Металл труб допускает их применение в водно-грунтовой и воздушных средах с показателем степени агрессивного воздействия "слабоагрессивная" и "среднеагрессивная". Применение труб под железную дорогу в водно-грунтовой среде с показателем коррозионной активности "среднеагрессивная" должно быть согласовано ОАО "РЖД".

7.2 Конструкции труб разработаны для применения в следующих инженерно-геологических условиях:

- при глубине промерзания до 2.0 м и наличии в основании грунтов с достаточной несущей способностью и для слабых грунтов основания с заменой слабого грунта;
- при глубоком (более 2,0 м) сезонном промерзании грунтов;
- при наличии вечномерзлых грунтов основания.

В документации принято, что в этом случае верхняя граница вечномерзлого грунта расположена на глубине, равной расчетной глубине протаивания плюс толщина гравийно-песчаной подушки под средней частью трубы;

- на вечномерзлых грунтах, используемых в талом состоянии (по принципу II в соответствии со СП 25.13330.2012).

7.3 Трубы из гофрированного металла на вечномерзлых грунтах должны проектироваться с учетом категории просадочности грунтов, характеристка которых приведена в таблице 5.

На грунтах I категории просадочности допускается применение труб без ограничений.

На грунтах II категории просадочности применение труб допускается при условии, что мощность слоя этих грунтов меньше величины сжимаемой толщи Z и осалка грунта основания может быть компенсирована строительным подъемом трубы.

Величина сжимаемой толщи определяется по формуле:

$$Z = (2,1-0,6\gamma,)(2,5+1,2H),$$

где, H – высота насыпи, м,

γ – объемный вес грунта насыпи, кН/м^3.

На грунтах III категории просадочности трубы могут сооружаться только при условии замены слоя слабого грунта подушкой из гравийно-песчаной смеси или другого малосжимаемого грунта.

На основаниях, сложенных грунтами IV категории просадочности, строительство гофрированных труб под железными дорогами не допускается, а для автомобильных дорог не рекомендуется без применения специальных мер по недопущению оттаивания грунта.

7.4 Применение металлических гофрированных труб на электрифицированных железных дорогах и участках железных дорог, расположенных в пределах городских и промышленных районов, допускается только при устройстве дополнительной (кроме оцинковки) защиты конструкций от коррозии (см. раздел 5).

7.5 Допускается применение труб в узких логах и прорезях в насыпи, т.е. в тех условиях, когда в поперечном сечении лога не укладывается без искажения очертание засыпки, приведенной на документах конструкции средней части трубы.

Таблица 5

Категория просадочности	Тип основания, относительное сжатие грунта δ	Вид грунтов основания
I	Слабосжимаемое (прочное) δ≤0,05	Основания, сложенные скальными породами, крупнообломочными и песчаными грунтами, а также глинистыми грунтами твердой и полутвердой консистенции после оттаивания.
II	Среднесжимаемое 0,05<δ≤0,1	Основания, сложенные глинистыми грунтами тугопластичной и мягкопластичной консистенции, а также песчаными или крупнообломочными грунтами при наличии прослоев или линз льда.
III	Сильносжимаемое (слабое) 0,1<δ≤0,4	Основания, сложенные глинистыми грунтами текучепластичной и текучей консистенции, а также песчаными или крупнообломочными грунтами с включением линз льда. Мари с мощностью торфа до 1,0 м
IV	Просадочное δ>0,4	Участки с наличием подземного льда. Мари с мощностью торфа более 1,0 м

8 ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРУБ ПОД ЖЕЛЕЗНЫМИ ДОРОГАМИ

8.1 Для труб под насыпями железных дорог грунтовая призма вокруг трубы отсыпается из песков средней крупности, крупных, гравелистых, из гравийно-галечникого грунта с размером не более 50мм, а также из мелких песков с компрессионным модулем деформации (Егр) не менее 7 МПа. Все эти грунты не должны содержать более 10% частиц размером менее 0,1 мм, в том числе более 2 % глинистых размером менее 0,005 мм.

8.2 Коэффициент уплотнения грунтовой призмы вокруг трубы под железную дорогу должен приниматься не менее 0,95 от максимальной стандартной плотности, а на скоростных и особо грузонапряженных железнодорожных линиях, коэффициент уплотнения грунтовой призмы должен назначаться не менее 0,98 от максимальной стандартной плотности.

8.3 Предельные высоты насыпи для труб под железную дорогу в зависимости от отверстия трубы, толщины листа и модуля деформации грунта засыпки приведены в таблице 3, 3.1.

8.4 Водопропускные трубы из гофрированного металла, сооружаемые на каменных подсыпках на косогорах, должны быть одноочковыми отверстием не более 1,5 м. Применение труб в этих условиях требует согласования ОАО "РЖД".

9 ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ

9.1 Строительство труб должно производиться специализированными подразделениями по технологическим картам, составленным на основе требований настоящей документации и ОДМ 218.2.001-2009.

9.2 Непосредственно перед сборкой трубы должна быть проведена проверка состояния цинкового покрытия всех элементов трубы с оформлением результатов актом. Конструкции трубы с повреждениями, недостаточной толщиной или дефектами покрытия должны быть отбракованы. Установка в сооружение отбракованных элементов запрещается.

9.3 Монтаж труб предусматривается из отдельных секций.

Для объединения секций используются бандажи.

Во избежании нарушения спрофилированного гравийно-песчаной подготовки, сборку трубы из секций рекомендуется производить на подмостях, по оси или несколько в стороне, с последующей накаткой на ось опусканием трубы на ложе подготовки.

9.4 До установки трубы на гравийно-песчаную подушку смонтированная труба должна быть освидетельствована, а правильность сборки ее необходимо оформить актом на скрытые работы.

9.5 Строповка металлических конструкций труб в обхват должна производиться с использованием соответствующих строповочных устройств, не допускающих повреждения цинкового и дополнительного покрытий.

9.6 Перед началом засыпки трубы она должна быть обернута геотекстильным материалом для предотвращения повреждения наружного покрытия частицами грунта засыпки.
элементов и обмазочной гидроизоляции.

9.7 После укладки труб на гравийно-песчаную подушку производится засыпка трубы. Засыпка производится с соблюдением требований, изложенных в ОДМ 218.2.001-2009.

После отсыпки земляного полотна до проектной отметки в трубе укладывается сборный или монолитный защитный лоток, технология устройства которого принимается в соответствии с требованиями ОДМ 218.2.001-2009.

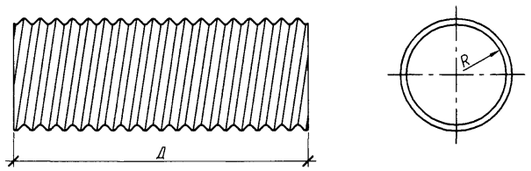
9.8 Устройство сборных лотков должно производиться "от себя" так, чтобы подача блоков осуществлялась по уже защищенной поверхности. Заделка швов между блоками должна производиться вслед за укладкой блоков с тем, чтобы материалы заделки шва между блоками, а также между блоками и конструкцией трубы набирали прочность одновременно.

10 ОХРАНА ТРУДА

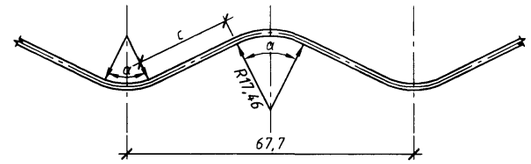
10.1 При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться правилами техники безопасности, изложенными в СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, СП 46.13330.2012 и ОДМ 218.2.001-2009.

10.2 Нанесение дополнительных антикоррозионных покрытий и устройство защитных лотков из асфальтобетона или полимербетона должны производиться с соблюдением правил техники безопасности для закрытых помещений, изложенных в разделе "Изоляционные работы" СНиП 12-04-2002. Конструкция приточно-вытяжной вентиляции труб и их освещение разрабатываются в составе проекта производства работ на сооружение трубы с учетом конкретных условий строительства.

10.3 При составлении проекта производства работ по сооружению водопропускных труб из гофрированного металла для конкретных условий строительства, на основании указанных в п. 11.1 и 11.2 документов составляется рабочая инструкция по охране труда с учетом местных производственных условий и требований технологии сооружения труб, изложенных в настоящей документации и в ОДМ 218.2.001-2009.

Характеристика профиля, мм	Наименование элемента	Эскиз	Диаметр трубы***, м	Марка *	Размеры, мм: толщина δ	Размеры, мм: радиус кривизны R	Материал	Масса, ** кг
68х13	Секции средней и головочной частей трубы		0,3	Ц-С3.20.Д	2,0	150,0	Сталь марки SPHC по KS D3501, SGHC по KS D3506 (Стандарт Южной Кореи) и A653, A651 по ASTM (Стандарт США) и DX51D и S250GD по EN10346 (Европейский Стандарт)	18,0
				Ц-С3.25.Д	2,5			22,7
				Ц-С3.30.Д	3,0			27,24
				Ц-С5.35.Д	3,5			31,78
			0,4	Ц-С4.20.Д	2,0	200,0		24,0
				Ц-С4.25.Д	2,5			30,1
				Ц-С4.30.Д	3,0			36,12
				Ц-С4.35.Д	3,5			42,14
			0,5	Ц-С5.20.Д	2,0	250,0		30,0
				Ц-С5.25.Д	2,5			38,0
				Ц-С5.27.Д	2,7			41,0
				Ц-С5.30.Д	3,0			45,6
				Ц-С5.35.Д	3,5			53,20
			0,6	Ц-С6.20.Д	2,0	300,0		35,0
				Ц-С6.25.Д	2,5			45,4
				Ц-С6.27.Д	2,7			49,0
				Ц-С6.30.Д	3,0			54,48
				Ц-С6.35.Д	3,5			63,56
			0,7	Ц-С7.20.Д	2,0	350,0		41,0
				Ц-С7.25.Д	2,5			52,8
				Ц-С7.27.Д	2,7			57,0
				Ц-С7.30.Д	3,0			63,36
				Ц-С7.35.Д	3,5			73,92
			0,8	Ц-С8.20.Д	2,0	400,0		47,0
				Ц-С8.25.Д	2,5			60,2
				Ц-С8.27.Д	2,7			65,0
				Ц-С8.30.Д	3,0			72,24
				Ц-С8.35.Д	3,5			84,28
			0,9	Ц-С9.20.Д	2,0	450,0		53,0
				Ц-С9.25.Д	2,5			67,6
				Ц-С9.27.Д	2,7			73,0
				Ц-С9.30.Д	3,0			81,12
				Ц-С9.35.Д	3,5			84,28
			1,0	Ц-С10.20.Д	2,0	500,0		58,0
				Ц-С10.25.Д	2,5			75,0
				Ц-С10.27.Д	2,7			81,0
				Ц-С10.30.Д	3,0			90,0
				Ц-С10.35.Д	3,5			105,0
			1,1	Ц-С11.20.Д	2,0	550,0		66,0
				Ц-С11.25.Д	2,5			82,4
				Ц-С11.27.Д	2,7			89,0
				Ц-С11.30.Д	3,0			98,88
				Ц-С11.35.Д	3,5			115,36

Гофр 68х13 мм



Геометрические характеристики гофра 68х13 мм

Толщина δ, мм	c, мм	α град.	Момент инерции сечения J, см⁴/см	Площадь поперечного сечения F, см²/см	Радиус инерции R/j, см	Коэфф. ширины K/ш
1,5	19,55	53,510	0,030	0,162	0,432	1,080
2,0	19,22	53,828	0,041	0,216	0,433	
2,5	18,89	54,156	0,051	0,270	0,434	
3,0	18,55	54,494	0,061	0,324	0,435	

* буквой L в марке секции обозначена длина секции.
** масса приведена на 1 п.м. секции без учета дополнительного покрытия.
*** диаметр дан в "свету".

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

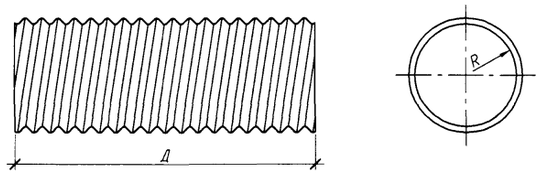
3.501.3-189.14-01

Номенклатура металлических элементов труб. Гофр 68х13

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

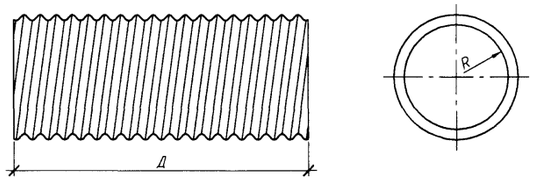
ООО "Трансгэк"

Ц00669 10

Характеристика профиля, мм	Наименование элемента	Эскиз	Диаметр трубы***, м	Марка *	Размеры, мм		Материал	Масса, ** кг
					толщина δ	радиус кривизны R		
68х13	Секции средней и оголовочной частей трубы		1,2	Ц-С12.20.Д	2,0	600,0	Сталь марки SPHC по KS D3501, SGHC по KS D3506 (Стандарт Южной Кореи) и A653, A651 по ASTM (Стандарт США) и DX51D и S250GD по EN10346 (Европейский Стандарт)	70,0
				Ц-С12.25.Д	2,5			89,80
				Ц-С12.27.Д	2,7			97,0
				Ц-С12.30.Д	3,0			107,76
				Ц-С12.35.Д	3,5			125,72
			1,25	Ц-С12.5.25.Д	2,5	625,0		93,5
				Ц-С12.5.27.Д	2,7			101,0
				Ц-С12.5.30.Д	3,0			112,2
				Ц-С12.5.35.Д	3,5			130,9
			1,3	Ц-С13.20.Д	2,0	650,0		75,5
				Ц-С13.25.Д	2,5			97,2
				Ц-С13.27.Д	2,7			105,0
				Ц-С13.30.Д	3,0			116,64
				Ц-С13.35.Д	3,5			136,08
			1,4	Ц-С14.25.Д	2,5	700,0		104,6
				Ц-С14.27.Д	2,7			113,0
				Ц-С14.30.Д	3,0			125,52
				Ц-С14.35.Д	3,5			146,44
			1,5	Ц-С15.25.Д	2,5	750,0		112,0
				Ц-С15.27.Д	2,7			121,0
				Ц-С15.30.Д	3,0			134,4
				Ц-С15.35.Д	3,5			156,8
			1,6	Ц-С16.25.Д	2,5	800,0		120,4
				Ц-С16.27.Д	2,7			130,0
				Ц-С16.30.Д	3,0			144,48
				Ц-С16.35.Д	3,5			168,56

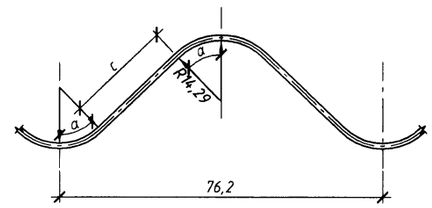
* буквой L в марке секции обозначена длина секции.
** масса приведена на 1 п.м. секции без учета дополнительного покрытия.
*** диаметр дан в "свету".

400 669 11

Характеристика профиля, мм	Наименование элемента	Эскиз	Диаметр трубы***, м	Марка *	Размеры, мм		Материал	Масса, ** кг
					толщина δ	радиус кривизны R		
76х25	Секции средней и оголовочной частей трубы		0,9	Ц-С9.20.Д	2,0	450,0	Сталь марки SPHC по KS D3501, SGHC по KS D3506 (Стандарт Южной Кореи) и A653, A651 по ASTM (Стандарт США) и DX51D и S250GD по EN10346 (Европейский Стандарт)	61,0
				Ц-С9.25.Д	2,5			77,3
				Ц-С9.30.Д	3,0			92,76
				Ц-С9.35.Д	3,5			108,22
			1,0	Ц-С10.20.Д	2,0	500,0		67,5
				Ц-С10.25.Д	2,5			85,2
				Ц-С10.27.Д	2,7			92,0
				Ц-С10.30.Д	3,0			102,24
				Ц-С10.35.Д	3,5			119,28
			1,1	Ц-С11.20.Д	2,0	550,0		74,3
				Ц-С11.25.Д	2,5			95,4
				Ц-С11.27.Д	2,7			103,0
				Ц-С11.30.Д	3,0			114,48
				Ц-С11.35.Д	3,5			133,56
			1,2	Ц-С12.20.Д	2,0	600,0		81,0
				Ц-С12.25.Д	2,5			103,7
				Ц-С12.27.Д	2,7			112,0
				Ц-С12.30.Д	3,0			124,44
				Ц-С12.35.Д	3,5			145,18
			1,25	Ц-С12.5.25.Д	2,5	625,0		108,3
				Ц-С12.5.25.Д	2,7			117,0
				Ц-С12.5.30.Д	3,0			129,96
				Ц-С12.5.35.Д	3,5			151,62
			1,3	Ц-С13.20.Д	2,0	650,0		87,5
				Ц-С13.25.Д	2,5			112,5
				Ц-С13.27.Д	2,7			121,5
				Ц-С13.30.Д	3,0			135,0
				Ц-С13.35.Д	3,5			157,5
			1,4	Ц-С14.20.Д	2,0	700,0		94,0
				Ц-С14.25.Д	2,5			121,3
				Ц-С14.27.Д	2,7			131,0
				Ц-С14.30.Д	3,0			145,56
				Ц-С14.35.Д	3,5			169,82
			1,5	Ц-С15.20.Д	2,0	750,0		101,0
				Ц-С15.25.Д	2,5			129,6
				Ц-С15.27.Д	2,7			140,0
				Ц-С15.30.Д	3,0			155,52
				Ц-С15.35.Д	3,5			181,44
			1,6	Ц-С16.20.Д	2,0	800,0		107,0
				Ц-С16.25.Д	2,5			146,3
				Ц-С16.27.Д	2,7			149,0
				Ц-С16.30.Д	3,0			165,6
				Ц-С16.35.Д	3,5			193,2

* буквой L в марке секции обозначена длина секции.
** масса приведена на 1 п.м. секции без учета дополнительного покрытия.
*** диаметр дан в "свету".

Гофр 76х25 мм



Геометрические характеристики гофра 76х26

Толщина δ, мм	c, мм	α град.	Момент инерции сечения J, $см^4/см$	Площадь поперечного сечения F, $см^2/см$	Радиус инерции R/j, см	Коэфф. ширины K/ш
1,5	24,159	44,389	10,396	0,1389	0,8653	1,24
2,0	23,862	44,580	13,040	0,1736	0,8666	
2,7	23,411	44,875	17,040	0,2259	0,8685	
3,0	22,504	45,479	24,973	0,3281	0,8724	
3,2	21,688	46,035	31,977	0,4169	0,8758	
3,5	20,815	46,645	39,312	0,5084	0,8794	

1. Марка секции трубы состоит из трех групп, буквы и цифры которых означают:
– буквы первой группы – вид защитного покрытия секции (Ц – оцинкованные, П – полиэтилен высокой плотности HDPE);
– буквы и цифры второй группы – положение секции в конструкции трубы (С – секция средней части трубы, О – секция оголовочной части трубы), отверстие трубы в дм, толщина металла в десятых долях мм и длина секции в дм.
Например, марка секции средней части трубы без дополнительного покрытия отверстием 1,5 м, толщиной металла 3,2 мм, длиной секции 10,0 м – "Ц-С15.32.100".
Для оголовочной части трубы с покрытием из HDPE – "П-О15.32.100".
2. В номенклатуре приведены марки секции трубы без дополнительного покрытия.
3. Марка бандажа (хомута) состоит из трех групп, буквы и цифры которых означают:
– буква и цифра первой группы – тип бандажа;
– цифры второй группы – отверстие трубы в дм и толщина металла в десятых долях мм.
Например, марка бандажа тип 3 (гладкий) для трубы отверстием 1,0 м, с толщиной металла 2,5 мм – "Б3.10.25".

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

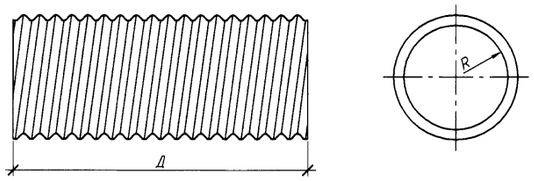
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-02

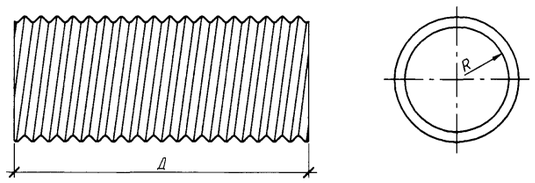
Номенклатура металлических элементов труб. Гофр 76х25

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

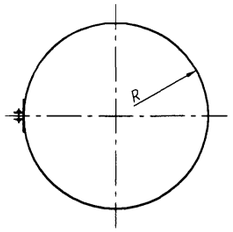
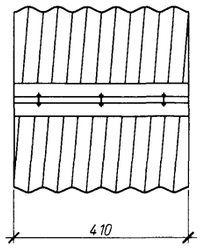
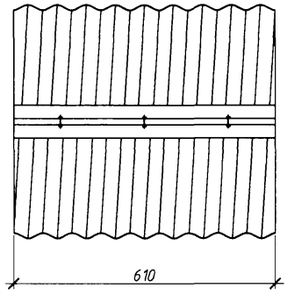
ООО "Трансгэк"

Характеристика профиля, мм	Наименование элемента	Эскиз	Диаметр трубы***, м	Марка *	Размеры, мм		Материал	Масса, ** кг
					толщина δ	радиус кривизны R		
76х25	Секции средней и оголовочной частей трубы		1,7	Ц-С17.20.Д	2,0	850,0	Сталь марки SPHC по KS D3501, SGHC по KS D3506 (Стандарт Южной Кореи) и A653, A651 по ASTM (Стандарт США) и DX51D и S250GD по EN10346 (Европейский Стандарт)	113,5
				Ц-С17.25.Д	2,5			146,3
				Ц-С17.27.Д	2,7			158,0
				Ц-С17.30.Д	3,0			175,56
				Ц-С17.35.Д	3,5			204,82
			1,8	Ц-С18.20.Д	2,0	900,0		120,0
				Ц-С18.25.Д	2,5			154,6
				Ц-С18.27.Д	2,7			167,0
				Ц-С18.30.Д	3,0			185,52
				Ц-С18.35.Д	3,5			216,44
			1,9	Ц-С19.20.Д	2,0	950,0		126,5
				Ц-С19.25.Д	2,5			163,9
				Ц-С19.27.Д	2,7			177,0
				Ц-С19.30.Д	3,0			196,68
				Ц-С19.35.Д	3,5			229,46
			2,0	Ц-С20.20.Д	2,0	1000,0		133,0
				Ц-С20.25.Д	2,5			172,2
				Ц-С20.27.Д	2,7			186,0
				Ц-С20.30.Д	3,0			206,64
				Ц-С20.35.Д	3,5			241,08
			2,1	Ц-С21.20.Д	2,0	1050,0		140,0
				Ц-С21.25.Д	2,5			180,6
				Ц-С21.27.Д	2,7			195,0
				Ц-С21.30.Д	3,0			216,72
				Ц-С21.35.Д	3,5			252,84
			2,2	Ц-С22.20.Д	2,0	1100,0		147,0
				Ц-С22.25.Д	2,5			188,9
				Ц-С22.27.Д	2,7			204,0
				Ц-С22.30.Д	3,0			226,68
				Ц-С22.35.Д	3,5			264,46
			2,3	Ц-С23.20.Д	2,0	1150,0		153,5
				Ц-С23.25.Д	2,5			196,8
				Ц-С23.27.Д	2,7			212,5
				Ц-С23.30.Д	3,0			236,16
				Ц-С23.35.Д	3,5			275,52
			2,4	Ц-С24.20.Д	2,0	1200,0		160,0
				Ц-С24.25.Д	2,5			204,6
				Ц-С24.27.Д	2,7			221,0
				Ц-С24.30.Д	3,0			245,52
				Ц-С24.35.Д	3,5			286,44
			2,5	Ц-С25.20.Д	2,0	1250,0		166,5
				Ц-С25.25.Д	2,5			214,4
				Ц-С25.27.Д	2,7			231,5
				Ц-С25.30.Д	3,0			257,28
				Ц-С25.35.Д	3,5			300,16

* буквой L в марке секции обозначена длина секции.
** масса приведена на 1 п.м. секции без учета дополнительного покрытия.
*** диаметр дан в "свету".

Характеристика профиля, мм	Наименование элемента	Эскиз	Диаметр трубы***, м	Марка *	Размеры, мм		Материал	Масса, ** кг
					толщина δ	радиус кривизны R		
76х25	Секции средней и оголовочной частей трубы		2,6	Ц-С26.25.Д	2,5	1300,0	Сталь марки SPHC по KS D3501, SGHC по KS D3506 (Стандарт Южной Кореи) и A653, A651 по ASTM (Стандарт США) и DX51D и S250GD по EN10346 (Европейский стандарт)	223,2
				Ц-С26.27.Д	2,7			241,0
				Ц-С26.30.Д	3,0			267,84
				Ц-С26.35.Д	3,5			312,48
			2,7	Ц-С27.25.Д	2,5	1350,0		231,5
				Ц-С27.27.Д	2,7			250,0
				Ц-С27.30.Д	3,0			277,8
				Ц-С27.35.Д	3,5			324,1
			2,8	Ц-С28.25.Д	2,5	1400,0		240,7
				Ц-С28.27.Д	2,7			260,0
				Ц-С28.30.Д	3,0			288,84
				Ц-С28.35.Д	3,5			336,98
			2,9	Ц-С29.25.Д	2,5	1450,0		249,1
				Ц-С29.27.Д	2,7			269,0
				Ц-С29.30.Д	3,0			298,92
				Ц-С29.35.Д	3,5			348,74
			3,0	Ц-С30.25.Д	2,5	1500,0		257,4
				Ц-С30.27.Д	2,7			278,0
				Ц-С30.30.Д	3,0			308,88
				Ц-С30.35.Д	3,5			360,36
			3,1	Ц-С31.27.Д	2,7	1550,0		287,5
				Ц-С31.30.Д	3,0			332,0
				Ц-С31.35.Д	3,5			372,26
			3,2	Ц-С32.27.Д	2,7	1600,0		296,0
				Ц-С32.32.Д	3,2			353,0
				Ц-С32.35.Д	3,5			384,15
			3,3	Ц-С33.27.Д	2,7	1650,0		305,0
				Ц-С33.32.Д	3,2			364,0
				Ц-С33.35.Д	3,5			396,05
			3,4	Ц-С34.35.Д	3,5	1700,0		407,95
			3,5	Ц-С35.35.Д	3,5	1750,0		419,85
			3,6	Ц-С36.35.Д	3,5	1800,0		431,74

* буквой L в марке секции обозначена длина секции.
** масса приведена на 1 п.м. секции без учета дополнительного покрытия.
*** диаметр дан в "свету".

Характеристика профиля, мм	Наименование элемента	Эскиз	Диаметр трубы***, м	Марка *	Размеры, мм		Материал	Масса, ** кг
					толщина δ	радиус кривизны R		
68х13	Бандаж (хомут) гофрированный	 Хомут ⌀ до 1 м  Хомут ⌀ более 1 м 	0,3	Б3.3.20	2,0	150,0	Сталь марки SPHC по KS D3501, SGHC по KS D3506 (Стандарт Южной Кореи) и A653, A651 по ASTM (Стандарт США) и DX51D и S250GD по EN10346 (Европейский Стандарт)	18,7
				Б3.3.25	2,5			20,0
				Б3.3.30	3,0			21,95
				Б3.3.35	3,5			23,9
			0,4	Б3.4.20	2,0	200,0		21,0
				Б3.4.25	2,5			23,0
				Б3.4.30	3,0			25,55
				Б3.4.35	3,5			32,2
			0,5	Б3.5.20	2,0	250,0		23,4
				Б3.5.25	2,5			26,2
				Б3.5.27	2,7			27,5
				Б3.5.30	3,0			29,39
				Б3.5.35	3,5			36,68
			0,6	Б3.6.20	2,0	300,0		25,7
				Б3.6.25	2,5			28,8
				Б3.6.27	2,7			30,35
				Б3.6.30	3,0			32,51
				Б3.6.35	3,5			40,32
			0,7	Б3.7.20	2,0	350,0		28,1
				Б3.7.25	2,5			30,0
				Б3.7.27	2,7			31,6
				Б3.7.30	3,0			33,95
				Б3.7.35	3,5			42,0
			0,8	Б3.8.20	2,0	400,0		30,4
				Б3.8.25	2,5			35,0
				Б3.8.27	2,7			37,0
				Б3.8.30	3,0			39,95
				Б3.8.35	3,5			49,0
			0,9	Б3.9.20	2,0	450,0		32,8
				Б3.9.25	2,5			37,9
				Б3.9.27	2,7			40,2
				Б3.9.30	3,0			43,43
				Б3.9.35	3,5			53,06
			1,0	Б3.10.20	2,0	500,0		35,2
				Б3.10.25	2,5			41,0
				Б3.10.27	2,7			43,5
				Б3.10.30	3,0			47,15
				Б3.10.35	3,5			71,4
			1,1	Б3.11.20	2,0	550,0		53,1
				Б3.11.25	2,5			63,25
				Б3.11.27	2,7			67,5
				Б3.11.30	3,0			73,85
				Б3.11.35	3,5			88,55

* буквой L в марке секции обозначена длина секции.

** масса приведена на 1 п.м. секции без учета дополнительного покрытия.

*** диаметр дан в "свету".

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

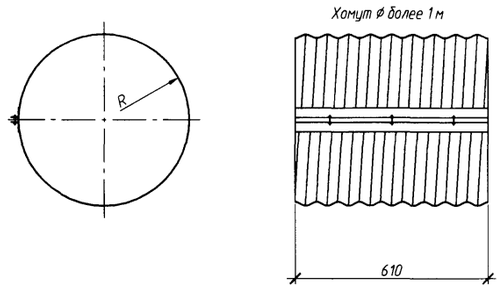
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-03

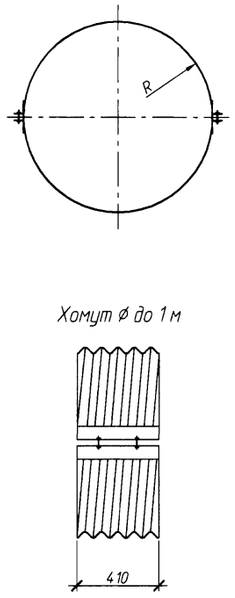
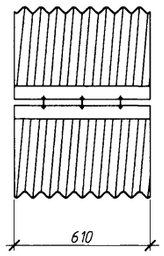
Номенклатура металлических элементов труб. Гофр 68х13. Бандаж (хомут) гофрированный

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ООО "Трансгэк"

Характеристика профиля, мм	Наименование элемента	Эскиз	Диаметр трубы***, м	Марка *	Размеры, мм		Материал	Масса, ** кг
					толщина δ	радиус кривизны R		
68х13	Бандаж (хомут) гофрированный		1,2	Б3.2.20	2,0	600,0	Сталь марки SPHC по KS D3501, SGHC по KS D3506 (Стандарт Южной Кореи) и A653, A651 по ASTM (Стандарт США) и DX51D и S250GD по EN10346 (Европейский Стандарт)	56,8
				Б3.2.25	2,5			67,8
				Б3.2.27	2,7			72,4
				Б3.2.30	3,0			79,31
				Б3.2.35	3,5			94,92
			1,25	Б3.12,5.25	2,5	625,0		69,6
				Б3.12,5.27	2,7			74,7
				Б3.12,5.30	3,0			81,47
				Б3.12,5.35	3,5			97,44
			1,3	Б3.13.20	2,0	650,0		60,0
				Б3.13.25	2,5			72,3
				Б3.13.27	2,7			77,3
				Б3.13.30	3,0			84,71
				Б3.13.35	3,5			101,22
			1,4	Б3.14.25	2,5	700,0		76,8
				Б3.14.27	2,7			82,2
				Б3.14.30	3,0			90,11
				Б3.14.35	3,5			103,32
			1,5	Б3.15.25	2,5	750,0		81,5
				Б3.15.27	2,7			87,0
				Б3.15.30	3,0			95,75
				Б3.15.35	3,5			114,1
			1,6	Б3.16.25	2,5	800,0		86,5
				Б3.16.27	2,7			92,5
				Б3.16.30	3,0			101,75
				Б3.16.35	3,5			121,1

* буквой L в марке секции обозначена длина секции.
** масса приведена на 1 п.м. секции без учета дополнительного покрытия.
*** диаметр дан в "свету".

Характеристика профиля, мм	Наименование элемента	Эскиз	Диаметр трубы, м	Марка *	Размеры, мм		Материал	Масса, ** кг
					толщина δ	радиус кривизны R		
76х25	Бандаж (хомут) гофрированный	Хомут ⌀ до 1 м 	0,9	Б1.9.20	2,0	450,0	Сталь марки SPHC по KS D3501, SGHC по KS D3506 (Стандарт Южной Кореи) и A653, A651 по ASTM (Стандарт США) и DX51D и S250GD по EN10346 (Европейский Стандарт)	51,9
				Б1.9.25	2,5			41,7
				Б1.9.30	3,0			47,99
				Б1.9.35	3,5			54,28
			1,0	Б1.10.20	2,0	500,0		56,1
				Б1.10.25	2,5			45,2
				Б1.10.27	2,7			48,0
				Б1.10.30	3,0			52,19
				Б1.10.35	3,5			59,18
			1,1	Б1.11.20	2,0	550,0		60,3
				Б1.11.25	2,5			71,15
				Б1.11.27	2,7			76,0
				Б1.11.30	3,0			83,33
				Б1.11.35	3,5			95,51
			1,2	Б1.12.20	2,0	600,0		64,4
				Б1.12.25	2,5			76,2
				Б1.12.27	2,7			81,5
				Б1.12.30	3,0			89,39
				Б1.12.35	3,5			102,58
			1,25	Б1.12,5.25	2,5	625,0		79,1
				Б1.12,5.27	2,7			84,6
				Б1.12,5.30	3,0			92,87
				Б1.12,5.35	3,5			106,64
			1,3	Б1.13.20	2,0	650,0		68,6
				Б1.13.25	2,5			81,7
				Б1.13.27	2,7			87,5
				Б1.13.30	3,0			95,99
				Б1.13.35	3,5			110,28
		Хомут ⌀ более 1 м 	1,4	Б1.14.20	2,0	700,0		72,7
				Б1.14.25	2,5			87,0
				Б1.14.27	2,7			93,2
				Б1.14.30	3,0			102,35
				Б1.14.35	3,5			117,7
			1,5	Б1.15.20	2,0	750,0		76,9
				Б1.15.25	2,5			90,5
				Б1.15.27	2,7			97,0
				Б1.15.30	3,0			106,55
				Б1.15.35	3,5			122,6
			1,6	Б1.16.20	2,0	800,0		81,1
				Б1.16.25	2,5			97,1
				Б1.16.27	2,7			104,1
				Б1.16.30	3,0			114,47
				Б1.16.35	3,5			131,84

* буквой L в марке секции обозначена длина секции.
** масса приведена на 1 п.м. секции без учета дополнительного покрытия.
*** диаметр дан в "свету".

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

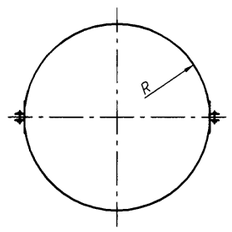
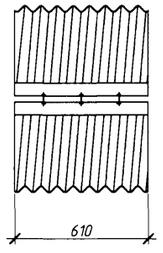
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-04

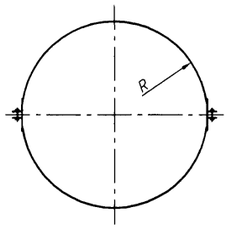
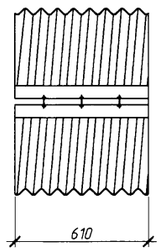
Номенклатура металлических элементов труб. Гофр 76х25. Бандаж (хомут) гофрированный

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

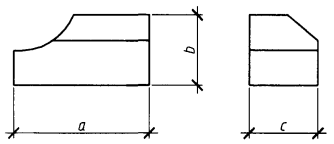
ООО "Трансгэк"

Характеристика профиля, мм	Наименование элемента	Эскиз	Диаметр трубы***, м	Марка *	Размеры, мм		Материал	Масса, ** кг
					толщина δ	радиус кривизны R		
76х25	Бандаж (хомут) гофрированный	 Хомут ⌀ более 1 м 	1,7	Б1.17.20	2,0	850,0	Сталь марки SPHC по KS D3501, SGHC по KS D3506 (Стандарт Южной Кореи) и A653, A651 по ASTM (Стандарт США) и DX51D и S250GD по EN10346 (Европейский Стандарт)	85,2
				Б1.17.25	2,5			102,2
				Б1.17.27	2,7			109,6
				Б1.17.30	3,0			120,59
				Б1.17.35	3,5			138,98
			1,8	Б1.18.20	2,0	900,0		89,4
				Б1.18.25	2,5			107,4
				Б1.18.27	2,7			115,2
				Б1.18.30	3,0			126,83
				Б1.18.35	3,5			146,26
			1,9	Б1.19.20	2,0	950,0		93,5
				Б1.19.25	2,5			112,9
				Б1.19.27	2,7			121,2
				Б1.19.30	3,0			133,43
				Б1.19.35	3,5			153,96
			2,0	Б1.20.20	2,0	1000,0		97,7
				Б1.20.25	2,5			118,3
				Б1.20.27	2,7			127,0
				Б1.20.30	3,0			139,91
				Б1.20.35	3,5			161,52
			2,1	Б1.21.20	2,0	1050,0		101,9
				Б1.21.25	2,5			123,1
				Б1.21.27	2,7			132,2
				Б1.21.30	3,0			145,67
				Б1.21.35	3,5			168,24
			2,2	Б1.22.20	2,0	1100,0		106,0
				Б1.22.25	2,5			128,5
				Б1.22.27	2,7			138,0
				Б1.22.30	3,0			152,15
				Б1.22.35	3,5			175,8
			2,3	Б1.23.20	2,0	1150,0		110,2
				Б1.23.25	2,5			133,1
				Б1.23.27	2,7			143,0
				Б1.23.30	3,0			157,67
				Б1.23.35	3,5			182,24
			2,4	Б1.24.20	2,0	1200,0		114,3
				Б1.24.25	2,5			137,9
				Б1.24.27	2,7			148,0
				Б1.24.30	3,0			163,43
				Б1.24.35	3,5			188,96
			2,5	Б1.25.20	2,0	1250,0		118,5
				Б1.25.25	2,5			143,8
				Б1.25.27	2,7			154,5
				Б1.25.30	3,0			170,51
				Б1.25.35	3,5			197,22

* буквой L в марке секции обозначена длина секции.
** масса приведена на 1 п.м. секции без учета дополнительного покрытия.
*** диаметр дан в "свету".

Характеристика профиля, мм	Наименование элемента	Эскиз	Диаметр трубы***, м	Марка *	Размеры, мм		Материал	Масса, ** кг
					толщина δ	радиус кривизны R		
76х25	Бандаж (хомут) гофрированный	 Хомут ø более 1 м 	2,6	Б1.26.25	2,5	1300,0	Сталь марки SPHC по KS D3501, SGHC по KS D3506 (Стандарт Южной Кореи) и A653, A651 по ASTM (Стандарт США) и DX51D и S250GD по EN10346 (Европейский стандарт)	149,4
				Б1.26.27	2,7			160,5
				Б1.26.30	3,0			177,23
				Б1.26.35	3,5			205,06
			2,7	Б1.27.25	2,5	1350,0		154,1
				Б1.27.27	2,7			165,7
				Б1.27.30	3,0			182,87
				Б1.27.35	3,5			211,64
			2,8	Б1.28.25	2,5	1400,0		160,0
				Б1.28.27	2,7			172,0
				Б1.28.30	3,0			189,95
				Б1.28.35	3,5			219,9
			2,9	Б1.29.25	2,5	1450,0		164,3
				Б1.29.27	2,7			176,7
				Б1.29.30	3,0			195,11
				Б1.29.35	3,5			225,92
			3,0	Б1.30.25	2,5	1500,0		170,25
				Б1.30.27	2,7			183,0
				Б1.30.30	3,0			202,25
				Б1.30.35	3,5			234,25
			3,1	Б1.31.27	2,7	1550,0		189,0
				Б1.31.30	3,0			216,0
				Б1.31.35	3,5			247,09
			3,2	Б1.32.27	2,7	1600,0		194,0
				Б1.32.32	3,2			228,5
				Б1.32.35	3,5			254,56
			3,3	Б1.33.27	2,7	1650,0		199,0
				Б1.33.32	3,2			235,0
				Б1.33.35	3,5			262,04
			3,4	Б1.34.35	3,5	1700,0		269,51
			3,5	Б1.35.35	3,5	1750,0		276,99
			3,6	Б1.36.35	3,5	1800,0		284,46

* буквой L в марке секции обозначена длина секции.
** масса приведена на 1 п.м. секции без учета дополнительного покрытия.
*** диаметр дан в "свету".

Наименование	Эскиз	Марка	Размеры, см			Расход материалов		Масса, т
			a	b	c	Бетон, $м^3$	Арматура А-I, кг	
Блок фундамента		Ф1п.л-3-90	90	64,0	110	0,58	4,0	1,45
		Ф1п.л-4-95	95	65,5	110	0,65	4,0	1,62
		Ф1п.л-5-100	100	67,5	110	0,70	4,0	1,7
		Ф1п.л-6-110	110	68,5	110	0,76	4,0	1,9
		Ф1п.л-7-115	115	69,5	110	0,81	4,0	2,0
		Ф1п.л-8-120	120	71	110	0,87	4,0	2,1
		Ф1п.л-9-125	125	74	110	0,93	4,0	2,32
		Ф1п.л-10-130	130	77	110	0,99	4,0	2,4
		Ф1п.л-11-140	140	81	110	1,1	4,0	2,75
		Ф1п.л-12-150	150	85	110	1,22	4,0	2,9
		Ф1п.л-13-155	155	90	110	1,3	4,0	3,25
		Ф1п.л-14-160	160	95	110	1,38	4,0	3,45
		Ф1п.л-15-165	165	100	110	1,44	4,0	3,5
		Ф1п.л-16-170	170	100	110	1,52	4,0	3,8
		Ф1п.л-17-180	180	100	110	1,6	4,0	3,9
		Ф1п.л-18-190	190	100	110	1,67	5,8	4,0
		Ф1п.л-19-195	195	100	110	1,71	5,8	4,1
		Ф1п.л-20-200	200	100	110	1,76	5,8	4,2
		Ф1п.л-21-210	210	100	110	1,92	5,8	4,45
		Ф1п.л-22-220	220	100	110	2,09	5,8	4,7
		Ф1п.л-23-225	225	100	110	2,21	5,8	5,1
		Ф1п.л-24-230	230	100	110	2,32	5,8	5,5
		Ф1п.л-25-235	235	120	110	2,44	7,6	5,9
		Ф1п.л-26-240	240	120	110	2,49	7,6	6,0
		Ф1п.л-27-245	245	120	110	2,55	7,6	6,1
		Ф1п.л-28-250	250	120	110	2,6	7,6	6,3
		Ф1п.л-29-255	255	120	110	2,65	7,6	6,41
		Ф1п.л-30-260	260	120	110	2,7	7,6	6,53
		Ф1п.л-31-265	265	120	110	2,75	9,4	6,65
		Ф1п.л-32-270	270	120	110	2,8	9,4	6,77
		Ф1п.л-33-275	275	120	110	2,85	9,4	6,9
		Ф1п.л-34-280	280	120	110	3,0	9,4	7,26
		Ф1п.л-35-285	285	120	110	3,05	9,4	7,38
		Ф1п.л-36-290	290	120	110	3,1	9,4	7,5

1. Марка блока состоит из трех групп, буквы и цифры которых означают:
- буквы и цифра первой группы - сокращенное название блока;
- цифры второй группы - отверстие трубы в дм;
- цифры третьей группы - длину блока в см.

Например, для трубы отв. 1,5 м марка правого блока фундамента - "Ф1п-15-165"

2. Материал блоков фундаментов и экрана - бетон класса В20 по ГОСТ 26633-2012, морозостойкостью F200-F300 в зависимости от климатических условий района строительства, водопроницаемостью W6. Арматура по ГОСТ 5781-82 класса А-I, марки Ст3сп по ГОСТ 380-2005.

3. Материал блоков лотка - мелкозернистый бетон, полимербетон или асфальтобетон. Класс бетона по прочности на сжатие назначается не ниже В20 по ГОСТ 26633-2012, морозостойкостью F200-F300 в зависимости от климатических условий района строительства, водонепроницаемостью W6.
Состав полимербетона или асфальтобетона должен соответствовать требованиям ВСН 176-78 или ОДМ 218.2.001-2009.
Арматура по ГОСТ 6727-80 класса Вр.

4. Поверхности блоков фундамента и экрана, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией "Гермокрон-гидро" ТУ 2513-001-20504464-2003 или битумной мастикой по ГОСТ 30693-2000.

5. Лекальные блоки (блоки фундамента), блоки противофильтрационных экранов и блоки лотка, могут изготавливаться на месте.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

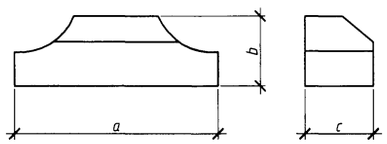
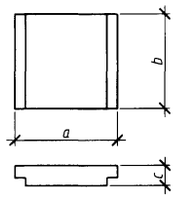
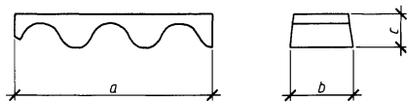
3.501.3-189.14-05

Номенклатура бетонных блоков

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

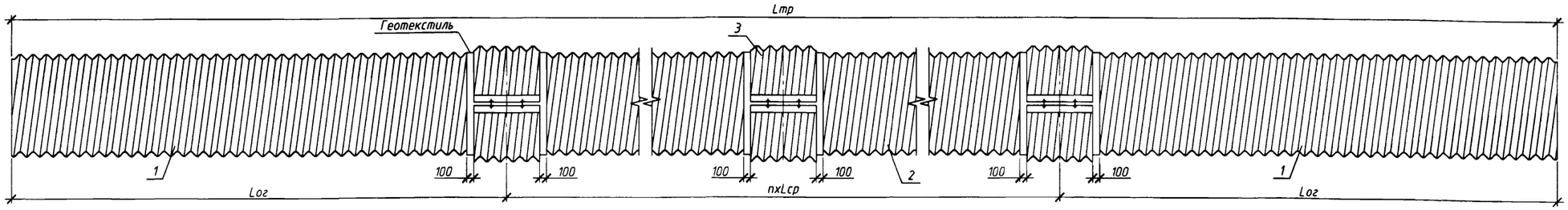
ООО "Трансгэк"

Ц00669 20

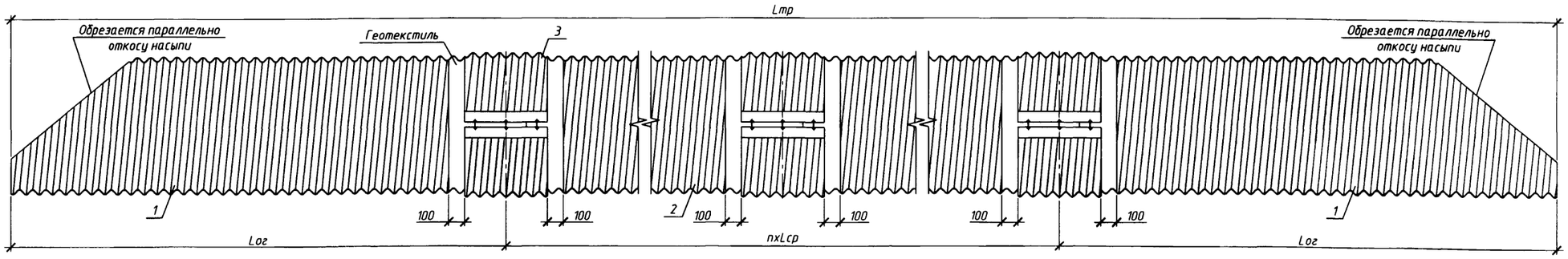
Наименование	Эскиз	Марка	Размеры, см			Расход материалов		Масса, т
			a	b	c	Бетон, $м^3$	Арматура А-I, кг	
Блок фундамента		Ф-2-3-145	145	64,0	110	1,01	4,0	2,42
		Ф-2-4-150	150	65,5	110	1,045	4,0	2,5
		Ф-2-5-155	155	67,5	110	1,08	4,0	2,6
		Ф-2-6-165	165	68,5	110	1,16	4,0	2,78
		Ф-2-7-175	175	69,5	110	1,24	4,0	2,97
		Ф-2-8-185	185	71	110	1,32	4,0	3,2
		Ф-2-9-195	195	74	110	1,42	4,0	3,4
		Ф-2-10-205	205	77	110	1,52	4,0	3,7
		Ф-2-11-215	215	81	110	1,64	4,0	3,94
		Ф-2-12-225	225	85	110	1,76	5,8	4,2
		Ф-2-13-235	235	90	110	1,88	5,8	4,51
		Ф-2-14-245	245	95	110	2,0	5,8	4,8
		Ф-2-15-255	255	100	110	2,12	7,6	5,1
		Ф-2-16-265	265	100	110	2,21	7,6	5,3
		Ф-2-17-275	275	100	110	2,3	7,6	5,5
		Ф-2-18-285	285	100	110	2,40	7,6	5,8
		Ф-2-19-295	295	100	110	2,47	7,6	5,93
		Ф-2-20-305	305	100	110	2,55	7,6	6,1
		Ф-2-21-315	315	100	110	2,71	7,6	6,5
		Ф-2-22-325	325	100	110	2,88	8,0	6,6
		Ф-2-23-335	335	100	110	3,09	8,0	7,42
		Ф-2-24-345	345	100	110	3,3	8,0	7,92
		Ф-2-25-355	355	120	110	3,50	8,0	8,4
		Ф-2-26-365	365	120	110	3,6	8,0	8,64
		Ф-2-27-375	375	120	110	3,7	8,0	8,88
		Ф-2-28-385	385	120	110	3,8	8,0	9,12
		Ф-2-29-395	395	120	110	3,89	9,8	9,33
		Ф-2-30-405	405	120	110	4,0	9,8	9,6
		Ф-2-31-415	415	120	110	4,1	9,8	9,84
		Ф-2-32-425	425	120	110	4,19	9,8	10,05
		Ф-2-33-435	435	120	110	4,28	9,8	10,27
		Ф-2-34-445	445	120	110	4,39	9,8	10,54
		Ф-2-35-455	455	120	110	4,48	9,8	10,75
		Ф-2-36-465	465	120	110	4,58	9,8	11,0
Блок экрана		Ф3	150	140	30	0,59	4,0	1,4
Блок лотка		Л1	49	14	4,6	0,0022	0,08*	5,3**

* Арматура по ГОСТ 6727-80 класса Вр
** Масса лотка приведена в кг

Общий вид трубы отв. 0,3–1,6 м



Общий вид трубы отв. 0,9–3,6 м



Вес 1 п.м. трубы с гофром 76х25, кг

Толщина металла, мм	Вид покрытия																											
	ST (без покрытия)																											
	Отверстие трубы, м																											
	0,9	1,0	1,1	1,2	1,25	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3
2,0	61,0	67,5	74,3	81,0	–	87,5	94,0	101,0	107,0	113,5	120,0	126,5	133,0	140,0	147,0	153,5	160,0	166,5	–	–	–	–	–	–	–	–
2,5	77,3	85,2	95,4	103,7	108,3	112,5	121,3	129,6	146,3	146,3	154,6	163,9	172,2	180,6	188,9	196,8	204,6	214,4	223,2	231,5	240,7	249,1	257,4	–	–	–
2,7	–	92,0	103,0	112,0	117,0	121,5	131,0	140,0	149,0	158,0	167,0	177,0	186,0	195,0	204,0	212,5	221,0	231,5	241,0	250,0	260,0	269,0	278,0	287,5	296,0	305,0
3,0	92,76	102,24	114,48	124,44	129,96	135,0	145,56	155,52	165,6	175,56	185,52	196,68	206,64	216,72	226,68	236,16	245,52	257,28	267,84	277,8	288,84	298,92	308,88	332,0	–	–
3,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	353,0	364,0
3,5	108,22	119,28	133,56	145,18	151,62	157,5	169,82	181,44	193,2	204,82	216,44	229,46	241,08	252,84	264,46	275,52	286,44	300,16	312,48	324,1	336,98	348,74	360,36	–	–	–

Вес 1 п.м. трубы с гофром 76х25, кг

Толщина металла, мм	Вид покрытия																													
	ST (с полимерным покрытием TRENCHCOAT)																													
	Отверстие трубы, м																													
	0,9	1,0	1,1	1,2	1,25	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6
2,0	61,0	67,5	74,3	81,0	–	87,5	94,0	101,0	107,0	113,5	120,0	126,5	133,0	140,0	147,0	153,5	160,0	166,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2,5	77,3	85,2	95,4	103,7	108,3	112,5	121,3	129,6	146,3	146,3	154,6	163,9	172,2	180,6	188,9	196,8	204,6	214,4	223,2	231,5	240,7	249,1	257,4	–	–	–	–	–	–
2,7	–	92,0	103,0	112,0	117,0	121,5	131,0	140,0	149,0	158,0	167,0	177,0	186,0	195,0	204,0	212,5	221,0	231,5	241,0	250,0	260,0	269,0	278,0	287,5	296,0	305,0	–	–	–
3,0	92,76	102,24	114,48	124,44	129,96	135,0	145,56	155,52	165,6	175,56	185,52	196,68	206,64	216,72	226,68	236,16	245,52	257,28	267,84	277,8	288,84	298,92	308,88	–	–	–	–	–	–
3,5	108,22	119,28	133,56	145,18	151,62	157,5	169,82	181,44	193,2	204,82	216,44	229,46	241,08	252,84	264,46	275,52	286,44	300,16	312,48	324,1	336,98	348,74	360,36	372,26	384,15	396,05	407,95	419,85	431,74

1. На чертеже обозначено:
Lог–длина секции оголовочной части трубы;
Lср–длина секции средней части трубы.
2. Вес 1 п.м. трубы приведен без учета веса бандажей.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-06

Общий вид конструкции трубы

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ООО "Трансгэк"

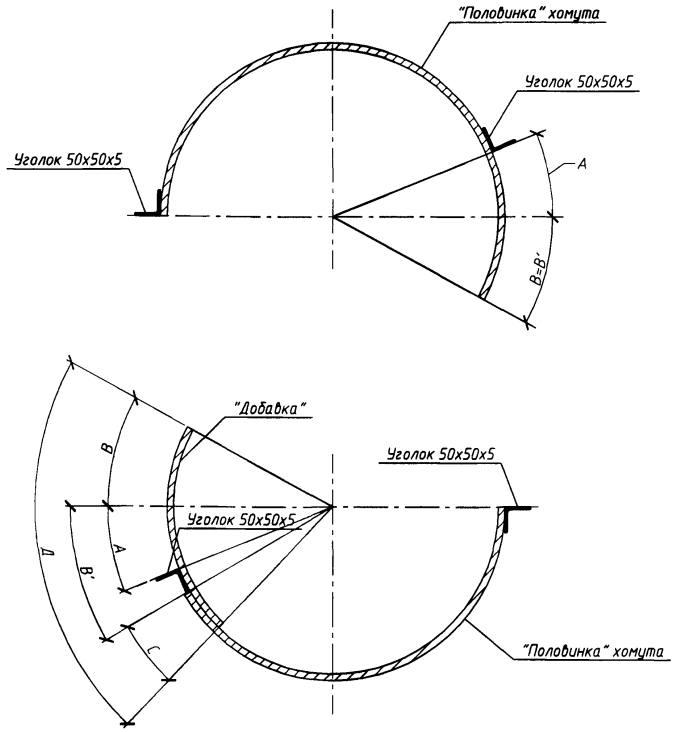
Вес 1 п.м. трубы с гофром 68х13, кг

Толщина металла, мм	Вид покрытия														
	ST (без покрытия)														
	Отверстие трубы, м														
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,25	1,3	1,4	1,5	1,6
2,0	18,0	24,0	30,0	35,0	41,0	47,0	53,0	58,0	66,0	70,0	-	75,5	-	-	-
2,5	22,7	30,1	38,0	45,4	52,8	60,2	67,6	75,0	82,4	89,80	93,5	97,2	104,6	112,0	120,4
2,7	-	-	41,0	49,0	57,0	65,0	73,0	81,0	89,0	97,0	101,0	105,0	113,0	121,0	130,0
3,0	27,24	36,12	45,6	54,48	63,36	72,24	81,12	90,0	98,88	107,76	112,2	116,64	125,52	134,4	144,48
3,5	31,78	42,14	53,20	63,56	73,92	84,28	84,28	105,0	115,36	125,72	130,9	136,08	146,44	156,8	168,56

Вес 1 п.м. трубы с гофром 68х13, кг

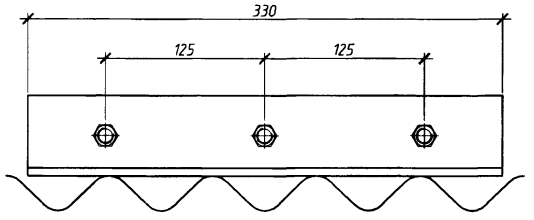
Толщина металла, мм	Вид покрытия														
	ST (с полимерным покрытием TRENCHCOAT)														
	Отверстие трубы, м														
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,25	1,3	1,4	1,5	1,6
2,0	18,0	24,0	30,0	35,0	41,0	47,0	53,0	58,0	66,0	70,0	-	75,5	-	-	-
2,5	22,7	30,1	38,0	45,4	52,8	60,2	67,6	75,0	82,4	89,80	93,5	97,2	104,6	112,0	120,4
2,7	-	-	41,0	49,0	57,0	65,0	73,0	81,0	89,0	97,0	101,0	105,0	113,0	121,0	130,0
3,0	27,24	36,12	45,6	54,48	63,36	72,24	81,12	90,0	98,88	107,76	112,2	116,64	125,52	134,4	144,48
3,5	31,78	42,14	53,20	63,56	73,92	84,28	84,28	105,0	115,36	125,72	130,9	136,08	146,44	156,8	168,56

Вариант изготовления хомутов



Размеры А; В; С, Д, для разных диаметров труб.
1. ⌀400÷600 мм: А=50 мм; В=50 мм; С=75 мм.
2. ⌀650÷1000 мм: А=75 мм, В=75 мм; С=75 мм.
3. ⌀>1000 мм: А=1000 мм; В=150 мм; С=100 мм.
Практически для трубы ⌀>1000 мм длина "добавки" Д=400 мм.
"Добавку" у кольца хомутов допускается накладывать снаружи (для ⌀400÷1000 мм) с изменением расположения стягивающих уголков.
Но технологически удобнее внутри (удобнее устанавливать пресс-рамку).
Сварка "добавки" и стягивающих уголков производится по ГОСТ 5264-80-Н1 △ 2,5÷5 ▭
Катет для "добавки" 2,5-3,5 мм.
Катет для уголка 5 мм.

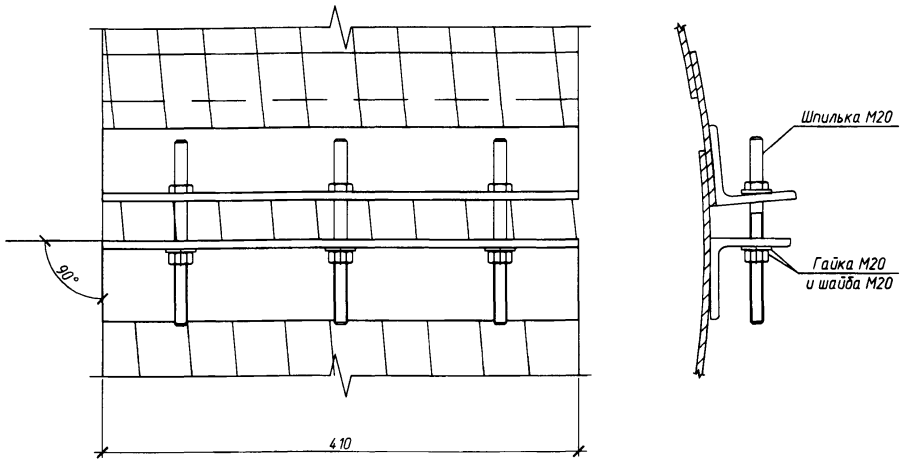
1-1



* Длина уголка и межосевое расстояние для шпилек дано для гофра 76х25

Бандаж (хомут) Б1 для труб с гофром 68х13 мм и 76х25 мм диаметром до 1 м.

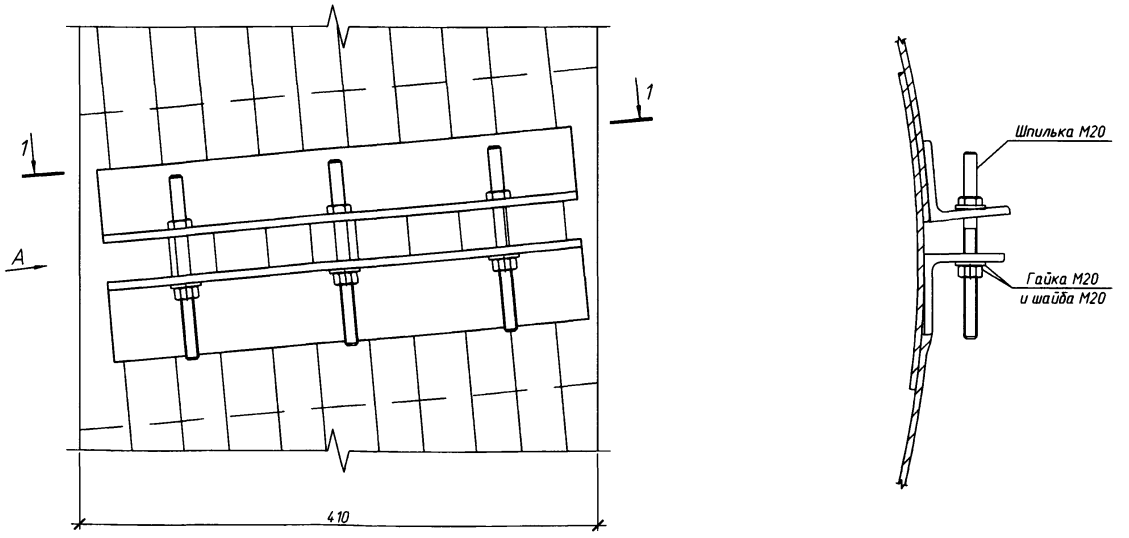
Резка полуколец и расположение стягивающих уголков перпендикулярно торцу хомута для ⌀400÷1000 мм "Добавка" накладывается снаружи



* Длина шпилек: ⌀400÷600 мм – L=165 мм.
⌀650÷1000 мм – L=250 мм.

Бандаж (хомут) 68х13 мм и 76х25 мм диаметром до 1 м.

Резка полуколец и расположение стягивающих уголков перпендикулярно волне гофра.
Для ⌀>1000 мм "Добавка" накладывается внутри



* Длина шпилек для ⌀>1000 мм – L=330 мм.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	3.501.3-189.14-07			
Разработал		Старовойт			11.13	Варианты изготовления хомутов	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Куранов			11.13		Р	1	2
Нач. отд.		Шестоперов			11.13		ООО "Трансгэк"		
Н. контроль		Графова			11.13				
ГИП		Степанова			11.13				

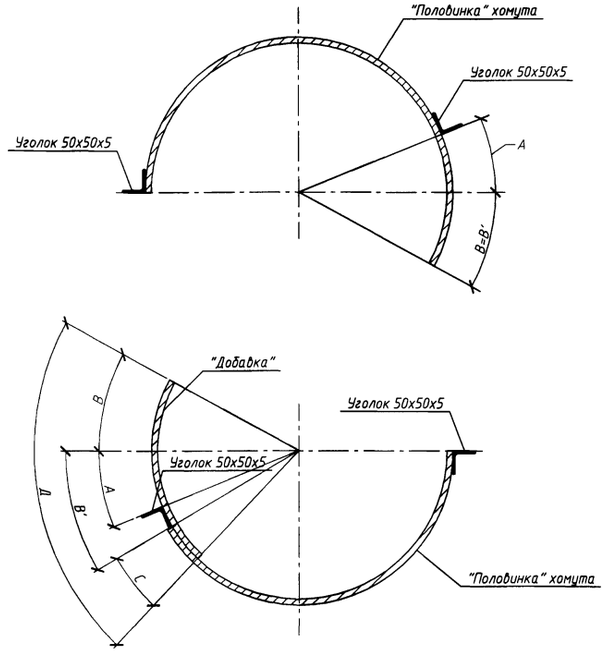
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

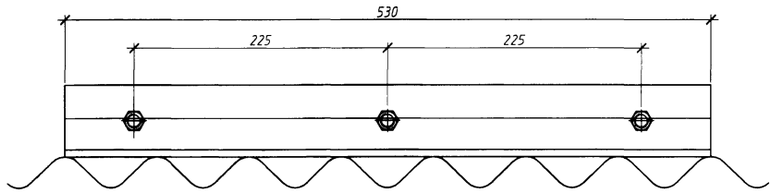
Инв. № подл.

Вариант изготовления хомутов



Размеры A, B, C, Д, для разных диаметров труб.
1. ⌀400÷600 мм: A=50 мм; B=50 мм; C=75 мм.
2. ⌀650÷1000 мм: A=75 мм; B=75 мм; C=75 мм.
3. ⌀>1000 мм: A=1000 мм; B=150 мм, C=100 мм.
Практически для трубы ⌀>1000 мм длина "добавки" Д=400 мм.
"Добавку" у кольца хомутов допускается накладывать снаружи (для ⌀400÷1000 мм) с изменением расположения стягивающих уголков.
Но технологически удобнее внутри (удобнее устанавливать пресс-рамку).
Сварка "добавки" и стягивающих уголков производится по ГОСТ 5264-80-Н1 △ 2,5÷5 ▭
Катет для "добавки" 2,5-3,5 мм.
Катет для уголка 5 мм.

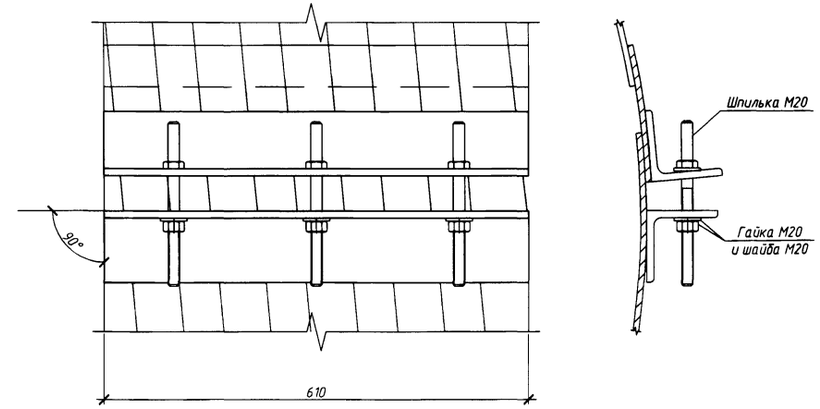
1-1



* Длина уголка и межосевое расстояние для шпилек дано для гофра 76х25

Бандаж (хомут) Б1 для труб с гофром 68х13 мм и 76х25 мм диаметром более 1 м.

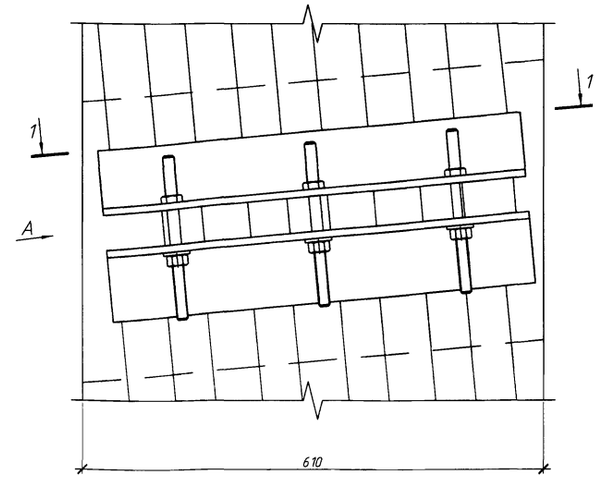
Резка полуколец и расположение стягивающих уголков перпендикулярно торцу хомута для ⌀400÷1000 мм "Добавка" накладывается снаружи



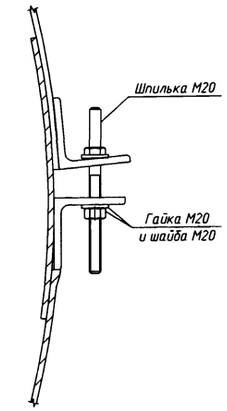
* Длина шпилек: ⌀400÷600 мм - L=165 мм.
⌀650÷1000 мм - L=250 мм.

Бандаж (хомут) 68х13 мм и 76х25 мм диаметром более 1 м.

Резка полуколец и расположение стягивающих уголков перпендикулярно волне гофра.
Для ⌀>1000 мм "Добавка" накладывается внутри

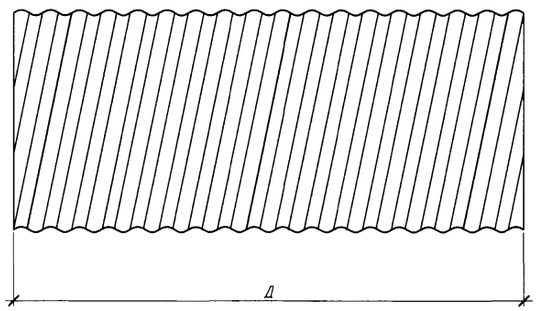


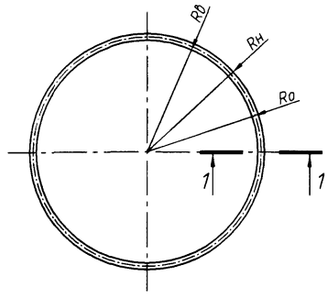
A



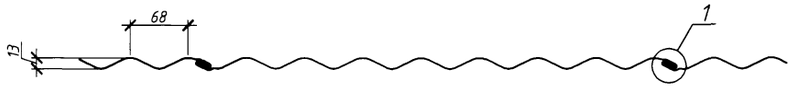
* Длина шпилек для ⌀>1000 мм - L=330 мм.

Секция средней и оголовочной части трубы от 0,3 до 1,6 м
Гофр 68х13





1-1



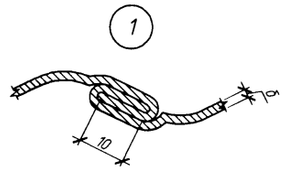


Рис. 1

Размеры, мм

Отверстие трубы, м	Марка секции	δ	R_b	R_o	$R_н$	Примеч.
1	2	3	4	5	6	7
0,3	Ц-С3.20.Д	2,0	150,0	157,5	165	Рис. 1
	Ц-С3.25.Д	2,5		157,75	165,5	
	Ц-С3.30.Д	3,0		158	166	
	Ц-С5.35.Д	3,5		158,25	166,5	
0,4	Ц-С4.20.Д	2,0	200,0	207,5	215	
	Ц-С4.25.Д	2,5		207,75	215,5	
	Ц-С4.30.Д	3,0		208	216	
	Ц-С4.35.Д	3,5		208,25	216,5	
0,5	Ц-С5.20.Д	2,0	250,0	257,5	265	
	Ц-С5.25.Д	2,5		257,75	265,5	
	Ц-С5.27.Д	2,7		257,85	265,7	
	Ц-С5.30.Д	3,0		258	266	
	Ц-С5.35.Д	3,5		258,25	266,5	
0,6	Ц-С6.20.Д	2,0	300,0	307,5	315	
	Ц-С6.25.Д	2,5		307,75	315,5	
	Ц-С6.27.Д	2,7		307,85	315,7	
	Ц-С6.30.Д	3,0		308	316	
	Ц-С6.35.Д	3,5		308,25	316,5	
0,7	Ц-С7.20.Д	2,0	350,0	357,5	365	
	Ц-С7.25.Д	2,5		357,75	365,5	
	Ц-С7.27.Д	2,7		357,85	365,7	
	Ц-С7.30.Д	3,0		358	366	
	Ц-С7.35.Д	3,5		358,25	366,5	
0,8	Ц-С8.20.Д	2,0	400,0	407,5	415	
	Ц-С8.25.Д	2,5		407,75	415,5	
	Ц-С8.27.Д	2,7		407,85	415,7	
	Ц-С8.30.Д	3,0		408	416	
	Ц-С8.35.Д	3,5		408,25	416,5	
0,9	Ц-С9.20.Д	2,0	450,0	457,5	465	
	Ц-С9.25.Д	2,5		457,75	465,5	
	Ц-С9.27.Д	2,7		457,85	465,7	
	Ц-С9.30.Д	3,0		458	466	
	Ц-С9.35.Д	3,5		458,25	466,5	
1,0	Ц-С10.20.Д	2,0	500,0	507,5	515	
	Ц-С10.25.Д	2,5		507,75	515,5	
	Ц-С10.27.Д	2,7		507,85	515,7	
	Ц-С10.30.Д	3,0		508	516	
	Ц-С10.35.Д	3,5		508,25	516,5	
1,1	Ц-С11.20.Д	2,0	550,0	557,5	565	
	Ц-С11.25.Д	2,5		557,75	565,5	
	Ц-С11.27.Д	2,7		557,85	565,7	
	Ц-С11.30.Д	3,0		558	566	
	Ц-С11.35.Д	3,5		558,25	566,5	
1,2	Ц-С8.15.Д	1,5	600,0	607,25	614,5	
	Ц-С8.20.Д	2,0		607,5	615	
	Ц-С8.25.Д	2,5		607,75	615,5	
	Ц-С8.27.Д	2,7		607,85	615,7	
	Ц-С8.30.Д	3,0		608	616	
1,25	Ц-С12.20.Д	2,0	625,0	632,5	640	
	Ц-С12.25.Д	2,5		632,75	640,5	
	Ц-С12.27.Д	2,7		632,85	640,7	
	Ц-С12.30.Д	3,0		633	641	
1,3	Ц-С12.35.Д	3,5	650,0	658,25	666,5	
	Ц-С12.5.25.Д	2,5		657,75	665,5	
	Ц-С12.5.27.Д	2,7		657,85	665,7	
	Ц-С12.5.30.Д	3,0		658	666	
	Ц-С12.5.35.Д	3,5		658,25	666,5	
1,4	Ц-С13.20.Д	2,0	700,0	707,5	715	
	Ц-С13.25.Д	2,5		707,75	715,5	
	Ц-С13.27.Д	2,7		707,85	715,7	
	Ц-С13.30.Д	3,0		708	716	
1,5	Ц-С13.35.Д	3,5	750,0	758,25	766,5	
	Ц-С14.25.Д	2,5		757,75	765,5	
	Ц-С14.27.Д	2,7		757,85	765,7	
	Ц-С14.30.Д	3,0		758	766	
1,6	Ц-С14.35.Д	3,5	800,0	783	816,5	
	Ц-С15.25.Д	2,5		783	815,5	
	Ц-С15.27.Д	2,7		783	815,7	
	Ц-С15.30.Д	3,0		808	816	

Расшифровку марки секции см. 3.501.3-189.14-02 (стр. 11).

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-08

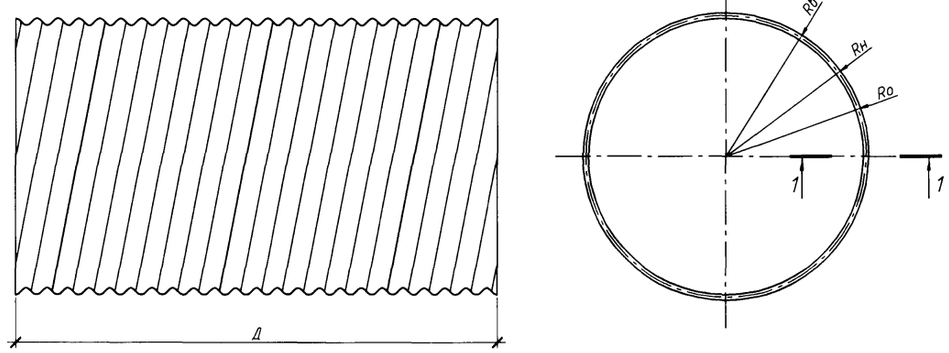
Конструкция трубы

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

ООО "Трансгэк"

Ц00669 26

Секция средней и оголовочной части трубы от 0,9 до 3,6 м
Гофр 76х25



1–1



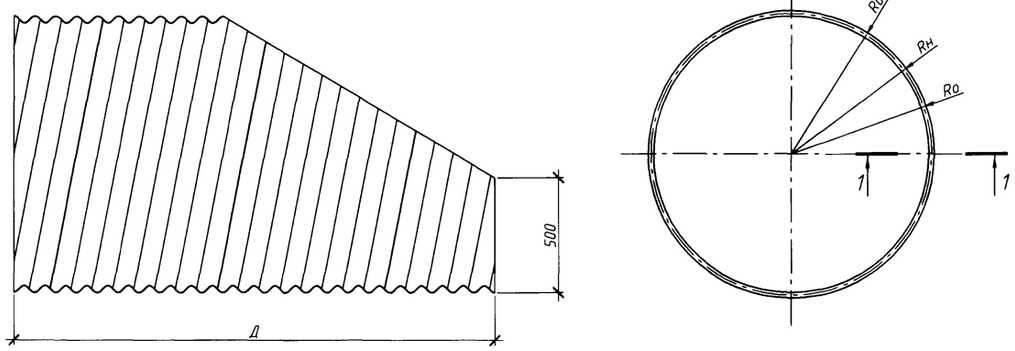
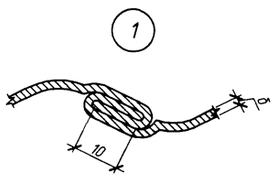


Рис. 2



Размеры, мм

Отверстие трубы, м	Марка секции	δ	$R_в$	$R_о$	$R_н$	Примеч.
1	2	3	4	5	6	7
0,9	Ц-С(О)9.20.Д	2,0	450,0	463,5	477	Рис. 2
	Ц-С(О)9.25.Д	2,5		463,75	477,5	
	Ц-С(О)9.30.Д	3,0		464	478	
	Ц-С(О)9.35.Д	3,5		464,25	478,5	
1,0	Ц-С(О)10.20.Д	2,0	500,0	513,5	527	
	Ц-С(О)10.25.Д	2,5		513,75	527,5	
	Ц-С(О)10.27.Д	2,7		513,85	527,7	
	Ц-С(О)10.30.Д	3,0		514	528	
	Ц-С(О)10.35.Д	3,5		514,25	528,5	
1,1	Ц-С(О)11.20.Д	2,0	550,0	563,5	577	
	Ц-С(О)11.25.Д	2,5		563,75	577,5	
	Ц-С(О)11.27.Д	2,7		563,85	577,7	
	Ц-С(О)11.30.Д	3,0		564	578	
	Ц-С(О)11.35.Д	3,5		564,25	578,5	
1,2	Ц-С(О)12.20.Д	2,0	600,0	613,5	627	
	Ц-С(О)12.25.Д	2,5		613,75	627,5	
	Ц-С(О)12.27.Д	2,7		613,85	627,7	
	Ц-С(О)12.30.Д	3,0		614	628	
	Ц-С(О)12.35.Д	3,5		614,25	628,5	
1,25	Ц-С(О)12.5.25.Д	2,5	625,0	638,75	652,5	
	Ц-С(О)12.5.25.Д	2,7		638,85	652,7	
	Ц-С(О)12.5.30.Д	3,0		639	653	
	Ц-С(О)12.5.35.Д	3,5		639,25	653,5	
1,3	Ц-С(О)13.20.Д	2,0	650,0	663,5	677	
	Ц-С(О)13.25.Д	2,5		663,75	677,5	
	Ц-С(О)13.27.Д	2,7		663,85	677,7	
	Ц-С(О)13.30.Д	3,0		664	678	
	Ц-С(О)13.35.Д	3,5		664,25	678,5	
1,4	Ц-С(О)14.20.Д	2,0	700,0	713,5	727	
	Ц-С(О)14.25.Д	2,5		713,75	727,5	
	Ц-С(О)14.27.Д	2,7		713,85	727,7	
	Ц-С(О)14.30.Д	3,0		714	728	
	Ц-С(О)14.35.Д	3,5		714,25	728,5	
1,5	Ц-С(О)15.20.Д	2,0	750,0	763,5	777	
	Ц-С(О)15.25.Д	2,5		763,75	777,5	
	Ц-С(О)15.27.Д	2,7		763,85	777,7	
	Ц-С(О)15.30.Д	3,0		764	778	
	Ц-С(О)15.35.Д	3,5		764,25	778,5	
1,6	Ц-С(О)16.20.Д	2,0	800,0	813,5	827	
	Ц-С(О)16.25.Д	2,5		813,75	827,5	
	Ц-С(О)16.27.Д	2,7		813,85	827,7	
	Ц-С(О)16.30.Д	3,0		814	828	
	Ц-С(О)16.35.Д	3,5		814,25	828,5	
1,7	Ц-С(О)17.20.Д	2,0	850,0	863,5	877	
	Ц-С(О)17.25.Д	2,5		863,75	877,5	
	Ц-С(О)17.27.Д	2,7		863,85	877,7	
	Ц-С(О)17.30.Д	3,0		864	878	
	Ц-С(О)17.35.Д	3,5		864,25	878,5	
1,8	Ц-С(О)18.20.Д	2,0	900,0	913,5	927	
	Ц-С(О)18.25.Д	2,5		913,75	927,5	
	Ц-С(О)18.27.Д	2,7		913,85	927,7	
	Ц-С(О)18.30.Д	3,0		914	928	
	Ц-С(О)18.35.Д	3,5		914,25	928,5	
1,9	Ц-С(О)19.20.Д	2,0	950,0	963,5	977	
	Ц-С(О)19.25.Д	2,5		963,75	977,5	
	Ц-С(О)19.27.Д	2,7		963,85	977,7	
	Ц-С(О)19.30.Д	3,0		964	978	
	Ц-С(О)19.35.Д	3,5		964,25	978,5	
2,0	Ц-С(О)20.20.Д	2,0	1000,0	1013,5	1027	
	Ц-С(О)20.25.Д	2,5		1013,75	1027,5	
	Ц-С(О)20.27.Д	2,7		1013,85	1027,7	
	Ц-С(О)20.30.Д	3,0		1014	1028	
	Ц-С(О)20.35.Д	3,5		1014,25	1028,5	

*Обозначение (О) дано для трубы со скосом

1	2	3	4	5	6	7
2,1	Ц-С(0)21.20.Д	2,0	1050,0	1063,5	1077	Рис. 2
	Ц-С(0)21.25.Д	2,5		1063,75	1077,5	
	Ц-С(0)21.27.Д	2,7		1063,85	1077,7	
	Ц-С(0)21.30.Д	3,0		1064	1078	
	Ц-С(0)21.35.Д	3,5		1064,25	1078,5	
2,2	Ц-С(0)22.20.Д	2,0	1100,0	1113,5	1127	
	Ц-С(0)22.25.Д	2,5		1113,75	1127,5	
	Ц-С(0)22.27.Д	2,7		1113,85	1127,7	
	Ц-С(0)22.30.Д	3,0		1114	1128	
	Ц-С(0)22.35.Д	3,5		1114,25	1128,5	
2,3	Ц-С(0)23.20.Д	2,0	1150,0	1163,5	1177	
	Ц-С(0)23.25.Д	2,5		1163,75	1177,5	
	Ц-С(0)23.27.Д	2,7		1163,85	1177,7	
	Ц-С(0)23.30.Д	3,0		1164	1178	
	Ц-С(0)23.35.Д	3,5		1164,25	1178,5	
2,4	Ц-С(0)24.20.Д	2,0	1200,0	1213,5	1227	
	Ц-С(0)24.25.Д	2,5		1213,75	1227,5	
	Ц-С(0)24.27.Д	2,7		1213,85	1227,7	
	Ц-С(0)24.30.Д	3,0		1214	1228	
	Ц-С(0)24.35.Д	3,5		1214,25	1228,5	
2,5	Ц-С(0)25.20.Д	2,0	1250,0	1263,5	1277	
	Ц-С(0)25.25.Д	2,5		1263,75	1277,5	
	Ц-С(0)25.27.Д	2,7		1263,85	1277,7	
	Ц-С(0)25.30.Д	3,0		1264	1278	
	Ц-С(0)25.35.Д	3,5		1264,25	1278,5	
2,6	Ц-С(0)26.25.Д	2,5	1300,0	1313,75	1327,5	
	Ц-С(0)26.27.Д	2,7		1313,85	1327,7	
	Ц-С(0)26.30.Д	3,0		1314	1328	
	Ц-С(0)26.35.Д	3,5		1314,25	1328,5	
2,7	Ц-С(0)27.25.Д	2,5	1350,0	1363,75	1377,5	
	Ц-С(0)27.27.Д	2,7		1363,85	1377,7	
	Ц-С(0)27.30.Д	3,0		1364	1378	
	Ц-С(0)27.35.Д	3,5		1364,25	1378,5	
2,8	Ц-С(0)28.25.Д	2,5	1400,0	1413,75	1427,5	
	Ц-С(0)28.27.Д	2,7		1413,85	1427,7	
	Ц-С(0)28.30.Д	3,0		1414	1428	
	Ц-С(0)28.35.Д	3,5		1414,25	1428,5	
2,9	Ц-С(0)29.25.Д	2,5	1450,0	1463,75	1477,5	
	Ц-С(0)29.27.Д	2,7		1463,85	1477,7	
	Ц-С(0)29.30.Д	3,0		1464	1478	
	Ц-С(0)29.35.Д	3,5		1464,25	1478,5	
3,0	Ц-С(0)30.25.Д	2,5	1500,0	1513,75	1527,5	
	Ц-С(0)30.27.Д	2,7		1513,85	1527,7	
	Ц-С(0)30.30.Д	3,0		1514	1528	
	Ц-С(0)30.35.Д	3,5		1514,25	1528,5	
3,1	Ц-С(0)31.27.Д	2,7	1550,0	1563,85	1577,7	
	Ц-С(0)31.30.Д	3,0		1564	1578	
	Ц-С(0)31.35.Д	3,5		1564,25	1578,5	
3,2	Ц-С(0)32.27.Д	2,7	1600,0	1613,85	1627,7	
	Ц-С(0)32.32.Д	3,2		1614,1	1628,2	
	Ц-С(0)32.35.Д	3,5		1614,25	1628,5	
3,3	Ц-С(0)33.27.Д	2,7	1650,0	1663,85	1677,7	
	Ц-С(0)33.32.Д	3,2		1664,1	1678,2	
	Ц-С(0)33.35.Д	3,5		1664,25	1678,5	
3,4	Ц-С(0)34.35.Д	3,5	1700,0	1714,25	1728,5	
3,5	Ц-С(0)35.35.Д	3,5	1750,0	1764,25	1778,5	
3,6	Ц-С(0)36.35.Д	3,5	1800,0	1814,25	1828,5	

*Обозначение (0) дано для трубы со скосом

Ведомость объемов работ на 1 п.м. средней трубы

Отверстие трубы, м	Отсыпка гравийно-песчанной подушки, м³	Рытье котлована, м³	Оборачивание трубы геотекстилем, м²	Устройство обмазочной изоляции, м²	Засыпка трубы, м³	Устройство защитного лотка из асфальтобетона, м³
0,5	0,8	0,8	2,6	1,7	4,7	-
2x0,5	1,4	1,4	5,2	3,5	6,1	-
3x0,5	2,0	2,0	7,8	5,2	7,4	-
0,8	0,9	0,9	3,6	2,8	7,2	-
2x0,8	1,6	1,6	7,1	5,5	9,1	-
3x0,8	2,4	2,4	10,7	8,3	11,0	-
1,0	1,0	1,0	4,2	3,6	9,0	0,04
2x1,0	1,8	1,8	8,4	7,2	11,3	0,08
3x1,0	2,6	2,6	12,7	10,7	13,6	0,12
1,2	1,0	1,0	4,9	4,3	10,9	0,04
2x1,2	1,9	1,9	9,7	8,6	13,6	0,08
3x1,2	2,8	2,8	14,6	12,8	16,3	0,12
1,5	1,2	1,2	5,8	5,3	13,8	0,05
2x,1,5	2,2	2,2	11,6	10,6	17,2	0,10
3x1,5	3,2	3,2	17,4	16,0	20,5	0,15
1,8	1,3	1,3	6,7	6,4	16,9	0,06
2x1,8	2,4	2,4	13,5	12,7	20,9	0,12
3x1,8	3,6	3,6	20,2	19,1	25,0	0,18
2,0	1,4	1,4	7,4	7,1	19,1	0,07
2x2,0	2,6	2,6	14,7	14,1	23,6	0,14
3x3,0	3,8	3,8	22,1	21,2	28,1	0,21
2,2	1,6	1,6	8,0	7,8	21,4	0,07
2x2,2	3,0	3,0	16,0	15,5	26,3	0,14
3x2,2	4,6	4,6	24,0	23,3	31,3	0,21
2,5	2,0	2,0	8,9	8,8	24,9	0,08
2x2,5	3,8	3,8	17,9	17,6	30,6	0,16
3x2,5	5,6	5,6	26,8	26,4	36,4	0,24

1. Конструкция средней части трубы приведена на докум. -10.
2. Объем работ по устройству изоляции приведен при устройстве ее только на наружной поверхности трубы.
3. При устройстве защитного лотка из полимербетонных или бетонных блоков объем работ не меняется.
4. Положение границы между средней и оголовочной частями трубы приведено на докум. -11 и -22.
5. Расход металла на трубу приведен на докум. -06.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

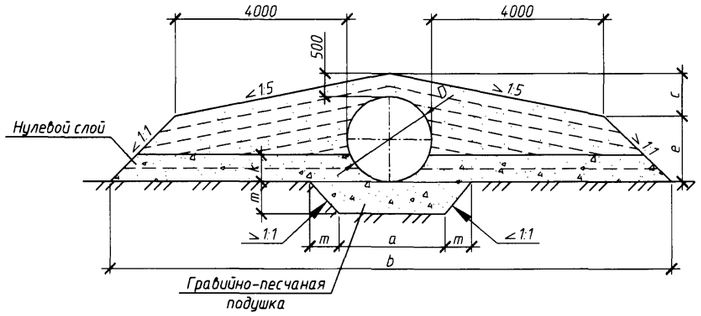
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

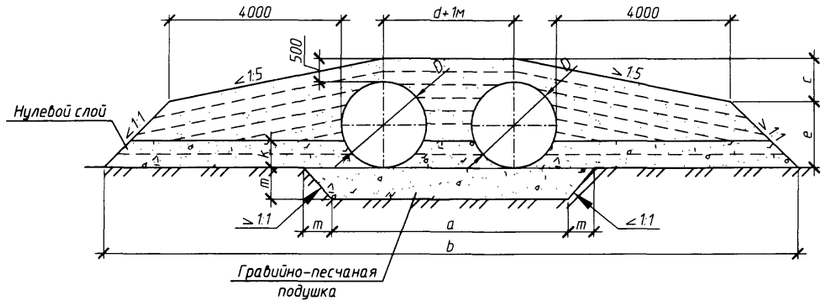
3.501.3-189.14-09

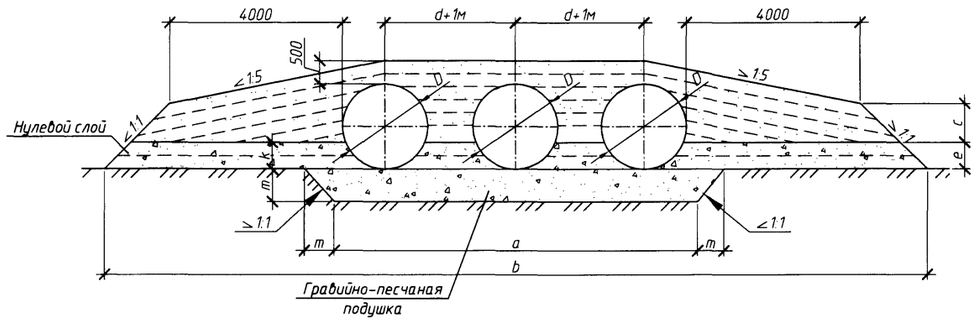
Трубы для обычных условий. Ведомость объемов работ на среднюю часть трубы

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"







Геометрические характеристики

Отверстие трубы D, м	Размеры, мм						
	a	b	c	d	e	k	m
0,5	1500	8800	850	–	150	150	400
2x0,5	3050	10350	850	1550	150	150	400
3x0,5	4600	11900	850	1550	150	150	400
0,8	1800	9640	880	–	420	240	400
2x0,8	3650	11490	880	1850	420	240	400
3x0,8	5500	13340	880	1850	420	240	400
1,0	2000	10200	900	–	600	300	400
2x1,0	4050	12250	900	2050	600	300	400
3x1,0	6100	14300	900	2050	600	300	400
1,2	2200	10760	920	–	780	360	400
2x1,2	4450	13010	920	2250	780	360	400
3x1,2	6700	15260	920	2250	780	360	400
1,5	2500	11600	950	–	1050	450	400
2x1,5	5050	14150	950	2550	1050	450	400
3x1,5	7600	16700	950	2550	1050	450	400
1,8	2800	12440	980	–	1320	540	400
2x1,8	5650	15290	980	2850	1320	540	400
3x1,8	8500	18140	980	2850	1320	540	400
2,0	3000	13000	1000	–	1500	600	400
2x2,0	6050	16050	1000	3050	1500	600	400
3x2,0	9100	19100	1000	3050	1500	600	400
2,2	3200	13560	1020	–	1680	660	450
2x2,2	6450	16810	1020	3250	1680	660	450
3x2,2	9700	20060	1020	3250	1680	660	450
2,5	3500	14400	1050	–	1950	750	500
2x2,5	7050	17950	1050	3550	1950	750	500
3x2,5	10600	21500	1050	3550	1950	750	500

1. Технологические требования на засыпку трубы и укладку защитного лотка приведены в пояснительной записке.

2. Засыпка трубы производится песком с модулем деформации Егр ≥ 18 МПа или Егр ≥ 30 МПа при коэффициенте уплотнения соответственно 0,95 и 0,98 от максимальной стандартной плотности.

Засыпка трубы под железную дорогу производится с учетом требований п. 2.8 п. 8.1 пояснительной записки.

3. Толщина нулевого слоя равна 0,30.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-10

Трубы для обычных условий. Средняя часть трубы. Схема засыпки трубы

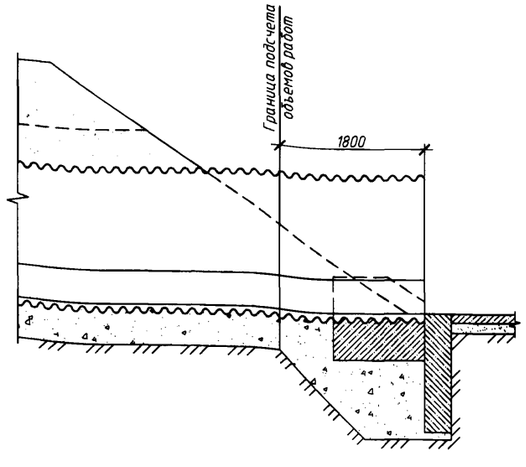
Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

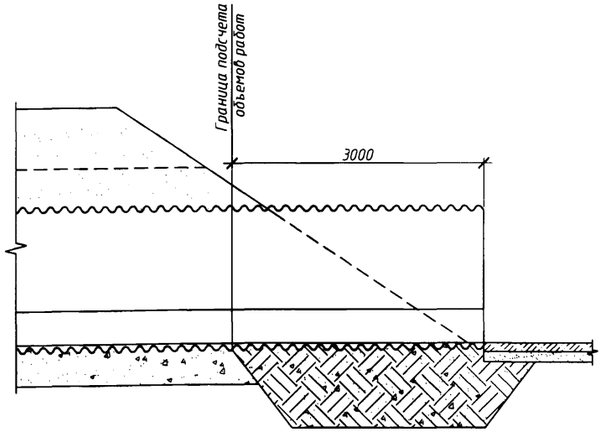
Ведомость объемов работ на оголовочную часть трубы

Отверстие трубы, м	Тип 1						Тип 1а				
	Устройство защитного лотка из асфальтобетона, $м^3$	Установка блоков экрана и фундамента, Бетон В20, $м^3$	Отсыпка гравийно-песчаной подушки, $м^3$	Устройство обмазочной изоляции, $м^2$	Оборачивание трубы геотекстилем, $м^2$	Рытье котлована, $м^3$	Устройство защитного лотка из асфальтобетона, $м^3$	Устройство цементно-грунтовой перемычки, $м^3$	Устройство обмазочной изоляции, $м^2$	Оборачивание трубы геотекстилем, $м^2$	Рытье котлована, $м^3$
0,5	-	2,6	7,4	16,9	4,9	19,3	-	8,6	5,2	8,2	7,9
2х0,5	-	4,3	9,9	26,7	9,8	25,1	-	13,8	10,4	16,4	12,8
3х0,5	-	5,9	12,3	36,2	14,7	30,8	-	18,6	15,6	24,6	17,3
0,8	-	2,9	7,4	19,6	6,6	19,3	-	10,1	8,3	11,0	8,8
2х0,8	-	4,8	9,9	31,8	13,2	25,1	-	16,4	16,6	22,0	14,6
3х0,8	-	7,3	14,8	47,4	19,8	36,6	-	22,5	24,9	33,0	20,1
1,0	0,06	3,2	7,4	20,8	7,7	19,3	0,11	11,1	10,7	12,9	9,4
2х1,0	0,12	5,9	12,3	39,5	15,4	30,8	0,22	18,3	21,4	25,8	15,8
3х1,0	0,18	8,0	14,8	53,4	23,1	36,6	0,33	25,2	32,1	38,7	21,9
1,2	0,07	3,6	7,6	24,1	8,9	19,7	0,12	12,3	12,8	14,8	10,0
2х1,2	0,14	6,6	12,3	43,7	17,8	30,8	0,24	20,3	25,6	29,6	17,0
3х1,2	0,21	9,5	17,2	63,1	26,7	42,4	0,36	28,0	38,4	44,2	32,7
1,5	0,10	4,7	9,9	31,3	10,6	25,1	0,16	14,1	16,0	17,6	10,9
2х1,5	0,20	8,0	14,8	53,5	21,2	36,6	0,32	23,4	32,0	35,2	18,9
3х1,5	0,30	10,7	17,2	72,1	31,8	42,4	0,48	32,4	48,0	52,8	26,5

Тип 1



Тип 1а



1. Конструкция оголовочной части трубы приведена на докум. -12...-21.
2. Объемы работ приведены на одну оголовочную часть трубы.
3. Объем работ по устройству изоляции приведен при устройстве ее только на наружной поверхности трубы и на поверхностях блоков экрана и фундамента, соприкасающихся с грунтом.
4. При устройстве защитного слоя из полимербетона или из сборных бетонных блоков объем работ не меняется.

Согласовано

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

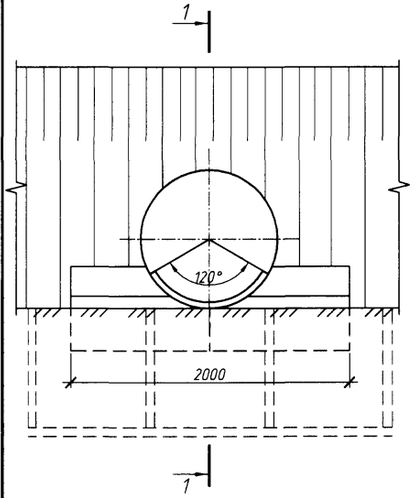
3.501.3-189.14-11

Трубы для обычных условий. Ведомость объемов работ на оголовочную часть трубы. Типы 1 и 1а

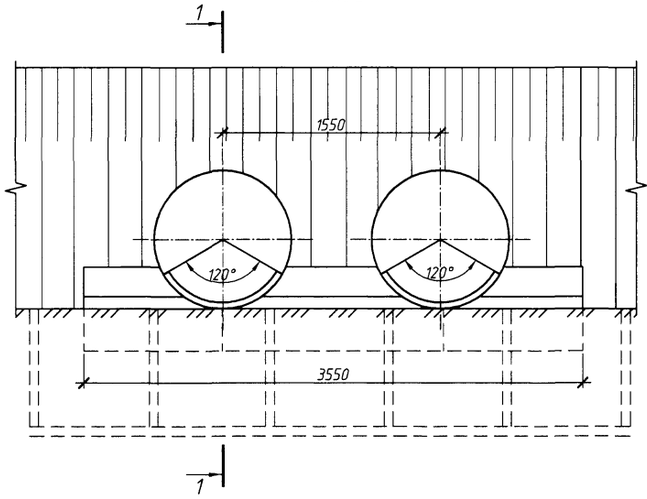
Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

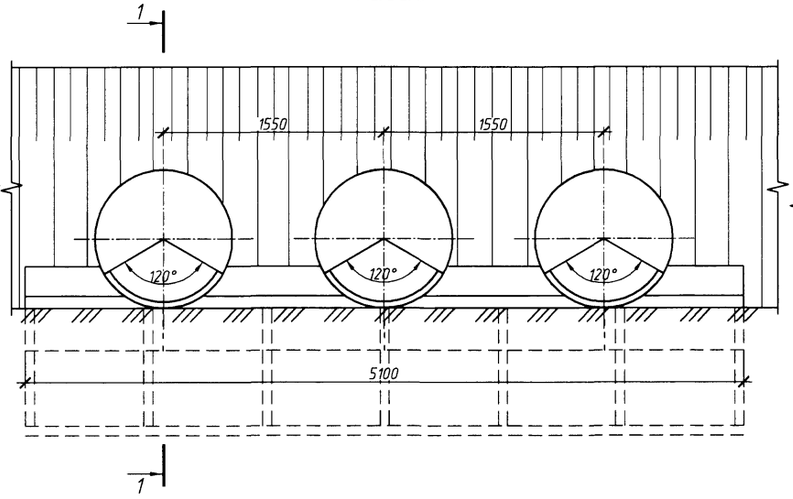
Фасад



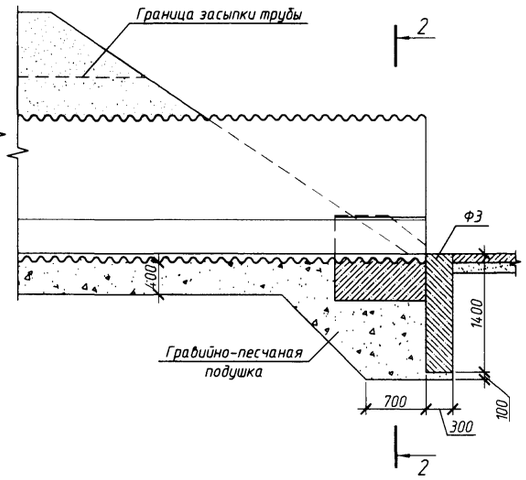
Фасад



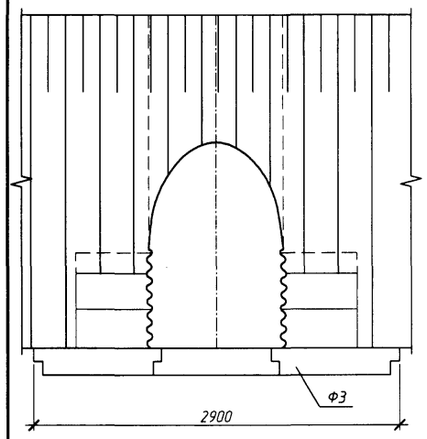
Фасад



1-1

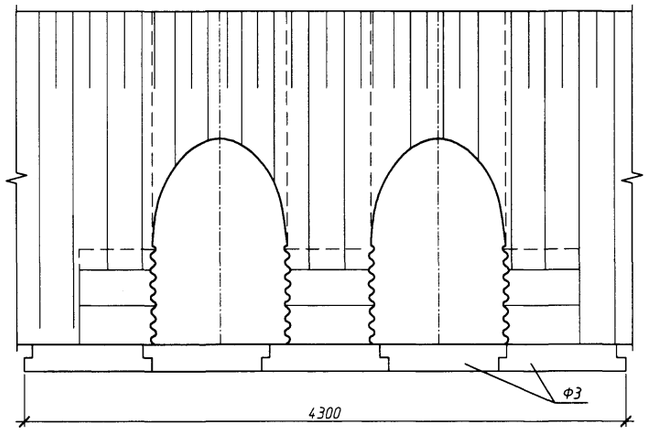


План

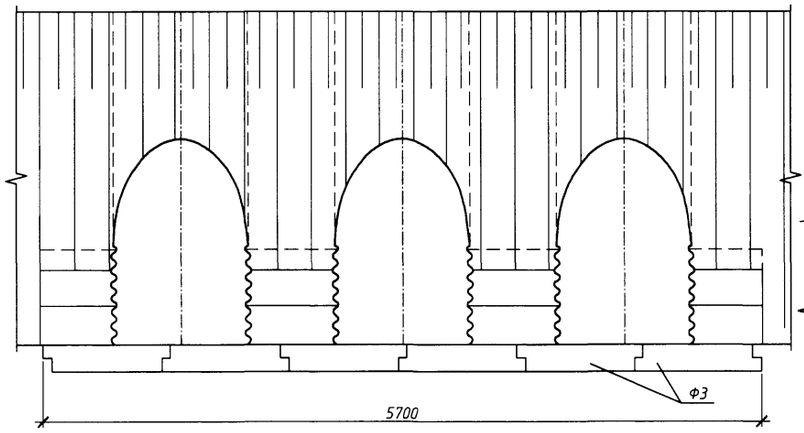


2-2
(насыпь не показана)

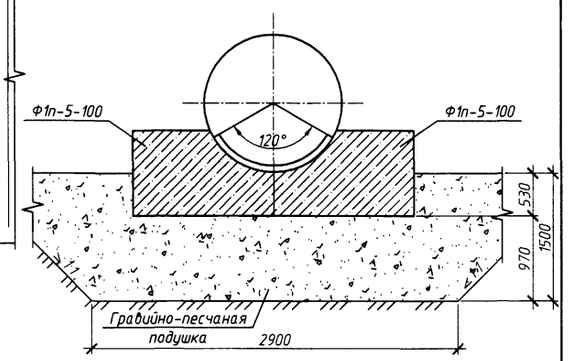
План

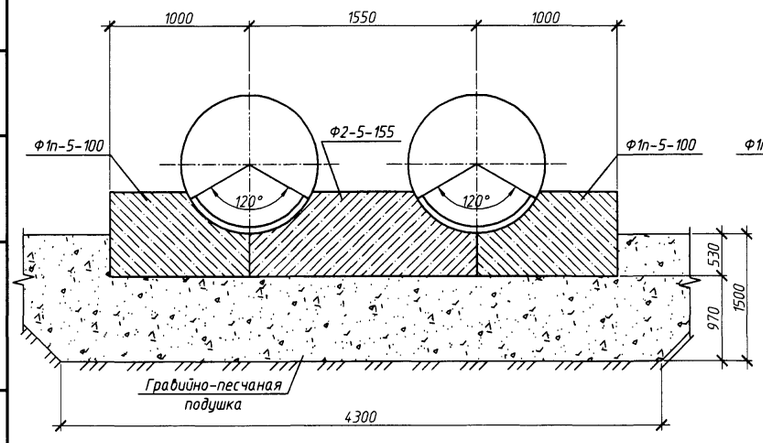


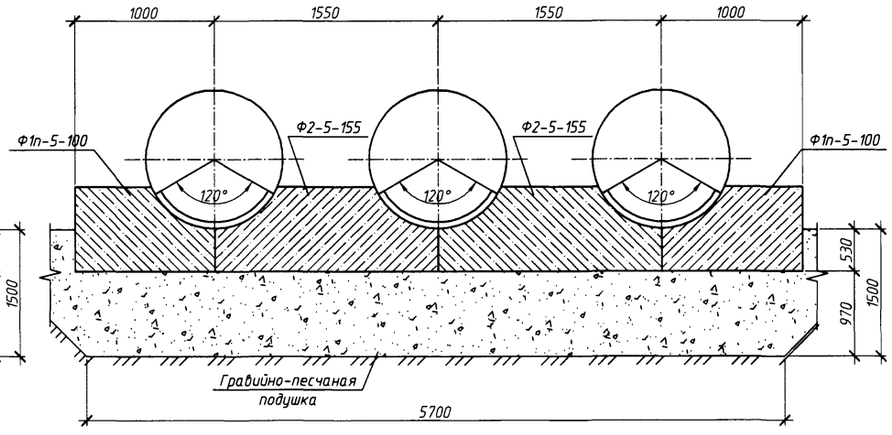
План



2-2
(насыпь не показана)







1. Конструкция оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.
2. Объемы работ приведены на докум. -11.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-12

Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 0,5; 2х0,5 и 3х0,5 м. Тип 1

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Транстэк"

Согласовано

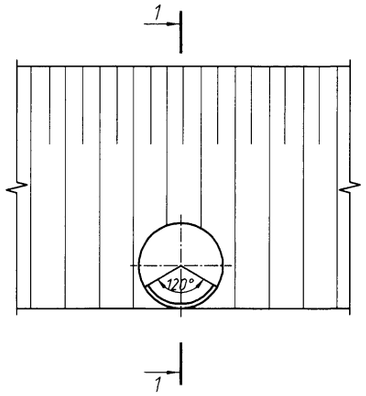
Взам. инв. №

Подп. и дата

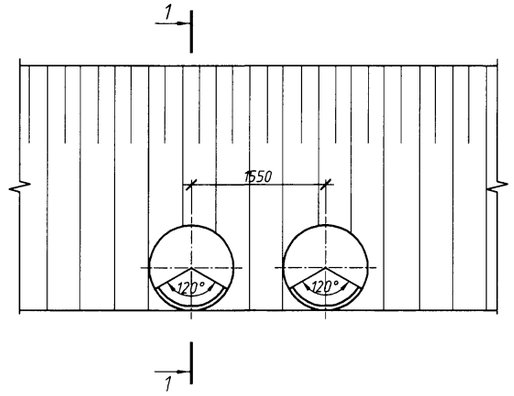
Инв. № подл.

Ц 00669

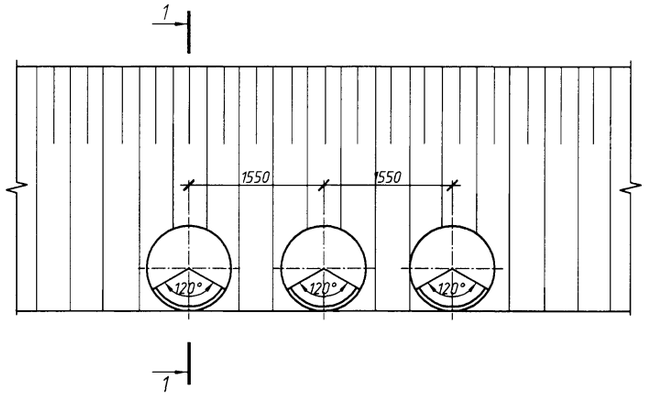
Фасад

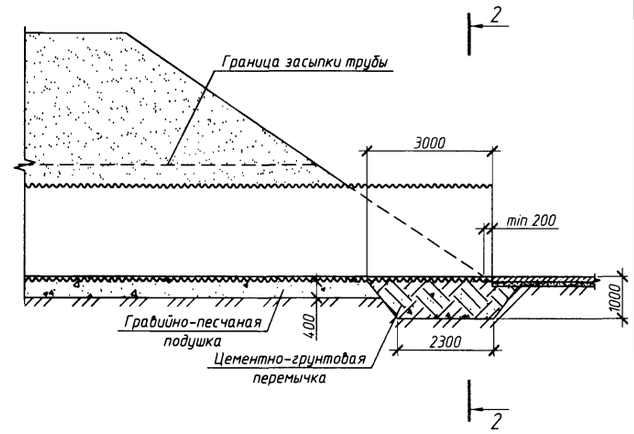


Фасад

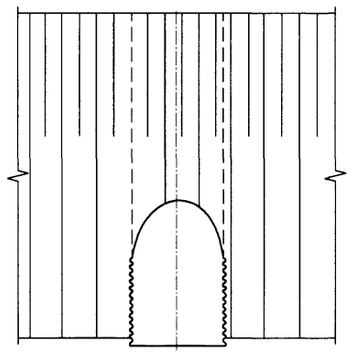


Фасад

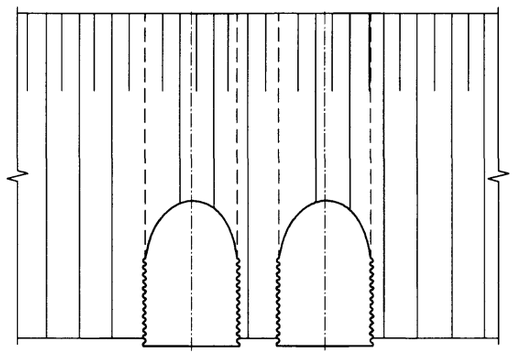




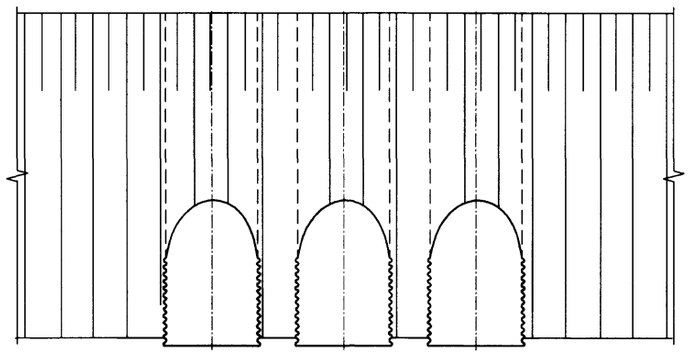
План



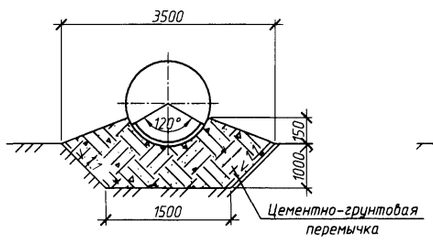
План



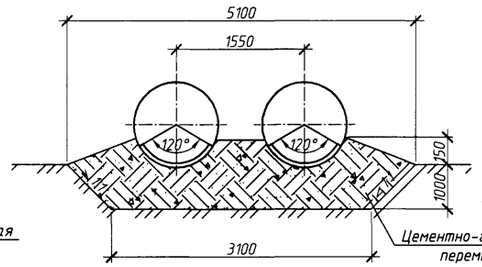
План



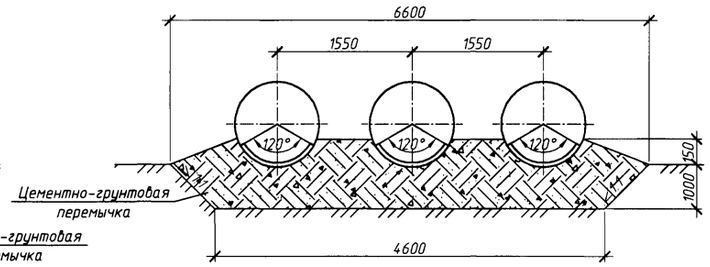
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Оголовки по типу 1а применяются при наличии в основании глинистых и суглинистых грунтов.

2. Конструкции оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.

3. Объемы работ приведены на докум. -11.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-13

Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 0,5; 2х0,5 и 3х0,5 м. Тип 1а

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

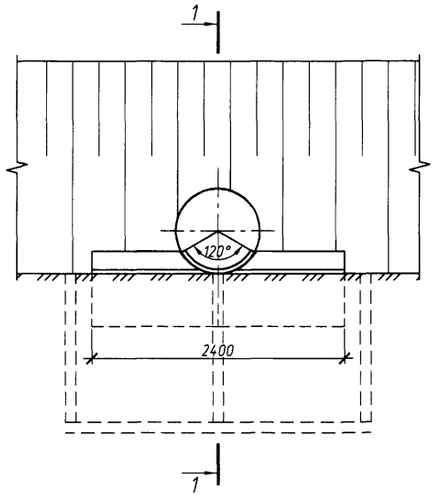
Согласовано

Взам. инв. №

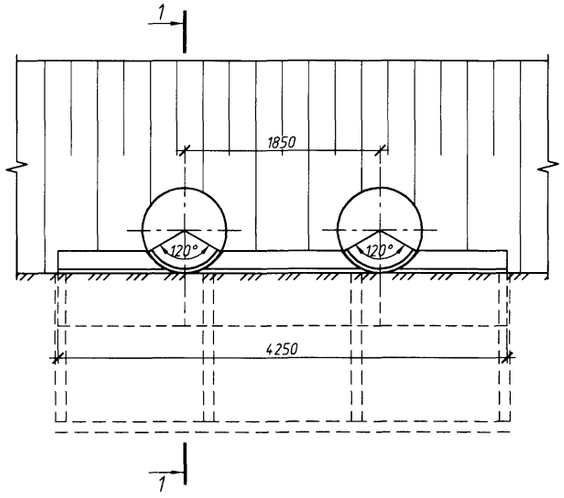
Подп. и дата

Инв. № подл.

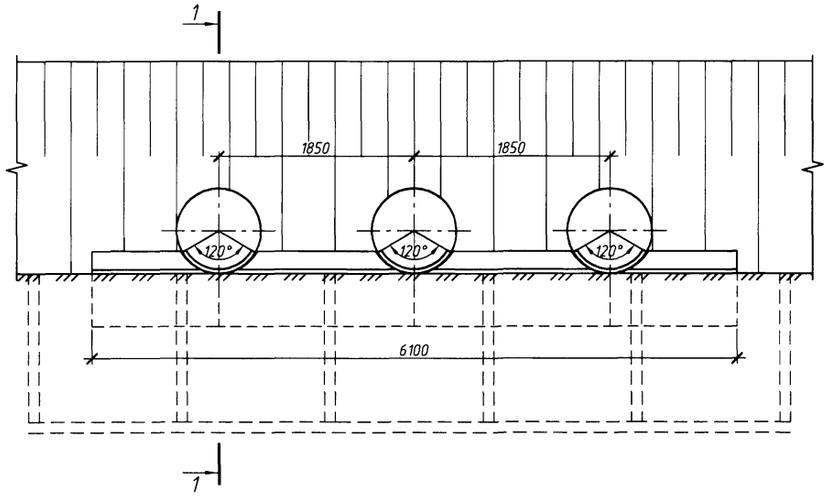
Фасад



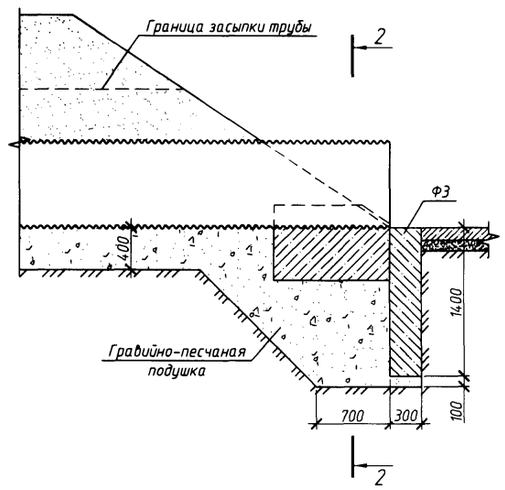
Фасад



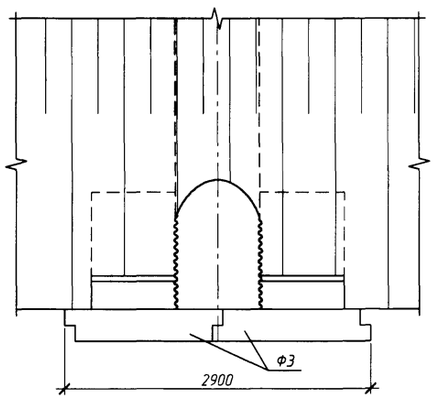
Фасад



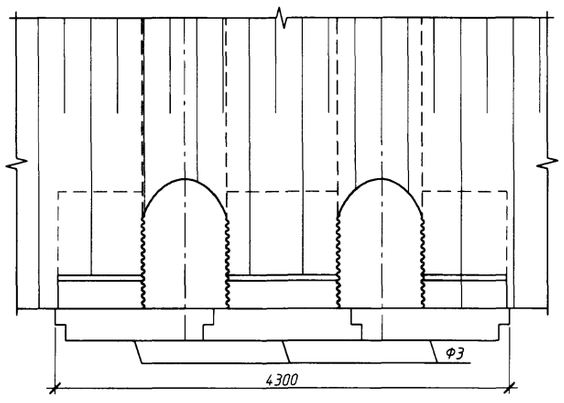
1-1



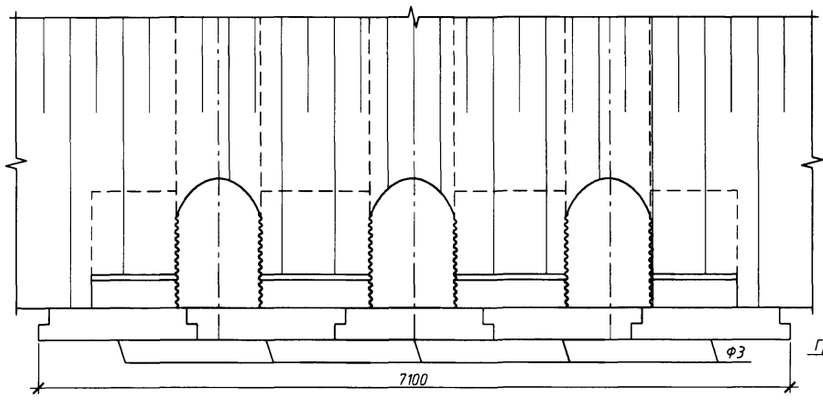
План



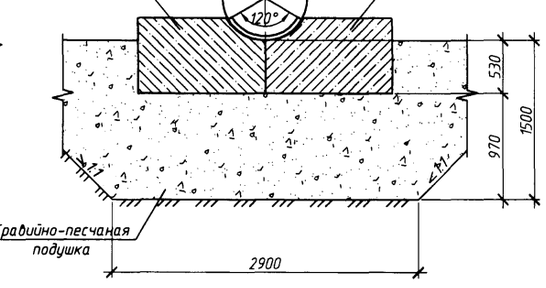
План



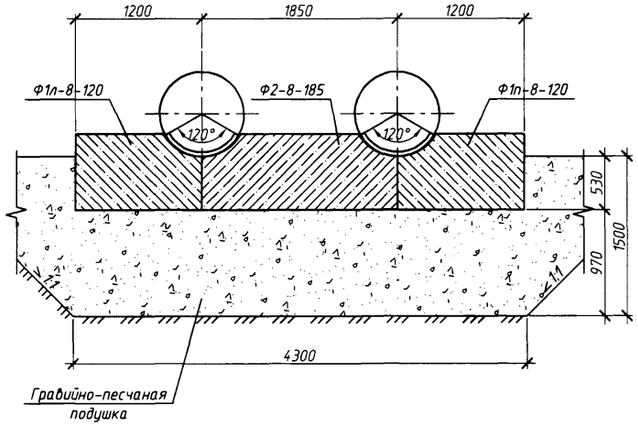
План



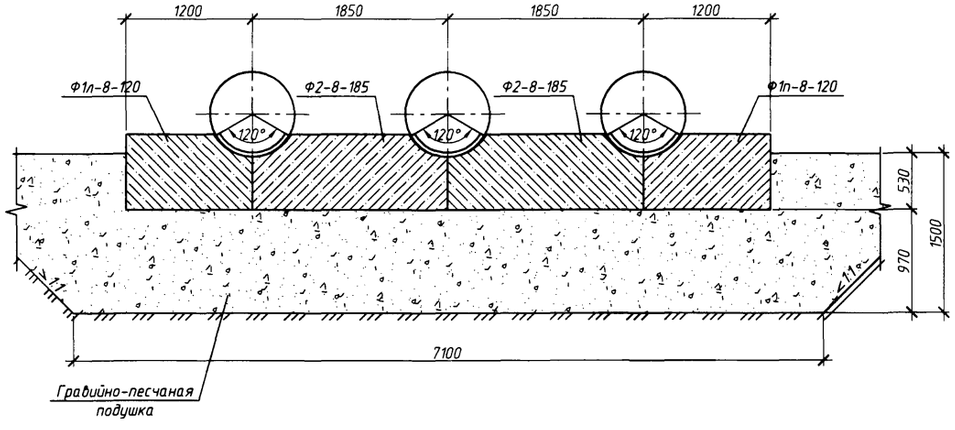
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Конструкция оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.
2. Объемы работ приведены на докум. -11.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	3.501.3-189.14-14			
Разработал		Старовойт			11.13	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 0,8; 2х0,8 и 3х0,8 м. Тип 1	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Куранов			11.13		Р	1	1
Нач. отд.		Шестоперов			11.13		ООО "Трансгэк"		
Н. контроль		Графова			11.13				
ГИП		Степанова			11.13				

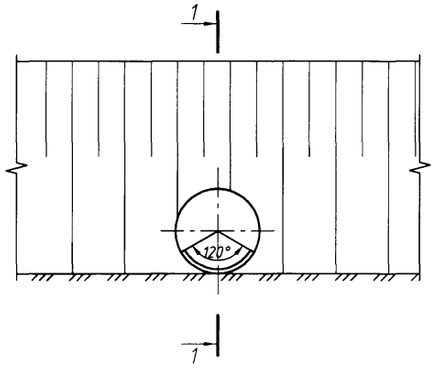
Согласовано

Взам. инв. №

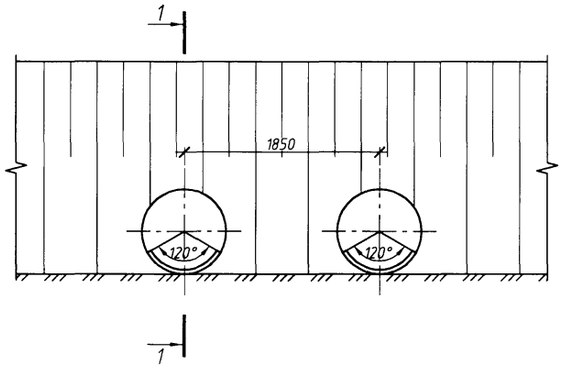
Подп. и дата

Инв. № подл.

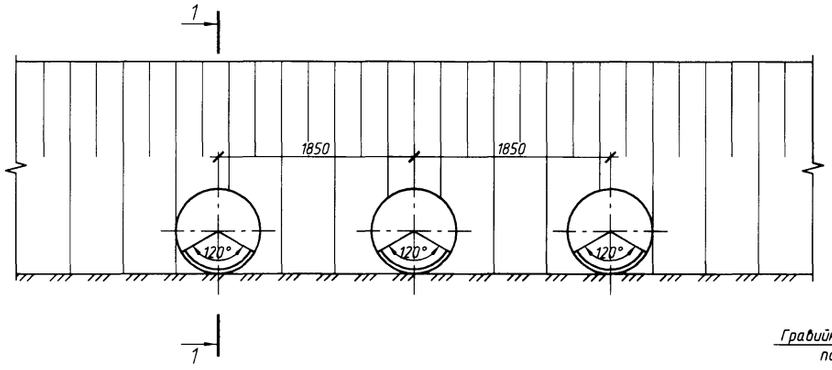
Фасад



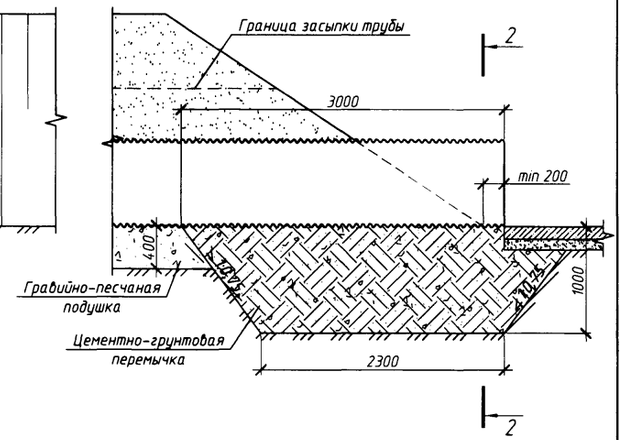
Фасад



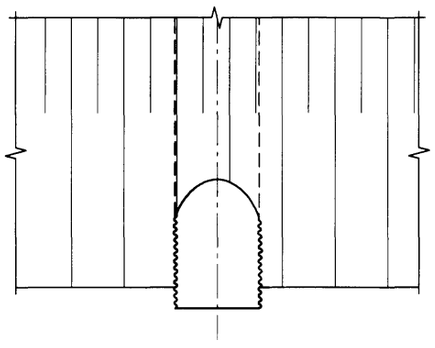
Фасад



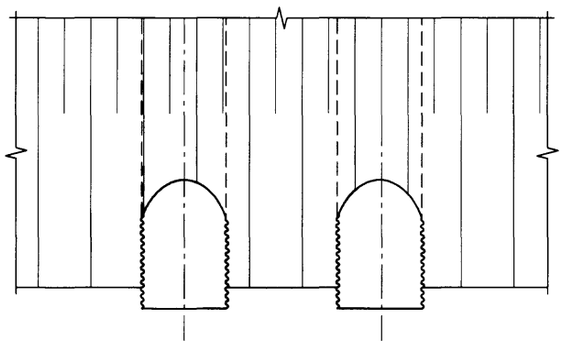
1-1



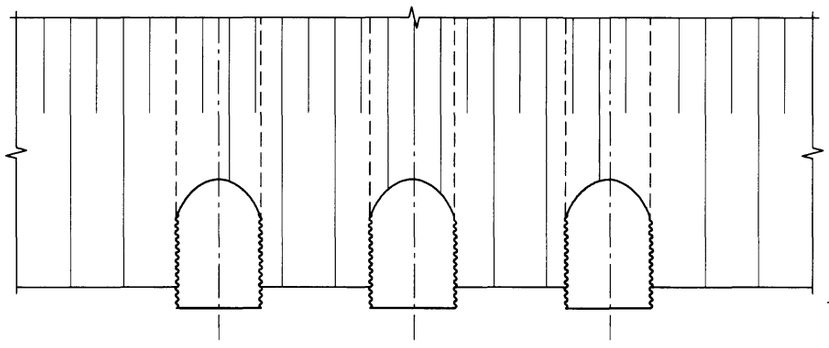
План



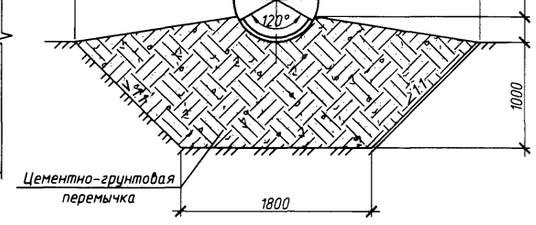
План



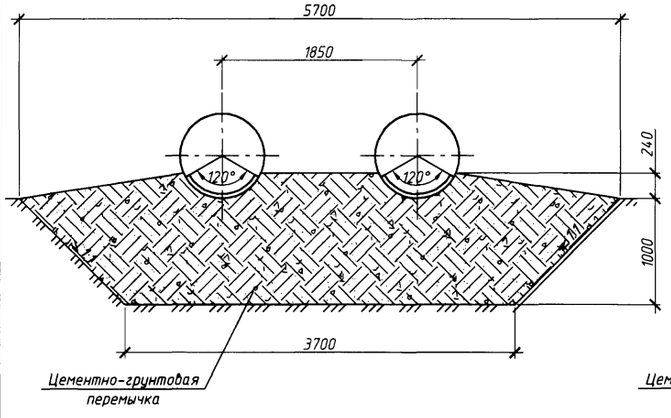
План



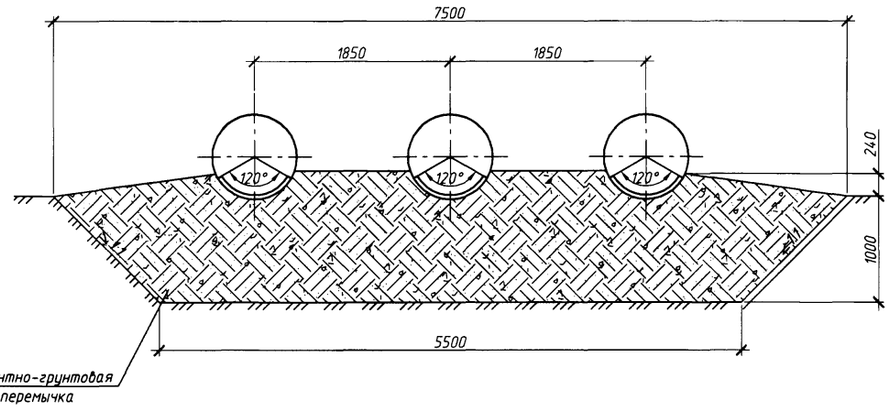
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Оголовки по типу 1а применяются при наличии в основании глинистых и суглинистых грунтов.

2. Конструкции оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.

3. Объемы работ приведены на докум. -11.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старобойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-15

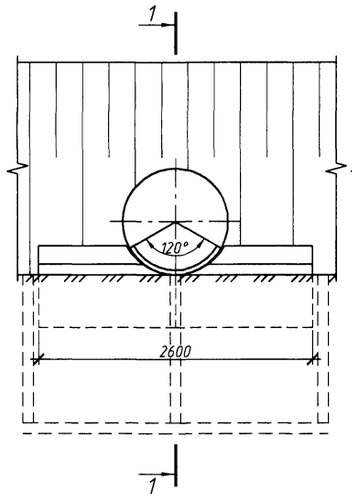
Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 0,8; 2х0,8 и 3х0,8 м. Тип 1а

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

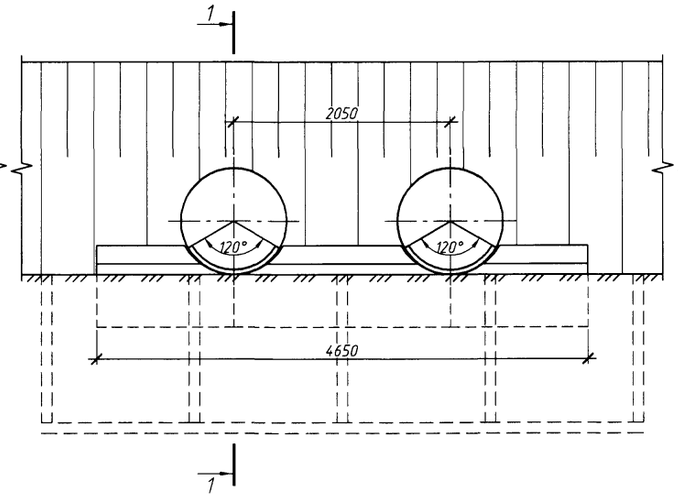
ООО "Транстэк"

Ц 00669 35

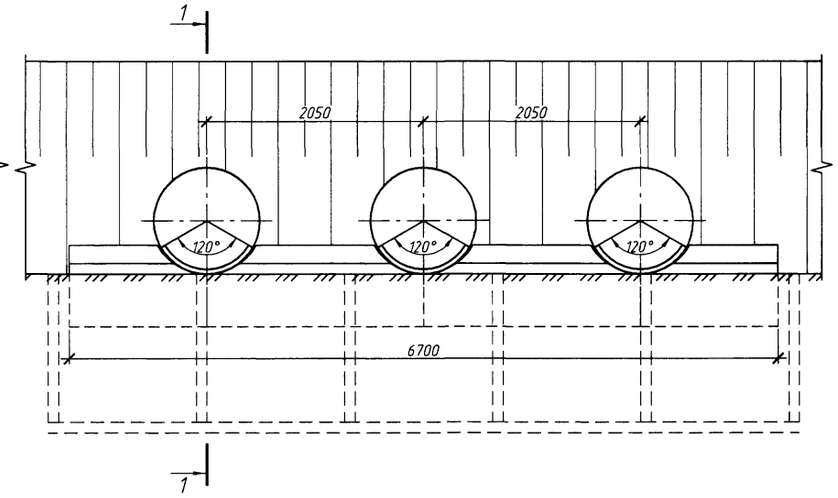
Фасад



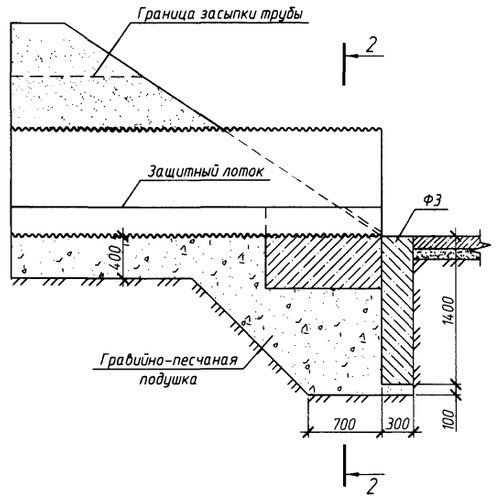
Фасад



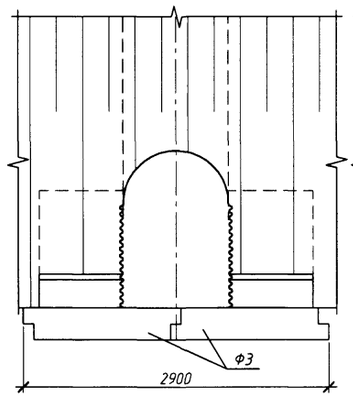
Фасад



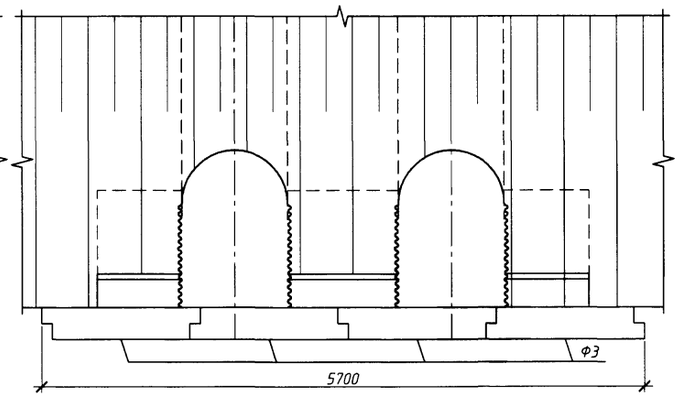
1-1



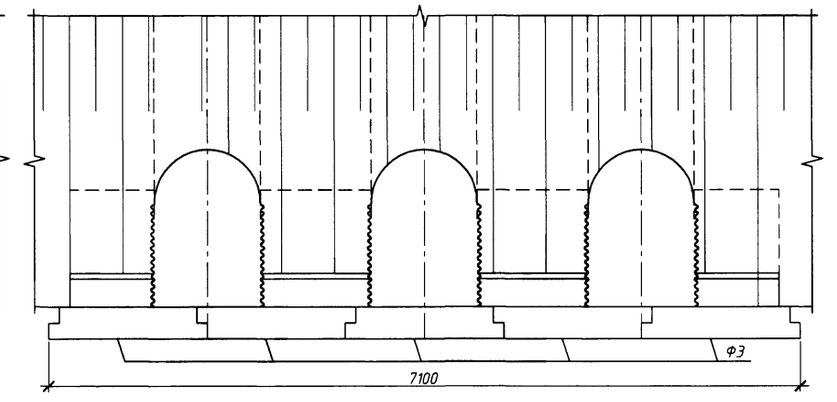
План



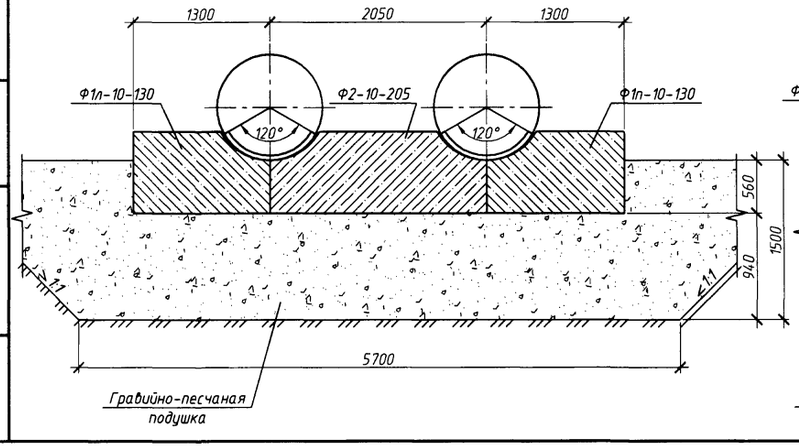
План



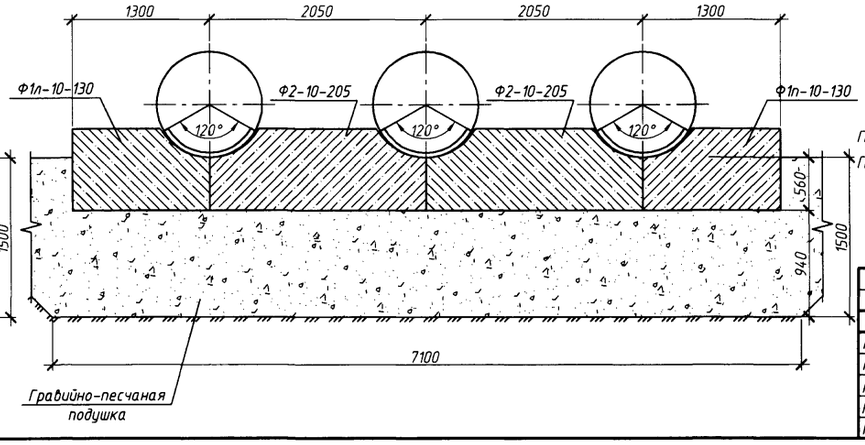
План



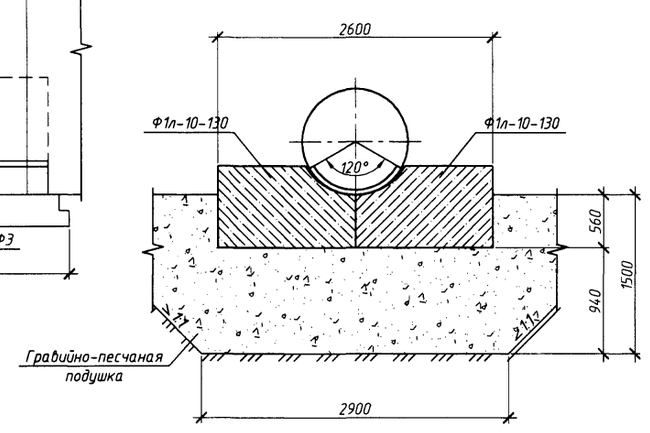
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Конструкция оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.
2. Объемы работ приведены на докум. -11.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-16

Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,0; 2х1,0 и 3х1,0 м. Тип 1

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Транстэк"

Согласовано

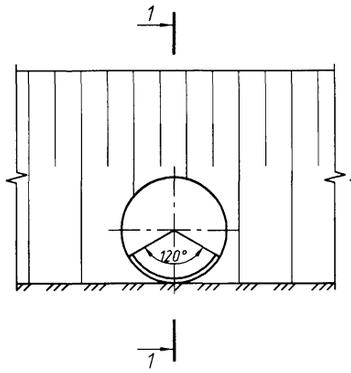
Взам. инв. №

Подп. и дата

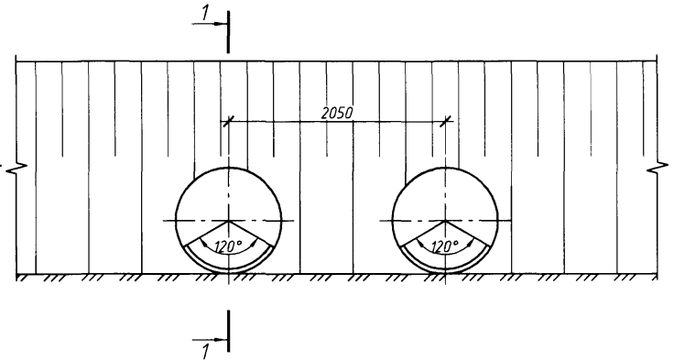
Инв. № подл.

Ц00669 36

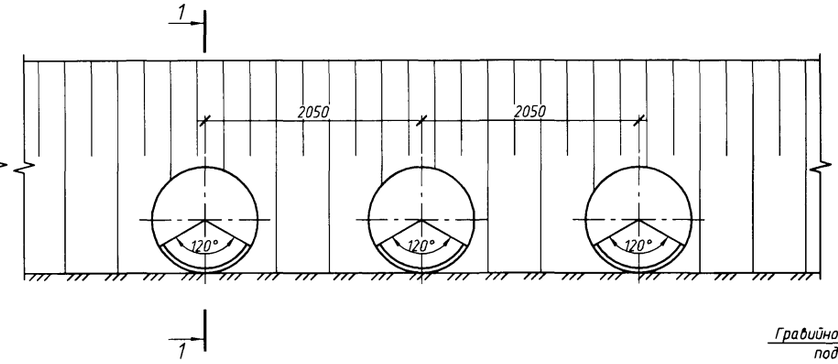
Фасад



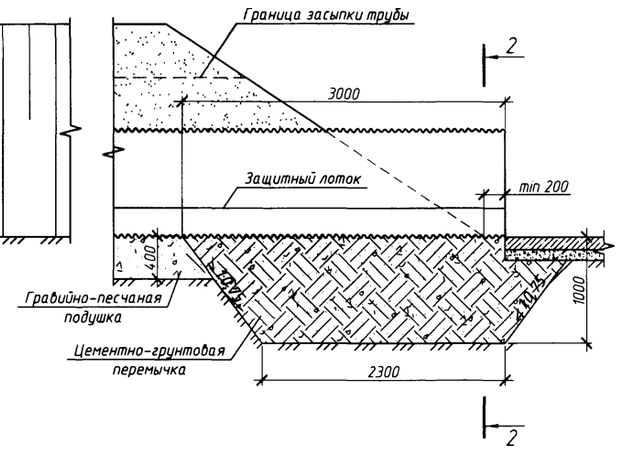
Фасад



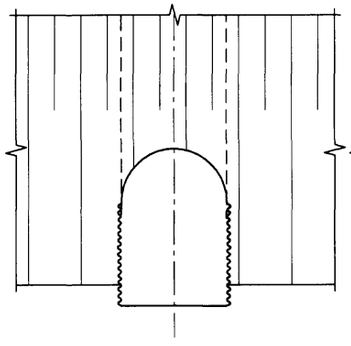
Фасад



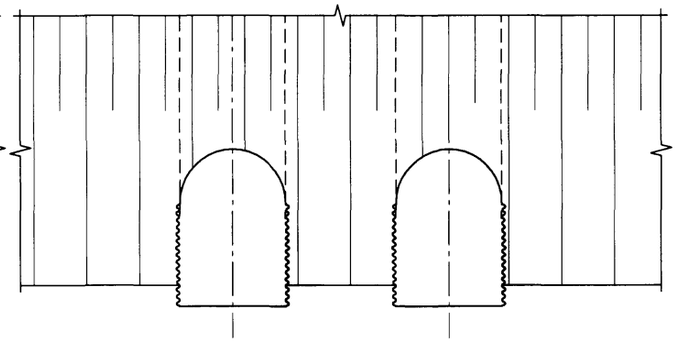
1-1



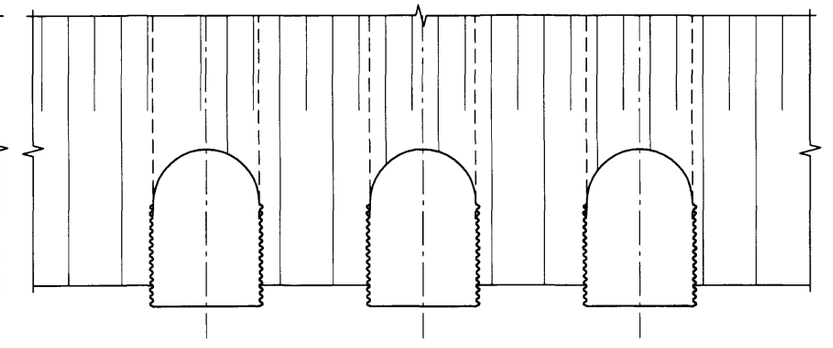
План



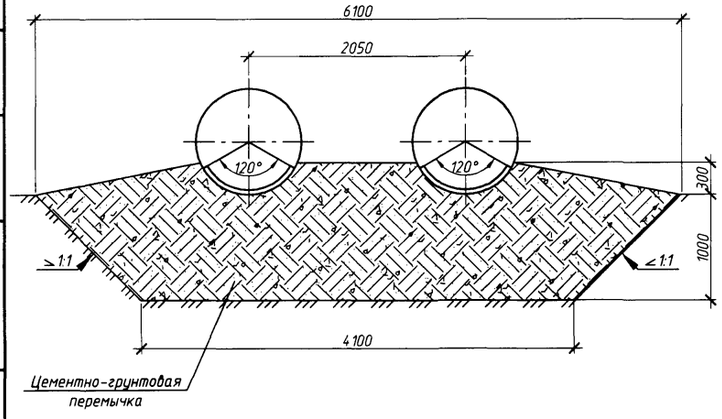
План



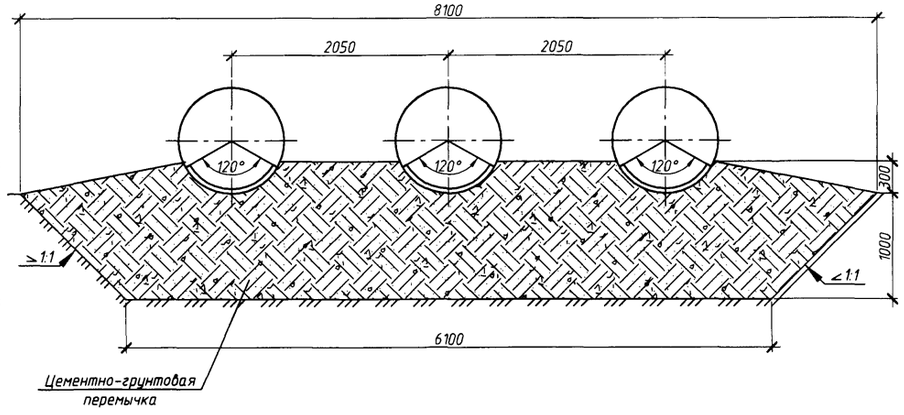
План



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)

1. Оголовки по типу 1а применяются при наличии в основании глинистых и суглинистых грунтов.

2. Конструкции оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.

3. Объемы работ приведены на докум. -11.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	3.501.3-189.14-17			
Разработал		Старовойт			11.13	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,0; 2х1,0 и 3х1,0 м. Тип 1а	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Куранов			11.13		Р	1	1
Нач. отд.		Шестоперов			11.13		ООО "Трансгэк"		
Н. контроль		Графова			11.13				
ГИП		Степанова			11.13				

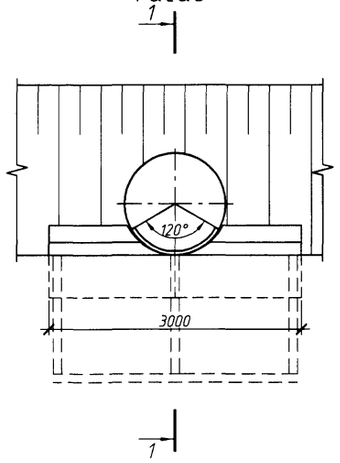
Согласовано

Взам. инв. №

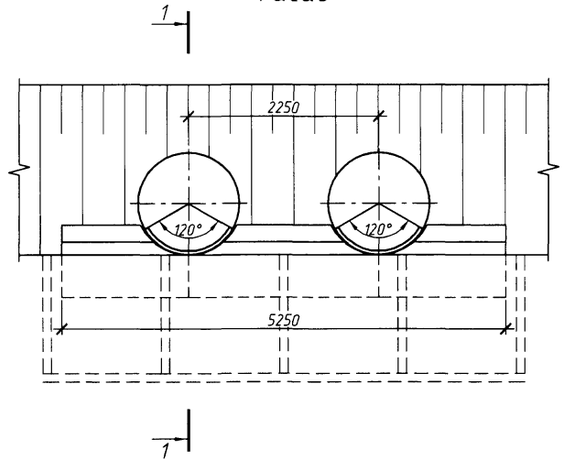
Подп. и дата

Инв. № подл.

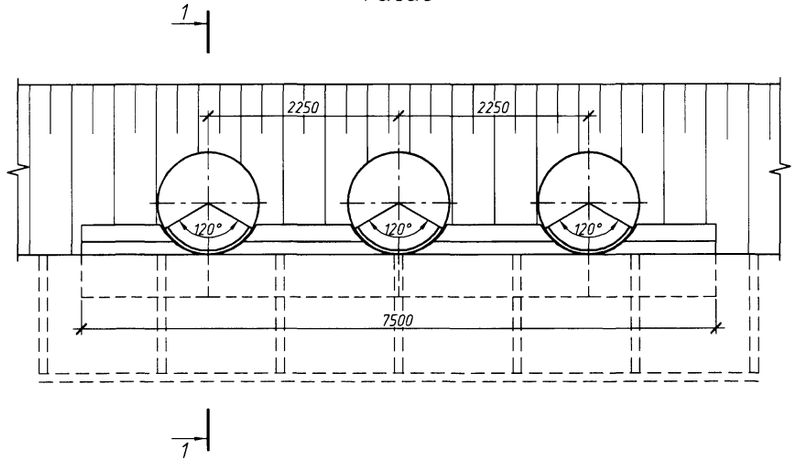
Фасад



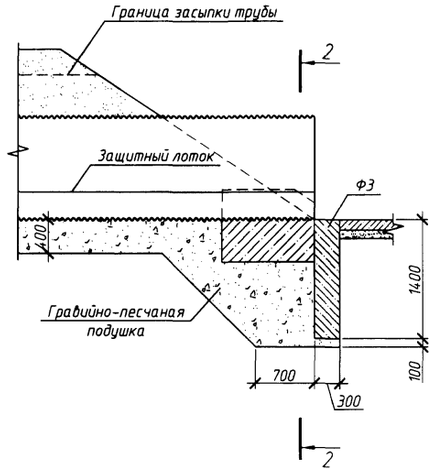
Фасад



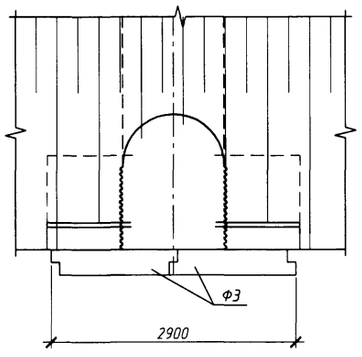
Фасад



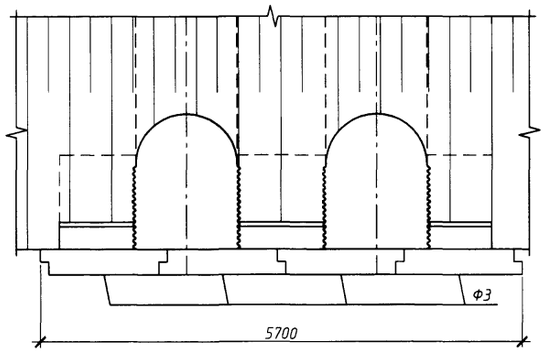
1-1



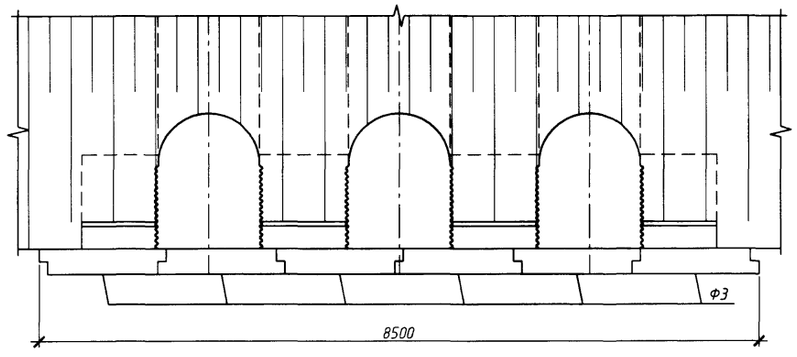
План



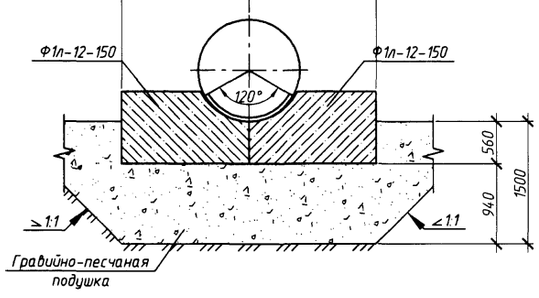
План



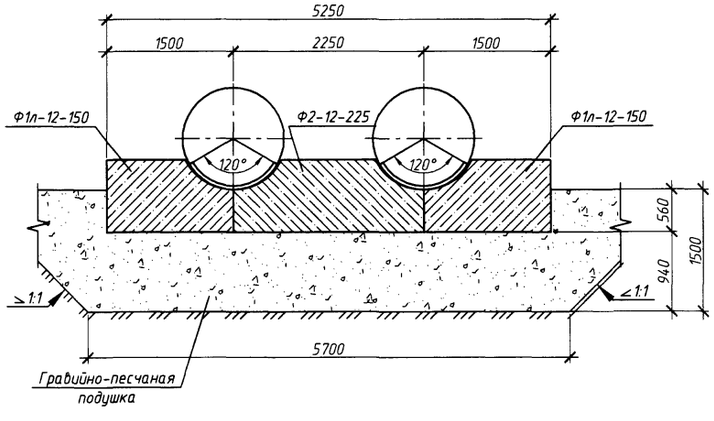
План



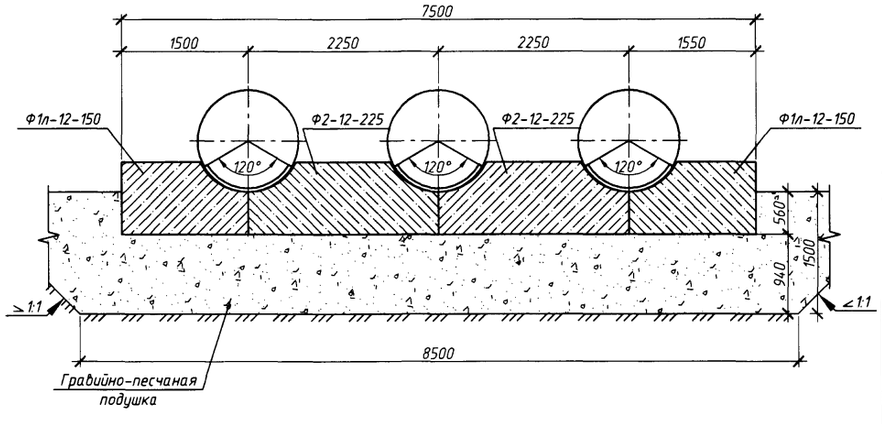
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Конструкция оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.
2. Объемы работ приведены на докум. -11.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-18

Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,2; 2х1,2 и 3х1,2 м. Тип 1

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

Согласовано

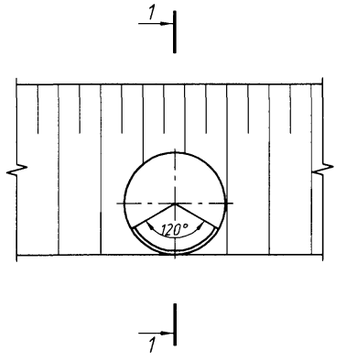
Взам. инв. N

Подп. и дата

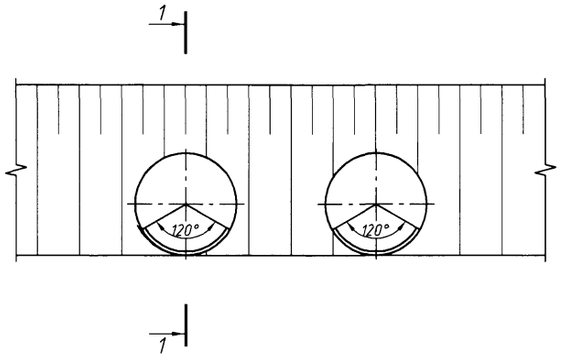
Инв. N подл.

Ц 00 669 3 В

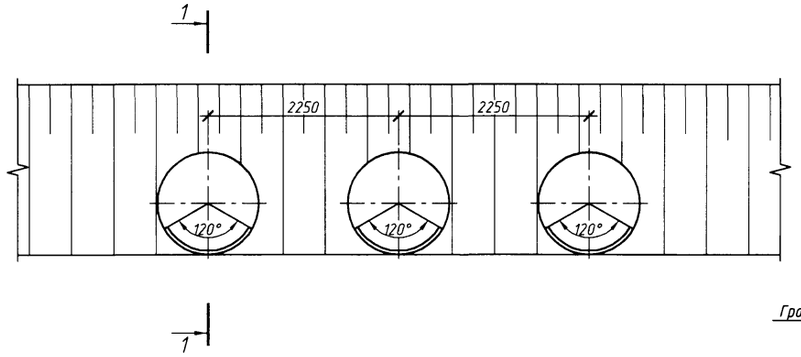
Фасад



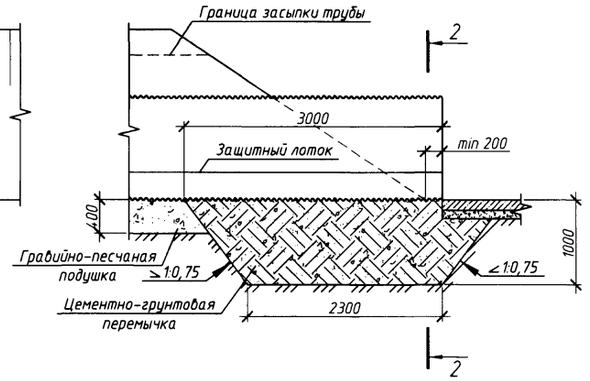
Фасад



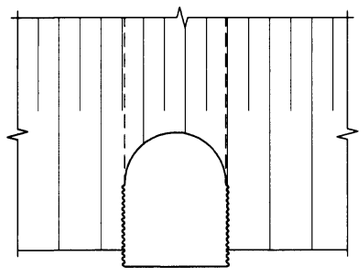
Фасад



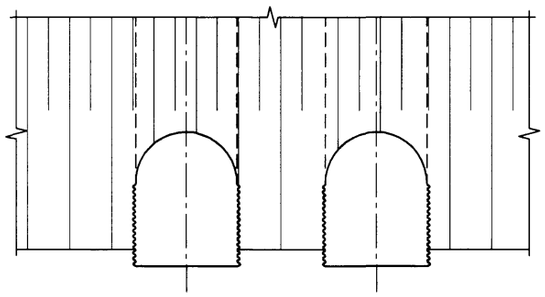
1-1



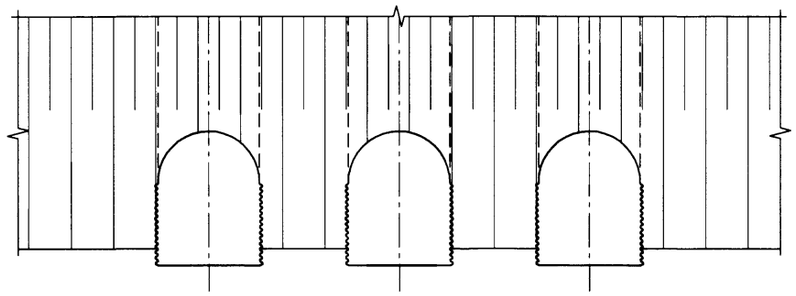
План



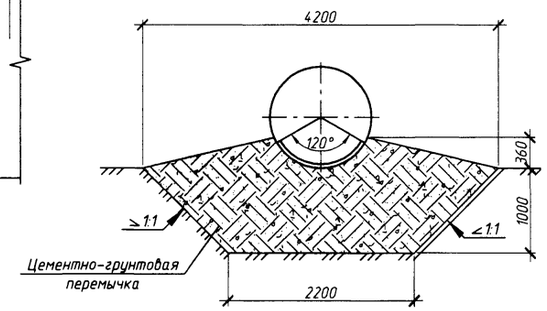
План



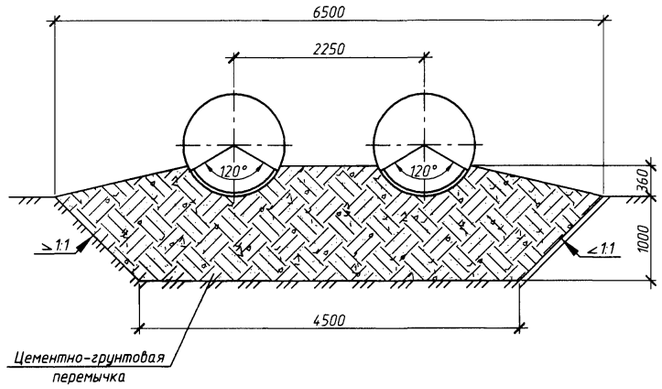
План



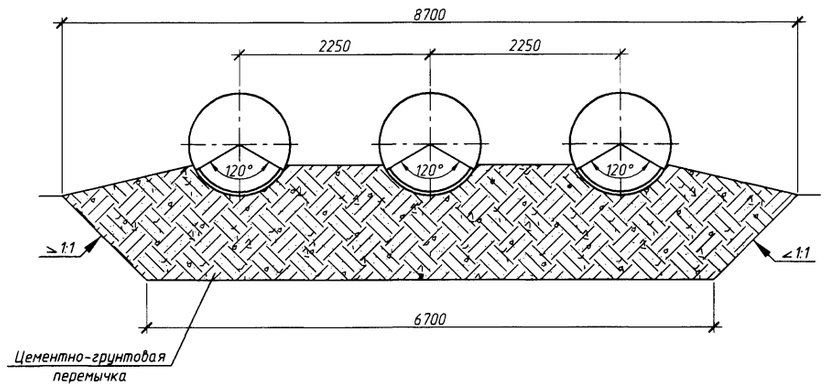
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Оголовки по типу 1а применяются при наличии в основании глинистых и суглинистых грунтов.

2. Конструкции оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.

3. Объемы работ приведены на докум. -11.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-19

Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,2; 2х1,2 и 3х1,2 м. Тип 1а

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

Согласовано

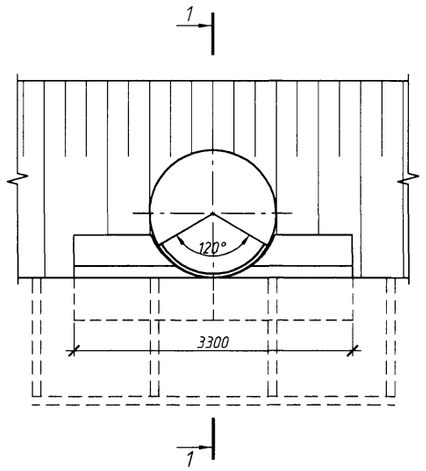
Взам. инв. №

Подп. и дата

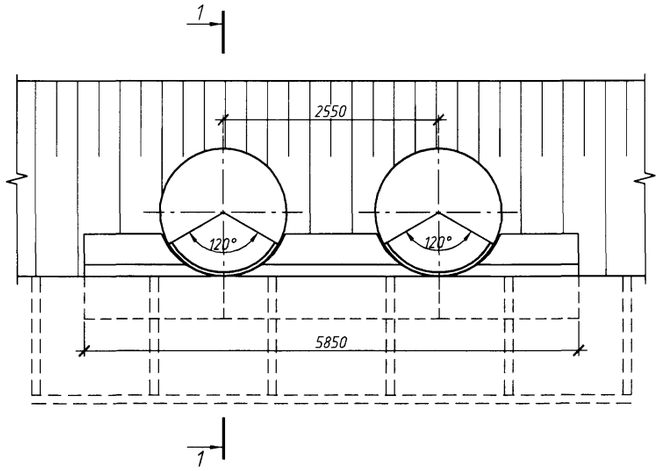
Инв. № подл.

Ц 00669 39

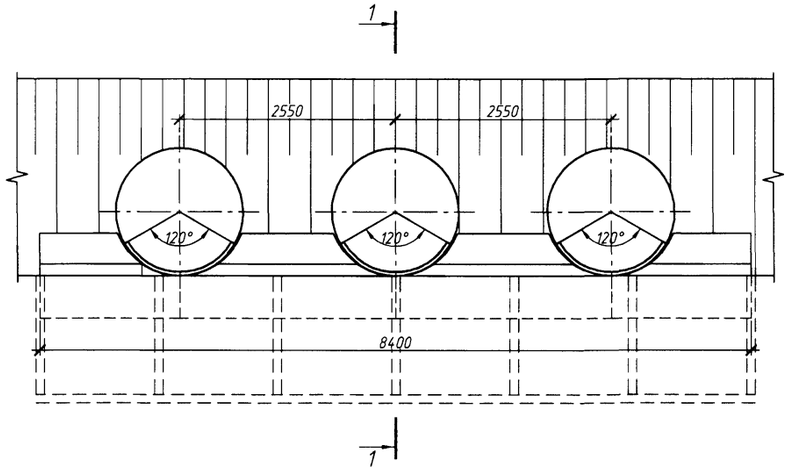
Фасад



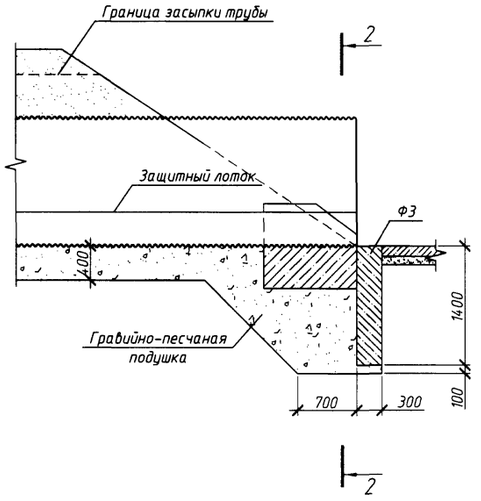
Фасад



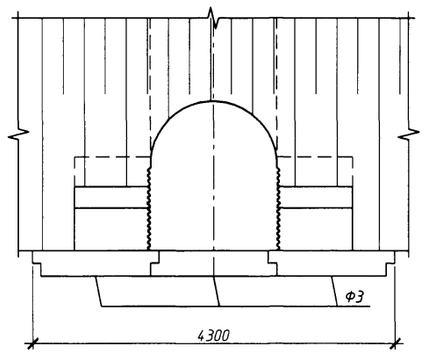
Фасад



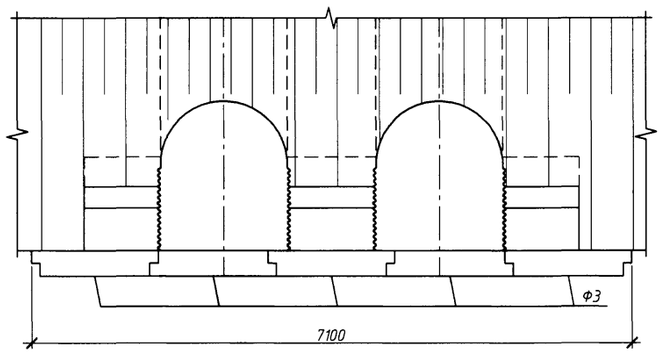
1-1



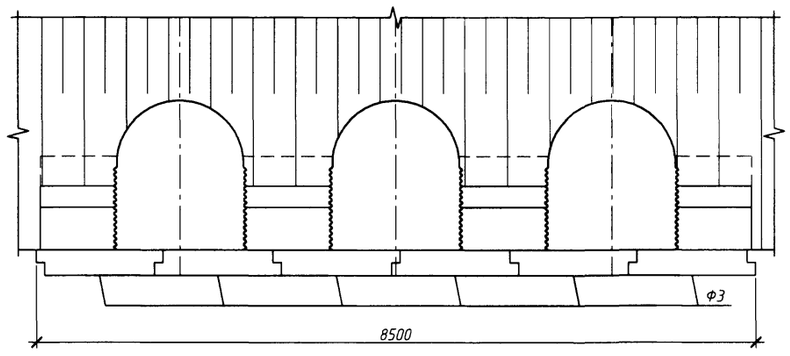
План



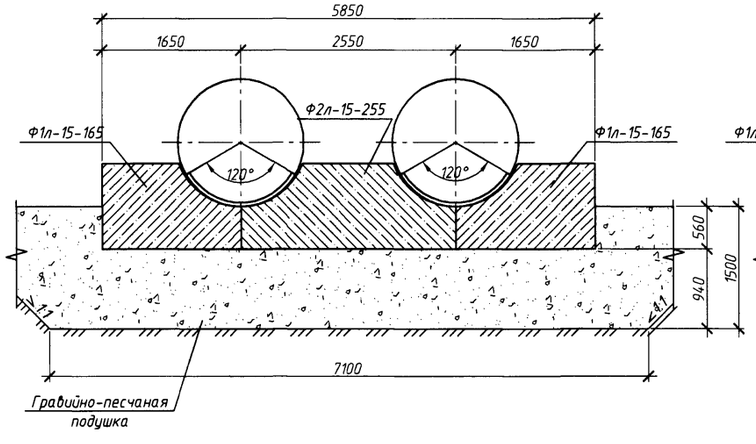
План



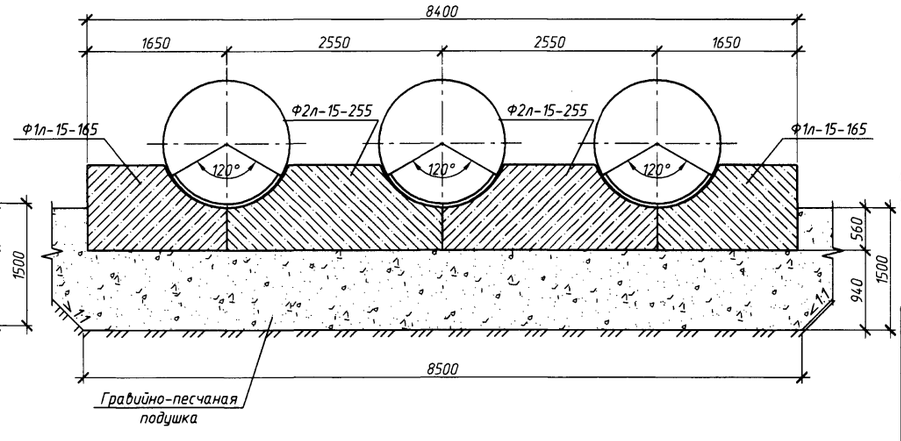
План



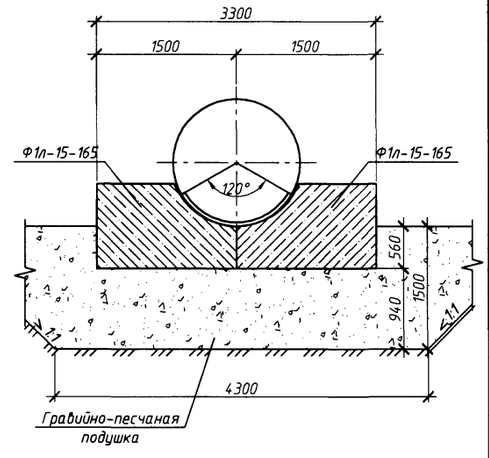
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Конструкция оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.
2. Объемы работ приведены на докум. -11.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-20

Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,5; 2х1,5 и 3х1,5 м. Тип 1

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Транстэк"

Согласовано

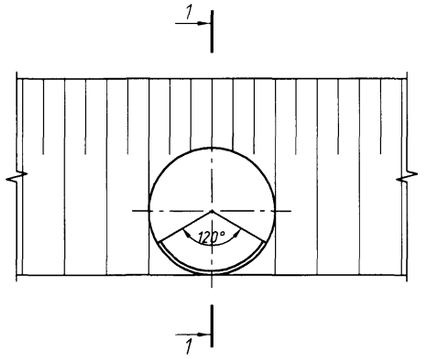
Взам. инв. №

Подп. и дата

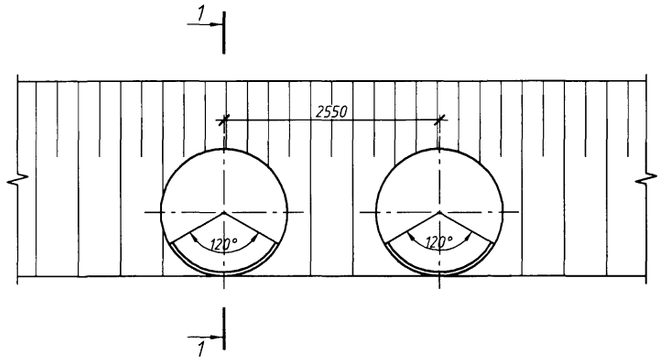
Инв. № подл.

Ц 00669 40

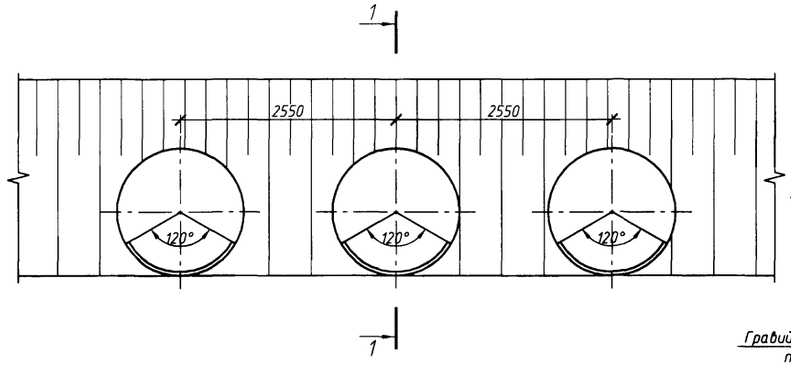
Фасад



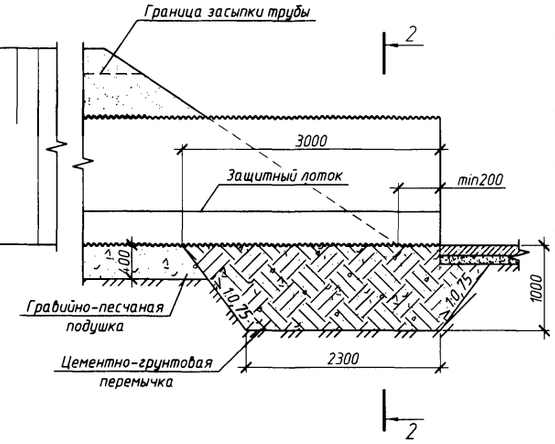
Фасад



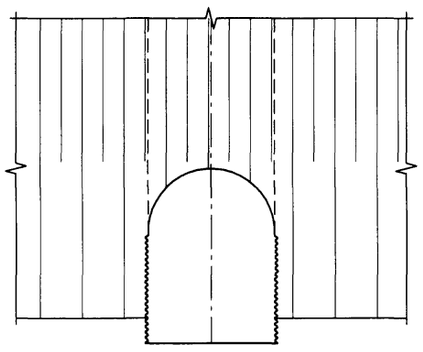
Фасад



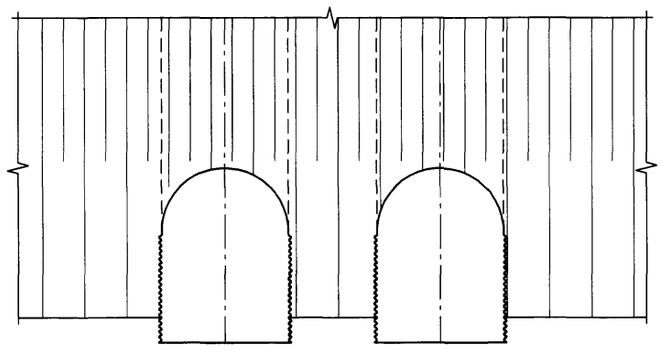
1-1



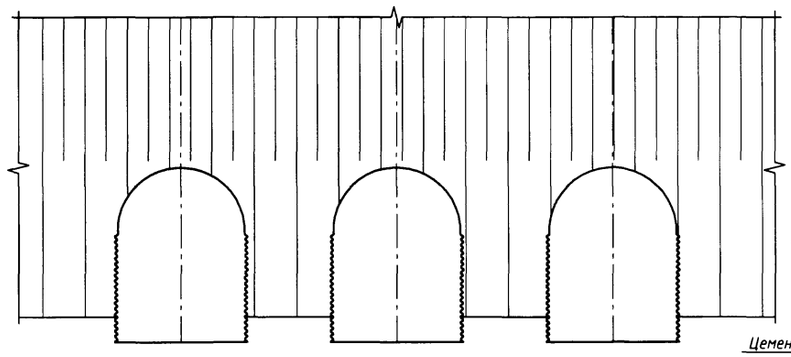
План



План

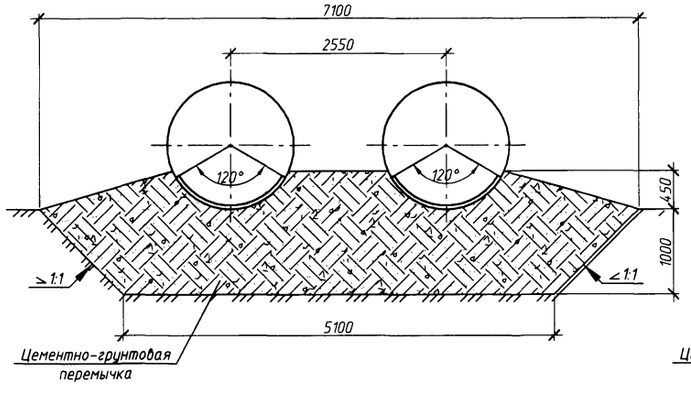


План

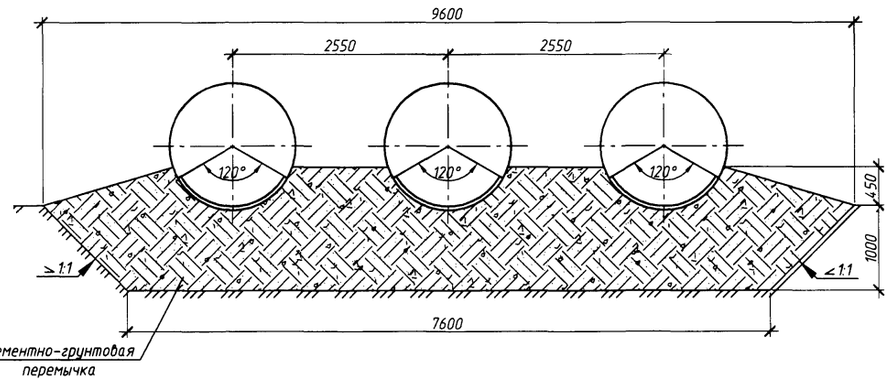


2-2
(насыпь не показана)

2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Оголовки по типу 1а применяются при наличии в основании глинистых и суглинистых грунтов.

2. Конструкции оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.

3. Объемы работ приведены на докум. -11.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	3.501.3-189.14-21			
Разработал		Старовойт			11.13	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,5; 2х1,5 и 3х1,5 м. Тип 1а	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Куранов			11.13		Р	1	1
Нач. отд.		Шестоперов			11.13		ООО "Трансгэк"		
Н. контроль		Графова			11.13				
ГИП		Степанова			11.13				

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ц 00 669 41

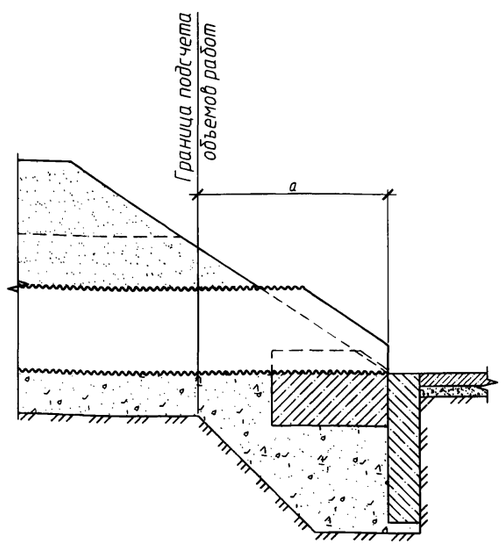
Ведомость объемов работ на оголовочную часть трубы

Отверстие трубы D, м	Тип 2						Тип 2а				
	Устройство защитного слоя из асфальтобетона, $м^3$	Установка блоков экрана и фундамента, Бетон В20, $м^3$	Отсыпка гравийно-песченой подушки, $м^3$	Устройство обмазочной гидроизоляции $м^2$	Оборачивание трубы геотекстилем, $м^2$	Рытье котлована, $м^3$	Устройство защитного слоя из асфальтобетона, $м^3$	Устройство цементно-грунтовой перемычки, $м^3$	Устройство обмазочной гидроизоляции, $м^2$	Оборачивание трубы геотекстилем, $м^2$	Рытье котлована, $м^3$
1,5	0,09	4,7	9,9	35,3	10,3	25,1	0,16	14,1	13,5	17,6	10,9
2х1,5	0,18	8,0	14,8	61,4	20,6	36,6	0,32	23,4	27,0	35,2	18,9
3х1,5	0,27	10,7	17,2	83,9	30,9	42,4	0,48	32,4	40,5	52,8	26,5
1,8	0,11	5,1	9,9	37,9	11,9	25,1	0,18	16,0	15,1	20,5	11,8
2х1,8	0,22	8,7	14,8	66,2	23,8	36,6	0,36	26,5	30,2	41,0	20,5
3х1,8	0,33	12,3	19,7	94,5	35,7	48,2	0,54	37,1	45,3	61,5	29,2
2,0	0,12	5,3	9,9	39,1	13,0	25,1	0,20	17,4	15,9	22,3	12,5
2х2,0	0,24	9,0	14,8	68,6	26,0	36,6	0,40	29,0	31,8	44,6	21,9
3х2,0	0,36	13,3	19,7	101,8	39,0	49,0	0,60	40,3	47,7	66,9	31,1
2,2	0,13	6,0	10,1	40,5	13,7	25,5	0,22	18,8	16,5	24,2	13,1
2х2,2	0,26	10,6	17,2	74,8	27,4	42,4	0,44	31,4	33,0	48,4	23,1
3х2,2	0,39	14,7	21,3	105,4	41,1	52,3	0,66	43,7	49,5	72,6	32,9
2,5	0,14	7,2	10,6	46,8	14,9	30,8	0,25	21,0	17,1	27,1	14,0
2х2,5	0,28	11,9	14,8	79,3	29,8	42,4	0,50	35,1	34,2	54,2	25,0
3х2,5	0,42	17,2	19,5	115,5	44,7	56,0	0,75	48,9	51,3	81,3	35,6

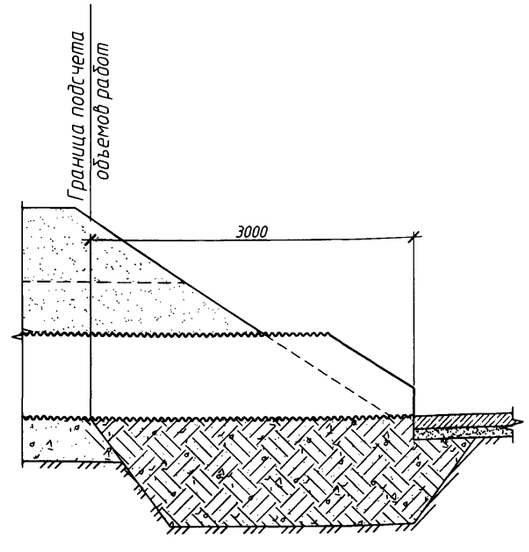
Длина оголовочной части трубы

Отверстие трубы, м	а, мм
1,5	1750
1,8	
2,0	
2,2	1700
2,5	1650

Тип 2



Тип 2а



1. Конструкция оголовков приведена на докум. -23...-32.
2. Объемы работ приведены на одну оголовочную часть трубы.
3. Объемы работ по устройству изоляции приведены при устройстве ее только на наружной поверхности трубы и на поверхностях блоков экрана и фундамента, соприкасающихся с грунтом.
4. При устройстве защитного лотка из полимербетона или из сборных бетонных блоков объем работ не меняется.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

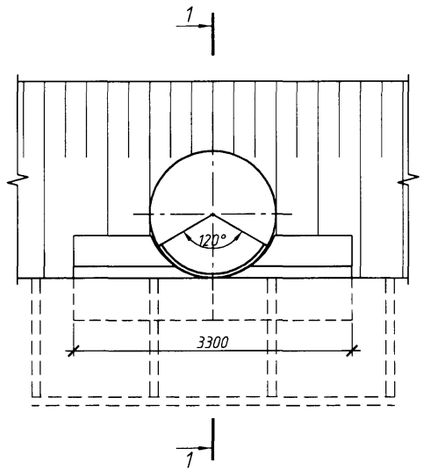
3.501.3-189.14-22

Трубы для обычных условий. Ведомость объемов работ на оголовочную часть трубы. Тип 2 и 2а

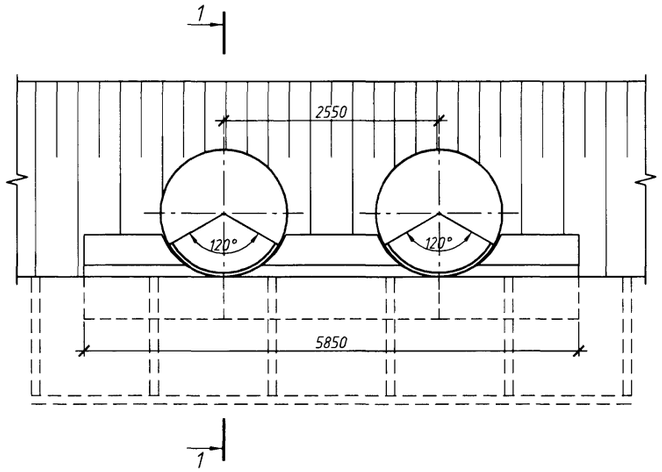
Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

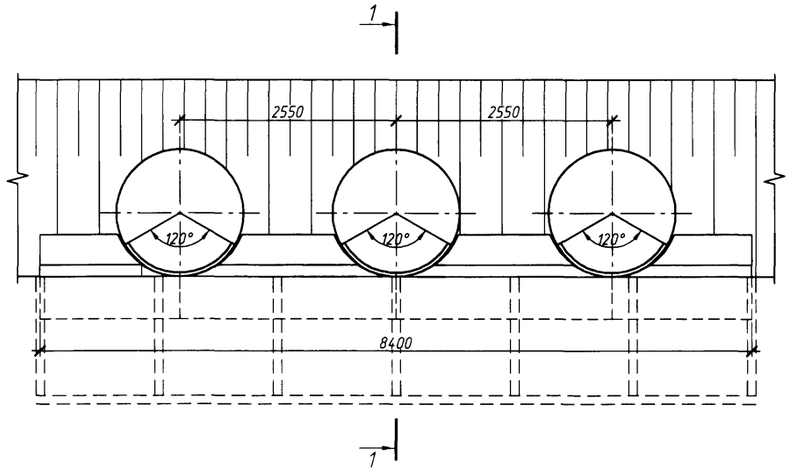
Фасад



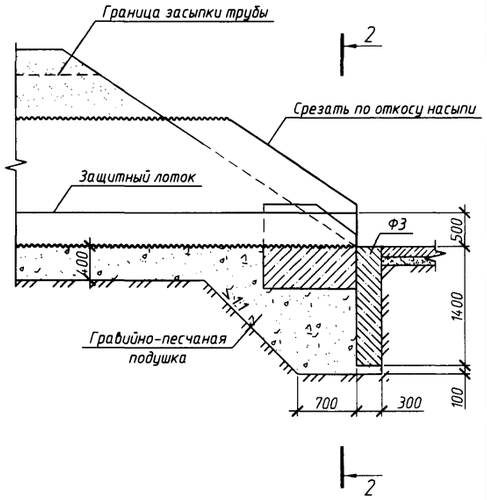
Фасад



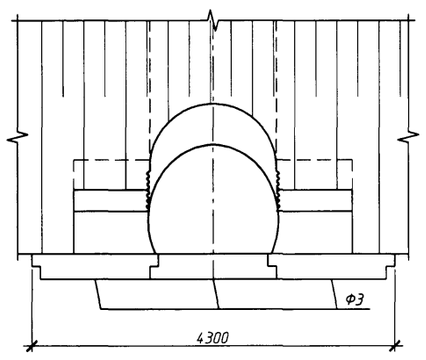
Фасад



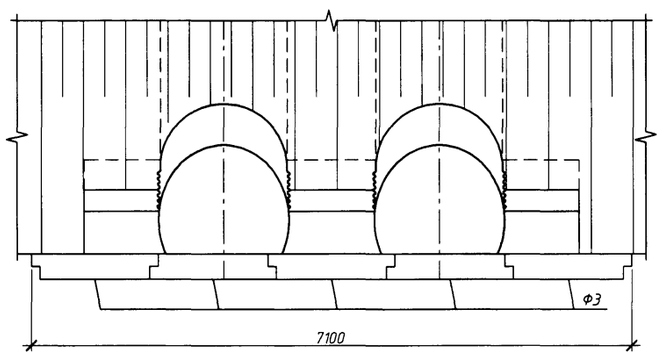
1-1



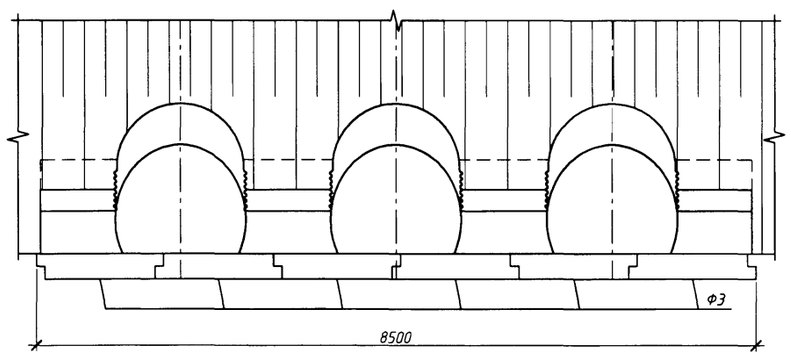
План



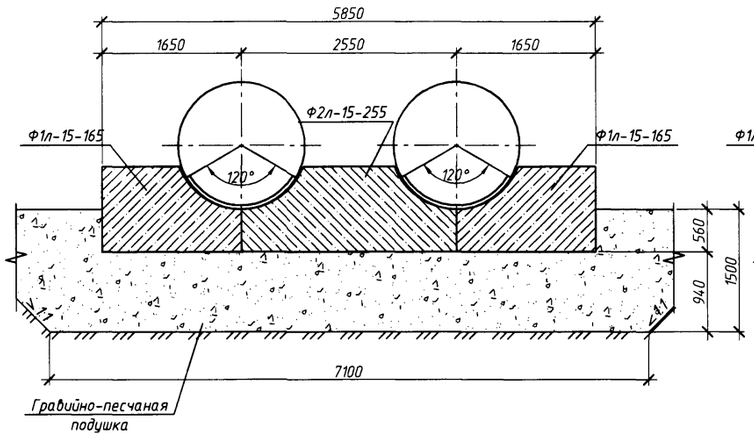
План



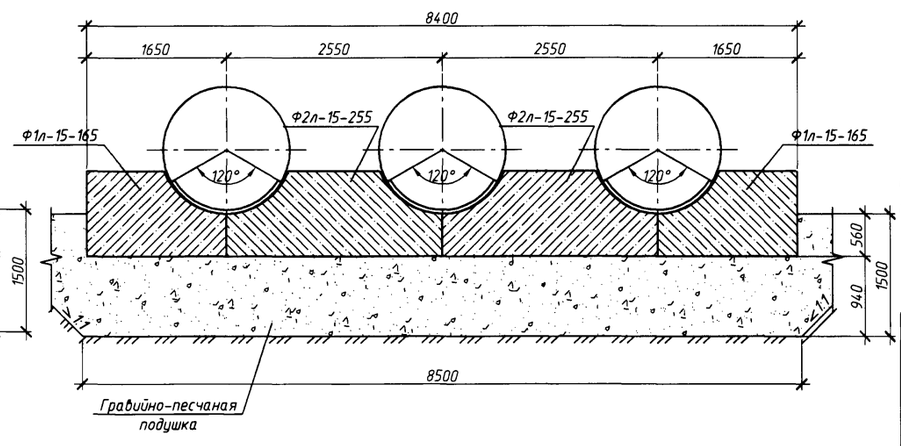
План



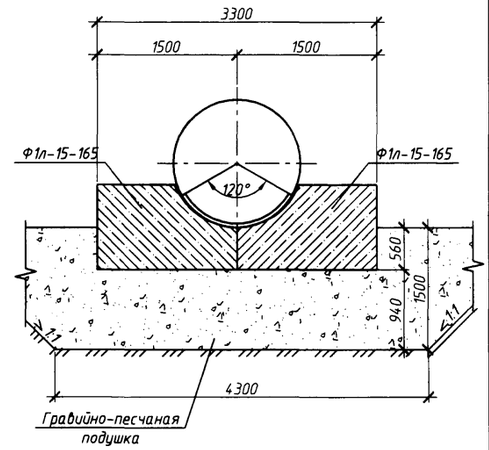
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Конструкция оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.
2. Объемы работ приведены на докум. -22.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

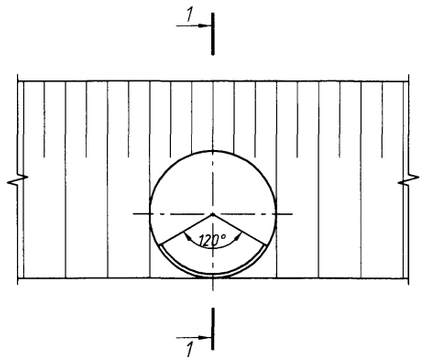
3.501.3-189.14-23

Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,5; 2х1,5 и 3х1,5 м. Тип 2

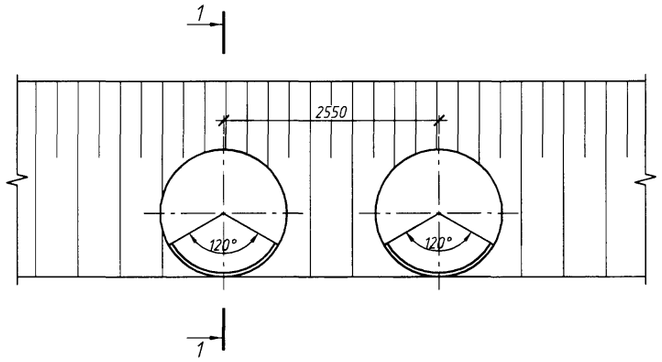
Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

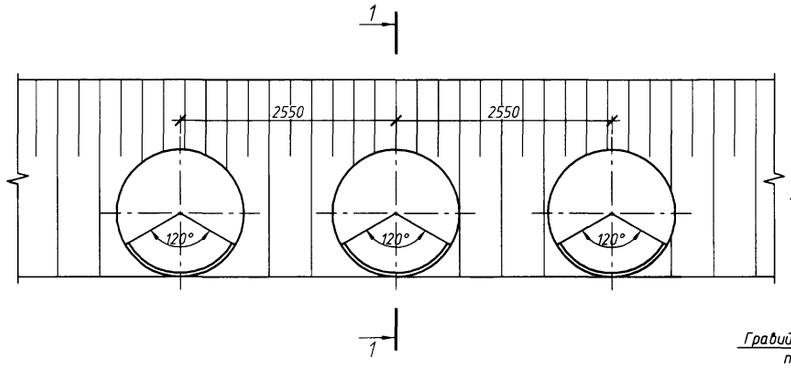
Фасад



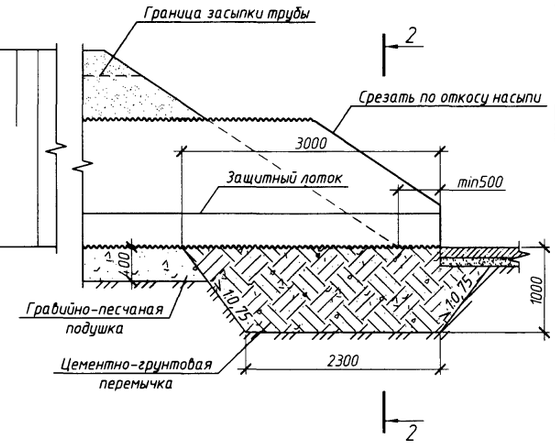
Фасад



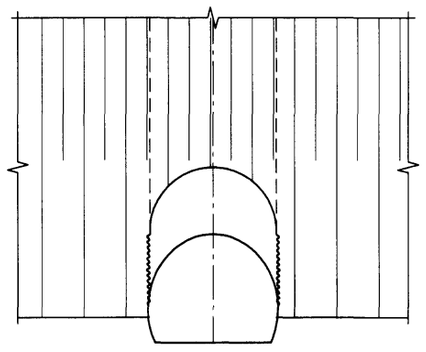
Фасад



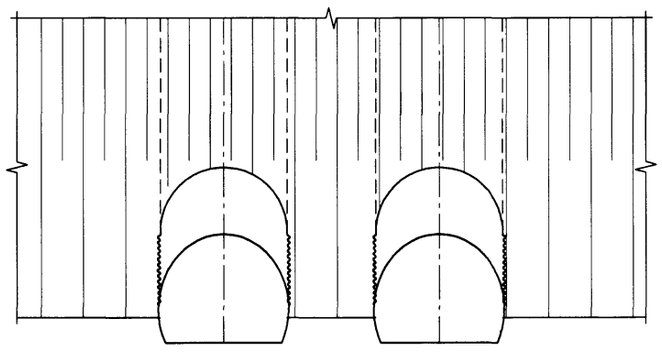
1-1



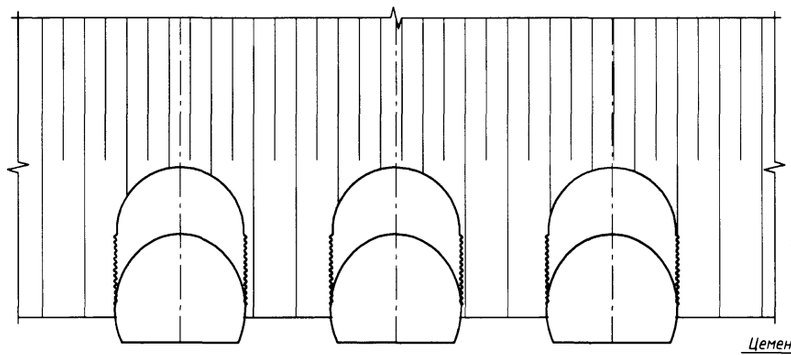
План



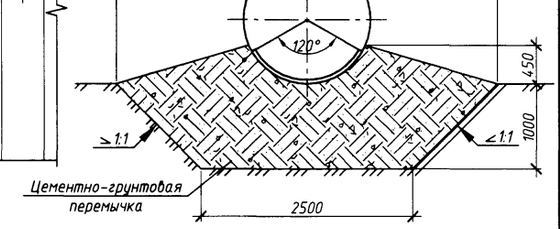
План



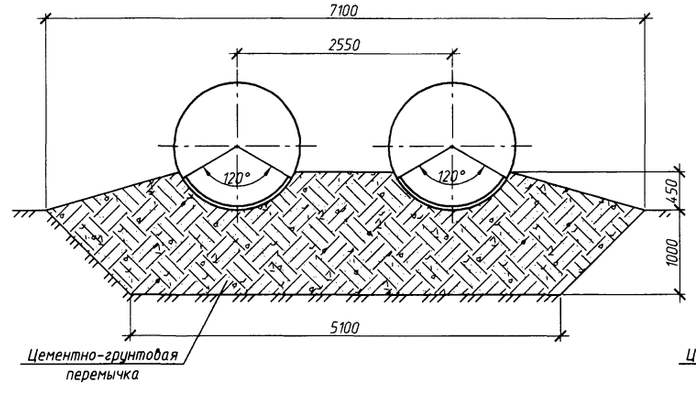
План



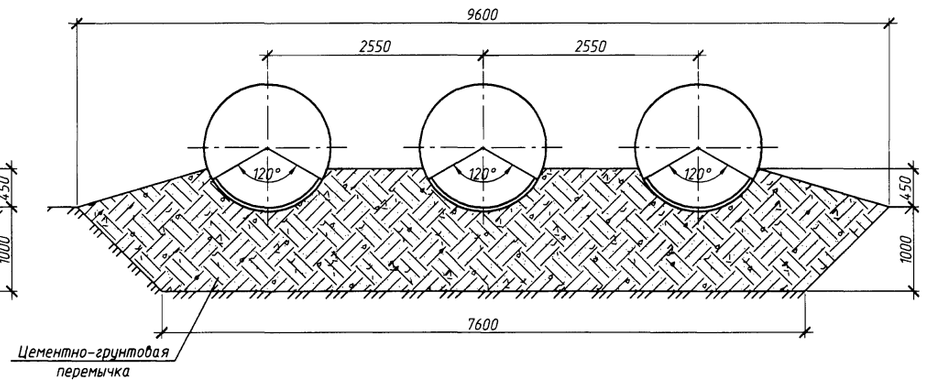
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Оголовки по типу 1а применяются при наличии в основании глинистых и суглинистых грунтов.

2. Конструкции оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.

3. Объемы работ приведены на докум. -22.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-24

Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,5; 2х1,5 и 3х1,5 м. Тип 2а

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Транстэк"

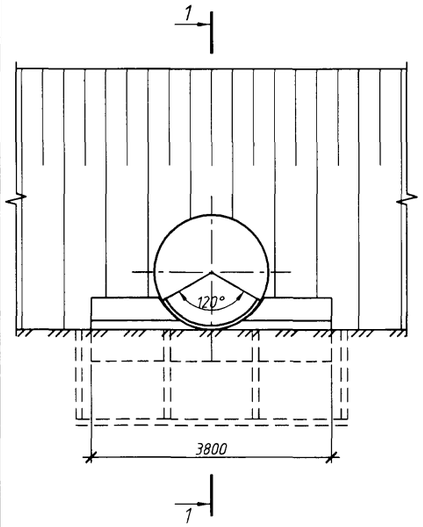
Согласовано

Взам. инв. №

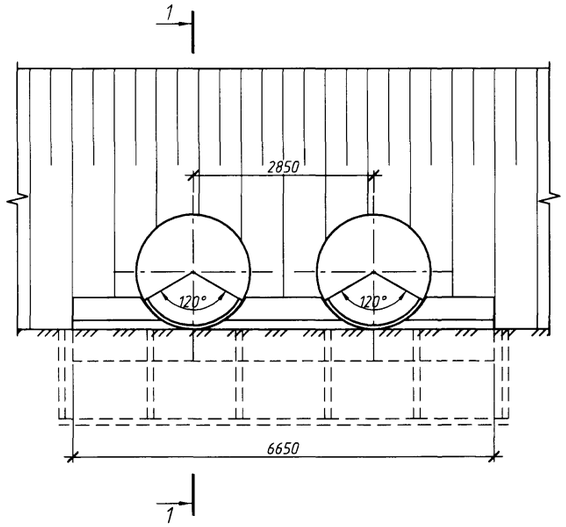
Подп. и дата

Инв. № подл.

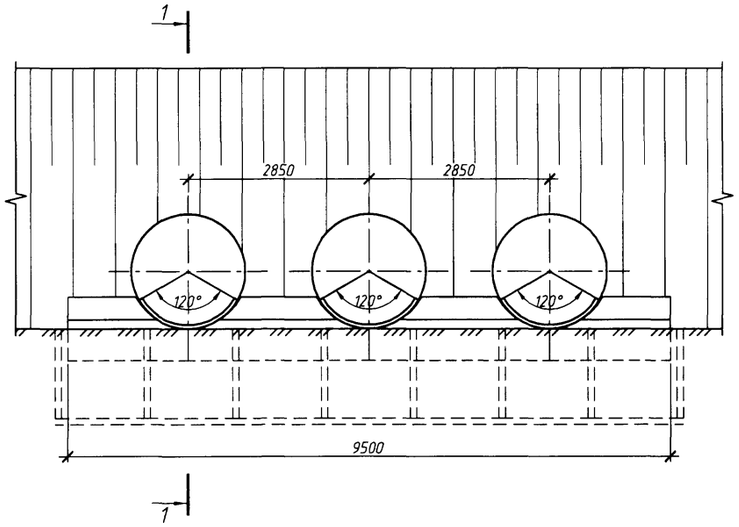
Фасад



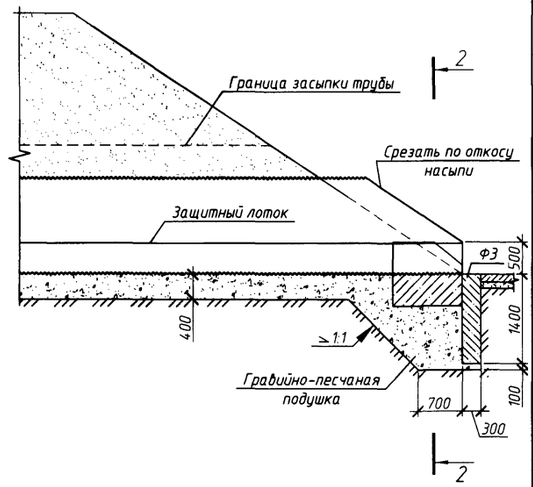
Фасад



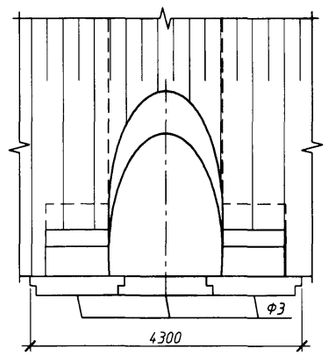
Фасад



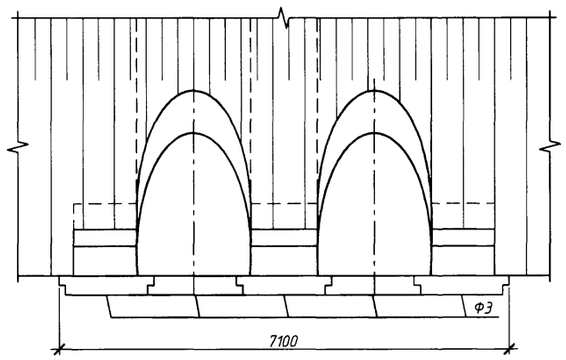
1-1



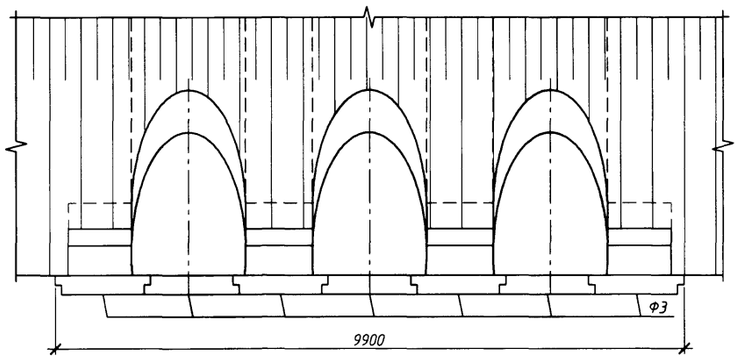
План



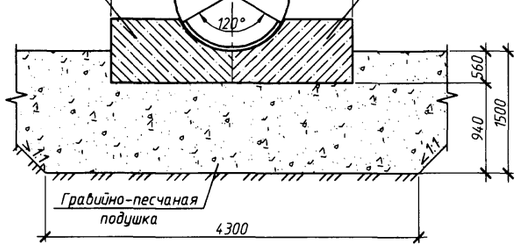
План



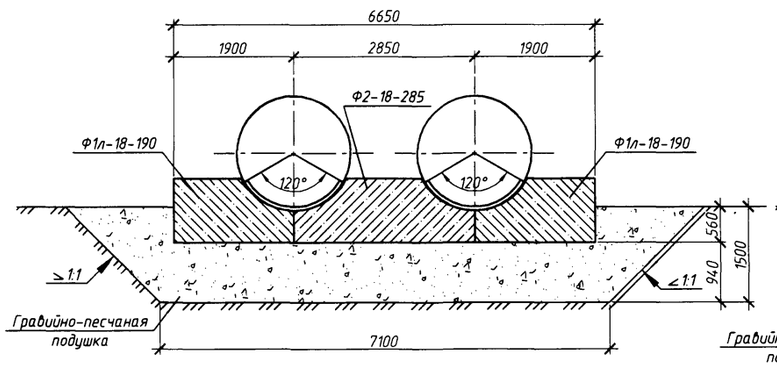
План



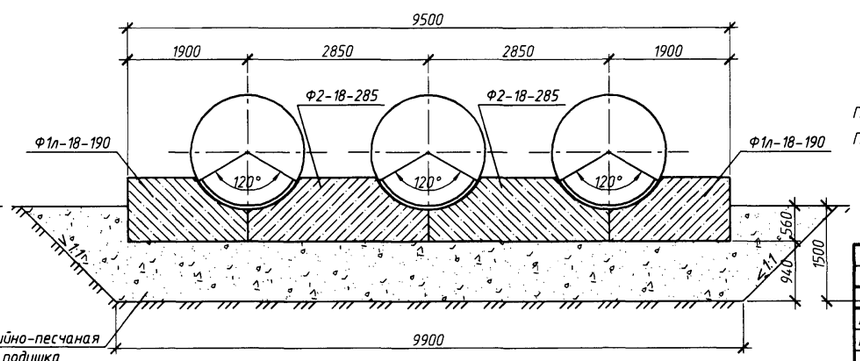
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Конструкция оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.
2. Объемы работ приведены на докум. -22.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-25

Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,8; 2х1,8 и 3х1,8 м. Тип 2

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

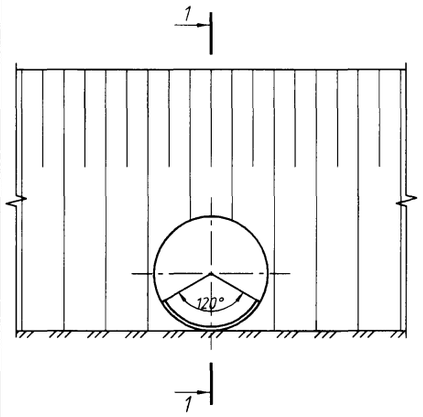
Согласовано

Взам. инв. №

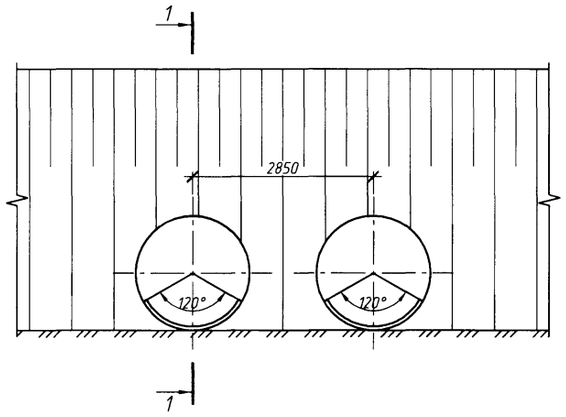
Подп. и дата

Инв. № подл.

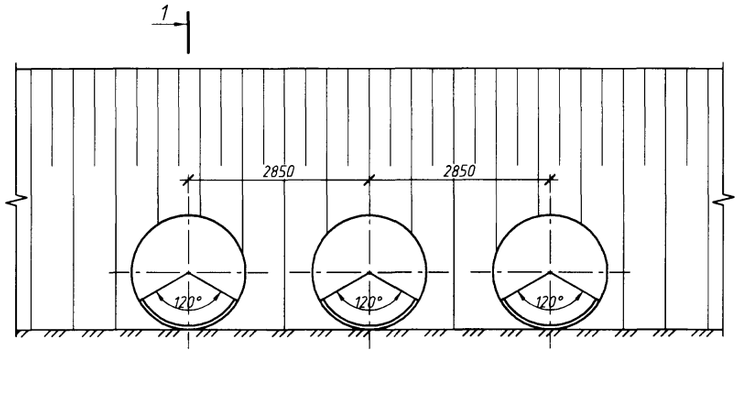
Фасад



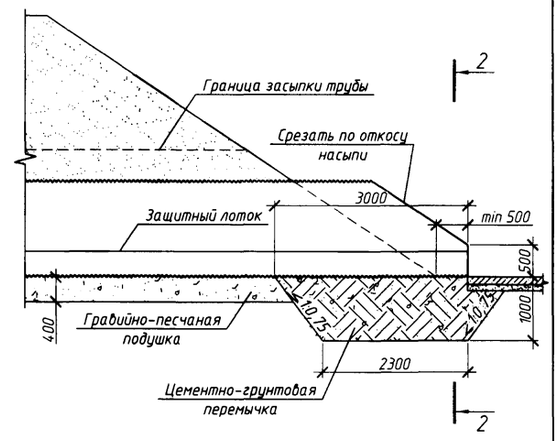
Фасад



Фасад

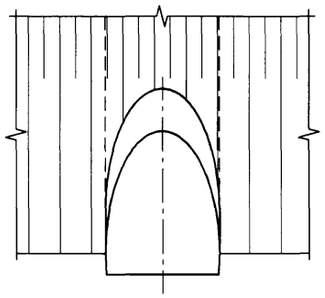


1-1

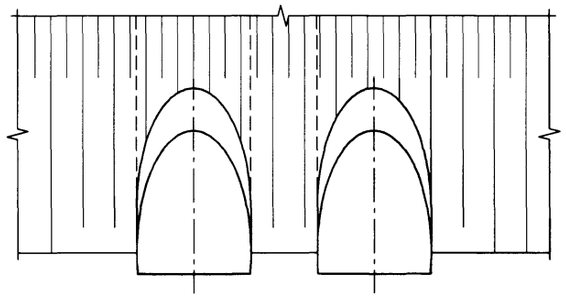


1

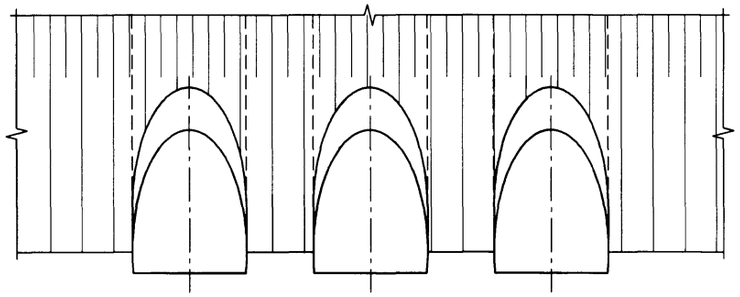
План



План

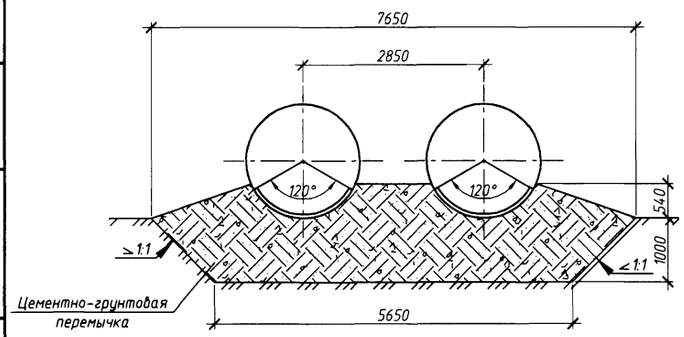


План

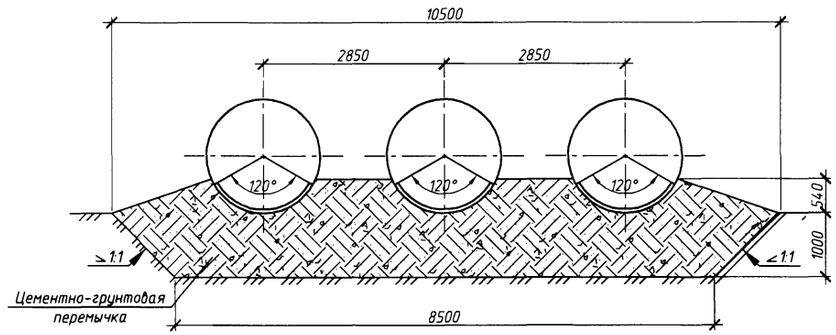


2-2
(насыпь не показана)

2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Оголовки по типу 2а применяются при наличии в основании глинистых и суглинистых грунтов.

2. Конструкции оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.

3. Объемы работ приведены на докум. -22.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-26

Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 1,8; 2х1,8 и 3х1,8 м. Тип 2а

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

Согласовано

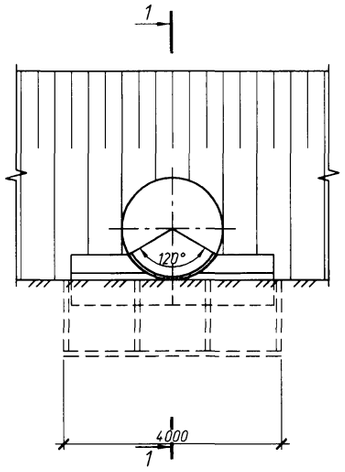
Взам. инв. №

Подп. и дата

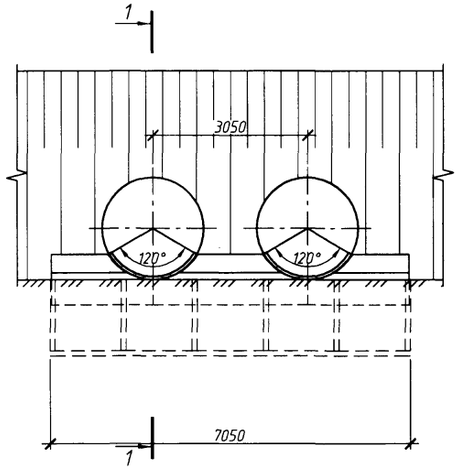
Инв. № подл.

Ц00669 46

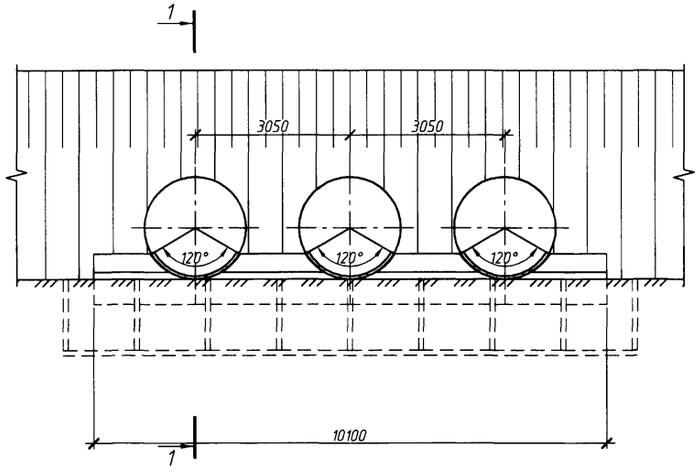
Фасад



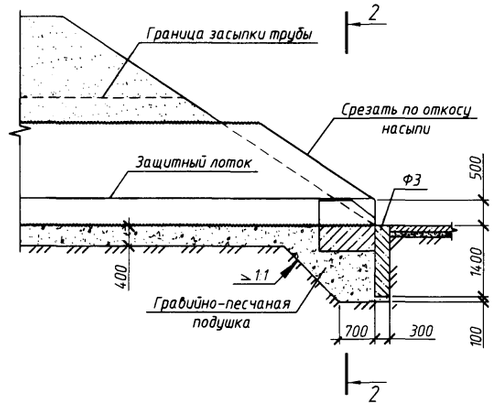
Фасад



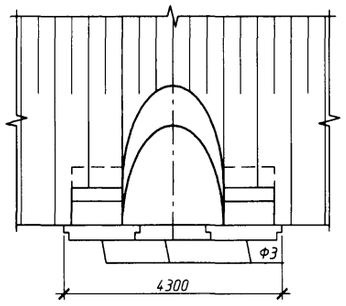
Фасад



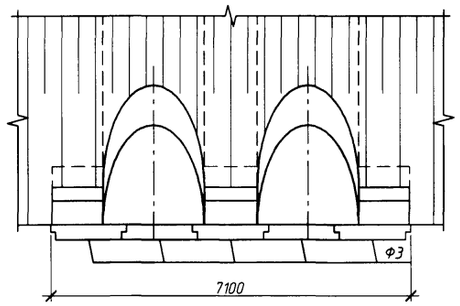
1-1



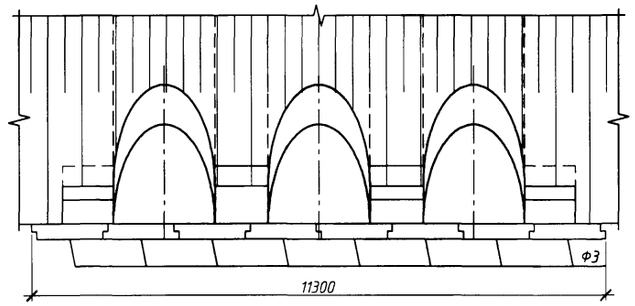
План



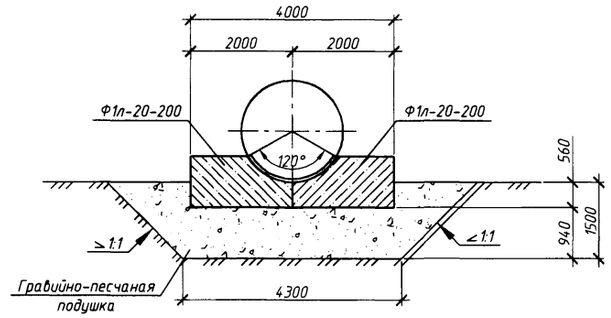
План



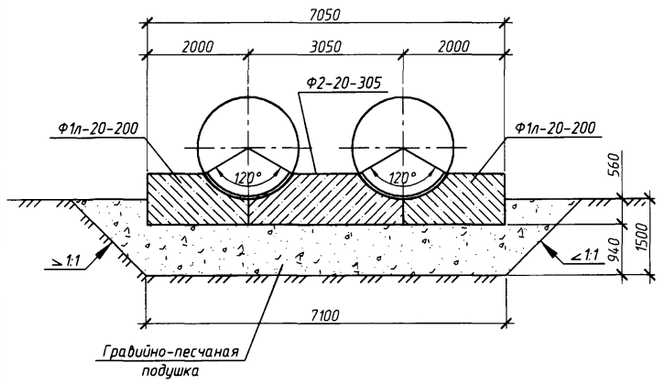
План



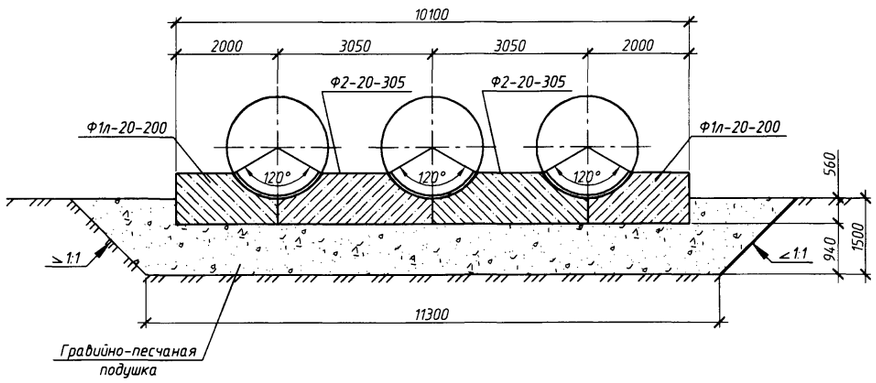
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Конструкция оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.
2. Объемы работ приведены на докум. -22.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

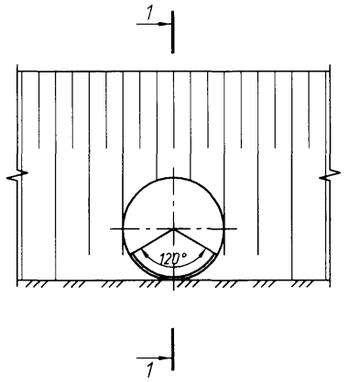
3.501.3-189.14-27

Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 2,0; 2х2,0 и 3х2,0 м. Тип 2

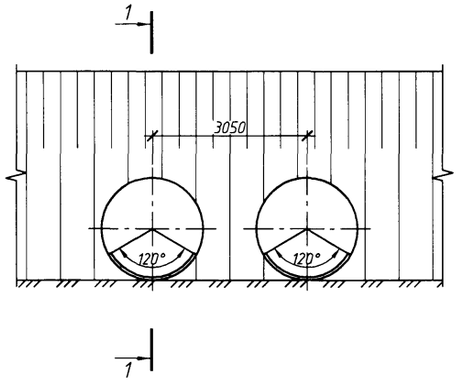
Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Транстэк"

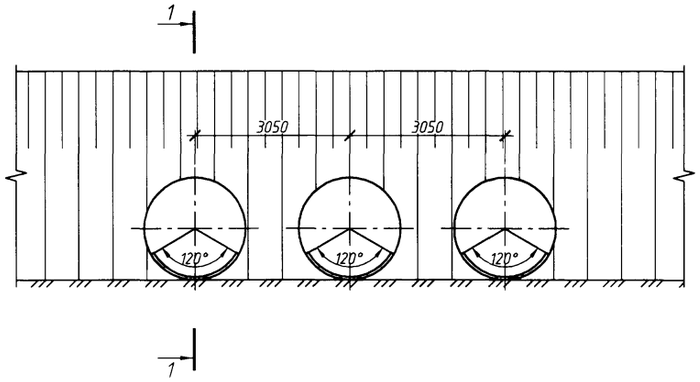
Фасад



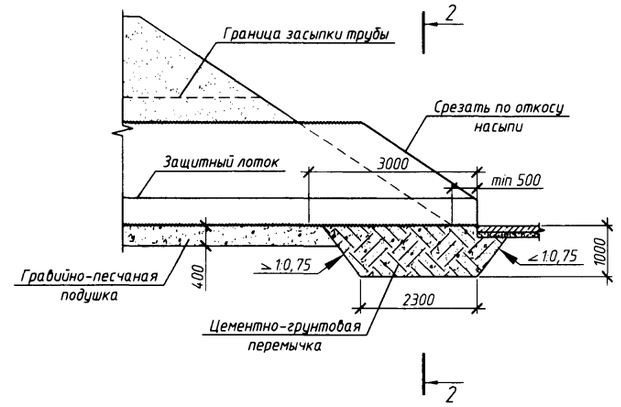
Фасад



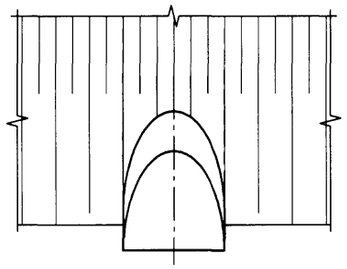
Фасад



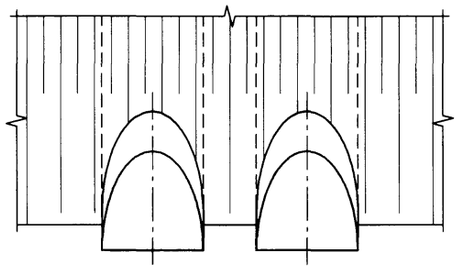
1-1



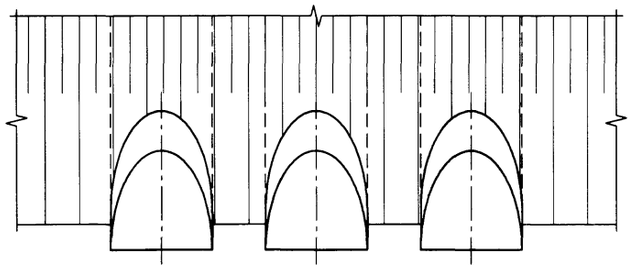
План



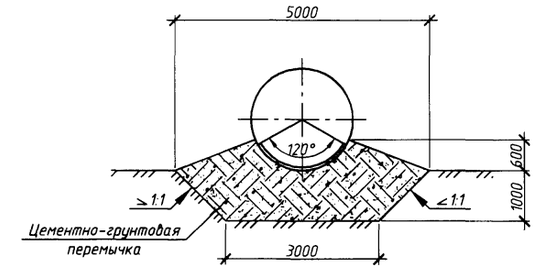
План



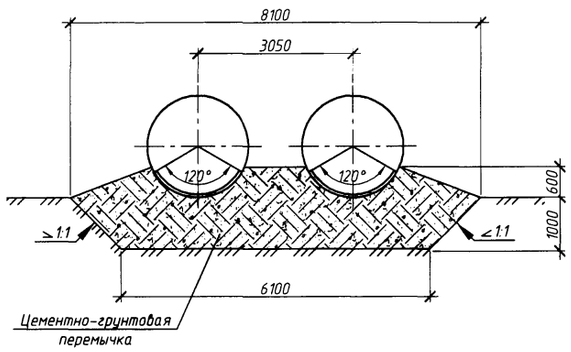
План



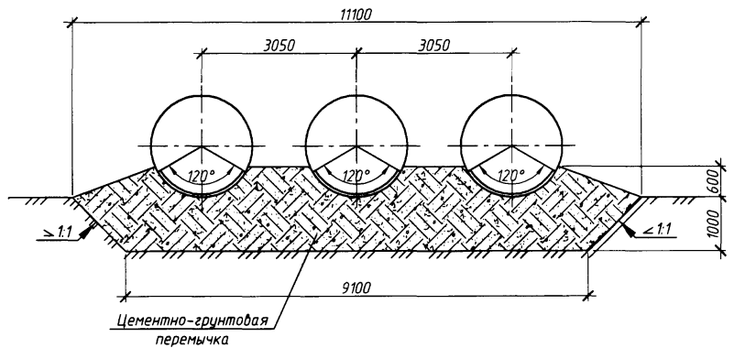
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Оголовки по типу 2а применяются при наличии в основании глинистых и суглинистых грунтов.

2. Конструкции оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.

3. Объемы работ приведены на докум. -22.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	3.501.3-189.14-28			
Разработал		Старовойт			11.13	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 2,0; 2х2,0 и 3х2,0 м. Тип 2а	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Куранов			11.13		Р	1	1
Нач. отд.		Шестоперов			11.13		ООО "Трансгэк"		
Н. контроль		Графова			11.13				
ГИП		Степанова			11.13				

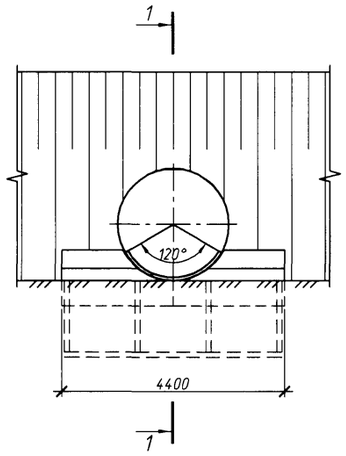
Согласовано

Взам. инв. №

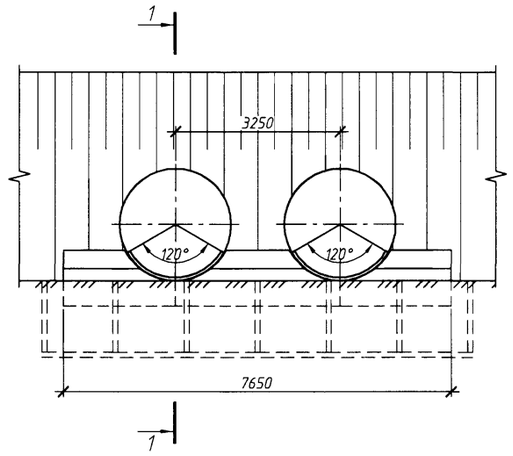
Подп. и дата

Инв. № подл.

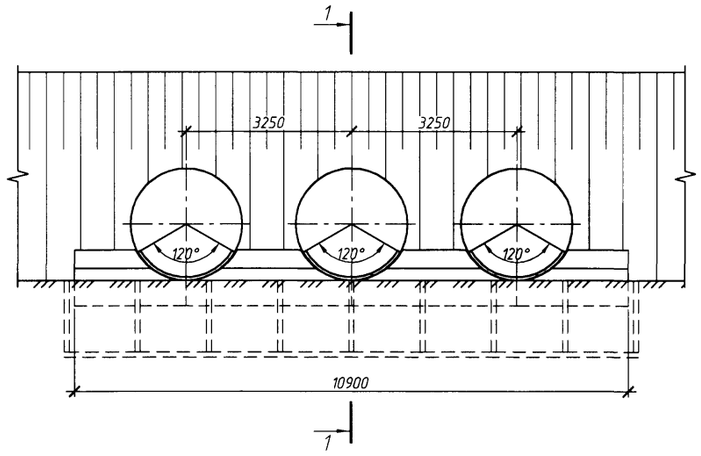
Фасад



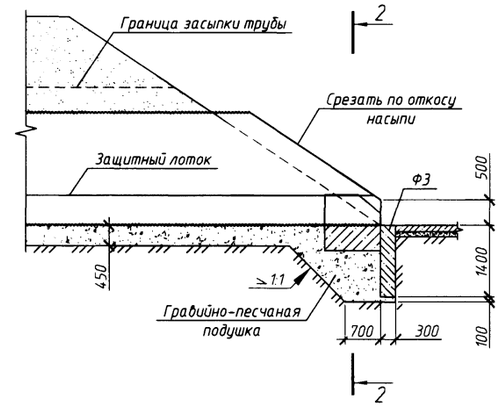
Фасад



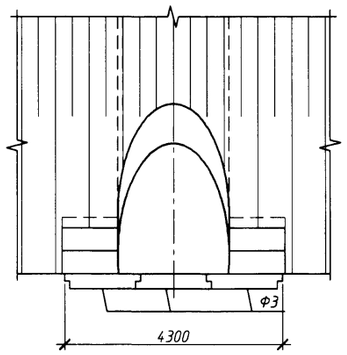
Фасад



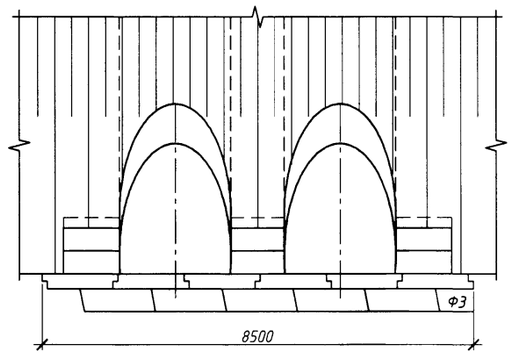
1-1



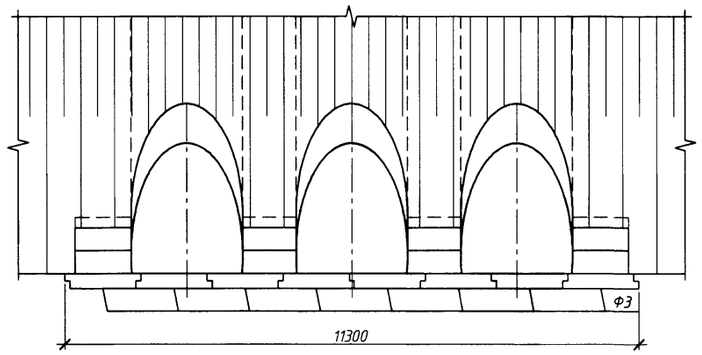
План



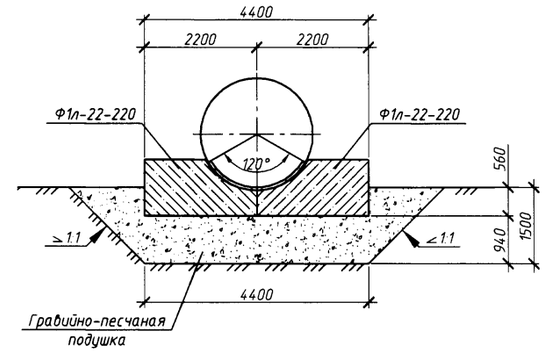
План



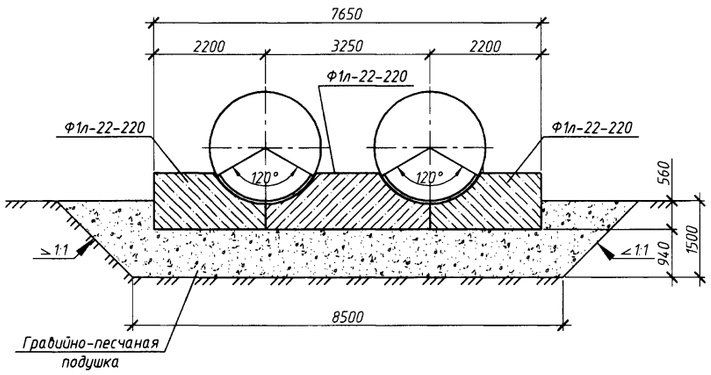
План



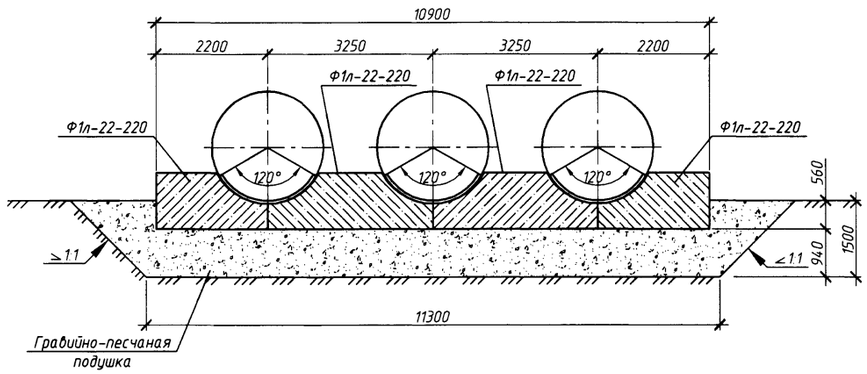
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Конструкция оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.
2. Объемы работ приведены на докум. -22.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-29

Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 2,2; 2х2,2 и 3х2,2 м. Тип 2

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Транстэк"

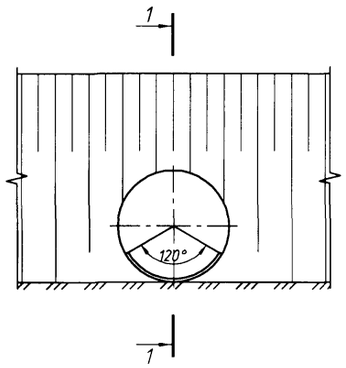
Согласовано

Взам. инв. №

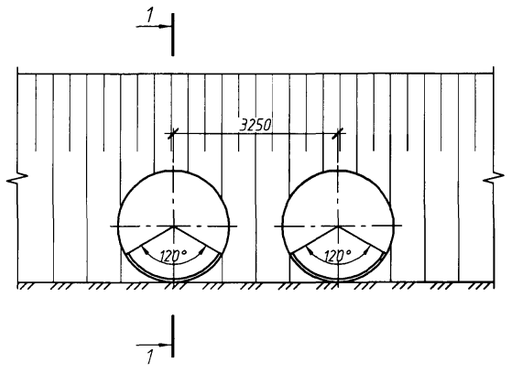
Подп. и дата

Инв. № подл.

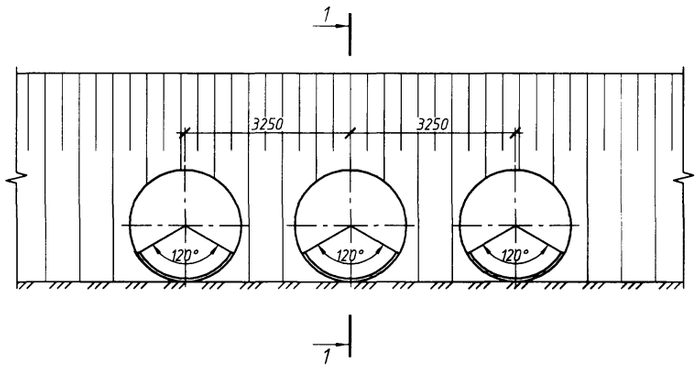
Фасад



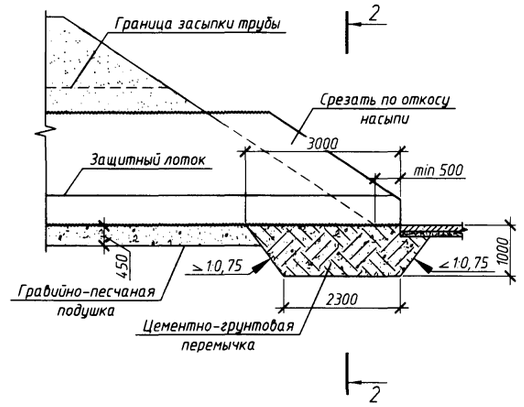
Фасад



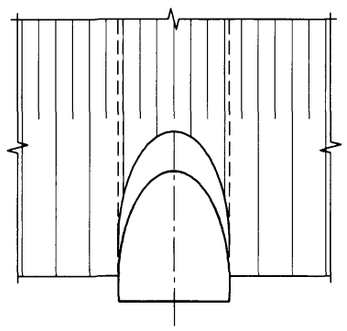
Фасад



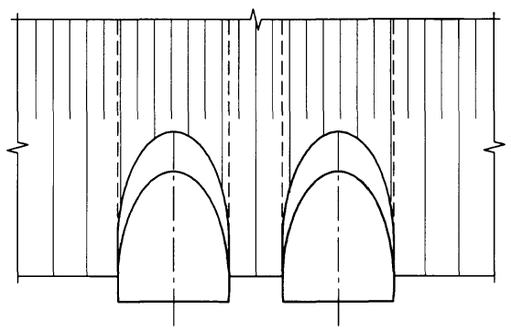
1-1



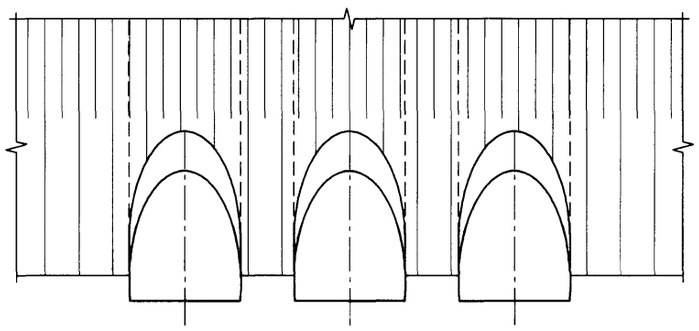
План



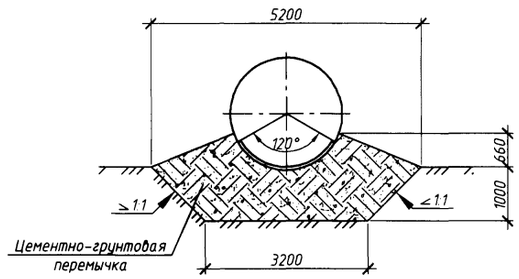
План



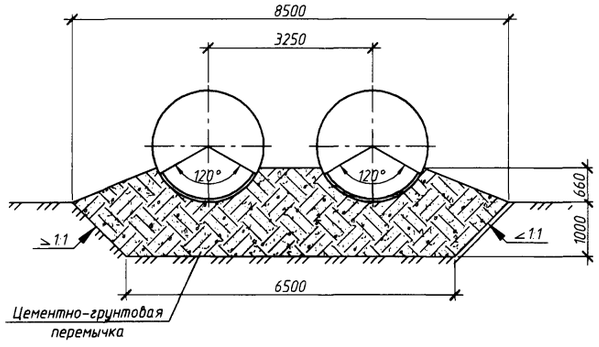
План



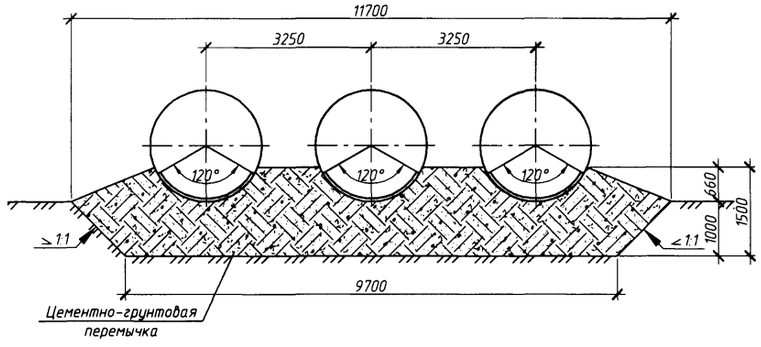
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Оголовки по типу 2а применяются при наличии в основании глинистых и суглинистых грунтов.

2. Конструкции оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.

3. Объемы работ приведены на докум. -22.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	3.501.3-189.14-30			
Разработал		Старовойт			11.13	Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 2,2; 2х2,2 и 3х2,2 м. Тип 2а	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Куранов			11.13		Р	1	1
Нач. отд.		Шестоперов			11.13		ООО "Транстэк"		
Н. контроль		Графова			11.13				
ГИП		Степанова			11.13				

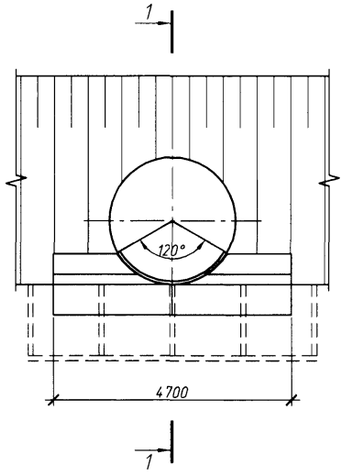
Согласовано

Взам. инв. N

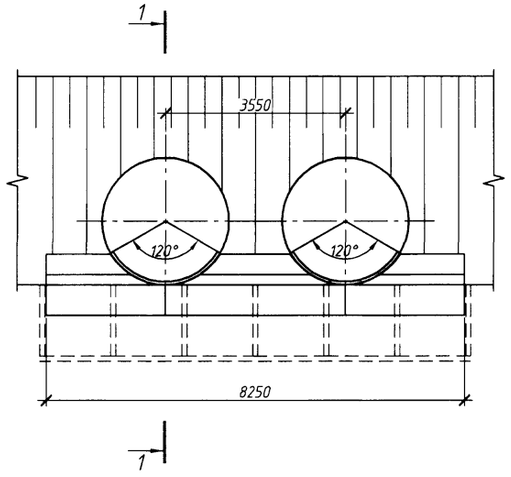
Подп. и дата

Инв. N подл.

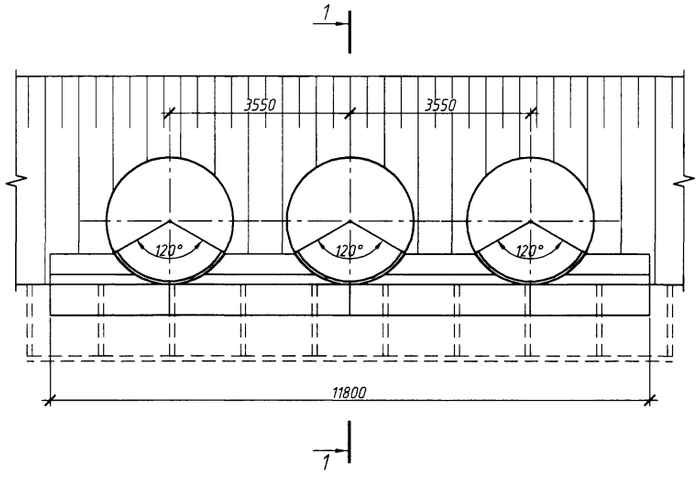
Фасад



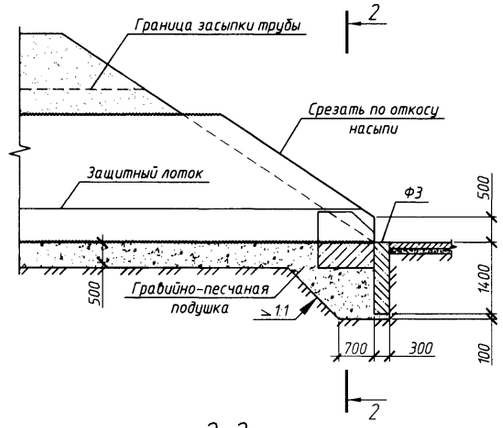
Фасад



Фасад

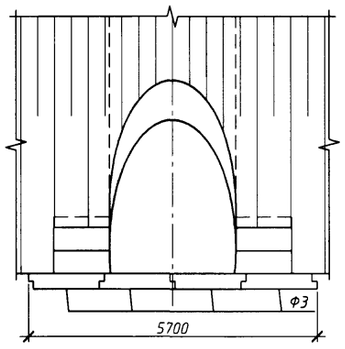


1-1

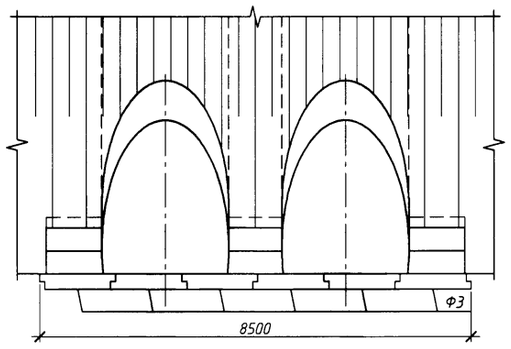


2-2
(насыпь не показана)

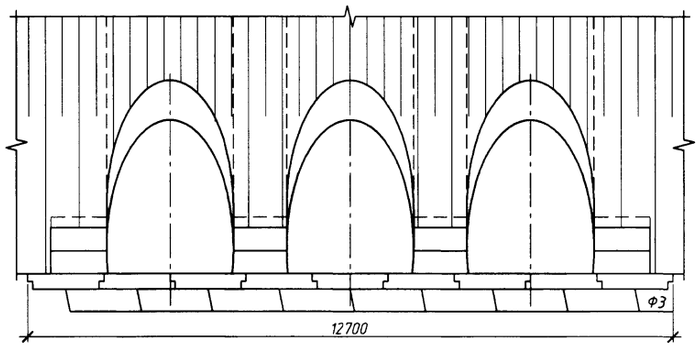
План



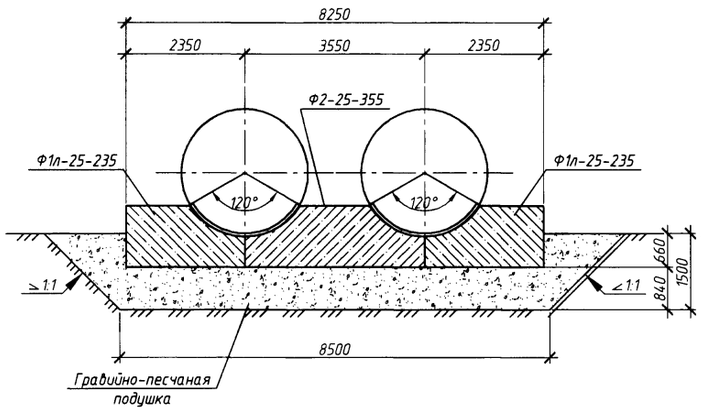
План



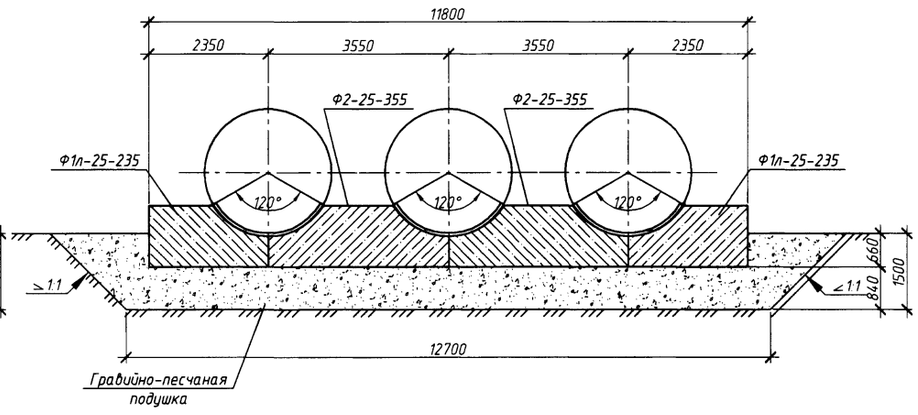
План



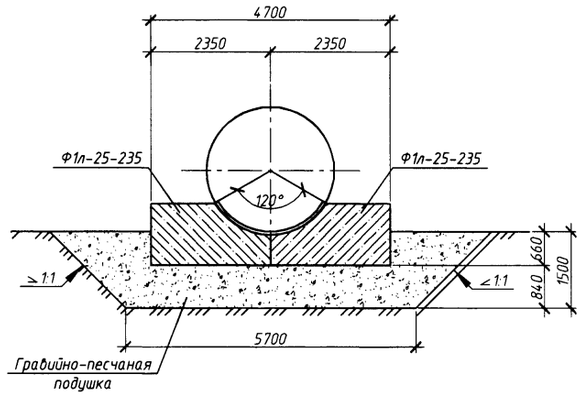
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Конструкция оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.
2. Объемы работ приведены на докум. -22.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

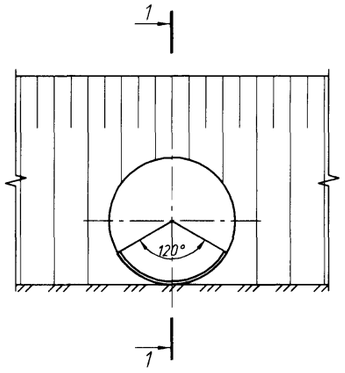
3.501.3-189.14-31

Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 2,5; 2х2,5 и 3х2,5 м. Тип 2

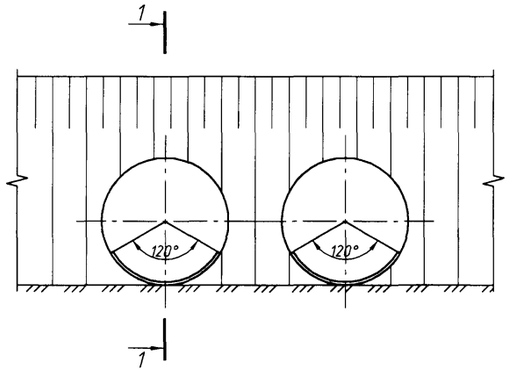
Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

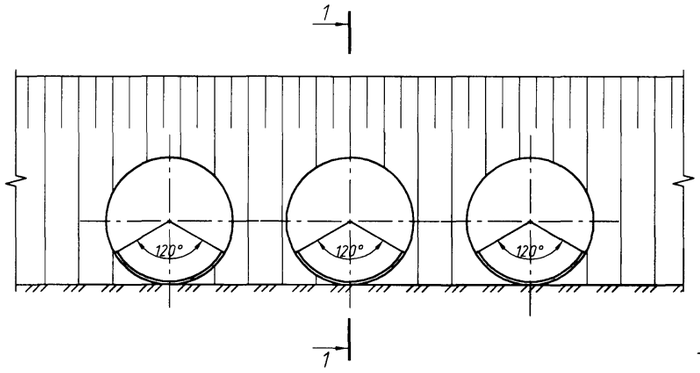
Фасад



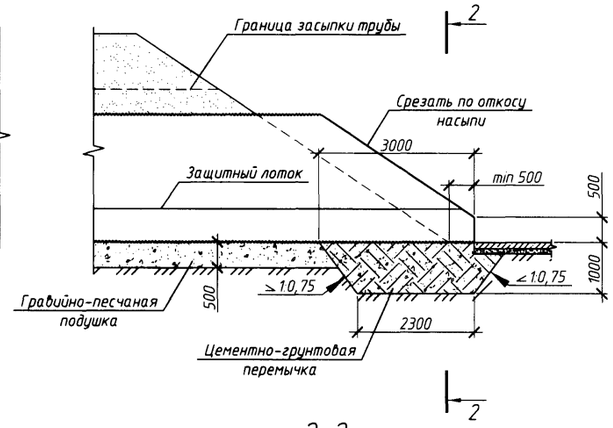
Фасад



Фасад

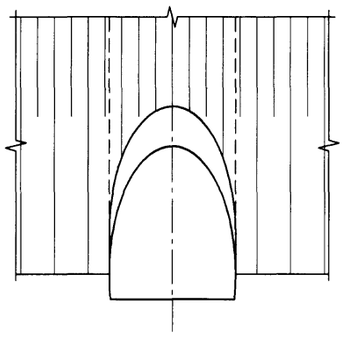


1-1

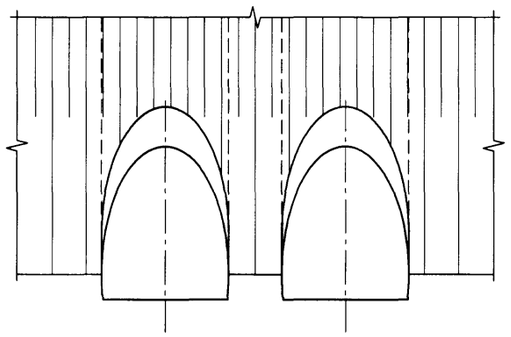


2-2
(насыпь не показана)

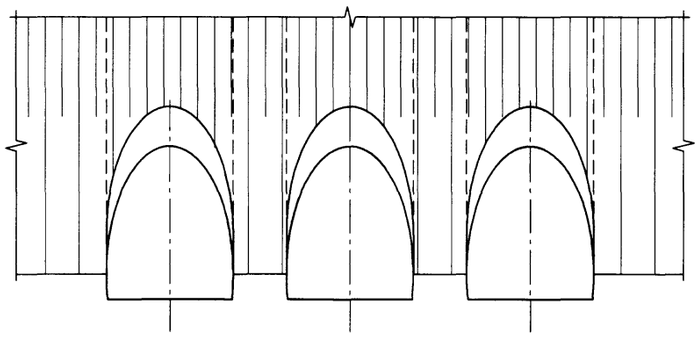
План

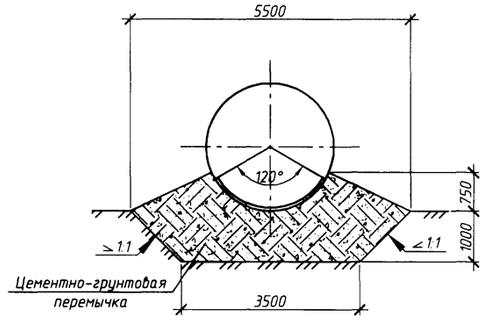


План

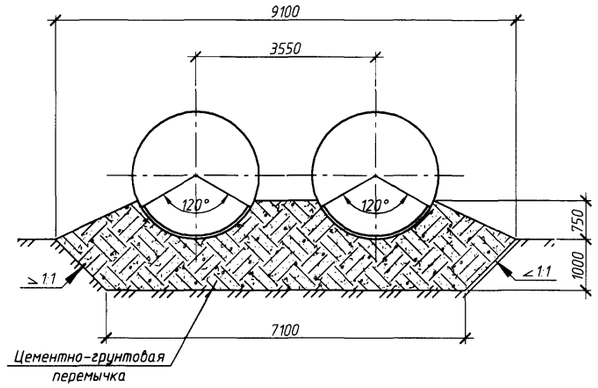


План

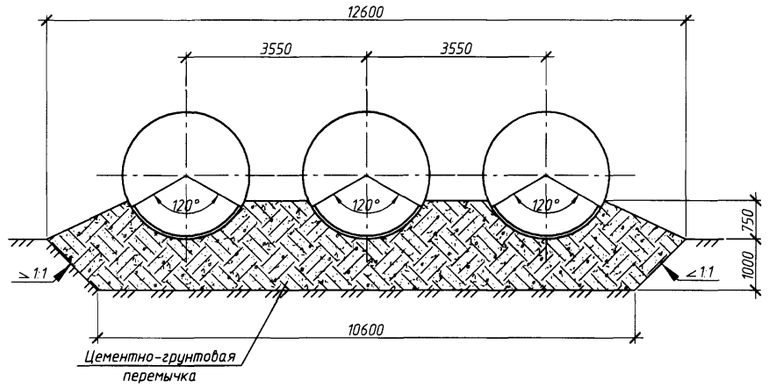




2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Оголовки по типу 2а применяются при наличии в основании глинистых и суглинистых грунтов.

2. Конструкции оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 1,25 м. При другой глубине промерзания конструкция оголовка принимается в соответствии с требованиями п. 6.3 пояснительной записки.

3. Объемы работ приведены на докум. -22.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

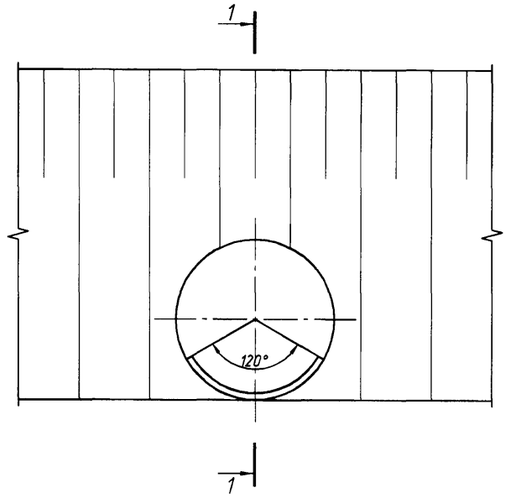
3.501.3-189.14-32

Трубы для обычных условий. Оголовочная часть трубы отв. 2,5; 2х2,5 и 3х2,5 м. Тип 2а

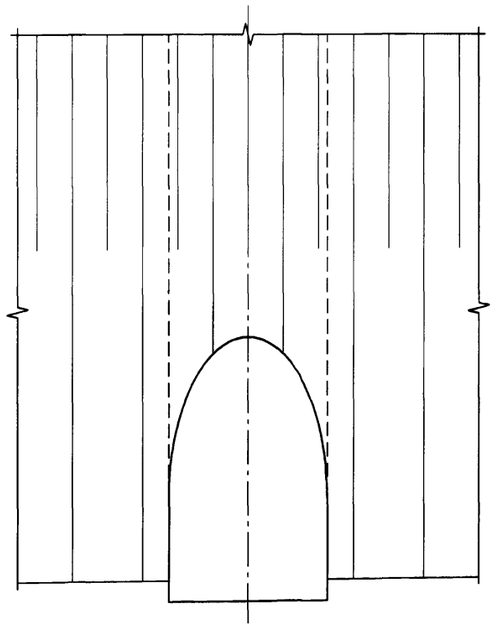
Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

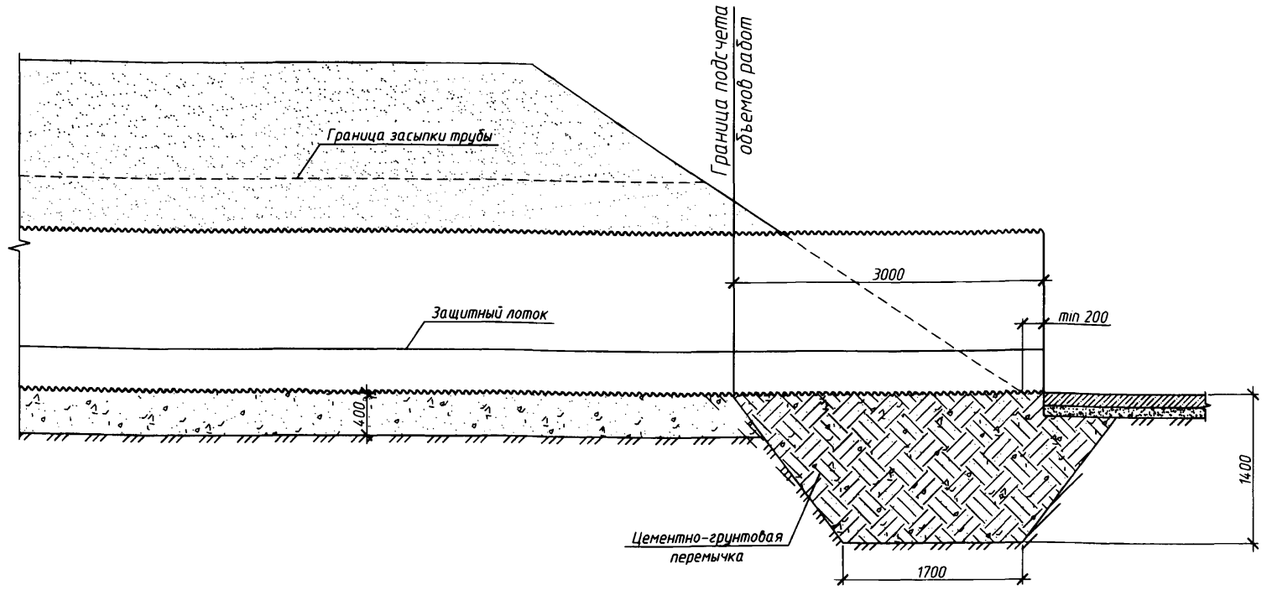
Фасад



План



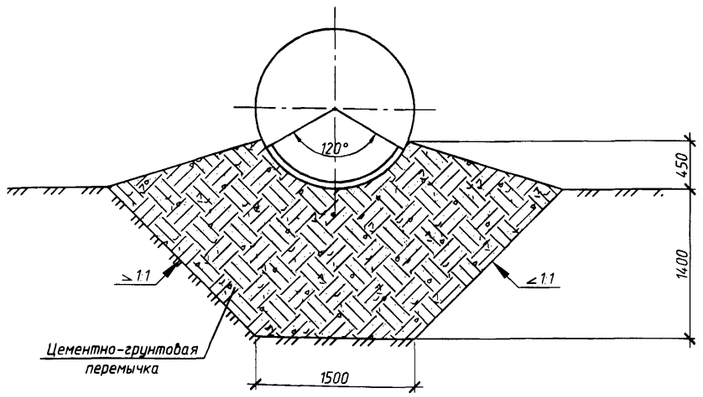
1-1



Ведомость объемов работ на оголовок

Наименование	Материал	Изм.	Кол.	Примечание
Устройство защитного лотка	Асфальтобетон	$м^3$	0,16	
Устройство цементно-грунтовой перемычки	-	$м^3$	13,3	
Рытье котлована	-	$м^3$	11,4	

2-2
(насыпь не показана)



1. Оголовок применяется при наличии глинистых грунтов.
2. Глубина заложения цементно-грунтовой перемычки принята в соответствии с ВСН 176-78 п. 4.13.
3. Цементно-грунтовая перемычка устраивается с тщательно послойным уплотнением.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

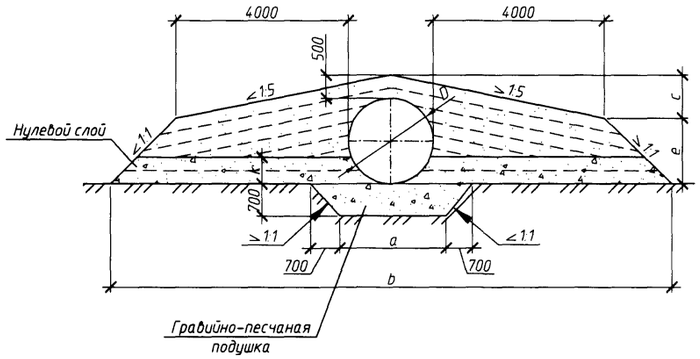
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

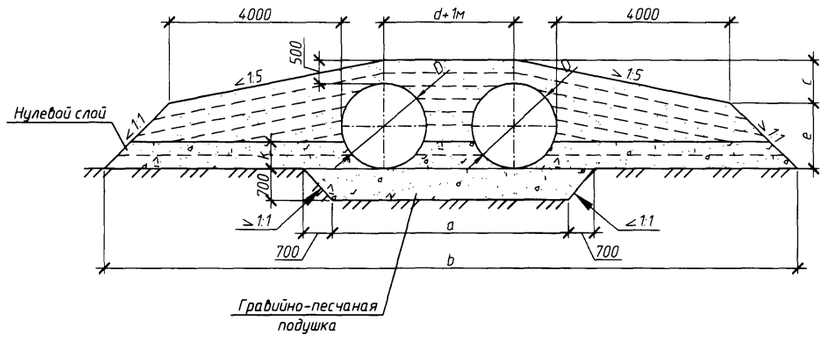
3.501.3-189.14-33

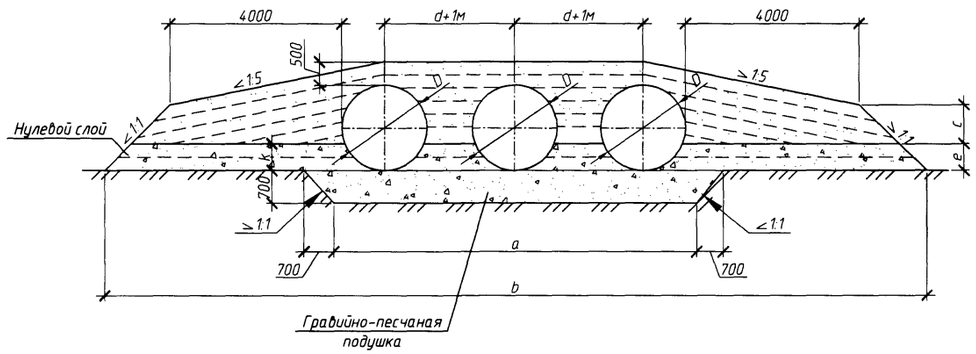
Трубы для обычных условий. Пример оголовочной части трубы отв. 1,5 м при расчетной глубине промерзания 2,0 м. Тип 1а

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"







Геометрические характеристики

Отверстие трубы D, м	Размеры, мм					
	a	b	c	d	e	k
1,5	2500	11600	950	–	1050	450
2x1,5	5250	14350	950	2750	1050	450
3x1,5	8000	17100	950	2750	1050	450
1,8	2800	12440	980	–	1320	540
2x1,8	5850	15490	980	3050	1320	540
3x1,8	8900	18540	980	3050	1320	540
2,0	3000	13000	1000	–	1500	600
2x2,0	6250	16250	1000	3250	1500	600
3x2,0	9500	19500	1000	3250	1500	600
2,2	3200	13560	1020	–	1680	660
2x2,2	6650	17010	1020	3450	1680	660
3x2,2	10100	20460	1020	3450	1680	660
2,5	3500	14400	1050	–	1950	750
2x2,5	7250	18150	1050	3750	1950	750
3x2,5	11000	21900	1050	3750	1950	750

1. Технологические требования на засыпку трубы и укладку защитного лотка приведены в пояснительной записке.

2. Засыпка трубы производится песком с модулем деформации Егр ≥ 18 МПа или Егр ≥ 30 МПа при коэффициенте уплотнения соответственно 0,95 и 0,98 от максимальной стандартной плотности.

Засыпка трубы под железную дорогу производится с учетом требований п. 2.8 п. 8.1 пояснительной записки.

3. Толщина нулевого слоя равна 0,3D.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-34

Трубы северного исполнения. Средняя часть трубы. Схема засыпки трубы

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Ведомость объемов работ на 1 п.м. средней трубы

Отверстие трубы, м	Отсыпка гравийно-песчанной подушки, $м^3$	Рытье котлована, $м^3$	Оборачивание трубы геотекстилем, $м^2$	Устройство обмазочной изоляции, $м^2$	Засыпка трубы, $м^3$	Устройство защитного лотка из асфальтобетона, $м^3$
1,5	2,2	2,2	5,9	5,3	13,8	0,05
2х1,5	4,2	4,2	11,8	10,6	17,6	0,10
3х1,5	6,1	6,1	17,7	15,9	21,3	0,15
1,8	2,5	2,5	6,8	6,4	16,9	0,06
2х1,8	4,6	4,6	13,6	12,8	21,4	0,12
3х1,8	6,7	6,7	20,4	19,2	25,9	0,18
2,0	2,6	2,6	7,4	7,1	19,1	0,07
2х2,0	4,9	4,9	14,8	14,2	24,1	0,14
3х3,0	7,1	7,1	22,2	21,3	29,1	0,21
2,2	2,7	2,7	8,1	7,8	21,4	0,07
2х2,2	5,2	5,2	16,2	15,6	26,9	0,14
3х2,2	7,6	7,6	24,3	23,4	32,4	0,21
2,5	2,9	2,9	9,0	8,8	24,9	0,08
2х2,5	5,6	5,6	18,0	17,6	31,2	0,16
3х2,5	8,2	8,2	27,0	26,4	37,6	0,24

1. Конструкция средней части трубы приведена на докум. -34.
2. Объемы работ по устройству изоляции приведен при устройстве ее только на наружной поверхности трубы.
3. При устройстве защитного лотка из полимербетонных или бетонных блоков объем работ не меняется.
4. Положение границы между средней и оголовочной частями трубы приведено на докум. -36.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-35

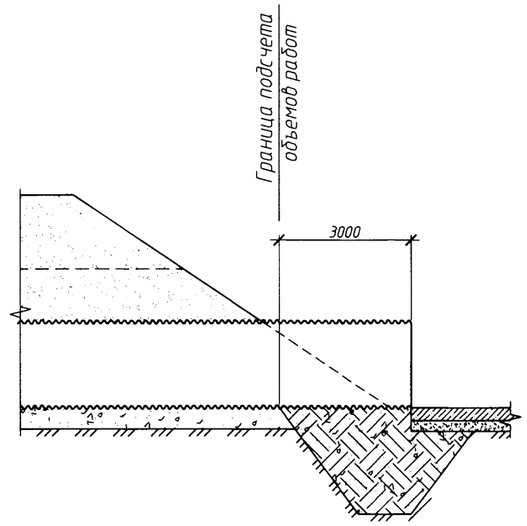
Трубы северного исполнения. Ведомость объемов работ на среднюю часть трубы

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

Ц 00669 55

Тип 2а



Ведомость объемов работ на оголовочную часть трубы

Отверстие трубы, м	Тип 2а				
	Устройство защитного лотка из асфальтобетона, $м^3$	Устройство цементно-грунтовой перемычки, $м^3$	Устройство обмазочной изоляции, $м^2$	Обертывание трубы геотекстилем, $м^2$	Рытье котлована, $м^3$
1,5	0,16	24,1	13,5	17,6	22,0
2х1,5	0,32	38,9	27,0	35,2	36,0
3х1,5	0,48	53,2	40,5	52,8	49,5
1,8	0,18	26,3	15,1	20,5	23,5
2х1,8	0,36	42,8	30,2	41,0	39,0
3х1,8	0,54	58,8	45,3	61,5	54,0
2,0	0,2	27,8	15,9	22,3	24,5
2х2,0	0,4	45,4	31,8	44,6	41,0
3х2,0	0,6	62,7	47,7	66,9	57,0
2,2	0,22	29,3	16,5	24,2	25,5
2х2,2	0,44	48,1	33,0	48,4	43,0
3х2,2	0,66	66,5	49,5	72,6	60,0
2,5	0,25	31,6	17,1	27,1	27,0
2х2,5	0,5	52,3	34,2	54,2	46,0
3х2,5	0,75	72,5	51,3	81,3	64,5

1. Конструкция оголовочной части трубы приведена на докум. -37...-41.
2. Объемы работ приведены на одну оголовочную часть трубы.
3. Объемы работ по устройству изоляции приведен при устройстве ее только на наружной поверхности трубы.
4. При устройстве защитного лотка из полимербетона или сборных бетонных блоков объем работ не меняется.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

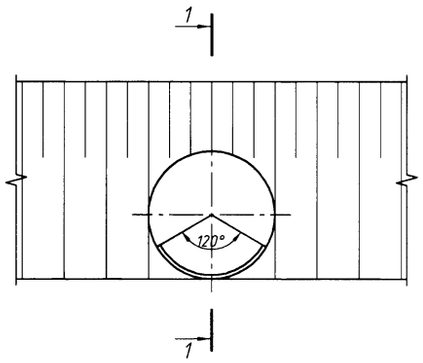
3.501.3-189.14-36

Трубы северного исполнения. Ведомость объемов работ на оголовочную часть трубы. Тип 2а

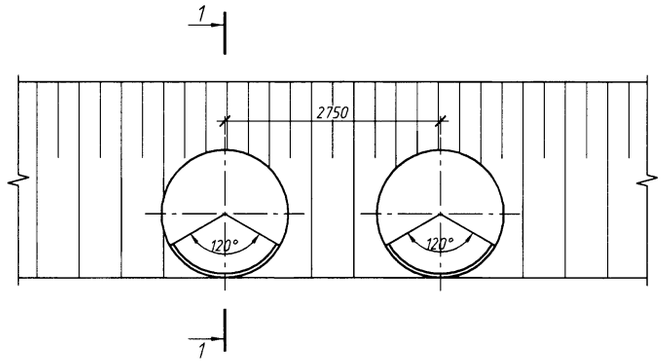
Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

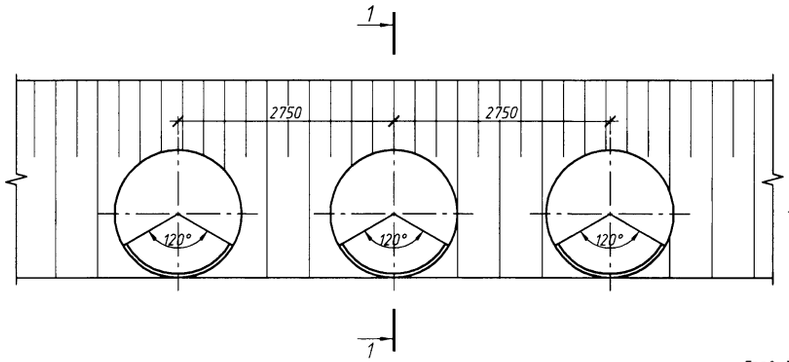
Фасад



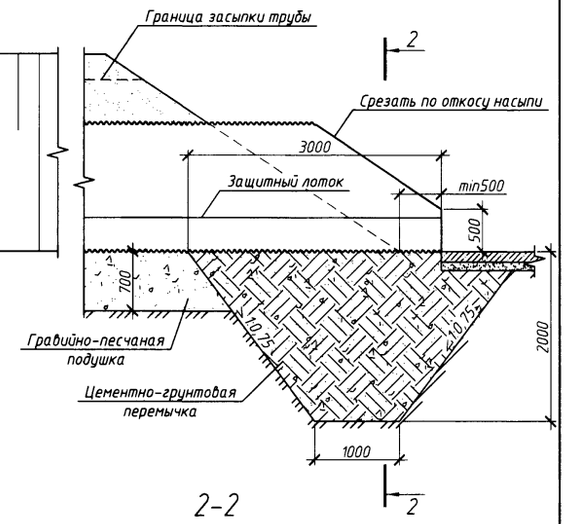
Фасад



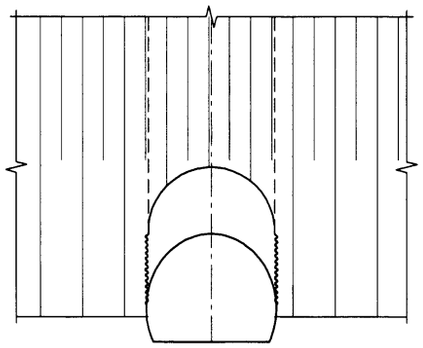
Фасад



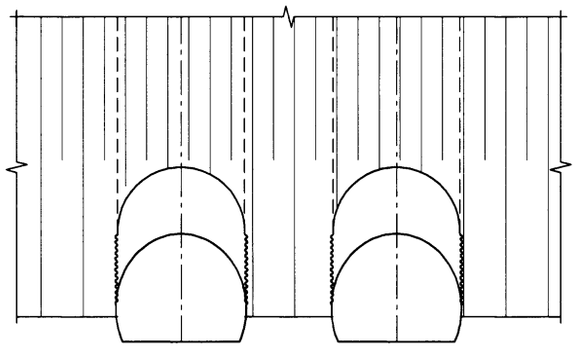
1-1



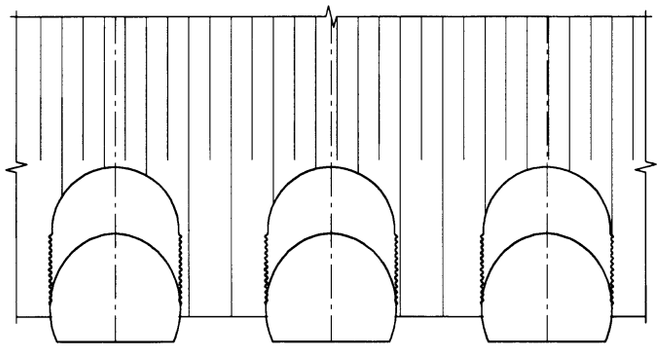
План



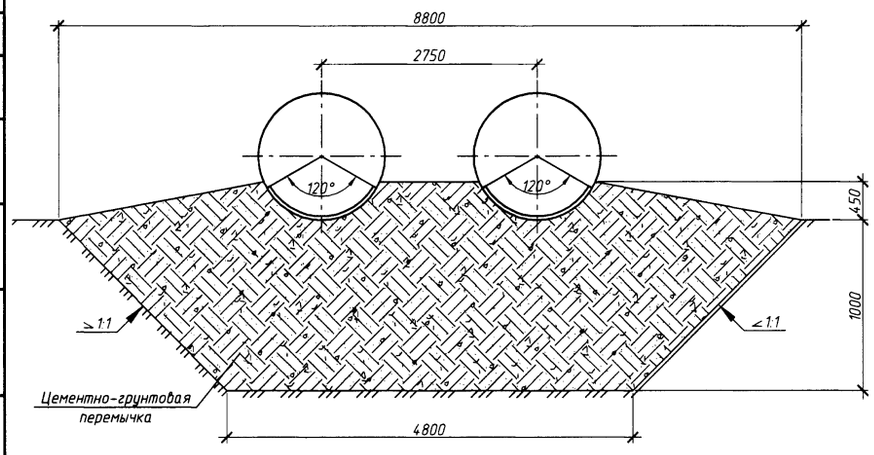
План



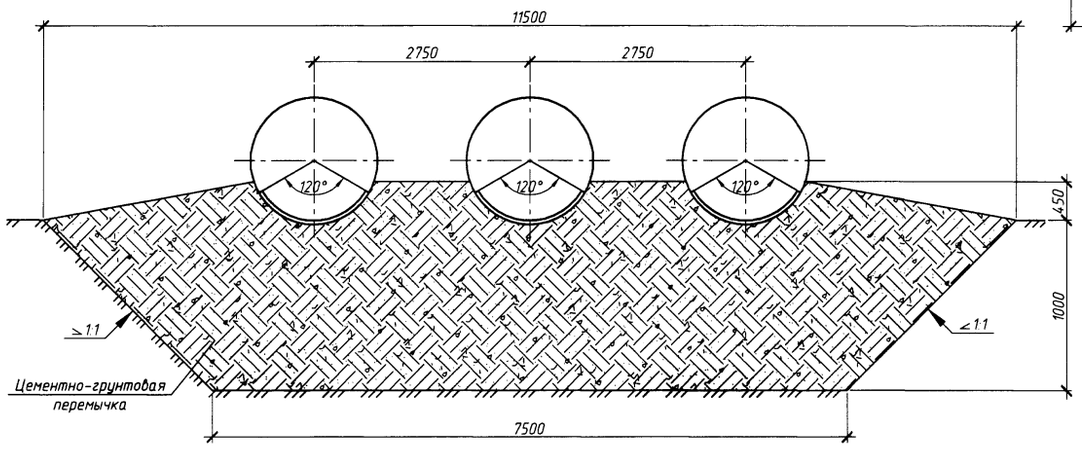
План



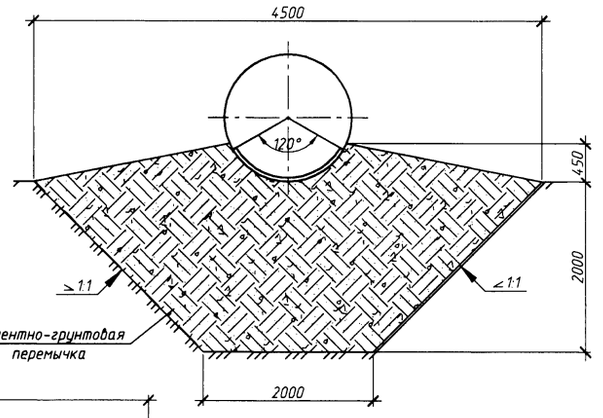
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Оголовки по типу 2а применяются при наличии в основании глинистых грунтов.
2. Конструкции оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 3,0 м и более.
3. Объемы работ даны на докум. -36.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-37

Трубы северного исполнения. Оголовочная часть трубы отв. 1,5; 2х1,5 и 3х1,5 м. Тип 2а

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

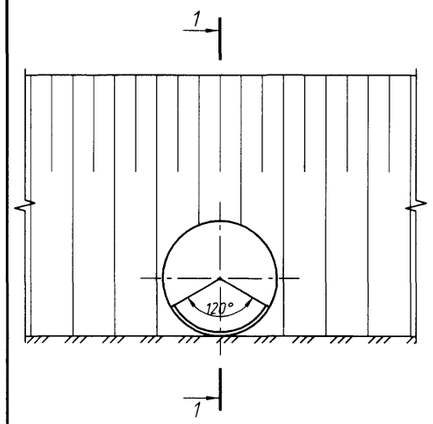
Согласовано

Взам. инв. №

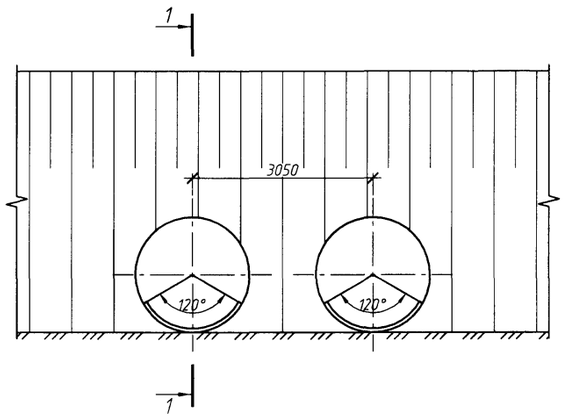
Подп. и дата

Инв. № подл.

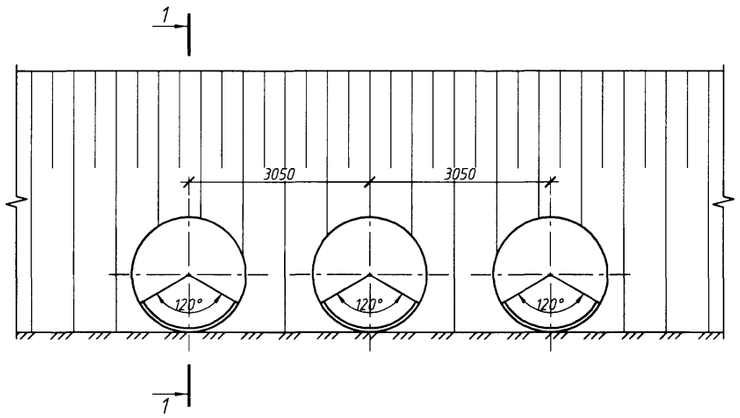
Фасад



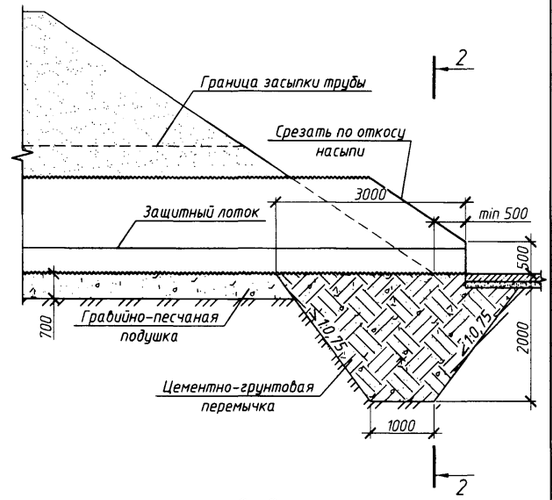
Фасад



Фасад

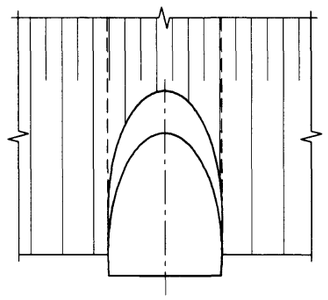


1-1

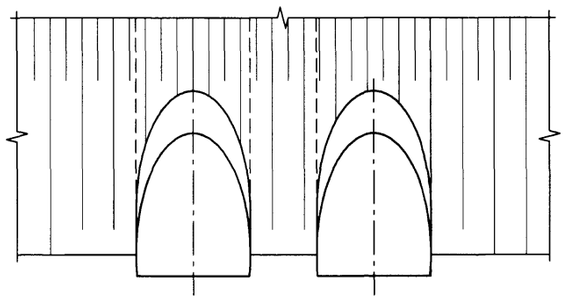


2-2
(насыпь не показана)

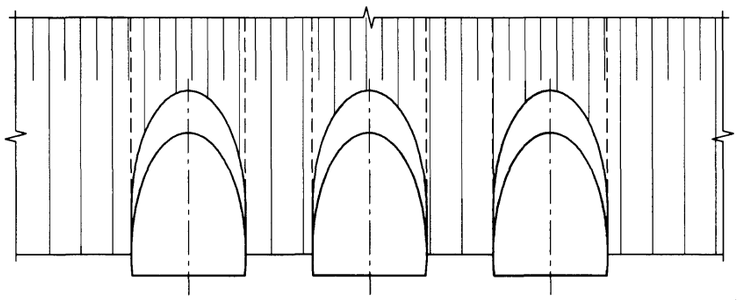
План

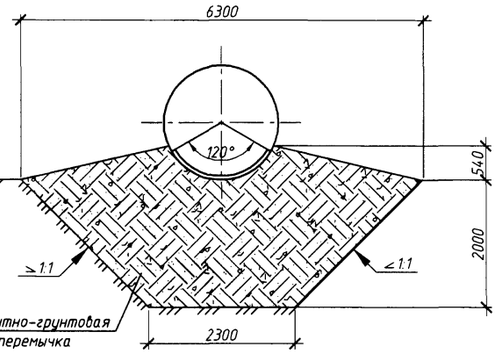


План

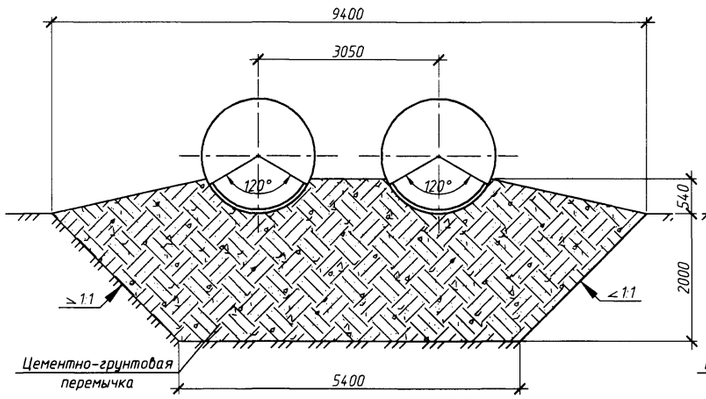


План

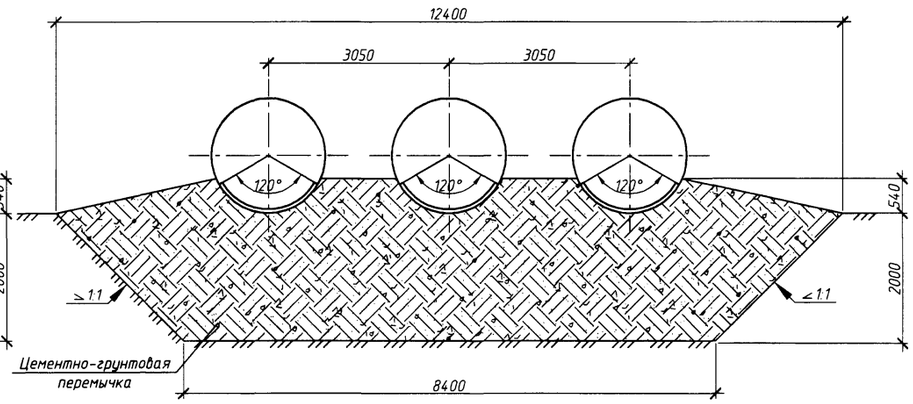




2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Оголовки по типу 2а применяются при наличии в основании глинистых грунтов.

2. Конструкции оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 3,0 м и более.

3. Объемы работ даны на докум. -36.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	3.501.3-189.14-38			
Разработал		Старовойт			11.13	Трубы северного исполнения. Оголовочная часть трубы отв. 1,8; 2х1,8 и 3х1,8 м. Тип 2а	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Куранов			11.13		Р	1	1
Нач. отд.		Шестоперов			11.13		ООО "Трансгэк"		
Н. контроль		Графова			11.13				
ГИП		Степанова			11.13				

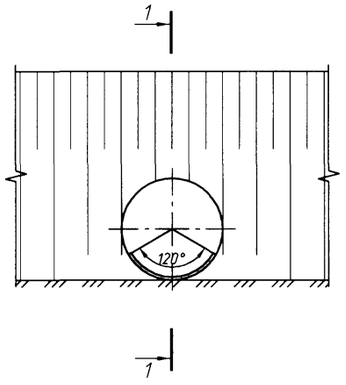
Согласовано

Взам. инв. N

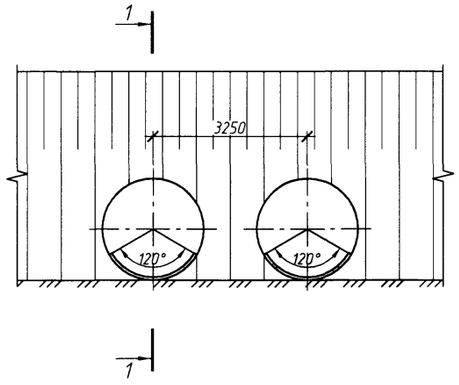
Подп. и дата

Инв. N подл.

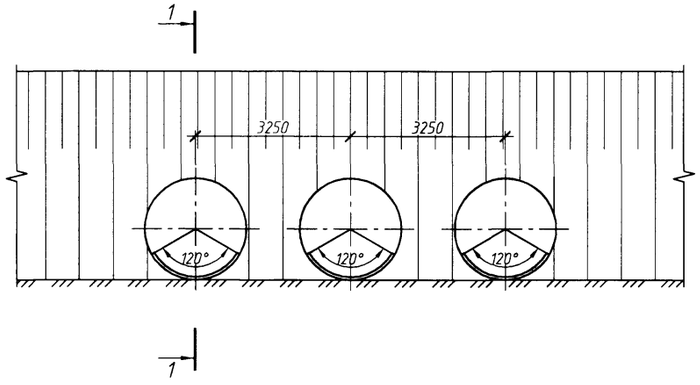
Фасад



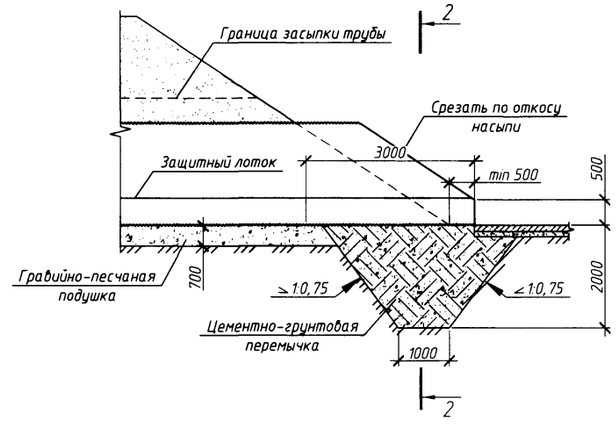
Фасад



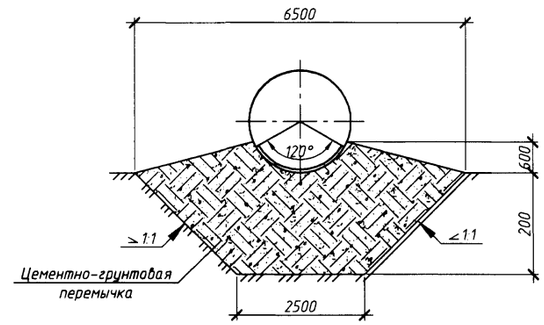
Фасад



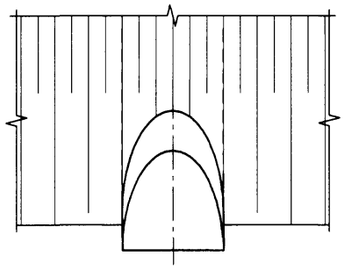
1-1



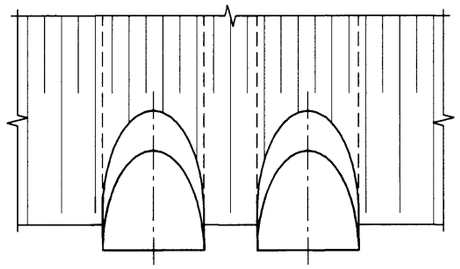
2-2
(насыпь не показана)



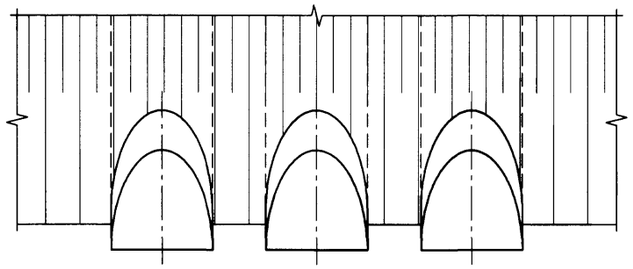
План



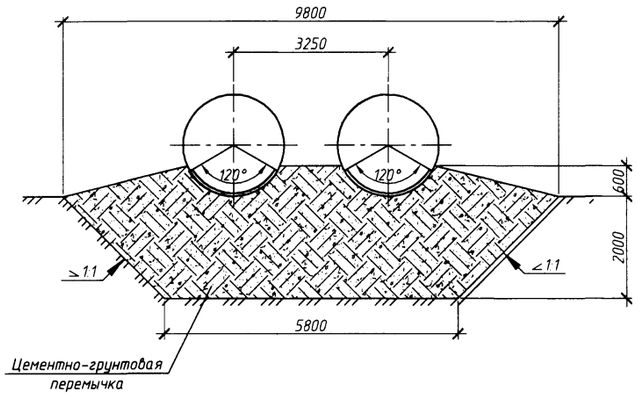
План



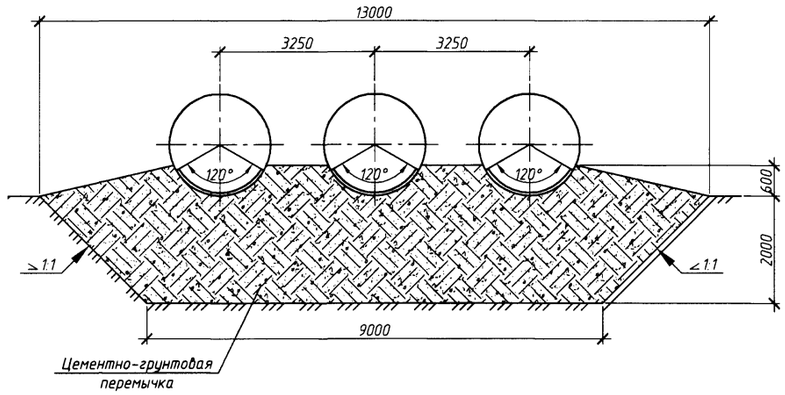
План



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Оголовки по типу 2а применяются при наличии в основании глинистых грунтов.
2. Конструкции оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 3,0 м и более.
3. Объемы работ даны на докум. -36.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-39

Трубы северного исполнения. Оголовочная часть трубы отв. 2,0, 2х2,0 и 3х2,0 м. Тип 2а

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

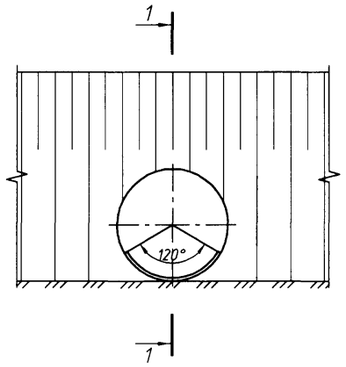
Согласовано

Взам. инв. №

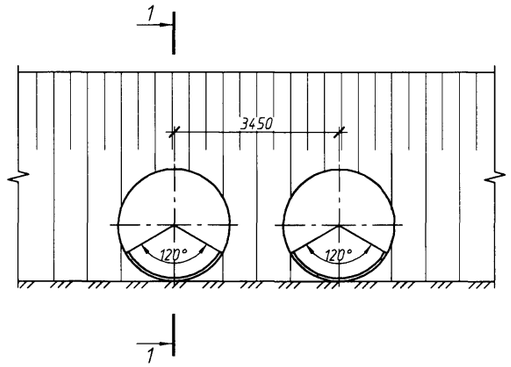
Подп. и дата

Инв. № подл.

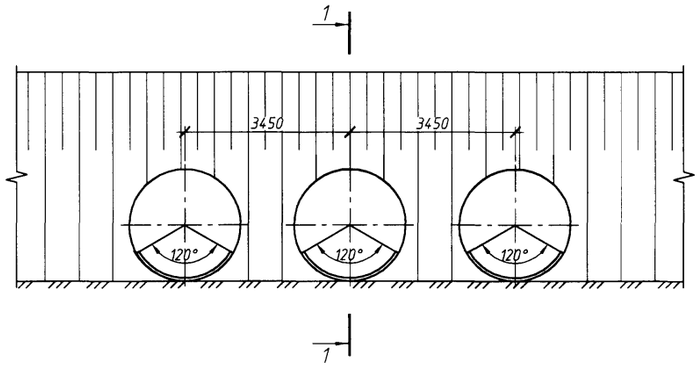
Фасад



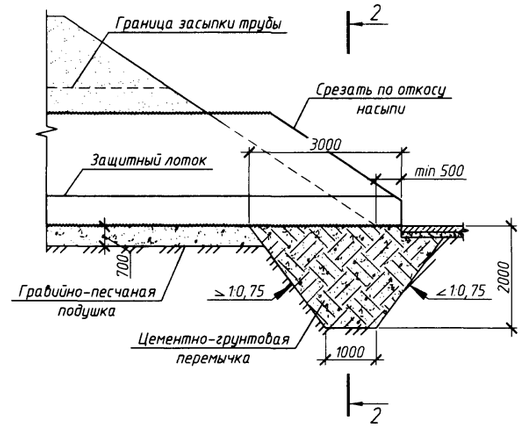
Фасад



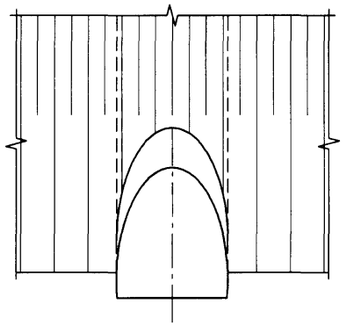
Фасад



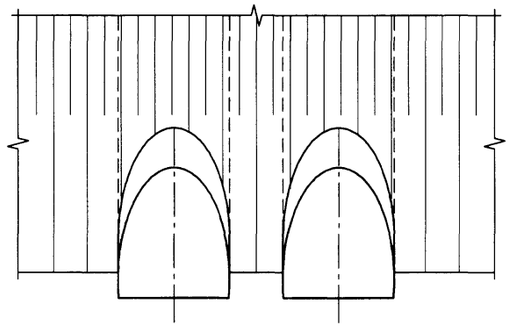
1-1



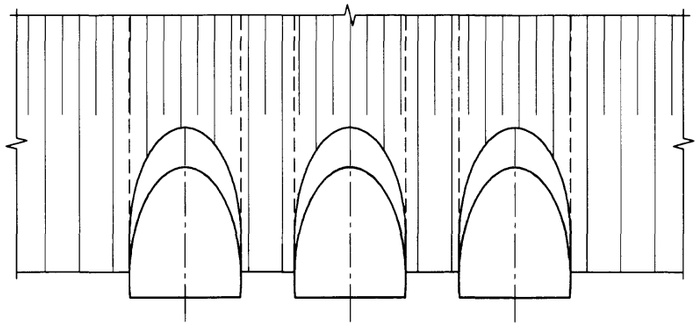
План



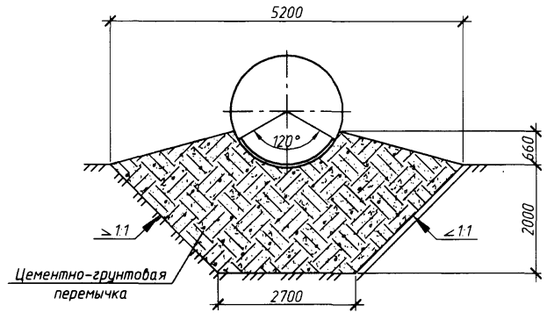
План



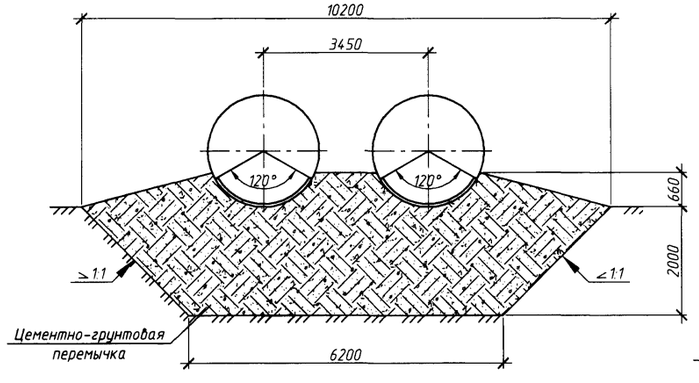
План



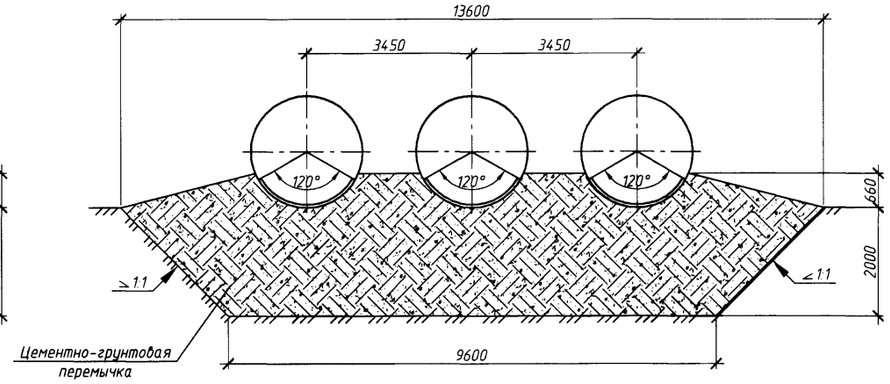
2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Оголовки по типу 2а применяются при наличии в основании глинистых грунтов.

2. Конструкции оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 3,0 м и более.

3. Объемы работ даны на докум. -36.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-40

Трубы северного исполнения. Оголовочная часть трубы отв. 2,2; 2х2,2 и 3х2,2 м. Тип 2а

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

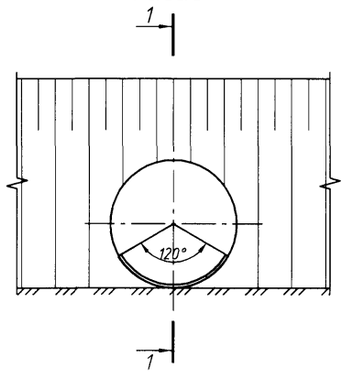
Согласовано

Взам. инв. №

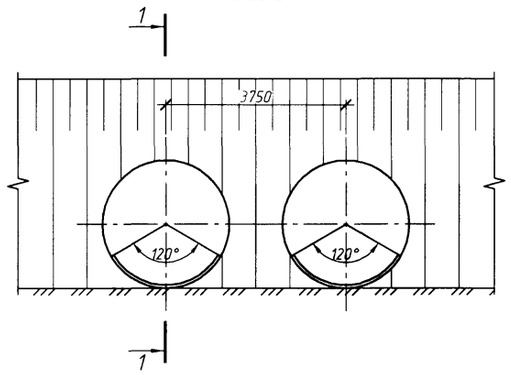
Подп. и дата

Инв. № подл.

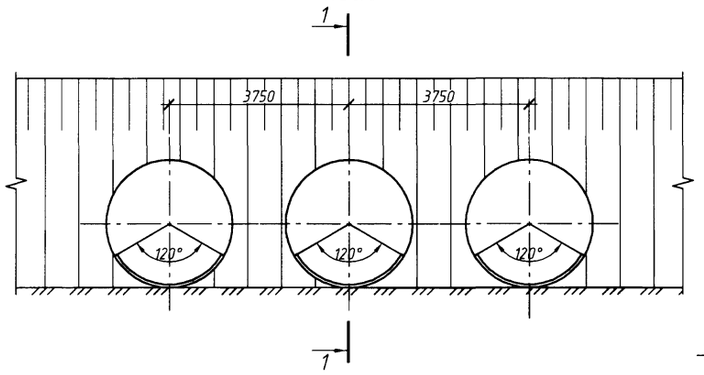
Фасад



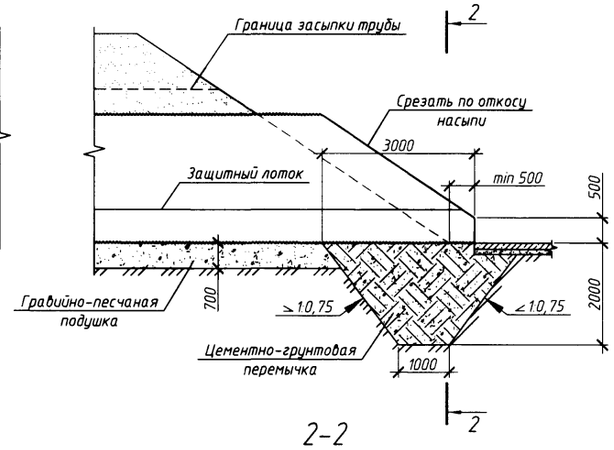
Фасад



Фасад

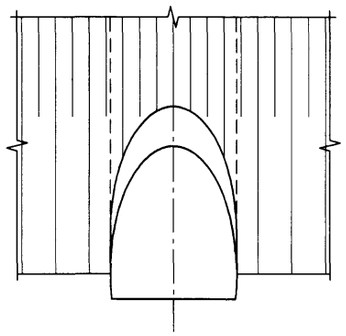


1-1

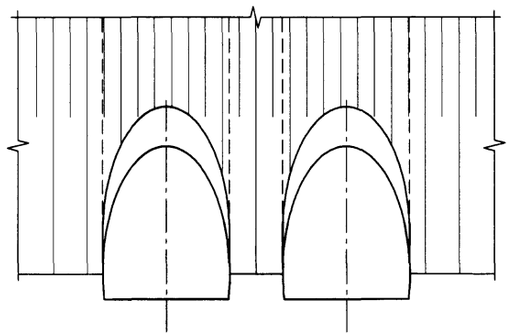


2-2
(насыпь не показана)

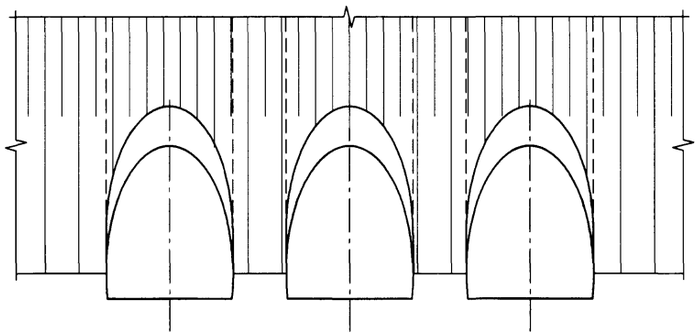
План

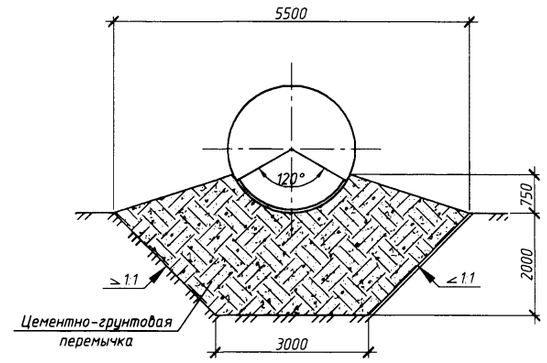


План

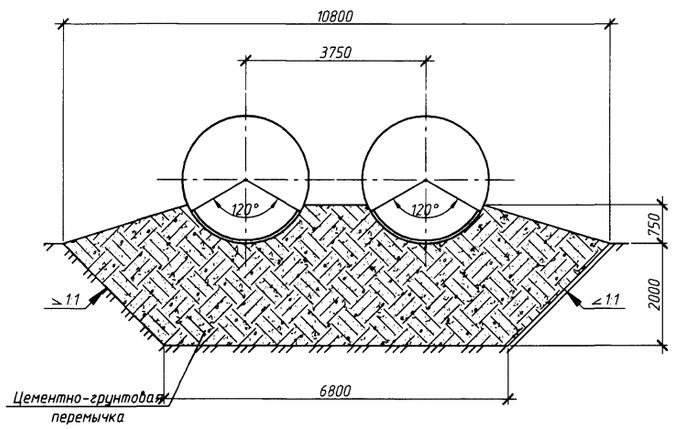


План

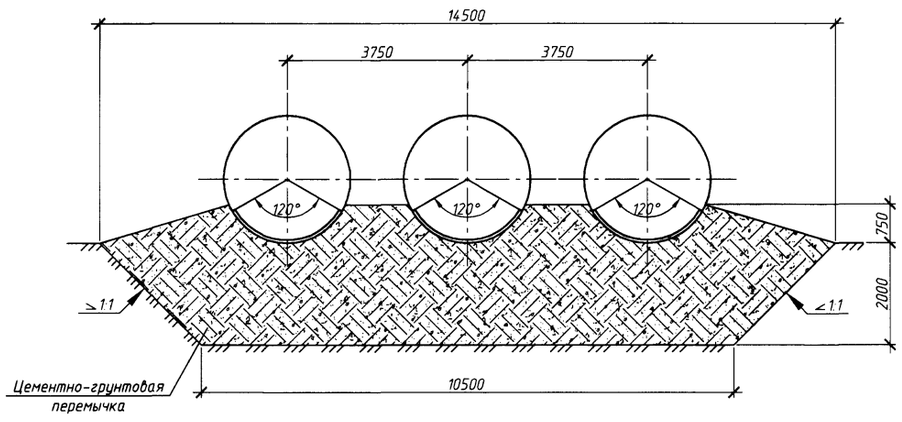




2-2
(насыпь не показана)



2-2
(насыпь не показана)



1. Оголовки по типу 2а применяются при наличии в основании глинистых грунтов.

2. Конструкции оголовков приведены для районов с расчетной глубиной промерзания 3,0 м и более.

3. Объемы работ даны на докум. -36.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Старовойт			11.13
Проверил		Куранов			11.13
Нач. отд.		Шестоперов			11.13
Н. контроль		Графова			11.13
ГИП		Степанова			11.13

3.501.3-189.14-41

Трубы северного исполнения. Оголовочная часть трубы отв. 2,5; 2х2,5 и 3х2,5 м. Тип 2а

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "Трансгэк"

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №

gost.e-ecolog.ru

Ц 00669