ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ГРАЖДАНСКОМУ
СТРОИТЕЛЬСТВУ И АРХИТЕКТУРЕ ПРИ ГОССТРОЕ СССР

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 2. 190-4 м

ВВОДЫ-ВЫПУСКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ С ВЕЧНОМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ

ВЫПУСК I

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ГРАЖДАНСКОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ И АРХИТЕКТУРЕ ПРИ ГОССТРОЕ СССР

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 2. 190–4 м

ВВОДЫ–ВЫПУСКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ С ВЕЧНОМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ

ВЫПУСК 1

РАЗРАБОТАНЫ
ЛЕНЗНИИЭП
ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА
ПО ГРАЖДАНСКОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ
И АРХИТЕКТУРЕ ПРИ ГОССТРОЕ СССР

УТВЕРЖДЕНЫ И
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ С 1-VIII-73 г.
ГОСУДАРСТВЕННЫМ КОМИТЕТОМ
ПО ГРАЖДАНСКОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ
И АРХИТЕКТУРЕ ПРИ ГОССТРОЕ СССР
ПРИКАЗ N 197 от 10-IX-1973 г.

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел
сектор нормализации
и унификации
Ленинград

Гл. инженер института	Еланцев
Гл. конструктор института	Попов
Начальник отдела	Антонов
Руководитель сектора	Колкер

12362-01 2

Содержание

Наименование листов	Лист	Стр.
Содержание	С-1, С-2	2,3
Пояснительная записка	П-1; П-25	4-28
Перечень нормативных документов	П-26	29
Надземный ввод-выпуск на опорах в кольцевой изоляции при совмещенной прокладке сетей. Монтажная схема.	1	30
Деталь 1	2	31
Деталь 2	3	32
Деталь 3	4	33
Надземный ввод-выпуск в двухсекционном коробе при совмещенной прокладке сетей. Монтажная схема.	5	34
Деталь 4	6	35
Деталь 5	7	36
Деталь 6	8	37
Деталь 7	9	38
Надземный канализационный выпуск на опорах в кольцевой изоляции Монтажная схема.	10	39
Деталь 8	11	40
Деталь 9 и узел „а"	12	41
Надземный канализационный выпуск на опорах в канале Монтажная схема.	13	42
Деталь 10	14	43
Деталь 11, узел „б"	15	44
Надземный канализационный выпуск на опорах в канале с тепловым сопровождением. Монтажная схема	16	45
Деталь 12	17	46
Деталь 13	18	47
Деталь 14	19	48
Надземный канализационный выпуск с электрообогревом. План разводки кабелей	20	49
Пояснение к схеме управления электрообогревом	21	50
Надземный канализационный выпуск с электрообогревом. Узлы и детали.	22	51
Электрическая схема управления электрообогревом надземных канализационных выпусков.	23	52
Надземный канализационный выпуск с электрообогревом. Щит управления. Компановка.	24	53
Надземный канализационный выпуск с электрообогревом. Схема внешних соединений.	25	54
Надземный ввод-выпуск в пристенном коробе. Монтажная схема	26	55
Надземный ввод-выпуск в пристенном коробе. Вид по Б-Б, сечения „а-а" и „б-б".	27	56
Надземный ввод-выпуск в пристенном коробе. Разрезы В-В ÷ Ж-Ж.	28	57

Согласовано

ГИП	Ануфриев	Ануфриев
Гл. инженер проекта	Шарыгина	
Ст. научный сотрудн.	Канина	
Руководитель группы		Грибанова
Исполнил		
Проверил	Колкер	
Гл. инженер института	Либер	
Гл. сантехник института	Янкина	
Рук. лаборатории об		
Начальник отдела		
Руководитель сектора		

ПЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации
Ленинград

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	Серия 2.190-4м	
1972	Содержание.	Выпуск 1	Лист С-1

Наименование	Лист	Стр.
Подземный ввод-выпуск в одноярусном проходном канале при совмещенной прокладке сетей. Монтажная схема.	29	58
Деталь 15	30	59
Деталь 15 сечение Г-Г	31	60
Деталь 16	32	61
Деталь 17	33	62
Сечение В-В и узел „е"	34	63
Деталь 18	35	64
Подземный канализационный выпуск при раздельной прокладке сетей. Монтажная схема.	36	65
Деталь 19 и узел „Ж"	37	66
Деталь 20	38	67
Подземный канализационный выпуск при раздельной прокладке сетей. Монтажная схема.	39	68
Деталь 21 и узел „И"	40	69
Подземный канализационный выпуск по типу „труба в трубе". Монтажная схема.	41	70
Деталь 22	42	71
Деталь 23	43	72
Подземный канализационный выпуск по типу „труба в трубе". Сечения Б-Б и В-В.	44	73
Подземный водопроводный ввод по типу „петля". Монтажная схема.	45	74
Деталь 24	46	75
Деталь 25 и сечение 1-1	47	76
Детали 26 и 26а	48	77
Детали 27, 27а и 27б	49	78
Детали 28, 29	50	79
Детали 30, 30а и 30б	51	80
Детали 31 и 31а	52	81
Линейная стальная сварная ревизия (поз. 16)	53	82
Деревянная крышка (поз. 31). Крышки из листовой рифленой стали (поз. 38, 39)	54	83
Экспликация элементов вводов-выпусков	55	84
Экспликация элементов вводов-выпусков	56	85
Сводная спецификация на электрооборудование	57	86
Сводная спецификация на электрооборудование	58	87

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	Серия 2.190-4м	
1972	Содержание.	Выпуск 1	Лист С-2

Гл. сантехник ин-та | Рук. лаборат. инж. об. | Начальник отдела | Руководитель сектора | Инженер | Янкина | Колкер | Руководитель группы | Исполнил | Проверил | Согласно | Канина | Грибанова | Ануфриев

Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Пояснительная записка

В альбоме типовых деталей серии 2.190-4м рассмотрены решения вводов-выпусков инженерных коммуникаций для жилых и общественных зданий, проектируемых для I климатического района с использованием вечномерзлых грунтов в качестве оснований (по I принципу), в местах отсутствия сейсмической активности. Использование вечномерзлых грунтов в качестве оснований выдвигает обязательное требование максимального ограничения теплового воздействия труб вводов и выпусков на грунт основания, а так же воздействия жидкостей при аварийных разрывах труб.

Конструкции вводов-выпусков разработаны на основе анализа схем, применяемых в настоящее время в городах и населенных пунктах I климатического района.

В альбоме даются монтажные схемы и их детали. Нумерация деталей на монтажных схемах показана в кружках в виде дроби, числитель которой показывает номер детали, а знаменатель – номер листа альбома, на котором изображена деталь.

В данном альбоме рассмотрены две принципиальные группы типов вводов и выпусков.

1. Надземные вводы и выпуски бесканальные и в каналах на низких опорах.
2. Подземные вводы и выпуски бесканальные и в каналах.

Область применения.

1. Надземные вводы и выпуски в значительной степени исключают тепловое воздействие трубопроводов на грунты основания. Поэтому их проектируют в первую очередь при высокотемпературных твердомерзлых грунтах основания (см. СНиП II-Б. 6-66 пункт 2,3).

Кроме того, эти типы вводов и выпусков рекомендуются везде, где они возможны по условиям внутриквартальной планировки (в городах), а так-же в небольших населенных пунктах с малоэтажной застройкой и для временного строительства (бесканальные вводы-выпуски).

2. Подземные вводы и выпуски следует проектировать на площадках с плотной многоэтажной застройкой, где сети недопустимо прокладывать выше уровня земли.

Бесканальная подземная прокладка рекомендуется для одиночных низкотемпературных трубопроводов диаметром, как правило не более 300мм

Канальные подземные вводы и выпуски принимаются для совмещенных прокладок труб отопления, водопровода, канализации и горячего водоснабжения. Во всех случаях, для снижения теплового влияния трубопроводов на основание фундаментов здания, каналы должны быть оборудованы системой естественной вентиляции.

Все типы подземных вводов и выпусков проектируются таким образом, чтобы их осадки при оттаивании основания не превышали определенных величин. Для этого производится частичная замена оттаивающего слоя грунта под трубами и каналами на песчаные грунты. Расчет этой замены изложен ниже Глубина слоя оттаивания грунта под трубами и каналами так-же рассчитывается (см. ниже)

Способы предохранения трубопроводов вводов и выпусков от замерзания жидкостей

1. В предлагаемых схемах вводов и выпусков предохранение транспортируемых жидкостей от замерзания обеспечивается одним из следую-

ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА		ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА	АНУФРИЕВ
ГЛ. САНТЕХНИК ИНСТИТУТА	ЛИБЕР	СТ. НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК	ШАРЫГИНА
РУК. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ.	ЯНКИНА	СОСТАВИЛ	КОЛКЕР
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА		ИСПОЛНИЛ	ВАСЕХА
РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА	КОЛКЕР	ПРОВЕРИЛ	КОЛКЕР

СОГЛАСОВАНО

ЛЕНЗНИИЭП
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ
СЕКТОР НОРМАЛИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ
ЛЕНИНГРАД

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	Серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка.	Выпуск 1	Лист П-1

12362-01

щих способов.

а) Устройством кольцевой изоляции

б) Сопровождением трубы, транспортирующей холодную жидкость, обратной трубой отопления или трубой горячего водоснабжения.

в). Электрообогревом труб по методу электротепловой изоляции.

г). Постоянной циркуляцией транспортируемой жидкости (тип водопроводного ввода „петля").

2. При использовании в проекте любого из предлагаемых способов, необходимо произвести теплотехнические расчеты для выбора необходимых параметров защиты трубопроводов от замерзания (толщину и характер теплоизоляции, силу тока, его напряжение, скорости жидкости при ее циркуляции и т.д.). Эти расчеты приведены ниже

Кроме того необходимо определить расстояние безопасного приближения труб к фундаментам, при котором исключается аварийное влияние тепловыделений ввода на вечномерзлое основание.

Эти расчеты выполняются соответственно:

а) „Рекомендациям по способам прокладки санитарно-технических сетей в южной зоне распространения вечномерзлых грунтов"—НИИ оснований и подземных сооружений. Издание 1971г.

б). „Пособию по теплотехническим расчетам санитарно-технических сетей, прокладываемых в вечномерзлых грунтах". НИИ оснований и подземных сооружений. Издание 1971г.

в). „Рекомендациям по проектированию санитарно-технических сетей в районах распространения вечномерзлых грунтов", выпущенных Красноярским институтом Промстройниипроект.

г). Методики изложенной в книге кандидата технических наук А.Л. Ястребова „Инженерные коммуникации в вечномерзлых грунтах" издание 1972г.

Ниже в пояснительной записке даны некоторые материалы по расчетам и примеры расчета.

Материалы и конструкции

1. Для вводов и выпусков рекомендуются следующие виды труб.

а). Водопровода при подземной и надземной прокладке, в каналах и без каналов — стальные электросварные по ГОСТ 10704-63 и стальные бесшовные по ГОСТ 8732-70.

б). Отопления во всех случаях стальные электросварные по ГОСТ 10704-63

в). Канализация при подземной и надземной прокладке без каналов — стальные бесшовные по ГОСТ 8732-70.

г). Канализации при подземной и надземной прокладке в каналах — стальные бесшовные по ГОСТ 8732-70 и чугунные водопроводные по ГОСТ 5525-61.

Применение стальных труб обеспечивает хорошую сохранность вводов и выпусков благодаря меньшей чувствительности сварных стыков труб к температурным деформациям и воздействиям по сравнению с соединениями других видов труб.

2. При бесканальной подземной прокладке канализационных выпусков, применение чугунных труб полностью исключается.

3. Стальные трубы принимаются из спокойных сталей.

4. Раструбные стыки чугунных труб канализационных выпусков заделываются прокладкой смоляной пряди и асфальтовой мастикой.

5. При бесканальной подземной прокладке стальных трубопроводов, последние должны покрываться антикоррозийными составами. В качестве таковых могут быть применены битумные и битумно-резиновые мастики (зимнего состава).

6. Конструкция тепловой изоляции труб и способы ее осуществления принимаются

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	Серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка.	Выпуск 1	Лист П-2

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта	Анфуриев
Гл. сантехник института		Ст. науч. сотрудник	Шарыгина
Рук. лаборат. инж. об	Либер	Составил	Колкер
Начальник отдела	Янкина	Исполнил	Васеха
Руководитель сектора	Колкер	Проверил	Колкер

Согласовано

12362-016

в соответствии с серией 2.400-4-„Детали тепловой изоляции промышленных объектов с положительными температурами" и серией 2.400-3-„Изоляция объектов с отрицательными температурами", а так же альбома сантехнических коммуникаций Красноярского Промстройниипроекта.

7. Железобетонные элементы колодцев принимаются по ГОСТ 8020-68. Элементы лотковых железобетонных каналов плиты перекрытия принимаются в соответствии с серией ИС-01-04-„Унифицированные сборные железобетонные каналы". Железобетонные сваи приняты по серии 1.011-3м-„Железобетонные сваи для строительства на вечномерзлых грунтах".

8. Все элементы строительных конструкций, размеры которых связаны с условиями конкретных привязок в альбоме снабжены надписью „принимаются по проекту".

9. Для предотвращения попадания аварийных вод в вечномерзлый грунт основания, трубы прокладываемые в грунте, а так же колодцы, каналы, камеры должны быть изолированы слоем глинобетона состава: жирная глина 30%, песок 20%, щебень или галька 50% (количество воды определяется консистенцией, обеспечивающей нулевую осадку конуса).

Общие указания.

1. При проектировании вводов и выпусков их количество для каждого здания следует сводить к минимуму, путем блокировки санитарных устройств, прокладки разводящих трубопроводов в каналах, расположенных в толще перекрытия над продуваемым подпольем или в технических этажах, а так-же путем объединения выпусков с помощью разводки, размещенной в пристенных коробах или в продуваемом подполье.

2. Вводы и выпуски должны располагаться, по возможности посередине наибольшего расстояния между опорами фундаментных балок. При невозможности соблюдения этого условия, они располагаются в любом месте, посередине расстояния между опорами рандбалок. Во всех случаях, соседние с вводом или выпуском опоры рандбалок должны дополнительно заглубляться в соответствии с данными расчета, но не менее чем на 2м.

3. Независимо от расчета, глубина заделки свай под вводами в вечномерзлую толщу грунта не должна быть менее 1м при непучинистых грунтах

4. Надземные и подземные каналы должны проектироваться с уклоном верхней плоскости днища в сторону от здания. Этого можно достичь установкой канальных элементов с наклоном или же дополнительной набетонкой днища.

5. При конкретном проектировании возможны случаи, когда чертежи данного альбома в части положения различных деталей (трубы, колодцы, трассы коммуникаций и т.д.) могут отличаться от необходимого по проекту.

В таких случаях необходимо в проекте дать дополнительные детали. Последние должны иметь те-же номера, что и в альбоме данной серии.

ГАП	Гольбер	Гл. научн. сотрудник	Шварцман
Гл. специалист	Никина	Составил	Колкер
Рук. лаборат. инж. об		Исполнил	Васеха
Начальник отдела		Исполнил	Колкер
Руководитель сектора	Колкер	Проверил	Колкер

ПЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	Серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка.	Выпуск 1	Лист П-3

1. Расчет теплоизоляции надземных бесканальных вводов и выпусков

Задачей расчета является определение условий, при которых исключается замерзание жидкости на участке ввода и выпуска.

Толщина теплоизоляции определяется из условия, чтобы падение температуры на рассчитываемом участке не превышала допустимой величины.

При отсутствии горячего водоснабжения начальная температура сточных жидкостей колеблется в пределах 8-15° С, а при наличии горячего водоснабжения — в пределах 20-25° С. Температура воды в водопроводном вводе должна быть не ниже 3°С и не выше 17°С. Падение температуры на длине ввода и выпуска следует принимать в пределах 1-2°С.

Расчетную температуру жидкости принимают, как среднюю между начальными и конечными значениями, т.е.

$$t_ж = \frac{t_{нач} + t_{кон}}{2} \qquad (1)$$

Требуемая толщина теплоизоляции находится с помощью следующего уравнения

$$\frac{\alpha}{2\lambda} x^2 + \left(\frac{\alpha}{2\lambda} - 1\right) x + \left(\frac{\alpha}{\alpha_2 d_1} - 1\right) = 0 \qquad (2)$$

где λ — коэффициент теплопроводности теплоизоляции в ккал/м.ч.град;
α_2 — коэффициент теплоотдачи на поверхности теплоизоляции, определяемый по формулам Юргенса.

При скорости ветра $v < 5$ м/сек.

$$\alpha_2 = 5{,}3 + 3{,}6\, v \qquad (3)$$

При скорости ветра $v > 5$ м/сек.

$$\alpha_2 = 6{,}45\, v^{0{,}78} \qquad (4)$$

d_1 — внутренний диаметр трубы в „м";
Величина α, входящая в формулу (2), находится из выражения

$$\alpha = \frac{c \cdot G\,(t_{нач} - t_{кон.})}{\pi \cdot \ell\,(t_ж - t_в)} \qquad (5)$$

где $c = 1$ ккал/кг град — удельная теплоемкость воды и сточных вод;
G — весовой расход жидкости в кг/ч;
ℓ — длина ввода или выпуска в „м";
$t_в$ — расчетная температура наружного воздуха в „град".

Определив из выражения (2) значение x, получаем необходимую толщину теплоизоляции трубы, т.к.

$$\frac{d_2}{d_1} = \exp x \;;\quad d_2 = d_1 \exp x \qquad (6)$$

Толщина изоляции

$$\delta = \frac{d_2 - d_1}{2} \quad \text{или} \quad \delta = \frac{d_1\,(e^x - 1)}{2} \qquad (7)$$

где $e = 2{,}718$ — основание натурального логарифма.
Величину G следует принимать для той части суток когда расход и сток жидкостей достигает min, т.е. в ночные часы.

Пример расчета.

Найти толщину слоя теплоизоляции надземного канализационного выпуска при следующих условиях:
$t_{нач.} = 8°С$; $t_{кон} = 6°С$; $t_в = -55°С$; $\ell = 15$м ; $G = 150$ кг/час.
Теплоизоляция минеральная вата с $\lambda = 0{,}065$ ккал/м.ч. град; $d_1 = 150$ мм;
Скорость ветра $v = 4$ м/сек.
По формуле (3) определяем коэффициент теплоотдачи на наружной поверхности теплоизоляции.

$$\alpha_2 = 5{,}3 + 3{,}6 \times 4 = 19{,}7.$$

12362-01

ТД	Вводы - выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка.	выпуск 1	лист П-4

ЛЕНЗНИИЭП Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград
ГИП Шер; Гл. специалист института Шадрыгина; Ст. научн. сотрудник Колкер; Составил Янкина Васеха; Исполнила Колкер; Проверил Колкер; Руководитель сектора; Начальник отдела; Руководитель лаборат инж. об.; Гл. специалист

$$a = \frac{1{,}0 \cdot 150\ (8-6)}{3{,}14 \cdot 15\left[\frac{8+6}{2} - (-55)\right]} = \frac{300}{2920} = 0{,}103$$

$$\frac{0{,}103}{2 \cdot 0{,}065}\ x^2 + \left(\frac{0{,}103}{2 \cdot 0{,}065} - 1\right) x + \left(\frac{0{,}103}{19{,}7 \cdot 0{,}15} - 1\right) = 0$$

$$0{,}79\, x^2 - 0{,}21\, x - 0{,}965 = 0 \qquad x^2 - 0{,}266\, x - 1{,}22 = 0$$

$$x_{1,2} = 0{,}133 \pm \sqrt{0{,}0177 + 1{,}22} = 0{,}133 \pm 1{,}11\ ; \qquad x = +1{,}23$$

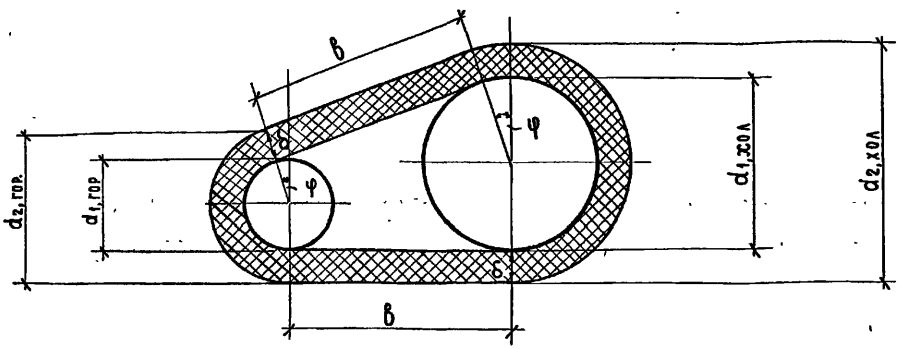
$$d_2 = d_1 \exp 1{,}23 = 0{,}15 \cdot 3{,}42 = 0{,}514\,м \approx 0{,}52\,м$$

$$\delta = \frac{d_2 - d_1}{2} = \frac{52 - 15}{2} = 18{,}5\ см.$$

2. Расчет теплоизоляции надземных бесканальных вводов-выпусков при тепловом сопровождении.

Расчет ведется аналогично предыдущему по уравнению (2)
Величина d_1 в этом уравнении определяется, как диаметр условной трубы — $d_{1,y}$

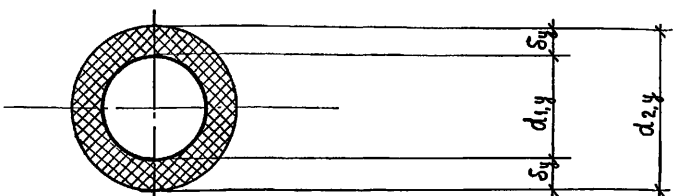
Схема прокладки трубопроводов



$$d_{1,y} = \frac{U_{вн}}{\pi}\ ; \qquad U_{вн} = 2в + \frac{\pi}{2} d_{1,хол} + \frac{\pi}{2} d_{1,гор} + \frac{\pi d_{1,хол} \cdot \varphi}{360} - \frac{\pi \cdot d_{1,гор} \varphi}{360} = 2в + \frac{\pi}{2}\left(d_{1,хол} + d_{1,гор}\right) + \frac{\pi \cdot \varphi}{360}\left(d_{1,хол} - d_{1,гор}\right)$$

$$d_{1,y} = \frac{2в}{\pi} + \frac{d_{1,хол} + d_{1,гор}}{2} + \frac{\varphi}{360}\left(d_{1,хол} - d_{1,гор}\right) \qquad (8)$$

Условная расчетная схема.



В формуле (5) определяется величина температуры в условной трубе.

$$t_т = \frac{t_x \cdot K_x + t_{гор} \cdot K_{гор} + K_к \cdot t_{нар}}{K_x + K_{гор} + K_к} \qquad (9)$$

где $t_{хол.}$ — температура жидкости (холодной воды или сточной жидкости).
$t_{гор.}$ — температура воды в сопровождающей трубе.
$t_{нар.}$ — температура наружного воздуха.

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	Серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка	Выпуск 1	Лист П-5

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта		Ануфриев	Согласовано
Гл. сантехник ин-та	Либер	Ст. научн. сотрудник		Шарыгина	
Рук. лаборат. инж. об.	Янкина	Составил		Колкер	
Начальник отдела		Исполнил		Васеха	
Руководитель сектора	Колкер	Проверил		Колкер	

K_x — линейный коэффициент теплопередачи холодной трубы „ккал/м².ч.град"
$K_{гор}$ — то же горячей трубы „ккал/м².ч.град."
$K_к$ — то же для кожуха „ккал/м².ч.град."

$$K_{хол} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{2,x} d_{1,x}}} = \alpha_{2,x} d_{1,x} \qquad (10)$$

$$K_{гор} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{2,гор} \cdot d_{1,гор}}} = \alpha_{2,гор} \cdot d_{1,гор} \qquad (11)$$

$$K_к = \frac{1}{\frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_{2,y}}{d_{1,y}} + \frac{1}{\alpha_{из} \cdot d_{2,y}}} \qquad (12)$$

где $d_{1,хол}$ и $d_{1,гор}$ — внутренние диаметры трубопроводов соответственно для холодной и горячей воды в „м";
$d_{2,хол}$ и $d_{2,гор}$ — тоже наружные диаметры, включая толщину теплоизоляции в „м";
$\alpha_{2,хол}$ и $\alpha_{2,гор}$ — коэффициенты теплоотдачи на наружной поверхности металлических труб (холодной и горячей) определяются по формуле Юргенса, полагая в них скорость ветра $v=0$ в „ккал/м².ч.град".
$\alpha_{из}$ — коэффициент теплоотдачи на наружной поверхности теплоизоляции условной трубы в „ккал/м².ч.град" определяется по формуле:

$$\alpha_{из} = \exp(1.08 + 0.6 \ln v - 0.4 \ln d_{2,y}) \qquad (13)$$

где v — скорость ветра „м/сек";
$d_{2,y}$ — наружный диаметр условной трубы в „м".

В формуле (12) величина $d_{2,y}$ является искомой поскольку неизвестна толщина изоляции в условной трубе. Поэтому для первоначального расчета этой величиной задаются в формуле (5) значение ($t_{нач} - t_{кон}$) принимается равным 1°С; величина удельной теплоемкости $C=1$ ккал/кг-град, весовой расход жидкости G принимается для той части суток когда он достигает минимума.

Далее определяется x из уравнения (2), подставляя в него вместо $d_2 - \alpha_{из}$ и вместо $d_1 - d_{1,y}$.

Используя выражение (6) получим наружный диаметр и толщину теплоизоляции условной трубы

$$d_{2,y} = d_{1,y} \exp x; \qquad \delta_y = \frac{d_{1,y}(e^x - 1)}{2};$$

Сравнив полученную величину $d_{2,y}$ с ранее заданной, убеждаемся в их идентичности, или различии. В последнем случае расчет повторяется до совпадения заданной и полученной величины. Далее, приравнивая наружный периметр условной трубы и периметр по действительной схеме, находим толщину теплоизоляции в действительной схеме прокладки.

$$\delta = \frac{1}{2 + \frac{\varphi}{90}} \left[d_{2,y} - \frac{2b}{\pi} - \frac{d_{1,хол} + d_{1,гор}}{2} - \frac{\varphi}{360} (d_{1,хол} - d_{1,гор}) \right] \qquad (14)$$

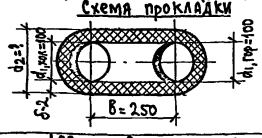
Пример расчета:

Определить толщину теплоизоляции в совмещенном вводе водопровода и обратной трубы теплосети.

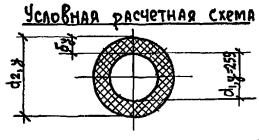
Диаметр трубы водопроводного ввода 100 мм. Начальная температура воды 10°С. Обратная труба теплового ввода ф100 мм. Температура воды в ней 70°С.

Падение температуры на длине водопроводного ввода 15м. составляет 1°С. Температура наружного воздуха — 55°С. Скорость ветра 3м/сек. Утеплитель минеральная вата с $\lambda = 0.065$. Расход воды 500 л/час.

Схема прокладки



Условная расчетная схема



ЛЕНЗНИИЭП технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград	Гл. инженер института	Подпись	Либер	Гл. инженер проекта	Подпись	Шарыгина	Согласован
	Гл. сантехник института		Янкина	Ст. научн. сотрудник		Колкер	
	Рук. лаборат. инж. об			Составил		Васеха	
	Начальник отдела			Исполнил		Колкер	
	Руководитель сектора		Колкер	Проверил			

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	Серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка	Выпуск 1	Лист П-6

Диаметр условной трубы по формуле (8).

$$d_{1,y} = \frac{2\cdot 0.25}{\pi} + \frac{0.1+0.1}{2} = 0.159 + 0.1 = 0.259\ м$$

Примем отношения $\frac{d_{2,y}}{d_{1,y}} = 2$

По формулам (10) и (11) находим $K_{хол.}$ и $K_{гор}$,

$$\alpha_{2,хол} = \alpha_{2,гор} = 5.3\ ; \quad K_{хол} = \frac{1}{\frac{1}{5.3\cdot 0.1}} = 0.528 = K_{гор}$$

$$\alpha_{из} = exp[1.08 + 0.6\ln 3 - 0.4\ln(0.259\cdot 2)] = exp(1.08 + 0.6\cdot 1.098 + 0.4\cdot 0.6579) = exp\ 2.002 = e^{2.002} = 7.404;$$

Линейный коэффициент теплопередачи для кожуха определяем по формуле (12).

$$K_к = \frac{1}{\frac{1}{2\cdot 0.065}\ln 2 + \frac{1}{7.404\cdot 2\cdot 0.259}} = \frac{1}{5.34 + 0.26} = 0.178$$

Температура внутри условной трубы определяется по формуле (9).

$$t_т = \frac{0.528(10+70) + 0.178(-55)}{0.528 + 0.528 + 0.178} = \frac{42.4 - 9.8}{1.234} = 26.4°C$$

По формуле (5) находим „a"

$$a = \frac{1\cdot 500\cdot 1}{\pi\cdot 15.0(26.4+55)} = 0.13;$$

Решаем квадратное уравнение (2).

$$\frac{0.13}{2\cdot 0.065}x^2 + \left(\frac{0.13}{2\cdot 0.065} - 1\right)x + \left(\frac{0.13}{7.404\cdot 0.259} - 1\right) = 0 \quad x^2 + (0.0675 - 1) = 0 \quad x^2 = 0.9325 \quad x = 0.965;$$

$$d_{2,y} = 0.259\ exp\ 0.965 = 0.259\cdot e^{0.965} = 0.68\ м > \text{принятой } d_{2,y} = 0.518\ м$$

Примем $d_{2,y} = \frac{0.68 + 0.52}{2} = 0.6\ м$; $\frac{d_{2,y}}{d_{1,y}} = \frac{0.6}{0.259} = 2.31$;

$$\alpha_{из} = exp(1.08 + 0.6\ln 3 - 0.4\ln 0.6) = exp(1.08 + 0.658 + 0.205) = e^{1.943} = 6.982$$

$$K_к = \frac{1}{\frac{1}{0.13}\ln 2.31 + \frac{1}{6.982\cdot 0.6}} = \frac{1}{6.44 + 0.24} = 0.149;$$

$$t_т = \frac{42.4 - 0.149\cdot 55}{1.056 + 0.149} = \frac{34.2}{1.205} = 28.4°C;$$

$$a = \frac{500}{\pi\cdot 15(28.4 + 55)} = 0.128;$$

$$\frac{0.128}{0.13}x^2 + \left(\frac{0.128}{0.13} - 1\right)x + \left(\frac{0.128}{6.982\cdot 0.259} - 1\right) = 0; \quad 0.98x^2 - 0.02x - 0.93 = 0;$$

$$x^2 - 0.0204x - 0.945 = 0 \quad x = +0.0102 + \sqrt{0.0001 + 0.945} = +0.01 + 0.97 = 0.98;$$

$$d_{2,y} = 0.259\cdot e^{0.98} = 0.672\ м > 0.6\ м$$

Примем $d_{2,y} = 0.67\ м$; $\frac{d_{2y}}{d_{1,y}} = 2.59$;

$$\alpha_{из} = exp(1.738 - 0.4\ln 0.670) = e^{1.89} = 6.619,$$

$$K_к = \frac{1}{\frac{1}{0.13}\ln 2.59 + \frac{1}{6.619\cdot 0.670}} = \frac{1}{7.33 + 0.226} = 0.132;$$

$$t_т = \frac{42.4 - 0.132\cdot 55}{1.056 + 0.132} = \frac{35.2}{1.188} = 29.6°C;$$

12362-01

ТД	Вводы - выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка.	выпуск 1	лист П-7

ЛЕНЗНИИЭП
технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта	Ануфриев
Гл. сантехник института	Лебер	Ст. научн. сотрудник	Шарыгина
Рук. лаборат. инж. об	Янкина	Составил	Колкер
Начальник отдела		Исполнил	Васеха
Руководитель сектора	Колкер	Проверил	Колкер

Согласовано

$$a = \frac{500}{\pi \cdot 0{,}15 \cdot 84{,}6} = 0{,}125$$

$$\frac{0{,}125}{0{,}13} x^2 + \left(\frac{0{,}125}{0{,}13} - 1\right) x + \left(\frac{0{,}125}{6{,}619 \cdot 0{,}259} - 1\right) = 0; \quad x^2 - 0{,}0416\, x - 0{,}965 = 0$$

$$x = +0{,}021 + \sqrt{0{,}00042 + 0{,}965} = 0{,}96$$

$$d_{2,y} = 0{,}259 \cdot e^{0{,}96} = 2{,}612 \cdot 0{,}254 = 0{,}675\,м \approx \text{принятому } d_{2,y} = 0{,}67\,м;$$

Найдем толщину теплоизоляции δ по формуле (14)

$$\delta = \frac{1}{2}\left[0{,}67 - \frac{2 \cdot 0{,}25}{\pi} - 0{,}1\right] = \frac{0{,}41}{2} = 0{,}205\,м.$$

Ниже, для ориентации проектировщиков в вопросах выбора толщины теплоизоляции даны таблицы ее толщин для труб канализации и водопровода с тепловым сопровождением при надземной бесканальной прокладке, с тепловым сопровождением водопроводного ввода и для канализационного выпуска — при канальной подземной прокладке.

В таблицах для надземной бесканальной и подземной канальной прокладки приняты следующие общие исходные данные.

1. Диаметр канализационных труб 150 мм, диаметр труб водопроводных и теплосети 100 мм.
2. Длины вводов и выпусков 5, 10, 15, 20 м.
3. Теплоизоляция из минеральной ваты с $\lambda = 0{,}065$ ккал/м.ч. град.
4. Начальная температура сточных вод $t_{нач.} = 13°C$
5. Начальная температура воды в водопроводе $t_{нач.} = 5°C$
6. Падение температуры на длине канализационного выпуска 2°C.
7. Падение температуры на длине водопроводного ввода 1°C.
8. Расход воды и сток жидкостей в канализационном выпуске в часы минимального водозабора составляет 500, 350 и 150 л/час.
9. Параметры воды теплосети 130 на 70°C.

Теплоизоляция надземного ввода-выпуска определена при отсутствии ветра для расчетных температур наружного воздуха.
— 35; — 40; — 45; — 50; — 55° C.

Теплоизоляция подземного ввода-выпуска посчитана при среднезимних температурах воздуха в проветриваемом канале
— 15; — 20; — 25; — 30° C.

В каждом конкретном случае, пользуясь таблицами для предварительного назначения толщины теплоизоляции, следует произвести уточнение этой толщины расчетом по методике, изложенной в альбоме.

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сертификации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта	Гл. инженер сотрудник
Гл. сантехник инстит.		Ливер	
Рук. лаборат. инж. об.		Янкина	
Начальник отдела			
Руководитель сектора		Колкер	Проверил

Согласовано: Шарыгина, Колкер, Васека, Колкер

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникации жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	Серия 2.190-4 м	
1972	Пояснительная записка	Выпуск 1	Лист П-8

ЛЕНЗНИИЭП Технический отдел Сектор нормализации и унификации Ленинград							
	Гл. инженер института			Гл. инженер проекта		Ануфриев	Согласовано
	Гл. сантехник института		Либер	Ст. научный сотрудник		Шарыгина	
	Рук. лаборат. инж. об		Янкина	Составил		Федотова	
	Начальник отдела			Исполнил		Грибанова	
	Руководитель сектора		Колкер	Проверил		Колкер	

ТД 1972

Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами

Пояснительная записка.

Таблица толщин теплоизоляции для надземных бесканальных вводов-выпусков

Температура воздуха в °С	Длина ввода/выпуска в м.	Расход воды или сточной жидкости в л/ч.	Толщина теплоизоляции в мм: канализация и подающий теплопровод.	Толщина теплоизоляции в мм: водопровод и обратный теплопровод
-35	5	500	65,0	54,9
		350	70,1	61,6
		150	77,5	75,0
	10	500	78,0	75,1
		350	93,0	90,7
		150	118,7	125,7
	15	500	96,0	104,3
		350	118,0	125,0
		150	164,3	201,9
	20	500	118,0	125,0
		350	146,7	168,2
		150	218,6	280,9
-40	5	500	66,2	56,2
		350	70,8	63,4
		150	78,9	77,8
	10	500	81,2	78,3
		350	95,2	95,4
		150	122,8	133,7
	15	500	102,2	106,9
		350	123,2	134,4
		150	171,7	213,7
	20	500	123,0	134,0
		350	154,3	181,9
		150	232,3	318,4
-45	5	500	66,8	57,6
		350	72,6	65,2
		150	80,3	80,9
	10	500	84,5	81,5
		350	97,4	100,0
		150	126,9	141,7
-50	15	500	104,0	109,4
		350	127,4	143,1
		150	179,1	225,4
	20	500	127,4	143,0
		350	161,9	195,5
		150	240,1	355,9
	5	500	67,4	58,9
		350	73,6	67,4
		150	81,9	84,6
	10	500	86,5	84,8
		350	99,6	104,8
		150	131,7	151,5
	15	500	107,5	115,2
		350	131,0	152,2
		150	188,0	246,2
	20	500	132,2	152
		350	168,6	203,9
		150	260,4	389,6
-55	5	500	168,2	60,2
		350	74,7	69,5
		150	83,5	88,2
	10	500	88,3	88,1
		350	101,8	109,5
		150	136,4	161,2
	15	500	111,0	121,0
		350	134,6	161,2
		150	196,8	267,0
	20	500	137,0	161,0
		350	175,2	212,9
		150	274,8	423,0

Серия 2.190-4 м

Выпуск 1

Лист П-9

12

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел
сектор нормализации
и унификации
Ленинград

Гл. сантехник института	Либер	Гл. инженер проекта	Ануфриев	Согласовано	
Рук. лаборат инж. об.	Янкин	Научный сотрудник	Шарыгина		
Начальник отдела		Гавина	Федотова		
Руководитель сектора	Колкер	Проверил	Колкер		

1972

ТД

Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами

Пояснительная записка.

Серия 2.190-4м
Выпуск 1
Лист П-10

Таблица толщин теплоизоляции для подземного ввода – выпуска в каналах

Температура воздуха в °С	Длина ввода/выпуска	Расход воды или сточной жидкости кг/час.	Толщина теплоизоляции в мм.		
			Водопровод и обратный трубопровод	Канализация	Прямой теплопровод
-15	5	500	50	—	1,3
		350	54,3	—	—
		150	64,2	3	—
	10	500	63,9	—	27,8
		350	74	—	—
		150	96,8	20	—
	15	500	79,5	—	60
		350	96,5	—	—
		150	136,6	41,5	—
	20	500	96,8	—	97
		350	122,3	16	—
		150	187	65,9	—
-20	5	500	51,2	—	4,6
		350	55,9	—	—
		150	68,5	6,3	—
	10	500	66,8	—	30
		350	78,2	—	—
		150	104,9	28,5	—
	15	500	84,4	—	62,5
		350	103,9	9	—
		150	150,9	61,7	—
	20	500	103,8	—	—
		350	133,5	22	—
		150	208,9	90,7	—
-25	5	500	52,3	—	6,8
		350	57,4	4	—
		150	72,7	9,6	—
	10	500	69,7	—	32
		350	82,4	6,5	—
		150	113	36,9	—
	15	500	89,3	—	65
		300	111	16,2	—
		150	165,1	71,9	—
	20	500	110,7	—	110
		350	144,6	28,3	—
		150	230,9	115,5	—
-30	5	500	53,6	—	7,5
		350	60,2	—	—
		150	72,4	13	—
	10	500	71,6	—	35,4
		350	86,7	9,6	—
		150	118,6	4,5	—
	15	500	94	—	69
		350	118,4	19,5	—
		150	179,6	83,8	—
	20	500	118,4	—	118
		300	157,3	35,8	—
		150	259,7	115	—

3. Расчет электрического обогрева труб методом тепловой изоляции.

Расчет сводится к выбору обогревательных проводов по потребной мощности для возмещения теплопотерь трубопровода.

Теплопотери трубопровода при надземной прокладке могут быть определены по формуле:

$$Q = K_T \pi (t_ж - t_c) \ell_{тр} \qquad (1)$$

где $t_ж$ — температура жидкости в трубе (град)
$t_в$ — температура внешней среды (воздуха) (град)
K_T — линейный коэффициент теплопередачи трубы (ккал/м.ч.град)

$$K_T = \frac{1}{\frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{\alpha_2 d_2}} \qquad (2)$$

где d_1 — внутренний диаметр трубы в (м).
d_2 — наружный диаметр трубы (включая и теплоизоляцию) в (м)
λ — коэффициент теплопроводности стенки трубы, а при наличии теплоизоляции — коэффициент теплопроводности теплоизоляции в (ккал/м.ч.град.)
α_2 — коэффициент теплоотдачи на наружной поверхности трубы в ккал/м².ч.град.

$$\alpha_2 = 2.94 \frac{v^{0.6}}{d_2^{0.4}} \qquad (3)$$

где v — скорость ветра в (м/сек)

Потребную мощность установки определим по формуле:

$$P = \frac{Q}{60 \cdot 60 \cdot 0.24} \text{ (квт)} \qquad (4)$$

где 0,24 — механический эквивалент тепла в (ккал/квт.сек.)

Обогрев трубы осуществляется греющим кабелем, расположенным вдоль обогреваемой трубы в трех точках.
Следовательно длину греющего кабеля принимаем равной

$$\ell = 3 \ell_{тр.} \qquad (5)$$

где $\ell_{тр}$ — длина обогреваемой трубы в (м)

Активное сопротивление обогревающего кабеля определим по формуле

$$R = \frac{U^2}{P} \text{ (ом)} \qquad (6)$$

где U — напряжение в (в)
Из соображений техники безопасности напряжение на обогревающем кабеле следует принимать равным 36в.

Активное сопротивление обогревающего кабеля можно представить следующей формулой:

$$R = (1 + \alpha t) \frac{\ell \cdot \rho_0}{S} \text{ (ом)} \qquad (7)$$

где ρ_0 — удельное сопротивление материала греющего кабеля при 20°С в $\left(\frac{\text{ом.мм}^2}{\text{м}}\right)$

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	Серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка.	Выпуск 1	Лист П-11

ЛЕНЗНИИЭП
технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта	Колкер
Гл. сантехник института	Либер	Ст. инженер	Немилов
Рук. лаборат. инж. об.	Янкина	Исполнил	Васеха
Начальник отдела	Колкер	Проверил	Колкер
Руководитель сектора			

Согласовано: Гл. специалист по энергоснабжению — Медведский

S — поперечное сечение греющего кабеля в (мм²)
l — длина греющего кабеля в (м).
α — температурный коэффициент сопротивления.
t — температура греющего кабеля в (°С)

Для выбора греющего кабеля найдем величину S (мм²) для этого приравняем соотношение (6) и (7).

$$\frac{U^2}{P} = (1+\alpha t)\frac{l\rho_0}{S}$$

откуда

$$S = \frac{\rho_0 P l (1+\alpha t)}{U^2} \quad (мм^2) \qquad (8)$$

Подставляя в формулу значения ρ_0 получим сечение (S) греющего кабеля.

Пример расчета электрического обогрева труб методом тепловой изоляции.

Пример N1

Исходные данные:
Длина подземного канализационного выпуска $l_{тр} = 30$ м
Температура сточных вод, которую надо сохранять $t_ж = +7°C$
Температура наружного воздуха $t_в = -55°C$
Труба стальная теплоизолированная минеральной ватой с $\lambda = 0{,}065 \frac{ккал}{м.ч.град}$
Толщина слоя теплоизоляции 5 см
Внутренний диаметр трубы $d_1 = 0{,}095$ м (ГОСТ 8732-70)
Наружный диаметр трубы с изоляцией $d_2 = 0{,}208$ м.
Коэффициент теплоотдачи на наружной поверхности трубы, вычесленный по формуле (3) $\alpha_2 = 20.6 \frac{ккал}{м.ч.град}$

По формуле (1) определяем Q, предварительно определив по формуле (2) величину $K_т$

$$K_т = \frac{1}{\frac{1}{2\cdot 0{,}065}\ln\frac{0{,}208}{0{,}095} + \frac{1}{20.6\cdot 0{,}208}} = \frac{1}{5{,}920 + 0{,}233} = 0{,}163$$

$$Q = 0{,}163 \cdot 3{,}14\ (7+55)\cdot 30 = 950 \text{ ккал/ч.}$$

Потребную мощность для обогрева трубы определим по формуле (4)

$$P = \frac{950}{60\cdot 60\cdot 0{,}24} = 1{,}1 \text{ квт} = 1100 \text{ вт}$$

Длину греющего кабеля найдем по формуле (5)

$$l = 3\cdot 30 = 90 \text{ метров.}$$

Определим сечение греющего кабеля по формуле (8)

$$S = \frac{0{,}0175\cdot 1100\cdot 90\ (1+0{,}0039\cdot 62)}{36^2} = 1{,}65 \text{ мм}^2$$

Выбираем греющий кабель типа КМЖ 1×2,5 (силовой кабель с медной жилой с магнезиальной изоляцией, предназначенный для работы при температурах окружающей среды от −50 до +100°С и температурой нагрева кабеля до 250°С, относительной влажностью 98 ± 2% при +40°С).

Пример N2

Исходные данные:
Длина подземного канализационного выпуска $l_{тр} = 6$ м
Температура сточных вод, которую надо сохранять $t_ж = +7°C$

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка.	вып-уск 1	лист П-12

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института | Гл. сантехник института | Рук. лаборат. инж. об. | Начальник отдела | Руководитель сектора
Либер | Янкина | Колкер
Гл. инженер проекта | Ст. инженер | Исполнил | Проверил
Колкер | Немилов | Васеха | Колкер
Согласовано | Гл. специалист по энергоснабжению | Медведский

Температура наружного воздуха $t_в = -55°C$

Труба стальная теплоизолированная минеральной ватой с $\lambda = 0.065$ ккал/м.ч.град

Толщина слоя теплоизоляции 5 см.

Внутренний диаметр трубы $d_1 = 0.095$м (ГОСТ 8732-70)

Наружный диаметр трубы с изоляцией $d_2 = 0.208$ м

Коэффициент теплоотдачи на наружной поверхности трубы, вычисленной по формуле (3) $\alpha_2 = 20,6$ ккал/м.ч. град.

По формуле (1) определяем Q, предварительно определив по формуле (2) величину $K_т$

$$K_т = \frac{1}{\frac{1}{2 \cdot 0.065} \ell n \frac{0.208}{0.095} + \frac{1}{20,6 \cdot 0.208}} = \frac{1}{5,920 + 0.233} = 0.163$$

$$Q = 0,163 \cdot 3,14 (7 + 55) \cdot 6 = 190 \text{ ккал/час}$$

Потребную мощность для обогрева трубы определим по формуле (4)

$$P = \frac{190}{60 \cdot 60 \cdot 0,24} = 0.22 \text{ квт.} = 220 \text{ Вт}$$

Длину греющего кабеля найдем по формуле (5)

$$\ell = 3 \cdot 6 = 18 \text{ м}$$

Определим сечение греющего кабеля по формуле (8)

$$S_{мед.} \frac{0,0175 \cdot 220 \cdot 18 (1 + 0,0039 \cdot 62)}{36^2} = 0,066 \text{ мм}^2$$

Теплостатикой кабель с медной жилой подходящего сечения не подобрать.

Определим сечение греющего кабеля типа КНМС для нихромовой жилы.

$$S_{нх} = \frac{1 \cdot 220 \cdot 18 (1 + 0,0002 \cdot 62)}{36^2} = 3.08 \text{ мм}^2$$

Теплостатикой кабель с нихромовой жилой типа КНМС (нх) подходящего сечения не подобрать.

Определим сечение греющего кабеля типа КНМС для никелевой жилы.

$$S_н = \frac{0,1 \cdot 220 \cdot 18 (1 + 0,005 \cdot 62)}{36^2} = 0,306 \text{ мм}^2$$

Выбираем греющий кабель типа КНМС (н) 1×0,502 (нагревательный кабель с нихромовой жилой с магнезиальной изоляцией с оболочкой из нержавеющей стали).

4. Расчеты температурного поля прогрева грунта вокруг трубы или канала для определения условий устойчивости оснований под зданием

При нахождении трубы в мерзлом грунте вокруг нее образуется талик, а следовательно, среда будет неоднородной.

Для такой неоднородной мерзло-талой среды, стационарное температурное поле приближенно описывается уравнением Форхгеймера

$$t_{x,y} = t_г + \frac{\left(\frac{\lambda_т}{\lambda_м} t_т - t_г\right) \ell n \frac{x^2 + (y + \sqrt{h^2 - r^2})^2}{x^2 + (y - \sqrt{h^2 - r^2})^2}}{2 \ell n \frac{2h}{r}} \quad (1)$$

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка.	выпуск 1	лист П-13

ЛЕНЗНИИЭП технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

ГИП Колкер; ГИ Немилов, Васеха; ГА специалист по энергоснабжению Медведский; ГИП Либер; ГИ Янкина; Руководитель сектора Колкер; Гл. инженер проекта Ст. инженер Испольна Проверил; Гл. инженер института; Гл. сантехник института; Рук. лаборат. инж. об.; Начальник отдела; Руководитель сектора

Согласовано

где $t_{x,y}$ — температура грунта в „град" в точке с координатами „x" и „y";

$\lambda_т$ и $\lambda_м$ — коэффициент теплопроводности соответственно талого и мерзлого грунта в „ккал/м.ч.град";

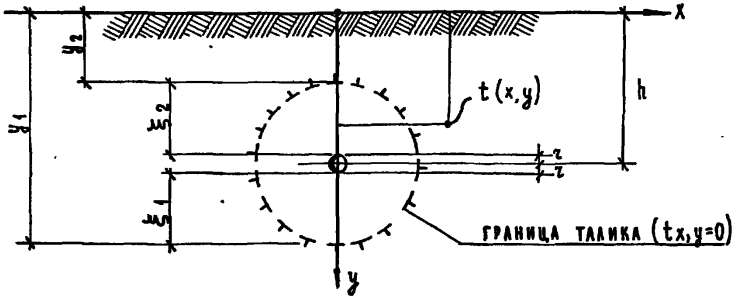
$t_г$ — температура на поверхности трубы (или на поверхности теплоизоляции трубы, если теплоизоляция имеется) в „град";

$t_т$ — температура грунта на глубине заложения оси трубы при отсутствии трубопровода в „град";

h — глубина заложения оси трубы, считая от поверхности грунта в „м";

r — наружный радиус трубы (считая с теплоизоляцией, если таковая имеется) в „м";

Начало координат для отсчета x и y расположено на поверхности земли и на вертикальной оси симметрии трубы (см. расчетную схему)



Расчетная схема для стационарного температурного поля вокруг заглубленной в грунт трубы

$\lambda_т$ и $\lambda_м$ определяются по таблице 1 теплофизических характеристик грунтов.

$t_т$ определяется: а) при отсутствии теплоизоляции, как температура транспортируемой жидкости — $t_ж$

б) при наличии теплоизоляции — по формуле

$$t_г = \frac{\frac{Q}{2\pi}\ln\left(\frac{2h_{пр}}{d_2}+\sqrt{\frac{4h^2_{пр}}{d_2^2}-1}\right)+\lambda_м t_г}{\lambda_г} \qquad (2)$$

где d_2 — диаметр трубы с теплоизоляцией в „м";

Q — теплопотери на 1 пог. м трубы „ккал/м.ч" определяются по формуле

$$Q = \frac{2\pi(\lambda_т t_ж - \lambda_м t_г)}{\ln\left(\frac{2h_{пр}}{d_2}+\sqrt{\frac{4h^2_{пр}}{d_2^2}-1}\right)} \qquad (3)$$

$h_{пр}$ — приведенная высота грунта над трубой в „м" определяется по формуле

$$h_{пр} = h + \delta\frac{\lambda_г}{\lambda} \qquad (4)$$

h — заглубление от трубы (см. расчетную схему) в „м";

$\lambda_г$ — коэффициент теплопроводности в „ккал/м.ч.град" (принимается для мерзлого грунта, если температура грунта отрицательна, и для талого грунта, если она положительна);

λ — коэффициент теплопроводности теплоизоляции в „ккал/м.ч.град";

δ — толщина слоя теплоизоляции в „м";

величина $t_г$ в формулах (1) и (2) находиться по модифицированной формуле В.Докучаева

$$t_г = m\,t_0\left[1-\exp\left(-z\sqrt{\frac{\pi c'_м}{\lambda_м \tau_г}}\right)\cos\left(\frac{2\pi\cdot\tau}{\tau_г}-z\sqrt{\frac{\pi c'_м}{\lambda_м \tau_г}}\right)\right] \qquad (5)$$

где m — коэффициент, зависящий от периода года (для периода октябрь-май $m = 1{,}5 - 0{,}05z$, а для периода июнь-сентябрь $m=1$);

z — глубина в „м" от уровня ВМГ (вечномерзлого горизонта) до точки где определяется $t_г$ (в данном случае на оси трубы).

При расположении оси трубы выше ВМГ, температура $t_г$ может быть определена по линейной интерполяции между величинами $t_г$ на уровне границы ВМГ (определяется по формуле 5 при $z=0$) и температурой на глубине

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлым грунтом.	серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка.	выпуск 1	лист П-14

ГИПРОНИИ ЛЕНИНГРАД
ГИП Шапиро
Гл.инженер проекта Шапигина
Гл.инженер института Шапигина
Рук.лаборат.сектора Колкер
Рук.лаборат.инж.об. Колкер
Начальник отдела Васеха
Руководитель сектора Колкер
Гл.инженер проекта Шапигина
Ст. научн. сотр. Колкер
Составил Васеха
Исполнил
Проверил Колкер
СОГЛАСОВАНО

1 м от дневной поверхности, а если требуется определить температуру на глубине менее 1 м от дневной поверхности производится интерполяция между значениями $t_г$ на глубине 1 м и $t_г$ на дневной поверхности.

Значение $t_г$ на глубине 1 м определяется с помощью температурного градиента в слое сезонного оттаивания на глубине ниже 1 м от поверхности земли (см. таблицу 2).

Знак градиента показан в направлении к дневной поверхности.

Таблица 1.

Расчетные значения теплофизических характеристик грунтов

Объемный вес грунта в т/м³	Влажность в долях единицы W	Коэффициент теплопроводности в ккал/м·ч·град						Объемная теплоемкость в ккал/м³·град	
		пески		супеси		суглинки и глины			
		$\lambda_т$	$\lambda_м$	$\lambda_т$	$\lambda_м$	$\lambda_т$	$\lambda_м$	$C_т$	$C_м$
1,2	0,05	0,40	0,52	—	—	—	—	285	260
	0,10	0,62	0,79	0,38	0,45	—	—	320	270
1,4	0,05	0,57	0,69	—	—	—	—	330	300
	0,10	0,87	1,08	0,52	0,69	0,44	0,68	370	315
	0,15	1,00	1,25	0,71	0,88	0,56	0,84	410	330
	0,20	—	—	0,84	1,05	0,65	0,94	450	345
	0,25	—	—	0,92	1,16	0,72	1,00	490	360
1,6	0,05	0,75	0,91	—	—	—	—	380	340
	0,10	1,05	1,35	—	—	—	—	430	360
	0,15	1,25	1,60	0,93	1,10	0,72	0,98	470	370
	0,20	1,36	1,73	1,05	1,29	0,88	1,12	520	395
	0,25	1,41	1,82	1,16	1,44	0,96	1,24	565	410
	0,30	—	1,93	1,20	1,55	1,00	1,30	610	430
	0,35	—	—	1,30	1,65	1,05	1,35	650	445
	0,40	—	—	—	1,72	1,10	1,41	700	465
	0,60	—	—	—	—	—	1,50	800	500
1,8	0,10	1,30	1,60	—	—	—	—	480	400
	0,15	1,55	1,90	1,19	1,31	0,72	0,98	530	420
	0,20	1,65	2,10	1,34	1,52	0,88	1,12	580	440
	0,25	1,75	2,23	1,43	1,70	0,96	1,24	640	460
	0,30	—	2,32	1,48	1,82	1,00	1,30	690	480
	0,35	—	—	1,51	1,93	1,05	1,35	740	500
	0,40	—	—	—	2,00	1,10	1,41	795	520
	0,60	—	—	—	—	—	1,58	900	560
2,0	0,15	1,76	2,20	1,40	1,50	—	—	590	470
	0,20	2,00	2,42	1,56	1,75	1,24	1,50	650	490
	0,25	2,26	2,72	1,73	1,93	1,35	1,65	705	510
	0,30	—	—	1,80	2,10	1,44	1,75	770	530
	0,35	—	—	—	—	1,55	1,86	820	555

ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА
ГЛ. САНТЕХНИК ИНСТИТУТА
РУК. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА
ЛИБЕР
ЯНКИНА
КОЛКЕР
ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА
СТ. НАУЧН. СОТРУДНИК
СОСТАВИЛ
ИСПОЛНИЛ
ПРОВЕРИЛ
АНУФРИЕВ
ШАРЫГИНА
КОЛКЕР
ВАСЕХА
КОЛКЕР
СОГЛАСОВАН

ЛЕНЗНИИЭП
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ СЕКТОР НОРМАЛИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ ЛЕНИНГРАД

12362-01

ТД	Вводы выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлым грунтом.	Серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка.	Выпуск 1	Лист П-15

t_0 — температура вечномерзлой толщи грунта на глубине 10м

$exp x$ — экспонента (показательная функция „e^x" или „e^{-x}" принимается по математическим таблицам).

$C'_м$ — объемная теплоемкость мерзлого грунта, определяемая по формуле (7).

$$C'_м = \frac{1}{W}\left[C_м (W - W_н) + C_т W_н\right] \qquad (7)$$

$C_м$ и $C_т$ — объемная теплоемкость мерзлого и талого грунта определяется по таблице 1.

$W_н$ — количество незамерзшей воды в грунте в долях единицы от веса скелета грунта определяется по таблице 3.

Таблица 2

Температурный градиент в слое сезонного оттаивания на глубине ниже 1м от поверхности земли

Месяцы	Температурный градиент в °С/м	Месяцы	Температурный градиент в °С/м
Январь	−4	Июль	+4
Февраль	−4	Август	+3
Март	−4	Сентябрь	+3
Апрель	−2,5	Октябрь	−0,5
Май	+2	Ноябрь	−3
Июнь	+3	Декабрь	−4

Пример

Определить февральскую температуру грунта на глубине 1м от поверхности при глубине уровня ВМГ 1,99м, и температуре грунта на уровне верха ВМГ (определенной по формуле (5) $t_г = -4,5°C$

$$t_г^{II} = -4,5 + 0,99\,(-4) = -8,46°C$$

Значение $t_г$ на дневной поверхности при отрицательных температурах воздуха принимается равным этим температурам, а при положительных температурах — определяется по формуле:

$$t_г = 2 + 1,15\,t_в \qquad (6)$$

где $t_в$ — температура воздуха.

Таблица 3

Количество незамерзшей воды $W_н$ в грунте

Температура грунта в °С	$W_н$ в долях единицы от веса скелета грунта			
	Песок	супесь	суглинок	глина
— 0,3	0,002	0,060	0,120	0,170
— 0,6	0,002	0,050	0,100	0,150
— 1	0,0	0,045	0,095	0,140
— 2	0,0	0,040	0,085	0,125
— 3	0,0	0,037	0,078	0,118
— 4	0,0	0,036	0,073	0,113
— 6	0,0	0,035	0,068	0,108
— 8	0,0	0,035	0,065	0,100
— 10	0,0	0,035	0,065	0,093

W — влажность мерзлого грунта в долях единицы определяется по формуле (8) в зависимости от объемного веса скелета мерзлого грунта $\gamma_м$ и объемного веса мерзлого грунта $\gamma_о$.

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	серия 2.190 - 4м	
1972	Пояснительная записка.	выпуск 1	лист П-16

ПЕНЗНИИЭП
Госстроя РСФСР
Госкомитета по делам строительства
Ленинградской области
Госкомитета по делам строительства
Ленинградской области
Госкомитета по делам строительства
Ленинградской области

$$W = \frac{\gamma_0}{\gamma_м} - 1 \qquad (8)$$

$\tau_г$ — время в часах, равное году (8760 часов)

τ — время в часах, отсчитываемое вперед (через 1 января) от момента начала осеннего замерзания грунта деятельного слоя, до момента, для которого ведется расчет температуры грунта по формуле (5).

Рассматривая уравнение (1) и положив в нем $t(x,y)=0$ (на границе талого и мерзлого грунта) и $x=0$ (на вертикальной оси симметрии трубы) можно получить уравнение, из которого определяется глубина залегания границы талого и мерзлого грунта — y_1 и y_2 (см. расчетную схему в начале раздела)

$$\frac{y+\sqrt{h^2-r^2}}{y-\sqrt{h^2-r^2}} = \sqrt{\exp\left(-\frac{2t_г \ln\frac{2h}{r}}{\frac{\lambda_т}{\lambda_м}t_т - t_г}\right)} \qquad (9)$$

Толщина талого слоя под трубой ξ_1 и над трубой ξ_2 (см. расчетную схему) определяются из следующих выражений.

$$\xi_1 = y_1 - h - r \qquad \xi_2 = h - y_2 - r$$

Температуру $t_т$ в формуле (9), при установившемся тепловом процессе для целей инженерной практики следует принимать, как среднегодовую эта температура близка к величине t_0 — температуре вечномерзлой толщи грунта, получаемой непосредственным измерением на глубине 10м.

Для проверки вероятности сохранения талика вокруг трубы в зимнее время $t_г$ определяется из формулы (5), в которой величина косинуса будет равна минус 1 (-1).

В этом случае $t_г = t_{min}$

Примеры расчета

1. Канализационная труба без теплоизоляции имеет $r = 75$ мм. Уложена на глубине $h = 1{,}8$м — на глубине, превышающей глубину деятельного слоя.

Минимальная температура грунта, определенная в соответствии с изложенной ранее методикой, $t_{г\,min} = -7°C$.

Коэффициенты теплопроводности грунта по таблице 1 $\lambda_м = 2{,}23$ ккал/м.ч.град $\lambda_т = 1{,}75$ ккал/м.ч.град. Определить, какой образуется вокруг трубы талик, на участке выпуска, где температура жидкости составляет $t_ж = 8°C$. Так как труба уложена без изоляции, температура на ее поверхности $t_т \approx t_ж$

По формуле (9)

$$\frac{y+\sqrt{1{,}8^2-0{,}075^2}}{y-\sqrt{1{,}8^2-0{,}075^2}} = \pm\sqrt{\exp\left(-\frac{2(-7)\ln\frac{2\cdot1{,}8}{0{,}075}}{\frac{1{,}75}{2{,}23}\cdot 8-(-7)}\right)}$$

$$\frac{y+1{,}8}{y-1{,}8} = \pm\sqrt{60{,}34} = \pm 7{,}75$$

$$y_1 + 1{,}8 = 7{,}75\,y_1 - 14; \qquad y_1 = \frac{15{,}8}{6{,}75} = 2{,}35м;$$

$$y_2 + 1{,}8 = -7{,}75\,y_2 + 14; \qquad y_2 = \frac{12{,}2}{8{,}75} = 1{,}39м;$$

$$\xi_1 = 2{,}35 - 1{,}8 - 0{,}075 = 0{,}475м$$

$$\xi_2 = 1{,}8 - 0{,}075 - 1{,}39м = 0{,}335м$$

12362-01

2. Канализационная труба (по данным предыдущего примера) укладывается в деятельном слое, толщина которого $h_т = 2{,}7$м. Температура вечномерзлой толщи грунта $t_0 = -3°C$. Определить расчетную глубину протаивания, при сохранении всех данных предыдущего примера и установившемся тепловом процессе.

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлым грунтом.	серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка.	выпуск 1	лист П-17

ЛЕНЗНИИЭП технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта	Ануфриев
Гл. сантехник института		Ст. научн. сотрудник	Шарыгина
Рук. лаборат. инж. об.	Янкина	Составил	Колкер
Начальник отдела		Исполнил	Васева
Руководитель сектора	Колкер	Проверил	Колкер

Согласовано

$$\frac{y+1{,}8^2-0{,}075^2}{y-1{,}8^2-0{,}075^2}=\pm\sqrt{\exp\left(-\frac{2(-3)\ln\frac{2\cdot1{,}8}{0{,}075}}{\frac{1{,}75}{2{,}23}\,8-(-3)}\right)}$$

$$\frac{y+1{,}8}{y-1{,}8}=\pm\sqrt{e^{2{,}505}}=\pm\sqrt{12{,}245}=\pm3{,}5$$

$$y_1=3{,}24\text{ м};\qquad y_2=1{,}0\text{ м};\quad y_1-h_т=3{,}24-2{,}7=0{,}54\text{ м}$$

толщина талика под трубой — $\xi_1=2{,}7-1{,}8-0{,}075+0{,}54=1{,}365$ м

над трубой — $\xi_2=1{,}8-1{,}0-0{,}075=0{,}725$ м

Глубина оттаивания грунтов под подземными каналами при нестационарном температурном режиме.

При проветривании подземного канала, температурный режим вокруг него будет нестационарным, т.е. температурное поле в любой точке его будет изменяться во времени.

Если мощность источника тепла (т.е. температура на поверхности трубы) будет оставаться постоянной, то температура в любой точке грунтового массива в данный момент времени

$$t_\tau=t(x,y,\tau)+t_г \qquad (10)$$

где $t(x,y,\tau)$ — температура в данной точке с координатами x, y, в данный момент времени τ, как результат теплового воздействия заглубленной в грунт трубы при нулевой температуре окружающего грунтового массива;

$t_г$ — температура грунта в данной точке, зависящая от сезонных колебаний температур воздуха на поверхности определяется по формуле (5)

Уравнение, описывающее нестационарное температурное поле, представленное в полярных координатах (см. расчетную схему):

$$t(\rho,\varphi,\tau)=\frac{Q}{\lambda_г}G(z',p) \qquad (11)$$

где ρ,φ — полярные координаты точки

τ — время, отсчитываемое от определенного момента в часах (в данном случае от начального момента оттаивания).

Q — тепловой поток с поверхности трубы в ккал/м.ч.град;

$\lambda_г$ — коэффициент теплопроводности грунта на глубине заложения трубы в ккал/м.ч.град; принимается по таблице 1 для мерзлого или талого грунта в зависимости от температуры грунта $t_г$ (отрицательной или положительной).

$G(z,p)$ — интеграл Егера см. таблицу 4

Значение интеграла Егера $G(z,p)$ Таблица 4

z	G(z,1)	G(z,2)	G(z,5)	G(z,10)	z	G(z,1)	G(z,2)	G(z,5)	G(z,10)
0,10	0,049				5	0,217	0,112	0,0153	0,0001
0,20	0,067				6	0,228			
0,30	0,080				8	0,247			
0,40	0,090				10	0,263	0,155	0,0388	0,0024
0,50	0,099				12	0,275	0,167	0,0470	0,0042
0,60	0,107				15	0,291	0,182	0,0580	0,0072
0,70	0,113				20	0,312	0,203	0,0736	0,0129
0,80	0,118				25	0,328	0,219	0,0866	0,0188
1,00	0,128	0,035	0,001	0,000	30	0,342	0,232	0,0979	0,0246
1,20	0,137				50	0,380	0,271	0,132	0,0460
1,5	0,148				100	0,433	0,323	0,181	0,0842
2,0	0,163				500	0,560	0,449	0,304	0,197
2,5	0,175				1000	0,614	0,504	0,359	0,250
3,0	0,186				5000	0,742	0,632	0,486	0,376
4,0	0,203				10000	0,797	0,687	0,541	0,431

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка.	выпуск 1	лист П-18

Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института | Гл. сантехник ин-та | Руклаборат. инж. об. | Начальник отдела | Руководитель сектора | Гл. инж. | Ст. научн. сотрудник | Составил | Исполнил | Проверил | Анучфриев | Шарыгина | Колкер | Васеха | Колкер | Согласован

z^1, p — переменные:

$$p = \frac{\rho}{r}; \quad z^1 = \frac{\lambda_r \tau}{C_r r^2};$$

C_r — объемная теплоемкость грунта в ккал/м³ град (мерзлого или талого в зависимости от того, какова будет температура t_r) определяется по таблице 1 и формуле (7).

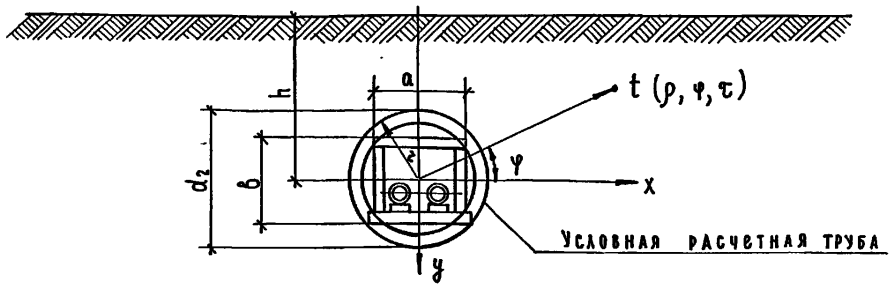
r — наружный радиус расчетной трубы, к которой приводится канал в „м", определяется по формуле

$$r = \frac{d_2}{2} = \frac{(a+b)}{\pi} \qquad (12)$$

где a и b — ширина и высота канала в „м" по наружному обмеру

ρ — радиус вектор полярной системы координат в „м"

Расчетная схема



Из формулы (10) и (11) можно получить

$$t_\tau = t_r + \frac{Q}{\lambda_r} G(z, p) \qquad (13)$$

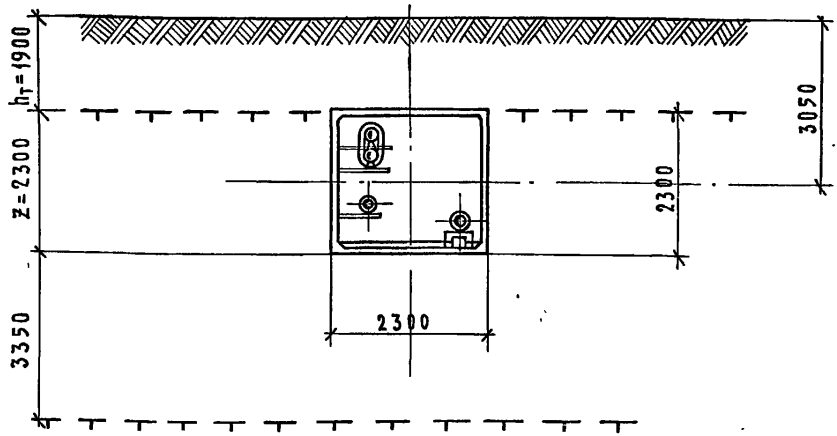
Считая $t_\tau = 0°C$ (на границе талой и мерзлой толщи под каналом) получим

$$G(z^1, p) = -\frac{t_r \lambda_r}{Q} \qquad (14)$$

Пример

Определить глубину оттаивания грунта в основании подземного проходного канала, вентилируемого в зимнее время морозным воздухом.

Конструкция канала показана на рисунке.



12362-01

Т.Д	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	Серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка.	Выпуск 1	Лист П-19

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта		Ануфриев
Гл. сантехник института		Ст. научн. сотрудник		Шарыгина
Рук. лаборат. инж. об.	Лифер	Составил		Колкер
Начальник отдела	Янкина	Исполнил		Васеха
Руководитель сектора	Колкер	Проверил		Колкер

Согласовано

Тепловой ввод: подающая и обратная стальная труба с наружным диаметром 108 мм

Слой теплоизоляции на обоих трубах 80 мм; температура теплоносителя в прямой трубе 105°С и в обратной – 70°С

Водопровод — стальная труба с наружным диаметром 95 мм в слое теплоизоляции 60 мм; температура воды $t_ж = 10°С$

Канализация — стальная труба с наружным диаметром 152 мм в слое теплоизоляции 60 мм; температура сточной жидкости $t_ж = 14°С$

Коэффициент теплопроводности теплоизоляции для всех труб $\lambda = 0{,}08$ ккал/м.ч.град, для железобетонных стенок канала — $\lambda_{ж.б} = 1{,}3$ ккал/м.ч.град

В примере определяется максимальное оттаивание основания канала за теплый период года, принимаемый с 1 июня по 15 сентября. В этом случае период оттаивания $\tau = 106$ дней $= 2544$ часов. Глубина сезонного протаивания основания с учетом конкретной влажности грунта $h_т = 1{,}9$ м.

Температура вечномерзлой толщи грунтов $t_0 = -4°С$

Теплофизические характеристики грунта: $\lambda_т = 1{,}2$ и $\lambda_м = 1{,}68$ ккал/м.ч.град, $C^1_м = 450$ ккал/м³.ч.град.

Глубина заложения дна канала, отсчитываемая от нижнего горизонта слоя сезонного оттаивания, $z = 2{,}3$ м.

Определяем температуру грунта в основании канала на момент максимального оттаивания, т.е. на 15 сентября. Это можно сделать по формуле (5).

Т.к. температура $t_г$ определяется в момент перехода процесса оттаивания грунта в процессе его промерзания, то в формуле (5) можно принять $\tau = \tau_г = 8760$ ч. (см. объяснение величин, входящих в формулу (5)) Тогда формула (5) примет вид

$$t_г = t_0 \cdot \left[1 - \exp\left(-z\sqrt{\frac{\pi C'_м}{\lambda_м \tau_г}}\right) \cdot \cos\left(2\pi - z\sqrt{\frac{\pi C'_м}{\lambda_м \tau_г}}\right)\right]$$

$$t_г = -4\left[1 - \exp\left(-2{,}3\sqrt{\frac{3{,}14 \cdot 450}{1{,}68 \cdot 8760}}\right)\cos\left(2 \cdot 3{,}14 - 2{,}3\sqrt{\frac{3{,}14 \cdot 450}{1{,}68 \cdot 8760}}\right)\right] =$$

$$= -4\left[1 - e^{-0{,}71} \cdot \cos(6{,}28 - 0{,}71)\right] = -2{,}52°С$$

Для подсчета теплопотерь определим температуру грунта на уровне глубины заложения оси канала, где $z = 3{,}05 - 1{,}9 = 1{,}15$ м

$$t_г = -4\left[1 - \exp\left(-1{,}15 \cdot \sqrt{\frac{3{,}14 \cdot 450}{1{,}68 \cdot 8760}}\right)\cos\left(2 \cdot 3{,}14 - 1{,}15 \cdot \sqrt{\frac{3{,}14 \cdot 450}{1{,}68 \cdot 8760}}\right]\right. = -1{,}37°С$$

Приведем канал к расчетной схеме-трубе. По формуле (12) $d_{2,y} = \frac{2(a+b)}{\pi} = \frac{2 \cdot 4}{\pi} = 2{,}55$ м.

Определим коэффициенты теплоотдачи с поверхности труб в канале по формуле

$$\alpha_2 = \exp(1{,}08 + 0{,}6 \ln v - 0{,}4 \ln d_2) \qquad (15)$$

где: v — скорость движения воздуха в канале, принимаемая 1 м/сек
d_2 — наружный диаметр трубы в „м".

Для трубы ввода отопления $\alpha_{2,1} = \exp(1{,}08 + 0{,}6 \ln 1{,}0 - 0{,}4 \ln 0{,}268) = 4{,}988$ ккал/м².ч.град

Для трубы водопровода $\alpha_{2,2} = \exp(1{,}08 + 0{,}6 \ln 1{,}0 - 04 \ln 0{,}215) = 5{,}452$ ккал/м².ч.град

Для трубы канализации $\alpha_{2,3} = \exp(1{,}08 + 0{,}6 \ln 1{,}0 - 0{,}4 \ln 0{,}272) = 4{,}958$ ккал/м².ч.град

Из выражения

$$K_{т,i} = \frac{1}{\frac{1}{2\lambda}\ln\frac{d_{2,i}}{d_{1,i}} + \frac{1}{\alpha_{2,i} d_{2,i}}} \qquad (16)$$

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах свечномерзлыми грунтами	серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка	выпуск 1	лист П-20

Гл. инженер проекта | Ст. научн. сотрудн. | Составил | Исполнил | Проверил | Ануфриев | Шарыгина | Колкер | Васеха | Колкер | Согласовано

Гл. сантехник института | Рук. лаборат. инж. об. | Начальник отдела | Руководитель сектора | Лифер | Янкина | Колкер

Технический отдел сектор нормализации и унификации ленинград

НАХОДИМ ЛИНЕЙНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ТРУБ, ПРОЛОЖЕННЫХ В КАНАЛЕ В ФОРМУЛЕ (16)

λ — КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ТРУБ В ККАЛ/М.Ч. ГРАД, РАВНЫЙ 0,08;

$d_{1,i}$ — ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР ТРУБЫ В М.

$d_{2,i}$ — НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР ТРУБЫ В М.

$\alpha_{2,i}$ — КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛООТДАЧИ С ПОВЕРХНОСТИ ТРУБЫ ККАЛ/М^2.Ч. ГРАД

Для трубы ввода отопления

$$K_{T,1} = \frac{1}{\frac{1}{2\cdot 0{,}08}\ln\frac{0.268}{0.092} + \frac{1}{4{,}988\cdot 0{,}268}} = \frac{1}{6{,}68 + 0.747} = 0{,}135 \text{ ККАЛ/М.Ч.ГРАД}$$

Для трубы водопровода

$$K_{T,2} = \frac{1}{\frac{1}{2\cdot 0{,}08}\ln\frac{0.215}{0{,}079} + \frac{1}{5{,}452\cdot 0{,}215}} = \frac{1}{6{,}26 + 0{,}86} = 0{,}141 \text{ ККАЛ/М.Ч.ГРАД}$$

Для трубы канализации

$$K_{T,3} = \frac{1}{\frac{1}{2\cdot 0{,}08}\ln\frac{0{,}272}{0.136} + \frac{1}{4{,}958\cdot 0.272}} = \frac{1}{4.34 + 0.74} = 0{,}197 \text{ ККАЛ/М.Ч.ГРАД}$$

Температуру воздуха в канале находим по формуле

$$t_к = \frac{\lambda_м t_г + a\sum K_{T,i}\cdot t_{ж,i}}{\lambda_т + a\sum K_{T,i}} \qquad (17)$$

$$a = \frac{1}{2}\ln\left(\frac{2h_{пр}}{d_{2,y}} + \sqrt{\frac{4h^2_{пр}}{d^2_{2,y}} - 1}\right) \qquad (18)$$

$t_г$ — ТЕМПЕРАТУРА ГРУНТА НА УРОВНЕ ОСИ УСЛОВНОЙ ТРУБЫ $t_г = -1.37°$ С

$h_{пр}$ — ПРИВЕДЕННАЯ ГЛУБИНА ЗАЛОЖЕНИЯ ОСИ УСЛОВНОЙ ТРУБЫ В М, ОПРЕДЕЛЯЕМАЯ ПО ФОРМУЛЕ (4)

$$h_{пр} = h + \delta\frac{\lambda_м}{\lambda_{ж.б.}} = 3{,}05 + 0{,}15\,\frac{1{,}68}{1{,}3} = 3{,}05 + 0{,}194 = 3.244 \text{ м}$$

$h = 3{,}05$ м — ГЛУБИНА ЗАЛОЖЕНИЯ ОСИ УСЛОВНОЙ ТРУБЫ.

$\delta = 0{,}15$ м — ТОЛЩИНА СТЕНОК ТРУБЫ

$$a = \frac{1}{2}\ln\left(\frac{2\cdot 3{,}244}{2{,}55} + \sqrt{\frac{4\cdot 3{,}244^2}{2.55^2} - 1}\right) =$$

$$= 0{,}5\ln(2{,}55 + 2{,}34) = 0{,}5\cdot 1{,}59 = 0{,}795$$

$$t_к = \frac{1{,}68\cdot(-1{,}37) + 0.795\cdot(0{,}135\cdot 105 + 0{,}135\cdot 70 + 0{,}141\cdot 10 + 0{,}197\cdot 14)}{1{,}2 + 0{,}795\ (0{,}135 + 0{,}135 + 0{,}141 + 0{,}197)} =$$

$$= \frac{-2.3 + 22.1}{1{,}2 + 0{,}485} = 11{,}8°\text{ С}$$

Далее определяем теплопотери канала по формуле

$$Q = \frac{2\pi(\lambda_т t_к - \lambda_м t_0)}{2a} \qquad (19)$$

$$Q = \frac{2\cdot 3{,}14\,[1{,}2\cdot 11{,}8 - 1{,}68\cdot(-1{,}37)]}{2\cdot 0{,}795} = 65{,}0 \text{ ККАЛ/М Ч.}$$

12362-01

ТД	ВВОДЫ-ВЫПУСКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ С ВЕЧНОМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ	СЕРИЯ 2190-4 М	
1972	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	ВЫПУСК 1	ЛИСТ П-21

ЛЕНЗНИИЭП
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ СЕКТОР НОРМАЛИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ
ЛЕНИНГРАД

ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА	ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА	ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА	АНУФРИЕВ	СОГЛАСОВАНО
ГЛ. САНТЕХНИК ИНСТИТУТА	ЛИБЕР	СТ. НАУЧН. СОТРУДНИК	ШАРЫРИНА	
РУК. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ.	ЯНКИНА	СОСТАВИЛ	КОЛКЕР	
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА		ИСПОЛНИЛ	ВАСЕХА	
РУКОВОДИТ. СЕКТОРА	КОЛКЕР	ПРОВЕРИЛ	КОЛКЕР	

здесь t_0 заменено $t_r = -1,39°$ С — температурой на уровне оси канала при его отсутствии.

Определяем интеграл Ерера по формуле (14)

$$G(z';\rho) = -\frac{(-2,52)\cdot 1,68}{65,0} = 0,0650$$

Переменная $z' = \frac{\lambda_r \tau}{C_r' \gamma^2}$ (см. формулу (11) и пояснения к ней)

$$z' = \frac{1,68 \cdot 2544}{450 \left(\frac{2,55}{2}\right)^2} = 5,83$$

По таблице 4 интерполируя по вертикали находим:

z'	$G(z',2)$	$G(z',5)$
5	0,112	0,0153
5,83	0,119	0,0192
10	0,155	0,0388

Далее интерполируя по горизонтали находим значение „ρ":

ρ	$G(z',\rho)$
при $\rho=2$	0,1190
при $\rho=?$	0,0650
при $\rho=5$	0,0192

$$\rho = 2 + \frac{(5-2)(0,119-0,065)}{0,119-0,0192} = 2+1,63 = 3,63$$

Отсюда радиус-вектор

$$\rho = \rho \frac{d_2}{2} = 3,63 \frac{2,55}{2} = 4,62 \text{ м} \quad —$$

— см. формулу (14) и пояснения к ней.

Глубина протаивания под каналом:

$$\xi = \rho - \frac{d_2}{2} = 4,62 - \frac{2,55}{2} = 3,35 \text{ м}$$

Равенство (14) будет справедливо тогда, когда температура t_r в нем отвечает значению на глубине оттаивания. В процессе этого расчета мы приняли t_r на уровне дна канала, т.к. истинная глубина оттаивания была неизвестной.

Повторим определение значения интеграла Ерера. Для этого находим значение температуры грунта на глубине, примерно равной половине высоты полученного талого слоя под каналом, т.е. в нашем случае

$$z = 2,3 + \frac{3,35}{2} = 3,98$$

$$t_r = -4\left[1 - \exp\left(-3,98\sqrt{\frac{3,14\cdot 450}{1,68\cdot 8760}}\right)\cos\left(2\cdot 3,14 - 3,98\sqrt{\frac{3,14\cdot 450}{1,68\cdot 8760}}\right)\right] =$$

$$= -4\left[1 - e^{-1,24}\cdot\cos(6,28 - 1,24)\right] = -4\left[1 - 0,340\cdot\cos 5,2\right] = -3,64°\text{С}$$

Переменная $z' = 5,83$ (не меняется)

Новое значение интеграла Ерера

$$G(z',\rho) = -\frac{(-3,64)\cdot 1,68}{65} = +0,094$$

$$\rho = 2 + \frac{(5-2)(0,119-0,094)}{0,119-0,0192} = 2+0,75 = 2,75$$

$$\rho = 2,75 \cdot 1,275 = 3,50 \text{ м}; \quad \xi = 3,50 - 1,275 = 2,23 \text{ м}$$

Определение t_r производилось на глубине

$3,35 \cdot 0,5 = 1,675 \text{ м} < \xi = 2,23 \text{ м}$

Повторим расчет на глубине 2,1 м от дна канала.

12362-01

Согласовано

ГИП	Анфорцев	
Гл. инженер проекта	Шарыгина	
Ст. научн. сотрудник	Колкер	
Составил	Васеха	
Исполнила	Колкер	
Проверил		
Гл. инженер института		
Гл. сантехник института		
Рук. лаборат. инж. об.		
Начальник отдела		
Руководит. сектора		

Директор Ленинградского филиала Союзгипрокоммунстроя

Главный инженер проекта Дибер

Ст. научн. сотрудник Зыкина

Исполнила Колкер

Проверил

$$z = 2{,}3 + 2{,}1 = 4{,}4\ м$$

$$t_г = -4\,[1 - \exp(-4{,}4 \cdot 0{,}31)\cos(6.28 - 4.4 \cdot 0.31)] =$$

$$= -4\,[1 - e^{-1{,}365} \cdot \cos(6.28 - 1.365)] = -4 \cdot (1 - 0.2555 \cdot 0.207) = -3.8^\circ C\ ;$$

$$G(z', p) = -\frac{-3.8 \cdot 1.68}{65} = 0{,}098\ ;$$

$$p = 2 + \frac{3 \cdot (0.119 - 0{,}098)}{0{,}1} = 2{,}63\ ;$$

$$\rho = 2.63 \cdot 1.275 = 3.36\ м\ ; \qquad \xi = 3{,}36 - 1{,}275 = 2{,}09\ м$$

Как видно, глубина оттаивания $\xi = 2{,}09$ м почти совпала с принятой глубиной, на которой определялась температура $t_г$ (2,1 м)

6. Замена грунта в основании трубопроводов и каналов

При прокладке в вечномерзлых грунтах трубопроводов и каналов под ними заменяют просадочные при оттаивании грунты на непросадочные. После определения глубины протаивания под трубой или каналом — ξ, находится глубина замены грунта по формуле:

$$h_з = \xi - \frac{\Delta}{\delta} \qquad (20)$$

где $h_з$ — глубина замены грунта под трубой в „м";
ξ — глубина оттаивания грунта под трубой или каналом, определяемая по ранее изложенной методике в „м";
Δ — допустимая осадка трубопровода в „м";
δ — относительная осадка (сжатие) оттаявшего под нагрузкой грунта, залегающего под трубой (величина безмерная)

Величину δ для супесей, суглинков и глин можно определить по формуле М.Ф. Киселева

$$\delta = 1 - \gamma_м \left[\frac{1}{\gamma_ч} + \frac{1}{\gamma_в}\left(W_p + \frac{KW_п}{100}\right)\right] \qquad (21)$$

где $\gamma_м$ — объемный вес скелета мерзлого грунта в „г/см³";
$\gamma_ч$ — удельный вес материала частиц грунта, равный для супеси 2,7, для суглинка 2,71 и для глины 2,74 г/см³;
$\gamma_в$ — удельный вес воды, равный 1 г/см³;
W_p — влажность грунта на границе раскатывания в долях единицы;
$W_п$ — число пластичности;
K — коэффициент уплотняемости, принимаемый по таблице 5.

Таблица 5.

Значение коэффициента K в формуле для расчета относительного сжатия глинистых грунтов

Наименование грунтов	Значение K при уплотняющем давлении q в кг/см²			
	0,25	0,50	0,75	1
Супесь с числом пластичности				
$W_п \leq 3$	2.8	2.5	2.0	1.60
$3 < W_п \leq 5$	2.4	2.0	1.6	1.30
$5 < W_п \leq 7$	1.9	1.7	1.4	1.20
Суглинок с числом пластичности				
$7 < W_п \leq 9$	1.6	1.5	1.3	1.10
$9 < W_п \leq 13$	1.4	1.3	1.2	1.00
$13 < W_п \leq 17$	1.3	1.2	1.1	0.90
Глина с числом пластичности				
$17 < W_п \leq 21$	1.2	1.1	1.0	0.80
$21 < W_п \leq 26$	1.1	1.0	0.9	0.75
$26 < W_п \leq 32$	1.0	0.9	0.8	0.65

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград
Гл. инженер института | Гл. сантехник института | Рук. лаборат. инж. об | Начальник отдела | Руководитель сектора
Гл. инженер проекта | Ст. научн. сотрудник | Составил | Исполнил | Проверил
Лобер | Янкина | Колкер
Ануфриев | Шарыгина | Колкер | Васеха | Колкер
Согласовано

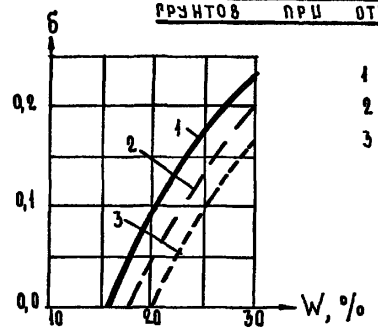
Уплотняющее давление q (в таблице 5) определяется, как давление вышележащих слоев грунта над трубой или каналом в „кг/см²"

$$q = \gamma_0 h \qquad (22)$$

где h — глубина заложения от поверхности в „см";
γ_0 — объемный вес вышележащего слоя грунта в „кг/см³"

Для песчаных грунтов значение δ можно брать по графику.

График для определения относительного сжатия мерзлых песчаных грунтов при оттаивании



1 — песчаные крупные
2 — то же, средней крупности
3 — то же, мелкие и пылеватые

Для сильно льдонасыщенных грунтов (грунты IV категории по таблице 6), относительное сжатие супесей, суглинков и глин определяется по формуле

$$\delta = \frac{\gamma_г (W - W_р)}{\gamma_п + \gamma_г W} + 0{,}09\,\frac{\gamma_г W}{\gamma_в + \gamma_г W} \qquad (23)$$

где W — влажность грунта до оттаивания, в долях единицы, а остальные обозначения те же, что и в формуле (21)

Допустимая осадка стальных самотечных труб $\Delta \leq 5$ см
Допустимая осадка дна железобетонного сборного канала определяется, исходя из допустимого поворота в стыках элементов $\alpha = 1{,}5°$

$$\Delta \leq l\,\frac{\sin\alpha}{2} \leq 0{,}0131\,l \qquad (24)$$

где l — длина сборного элемента железобетонного канала в „см".

Таблица 6

Строительная классификация мерзлых грунтов

Наименование и состав грунтов	Влажность мерзлого грунта в %		
	I категория (грунты непросадочные)	II категория (грунты малопросадочные)	III категория (грунты просадочные)
Гравийно-галечные и щебенисто-дресвяные с примесью:			
песка	Менее 5 – 9	9 – 15	Более 15
супеси или суглинка до 25%	» 9 – 13	13 – 17	» 17
супеси или суглинка до 50%	» 11 – 16	16 – 20	» 20
Пески	» 15 – 17	15 – 25	» 25
Супеси:			
легкие	» 11 – 13	13 – 23	» 23
тяжелые	» 14 – 16	16 – 25	» 25
Суглинки:			
легкие и средние	» 17 – 20	20 – 28	» 28
тяжелые	» 21 – 23	23 – 35	35
Глины	» 25	25 – 40	» 40

12362-01

Примечание: К IV категории относятся все грунты, содержащие в верхних горизонтах подземный лед, с толщиной слоев более 10 см.

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	Серия 2.190-4 м	
1972	Пояснительная записка	Выпуск 1	Лист П-24

Гл. инженер проекта — Анфриев
Ст. научн. сотрудн. — Шарыгина
Составил — Колкер
Исполнил — Васеха
Проверил — Колкер
Гл. инженер института — Либер
Рук. лаборат. инж. об. — Янкина
Начальник отдела — Колкер
Руководитель сектора — Колкер
Технический отдел сектор нормализации и унификации — Ленинград
Согласовано

12362-01 ЛЯ

Пример

Определить, на какую глубину следует произвести замену грунта под стальным канализационным выпуском диаметром $d = 150$ мм. Выпуск укладывается в грунт на глубине $h = 2.7$ м от поверхности.

По данным мерзлотно-грунтовых изысканий, грунты пылеватые суглинки с влажностью $W = 30\%$;
влажность на границе раскатывания $W_p = 20\%$;
число пластичности $W_п = 10$; объемный вес мерзлого грунта $\gamma_0 = 1{,}8$ т/м³;
объемный вес скелета мерзлого грунта определяется по формуле

$$\gamma_м = \frac{\gamma_0}{1+W} = \frac{1{,}8}{1.30} = 1.37 \text{ т/м}^3$$

Глубина залегания границы талого и мерзлого грунта, определенная по методике изложенной ранее, составляет $y_1 = 4{,}14$ м

Следовательно глубина талого слоя под трубой

$$\xi = y_1 - h - \frac{d}{2} = 4{,}14 - 2{,}7 - 0{,}075 = 1{,}365 \text{ м}$$

Определим относительное сжатие грунтов при оттаивании по формуле (21)

Величина уплотняющего давления от вышележащих слоев

$$P = \gamma_0 h = 0{,}0018 \cdot 270 = 0{,}485 \text{ г/см}^2$$

Для этого значения и $W_п = 10$ в таблице 5 находим $K = 1{,}3$

$$\delta = 1 - 1{,}37\left[\frac{1}{2.71} + \frac{1}{1.0}\left(0{,}2 + \frac{1.3 \cdot 10}{100}\right)\right] = 0{,}04;$$

Поскольку канализация самотечная в стальных трубах $\Delta = 5$ см

$$h_з = \xi - \frac{\Delta}{\delta} = 1{,}365 - \frac{0.05}{0.04} = 0.115 \simeq 0{,}12 \text{ м}$$

Таким образом, в данном случае, при оттаивании грунтов под трубой почти на 1,4 м., эксплуатационные качества выпуска не будут нарушены при замене лишь примерно 10% оттаивающего слоя.

ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА		ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА		АНУФРИЕВ	СОГЛАСОВАНО
ГЛ. САНТЕХНИК ИНСТИТУТА		СТ. НАУЧН. СОТРУДНИК		ШАРЫПИНА	
РУК. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ.		СОСТАВИЛ		КОЛКЕР	
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА		ИСПОЛНИЛ		ВАСЕХА	
РУКОВОДИТ. СЕКТОРА		ПРОВЕРИЛ		КОЛКЕР	

ЛЕНЗНИИЭП
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ
СЕКТОР НОРМАЛИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ
ЛЕНИНГРАД

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	Серия 2.190-4м	
1972	Пояснительная записка	Выпуск 1	Лист П-25

Перечень нормативных документов

1. „Рекомендации по проектированию санитарно-технических сетей в районах распространения вечномерзлых грунтов". Красноярский промстройпроект - 1970 г.

2. „Пособие по теплотехническим расчетам санитарно-технических сетей, прокладываемых в вечномерзлых грунтах". Москва 1971 г.

3. Альбом сантехнических коммуникаций населенных мест в районах распространения вечномерзлых грунтов. Красноярский промстройпроект - 1967 г.

4. СНиП II-б.6-66 „Основания и фундаменты зданий и сооружений на вечномерзлых грунтах". Нормы проектирования.

5. СН 353-66. „Указания по проектированию населенных мест предприятий, зданий и сооружений в северной строительно-климатической зоне".

6. „Пособие по проектированию оснований и фундаментов зданий и сооружений на вечномерзлых грунтах". НИИ оснований и подземных сооружений Госстрой СССР. Москва - 1969 г.

7. Р. 35-67 „Рекомендации по проектированию и устройству свайных фундаментов на вечномерзлых грунтах".

8. РСН. 30-67 „Указания по проектированию и устройству свайных фундаментов в условиях распространения пластично мерзлых грунтов"

9. СНиП II-г3-62 „Водоснабжение. Нормы проектирования".

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта	Ануфриев
Гл. сантехник института		Ст. научный сотрудник	Шарыгина
Рук. лаборат. инж. об.	Либер	Руководитель группы	Канина
Начальник отдела	Янкина	Исполнил	Грибанова
Руководит. сектора	Колкер	Проверил	Ануфриев

Согласовано

Технический сектор нормализации и унификации Ленинград

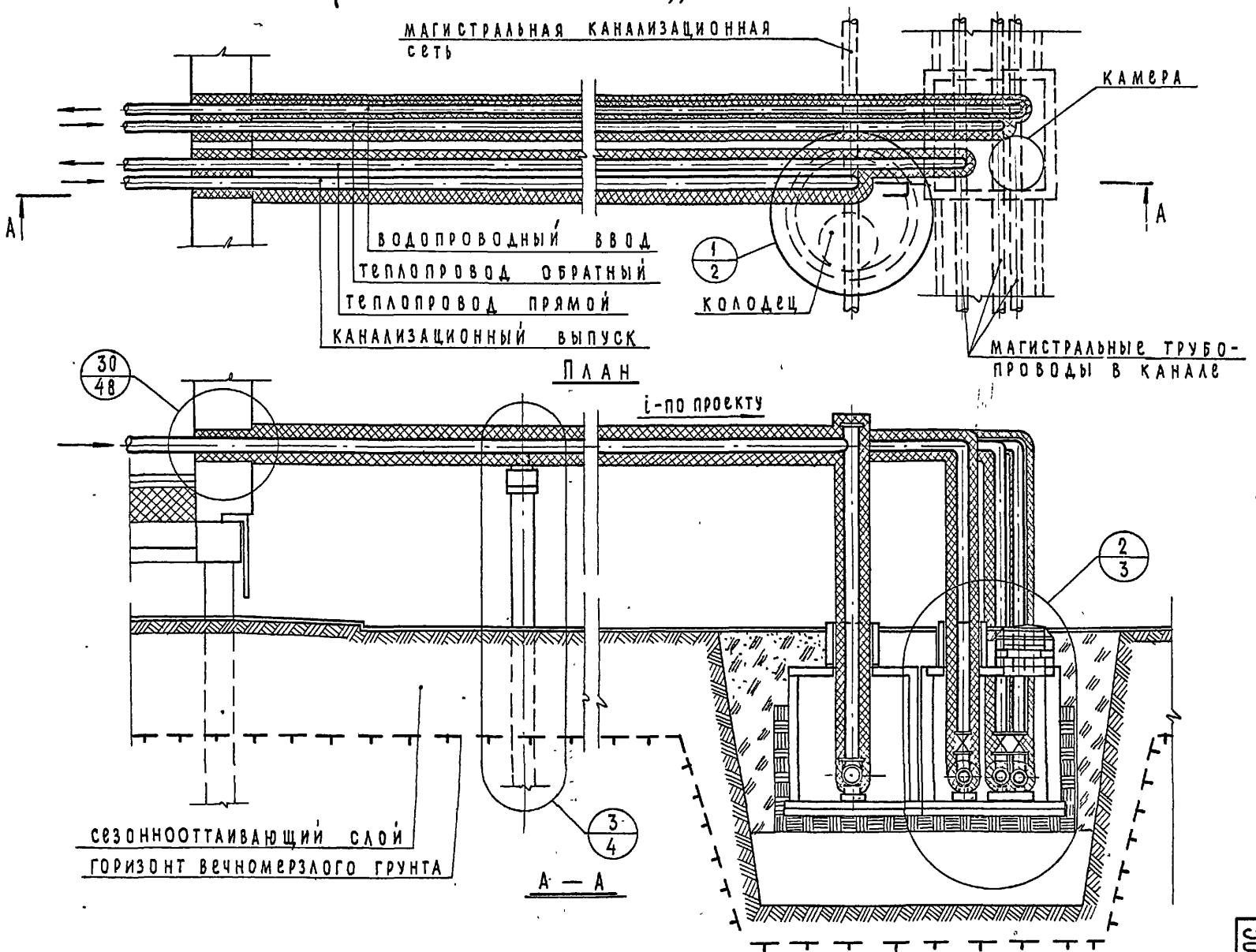
12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлым грунтом	Серия 2.190-4 М	
1972	Перечень нормативных документов	Выпуск 1	Лист П-26

ЛЕНЗНИИЭП
технический отдел
сектор нормализации и унификации
Ленинград

ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА			ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА		АНУФРИЕВ
ГЛ. САНТЕХНИК ИНСТИТУТА		ЛИБЕР	СТ. НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК		ШАРЫГИНА
РУК. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ.		ЯНКИНА	РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ		КАНИНА
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА			ИСПОЛНИЛ		ГРИБАНОВА
РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА		КОЛКЕР	ПРОВЕРИЛ		АНУФРИЕВ

СОГЛАСОВАН



ТД 1972

ВВОДЫ-ВЫПУСКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ С ВЕЧНОМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ

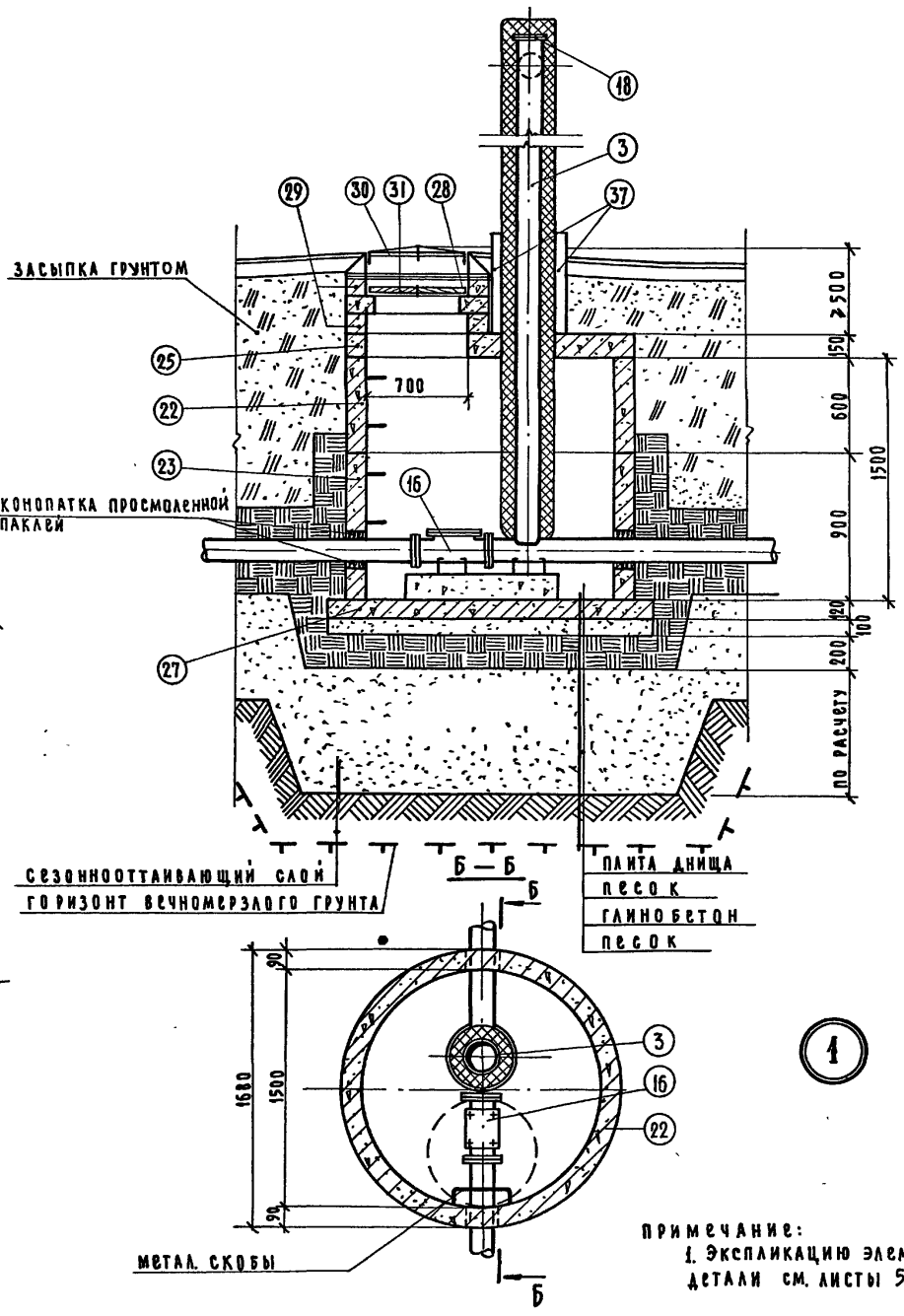
НАДЗЕМНЫЙ ВВОД-ВЫПУСК НА ОПОРАХ В КОЛЬЦЕВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ПРИ СОВМЕЩЕННОЙ ПРОКЛАДКЕ СЕТЕЙ. МОНТАЖНАЯ СХЕМА

СЕРИЯ 2.190-4м

ВЫПУСК 1

ЛИСТ 1

12362-01



ПРИМЕЧАНИЕ:
1. Экспликацию элементов детали см. листы 55, 56.

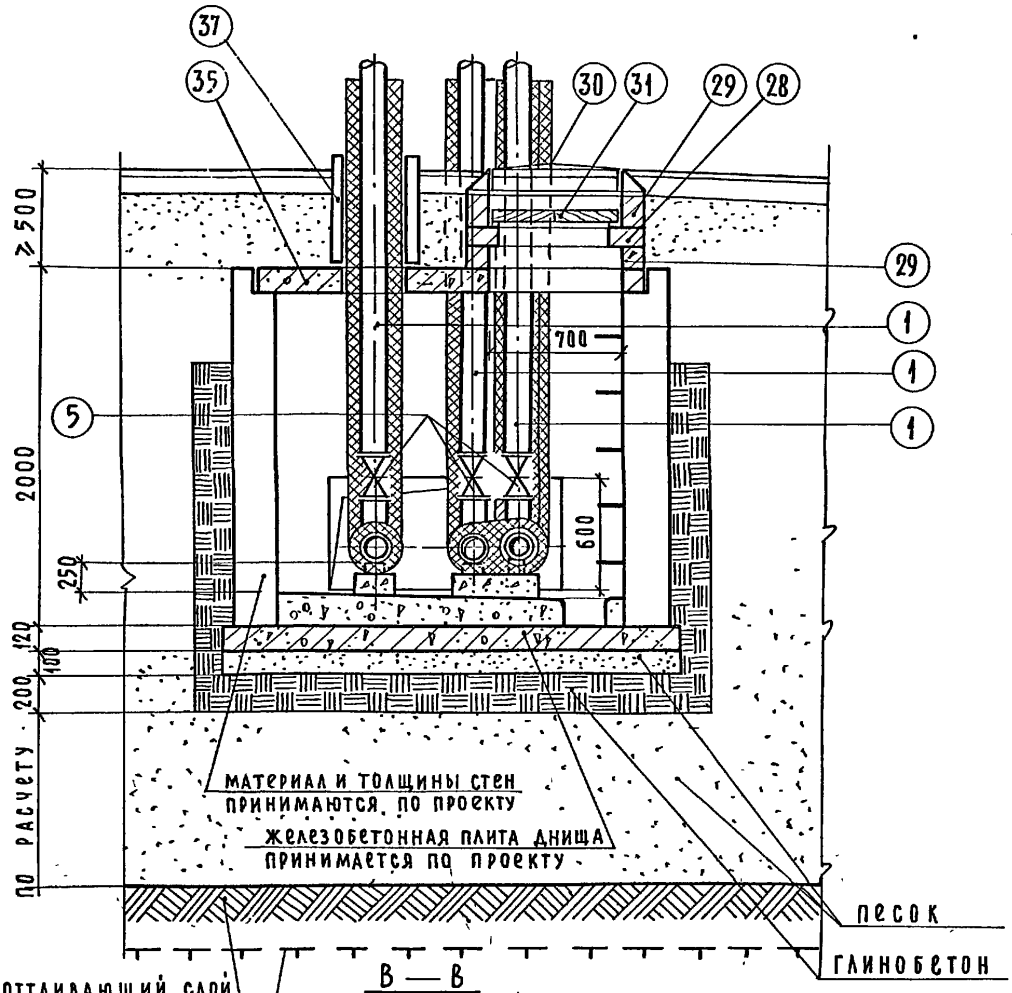
12362-01

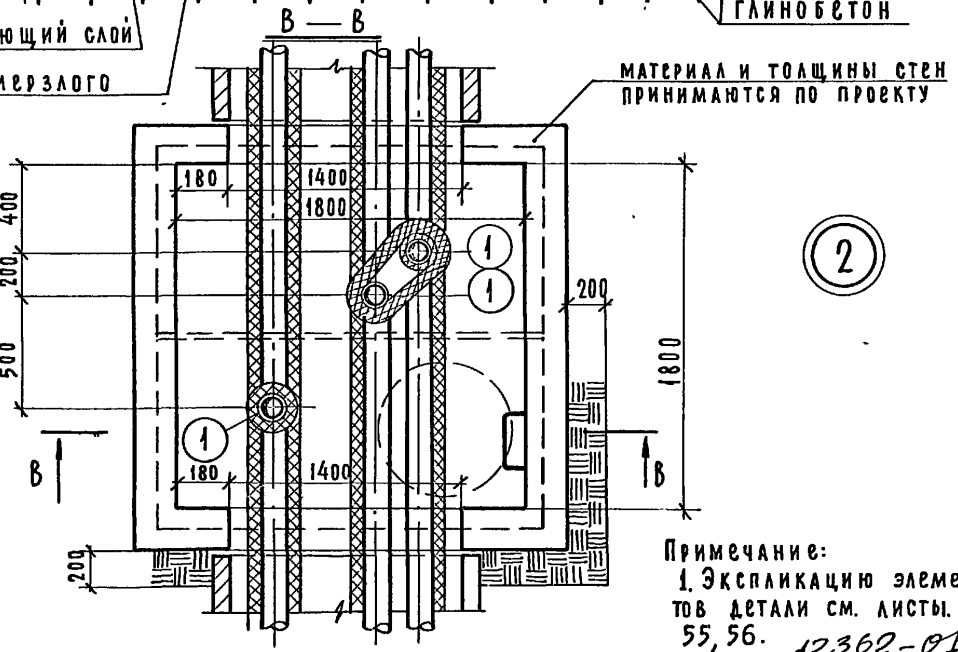
ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	серия 2.190-4м.	
1972	Деталь 1.	выпуск 1	лист 2

ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА — АНУФРИЕВ
СТ. НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК — ШАРЫГИНА
ИСПОЛНИЛ — КАНИНА
ПРОВЕРИЛ — ГРИБАНОВА
СОГЛАСОВАНО — АНУФРИЕВ

ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА — ЛИБЕР
Л. САНТЕХНИК ИНСТИТУТА — ЯНКИНА
К. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ. — КОЛКЕР
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УНИФИКАЦИИ ЛЕНИНГРАД





2

Примечание:
1. Экспликацию элементов детали см. листы. 55, 56.

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	серия 2.190-4м	
1972	Деталь 2	выпуск 1	лист 3

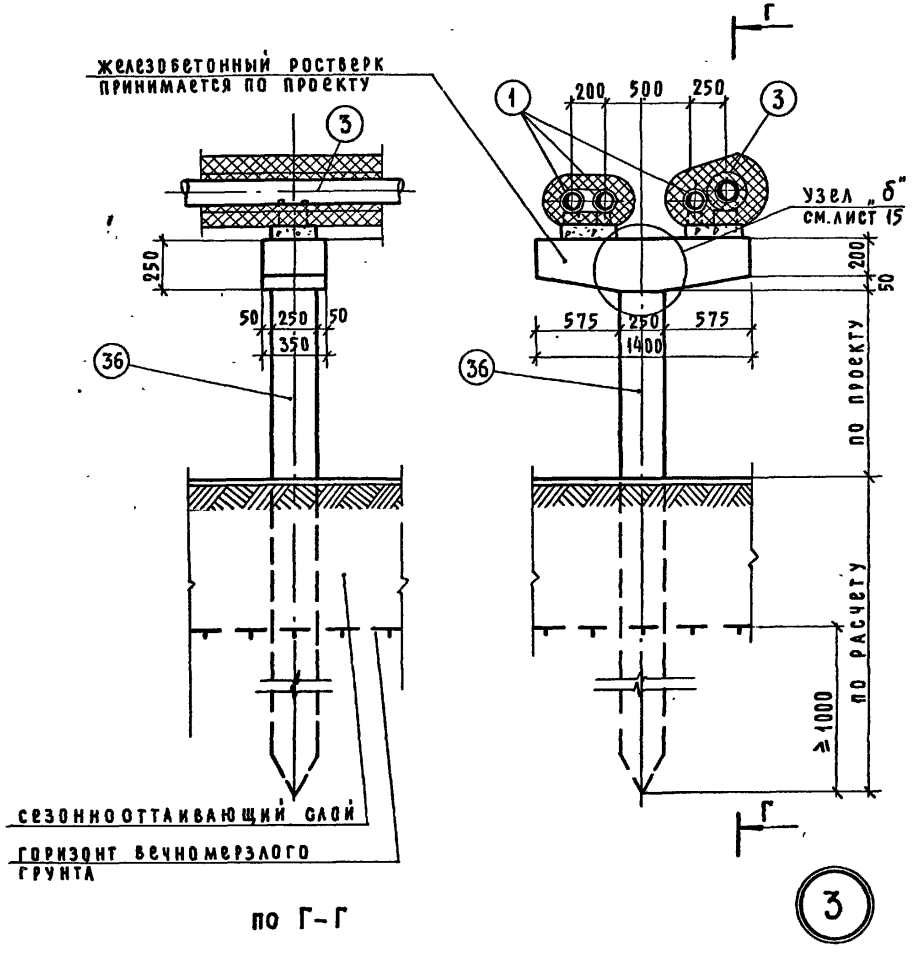
ЛЕНЗНИИЭП Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

ГЛ.ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА	Ануфриев	ГЛ.ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА	
СТ.НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК	Шарыгина	ГЛ.САНТЕХНИК ИНСТИТУТА	
РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ	Канина	РУК.ЛАБОРАТ.ИНЖ.ОБ	
ИСПОЛНИЛ	Грибанова	НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА	
ПРОВЕРИЛ	Ануфриев	РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА	

СОГЛАСОВАНО

Дибер
Янкина
Колкер

12362-01 33



Примечания:

1. Экспликацию элементов детали см. листы 55, 56.
2. Опорные подушки и опоры под трубопроводы принимать по серии ТС-01-13 и серии ИС-01-04.

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	Серия 2.190-4м	
1972	Деталь 3.	Выпуск 1	Лист 4

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор по унификации
Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта	Ануфриев
Гл. сантехник института		Ст. [illegible]	Шарыгина
Рук. лаборат. инж. об.	Ямкина	Руководитель группы	Канина
Начальник отдела		Исполнил	Грибанова
Руководитель сектора	Колкер	Проверил	Ануфриев

Согласовано

ЛЕНЗНИИЭП						
технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград	гл.инженер института			гл.инженер проекта	Ануфриев	согласовано
	гл.сантехник института	Либер		ст.научн.сотрудник	Шарыгина	
	руков.лабор.инж.об.	Янкина		руководитель группы	Канина	
	начальник отдела			исполнил	Хаугсет	
	руководитель сектора	Колкер		проверил	Ануфриев	

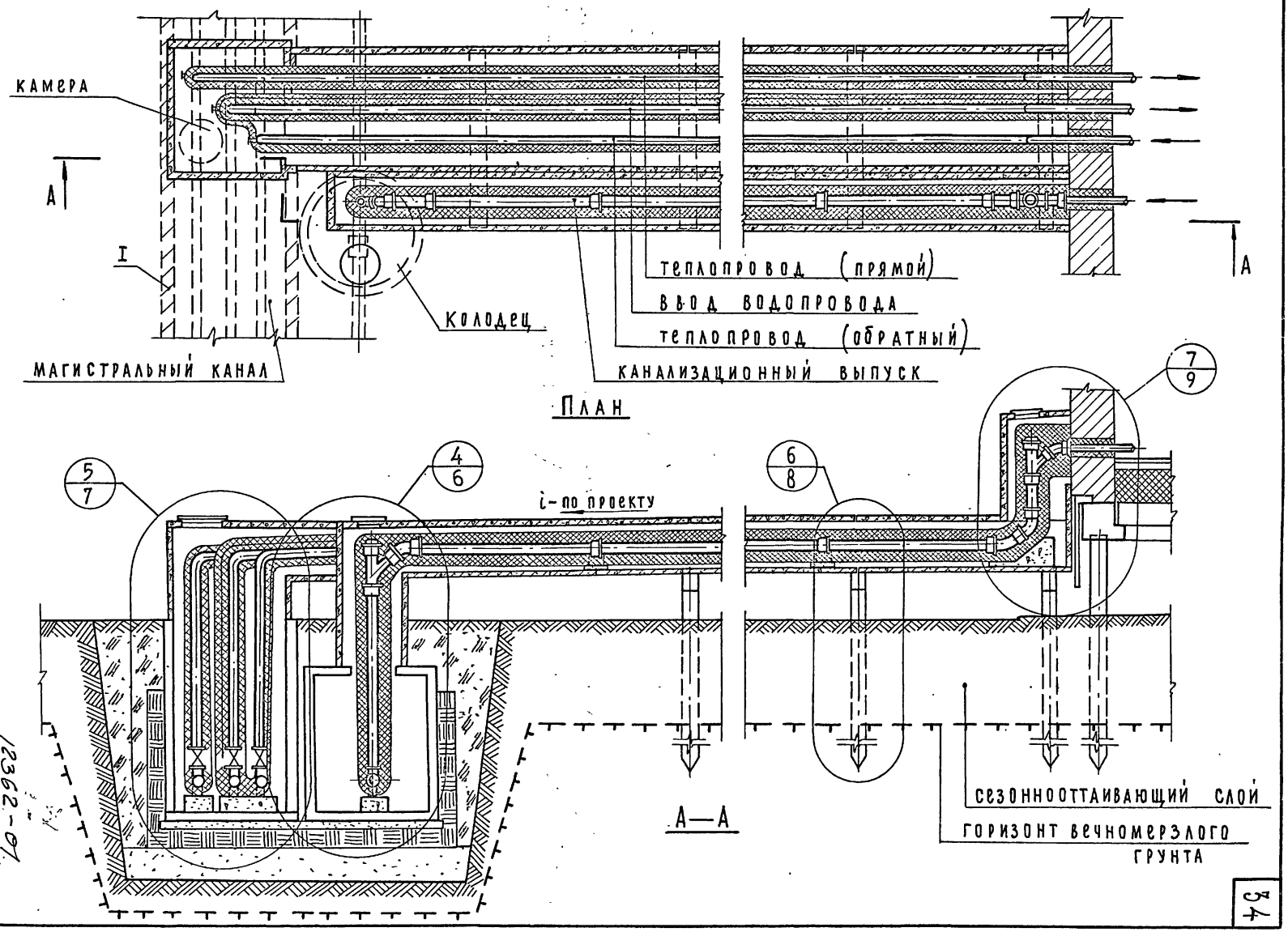
1972 ТД

Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами

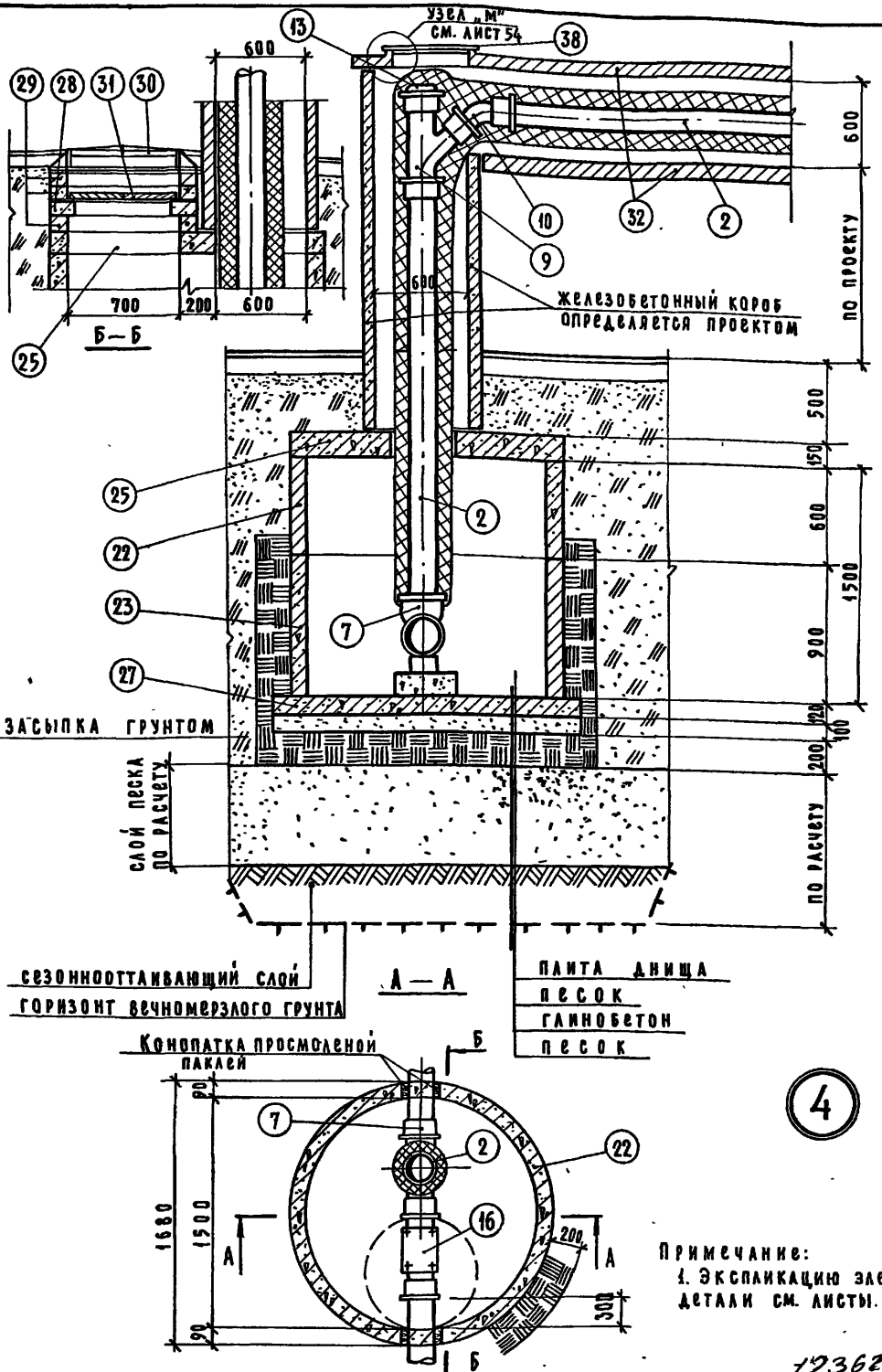
Надземный ввод-выпуск в двухсекционном коробе при совмещенной прокладке сетей. Монтажная схема.

серия 2.190-4м выпуск 1 лист 5

12362-01



12362-01



4

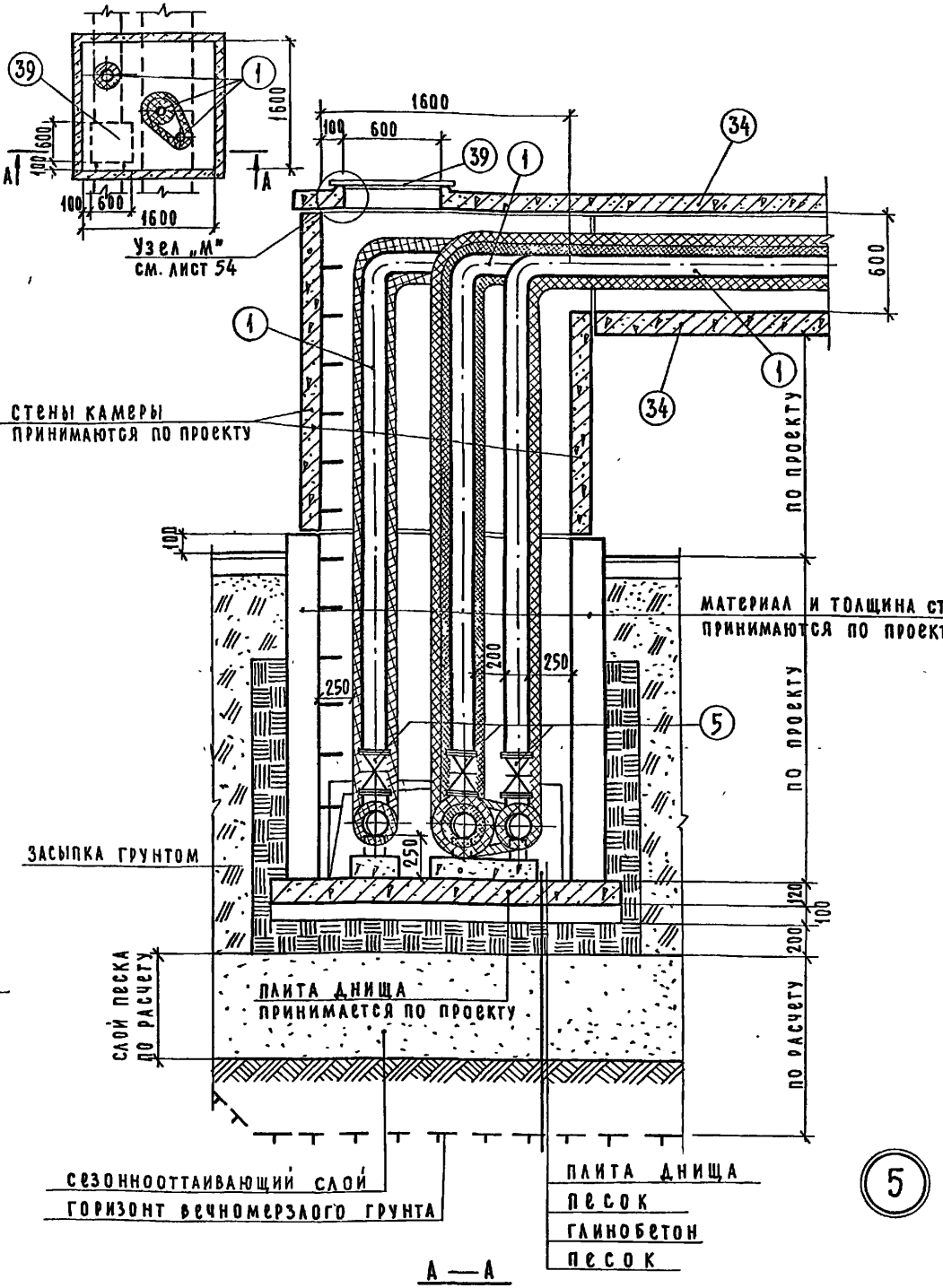
Примечание:
1. Экспликацию элементов детали см. листы. 55,56.

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	Серия 2.190-4м	
1972	Деталь 4.	Выпуск 1	Лист 6

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института	Гл. инженер пр.	Анурфиев
Гл. сантехник института	Ст.	Шарыгина
Рук. лаборат. инж. об.	Ст.	Канина
Начальник отдела	Инженер	Грибанова
Руководитель сектора	Инженер	Анурфиев
Колкер	Проверил	Согласован



А — А

5

Примечание:

1. Экспликацию элементов детали см. листы 55, 56.

12362-01

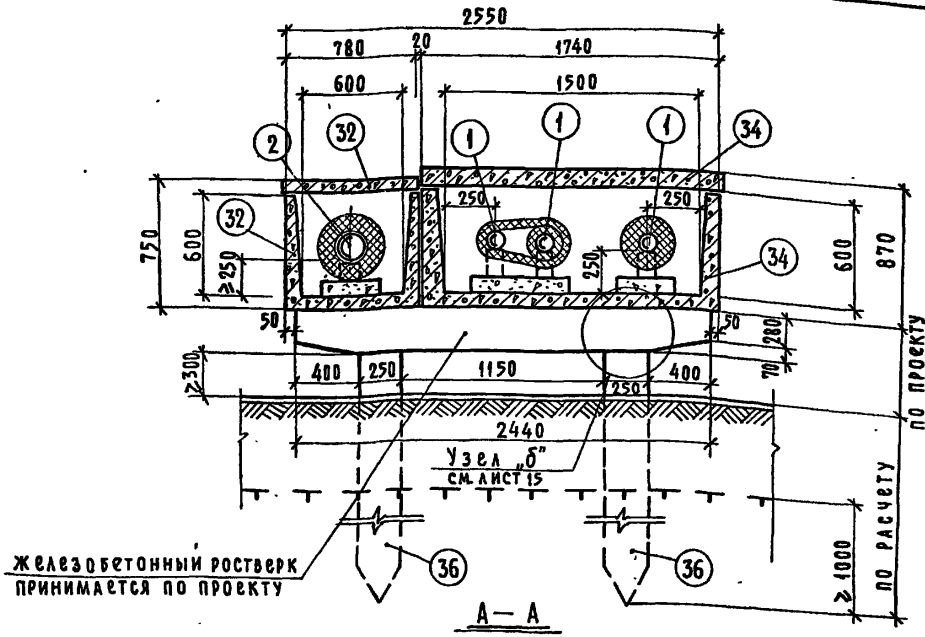
ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	серия 2.190-4м	
1972	Деталь 5.	выпуск 1	лист 7

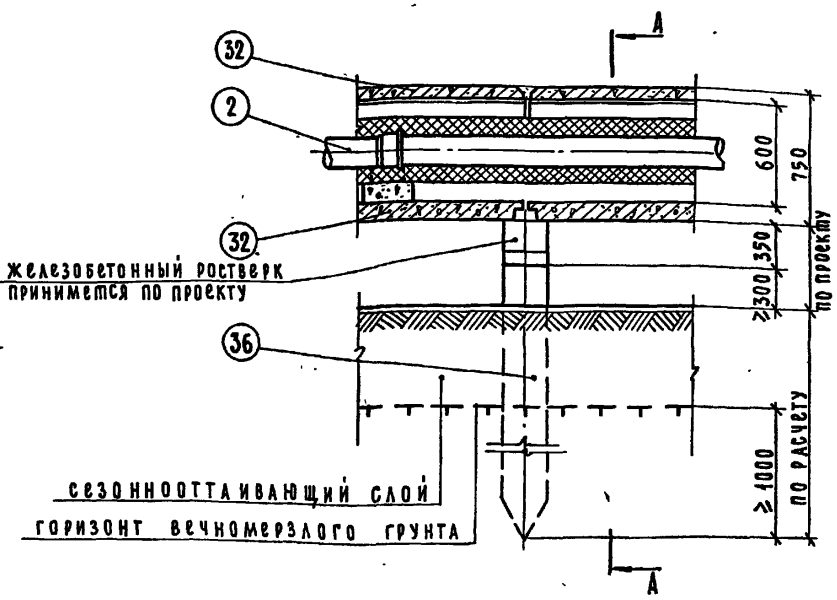
ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта	Ануфриев
Гл. сантехник института		Ст. научный сотрудник	Шарыгина
Рук. лаборат. инж. об.		Руководитель группы	Канина
Начальник отдела		Исполнил	Грибанова
Руководитель сектора	Колкер	Проверил	Ануфриев

Согласовано

12362-01 37





6

Примечание:

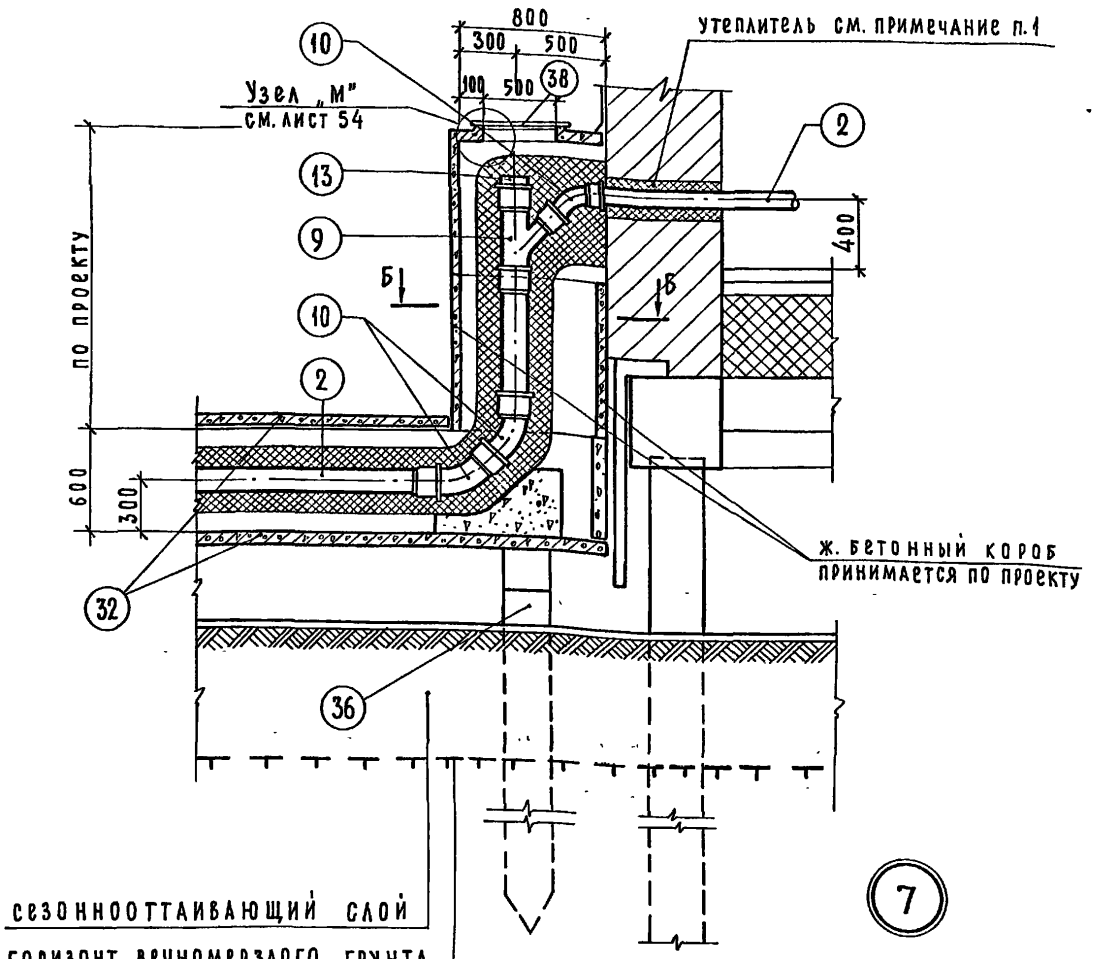
1. Экспликацию элементов детали см. на листах 55,56.

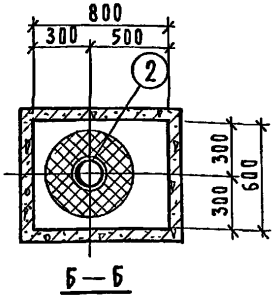
12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	серия 2.190-4м	
1972	Деталь 6.	выпуск 1	лист 8

Гл. инженер института | Гл. сантехник института | Руков. лабор. инж. об. | Начальник отдела | Руководитель сектора | Гл. инженер проекта | Либер | Янкина | Колкер | Проверил | Ануфриев | Шарыгина | Канина | Хаугсет | Ануфриев | Согласовано

Технический сектор нормализации и унификации ленинград





Б—Б

Примечание:

1. В местах прохода трубопровода через стену, оставляется зазор, заполненный мягким утеплителем, допускающим независимые вертикальные перемещения труб.
2. Экспликацию элементов детали см. листы 55, 56.

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	серия 2.190-4м	
1972	Деталь 7.	выпуск 1	лист 9

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		
Гл. сантехник института		
Руков. лабор. инж. об.	Гитер	
Начальник отдела	Янкина	
Руководитель сектора		Колкер
Гл. инженер проекта		Проверил
Ст. научн. сотрудник		Исполнил
Руководитель группы		
Согласовано	Ануфриев	Ануфриев
	Шарыгина	Канина
		Хаугсет

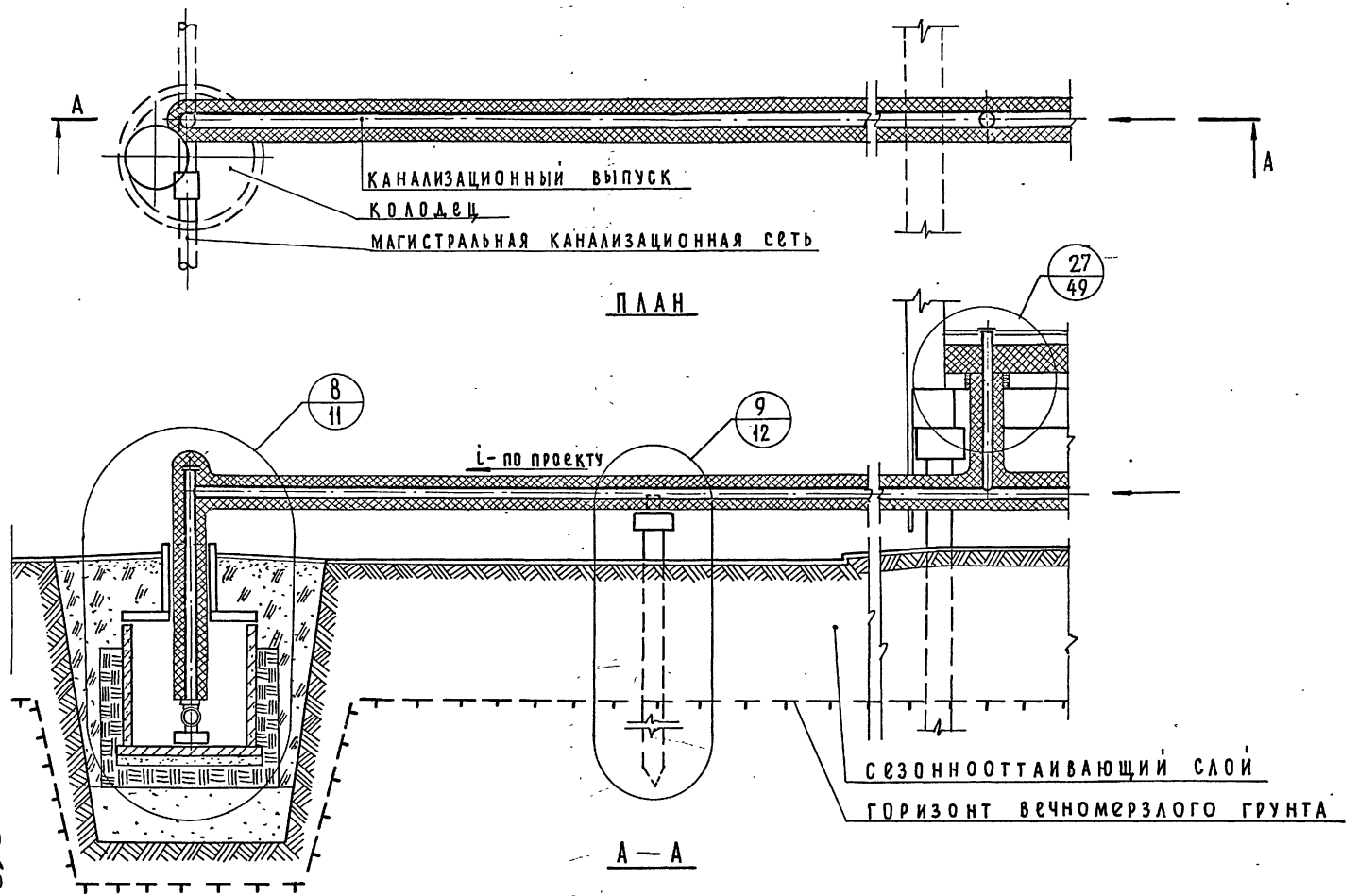
ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА			ГЛ. ИНЖЕНЕР		АНУФРИЕВ	СОГЛАСОВАНО
ГЛ. САНТЕХНИК ИНСТИТУТА		ЛИБЕР	ГЛ. ЭЛЕКТРИК		ШАРЫГИНА	
РУКОВ. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ		ЯНКИНА	ВОДИТЕЛЬ		КАНИНА	
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА			СПОЛНИЛ		ГРИБАНОВА	
РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА		КОЛКЕР	ПРОВЕРИЛ		АНУФРИЕВ	

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕКТОР НОРМАЛИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ ЛЕНИНГРАД

ТД 1972

ВВОДЫ-ВЫПУСКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ С ВЕЧНОМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ

НАДЗЕМНЫЙ КАНАЛИЗАЦИОННЫЙ ВЫПУСК НА ОПОРАХ В КОЛЬЦЕВОЙ ИЗОЛЯЦИИ. МОНТАЖНАЯ СХЕМА.



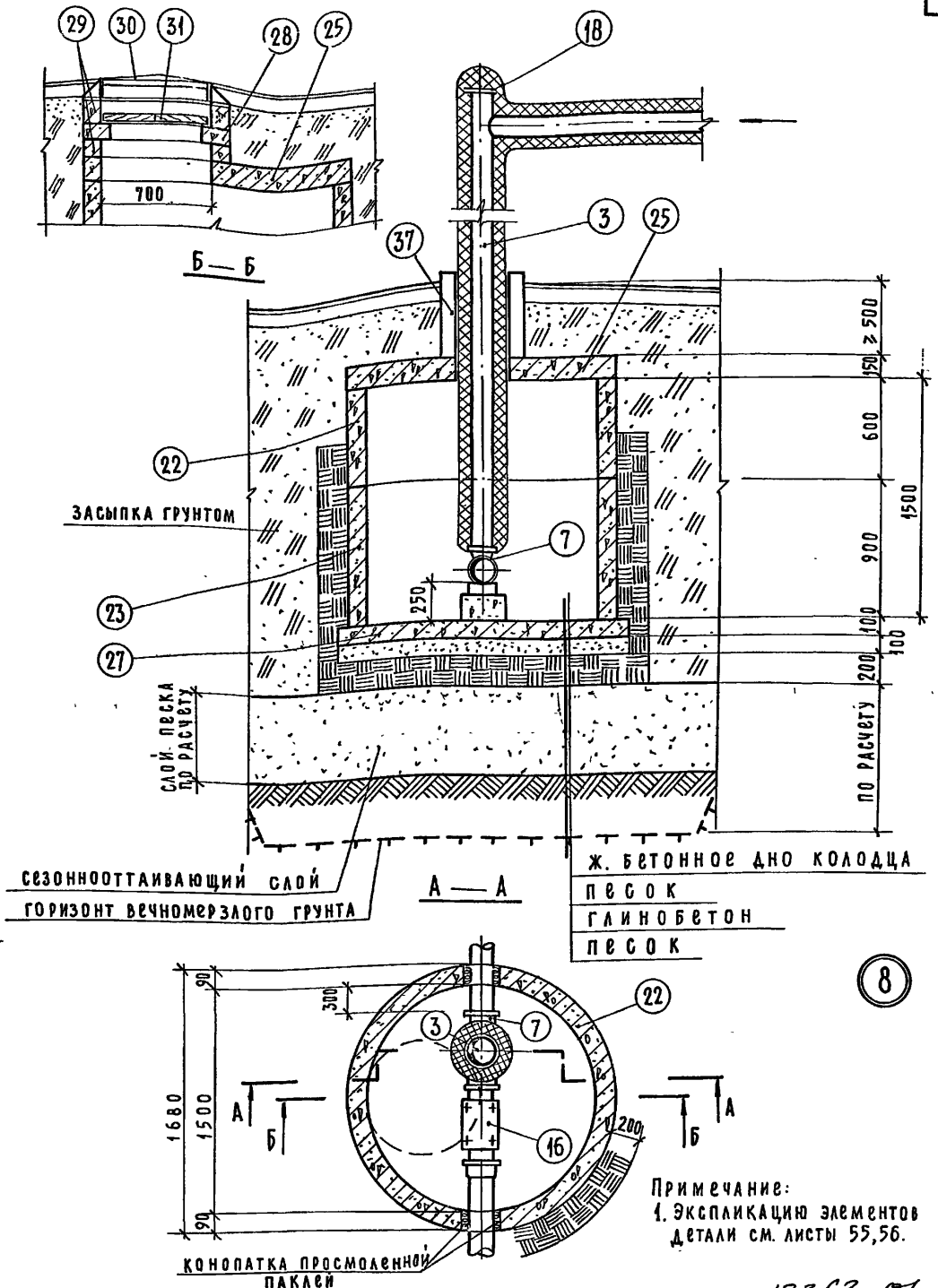
12362-01

СЕРИЯ 2.190-4м

ВЫПУСК 1

ЛИСТ 10

12362-01



Примечание:
1. Экспликацию элементов детали см. листы 55,56.

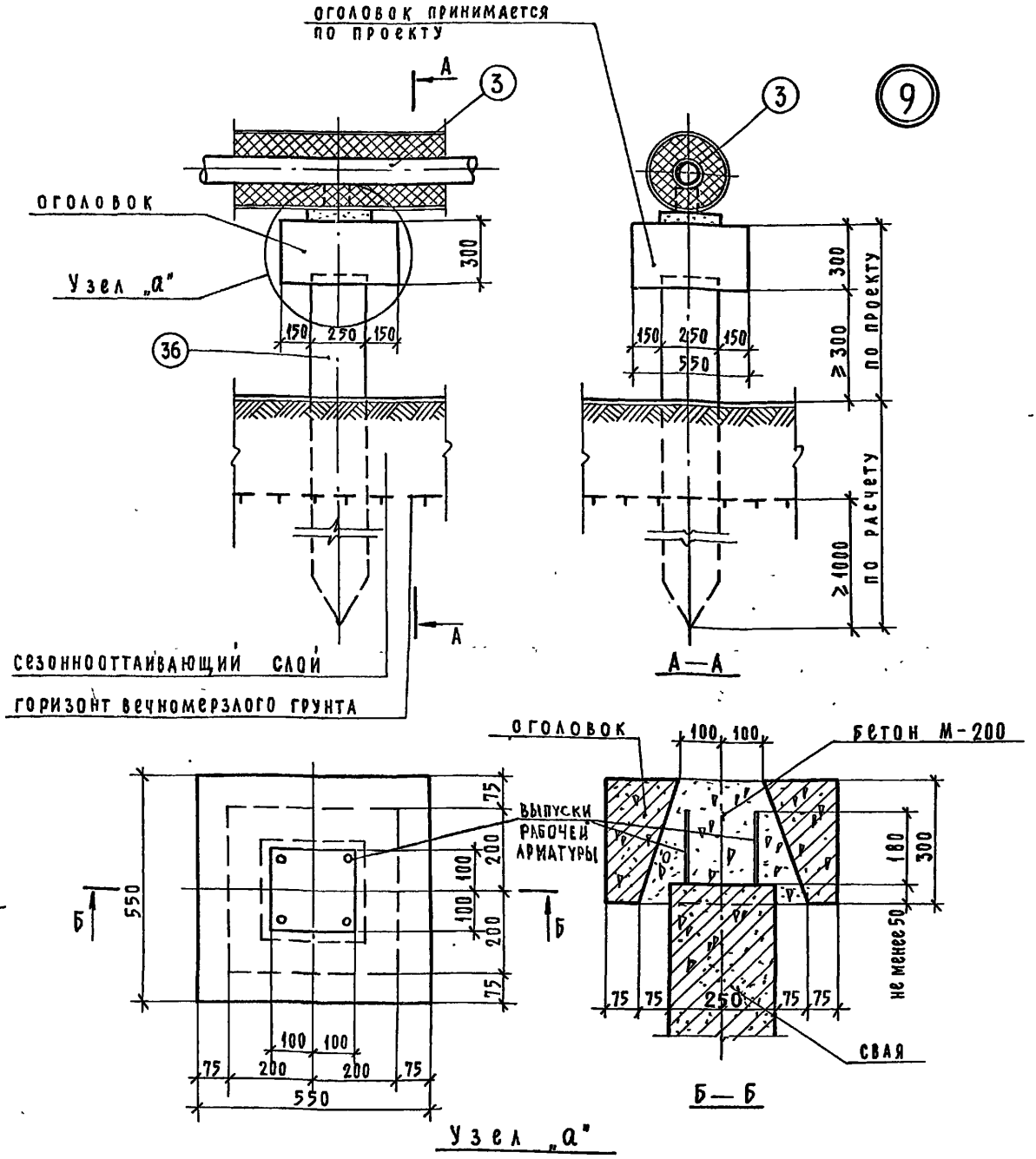
12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	Серия 2.190-4м	
1972	Деталь 8	Выпуск 1	Лист 11

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта	Ануфриев
Гл. сантехник института		Ст. научный сотрудник	Шарыгина
Рук. лаборат. инж. об	Либер	Руководитель группы	Канина
Начальник отдела	Янкина	Исполнил	Грибанова
Руководитель сектора	Колкер	Проверил	Ануфриев

Согласовано



Примечание:

1. При креплении трубопровода на двух опорах и более сборные оголовки устанавливаются по нивелиру на выверенные и замоноличенные сваи. После выверки оголовков их полости бетонируются.
2. Экспликацию элементов детали см. листы 55,56.

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства с вечномерзлыми грунтами.	Серия 2.190-4м	
1972	Деталь 9 и узел „а".	Выпуск 1	Лист 12

ПЕРЗНИИЭП
Технический отдел Сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта		Ануфриев	Согласовано
Гл. сантехник института		Ст. научный сотрудник		Шарыгина	
Рук. лаборат. инж. об.		Руководитель группы		Канина	
Начальник отдела		Исполнил		Грибанова	
Руководитель сектора		Проверил		Ануфриев	

12362-01 42

ЛЕНЗНИИЭП Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград						
Гл.инженер института			Гл.инженер проекта		Ануфриев	Согласовано
Гл.сантехник института		Либер	Ст. научн. сотрудник		Шарыгина	
Руков. лаб. инж. об		Янкина	Руководитель группы		Канина	
Начальник отдела			Исполнил		Хаугсет	
Руководитель сектора		Колкер	Проверил		Ануфриев	

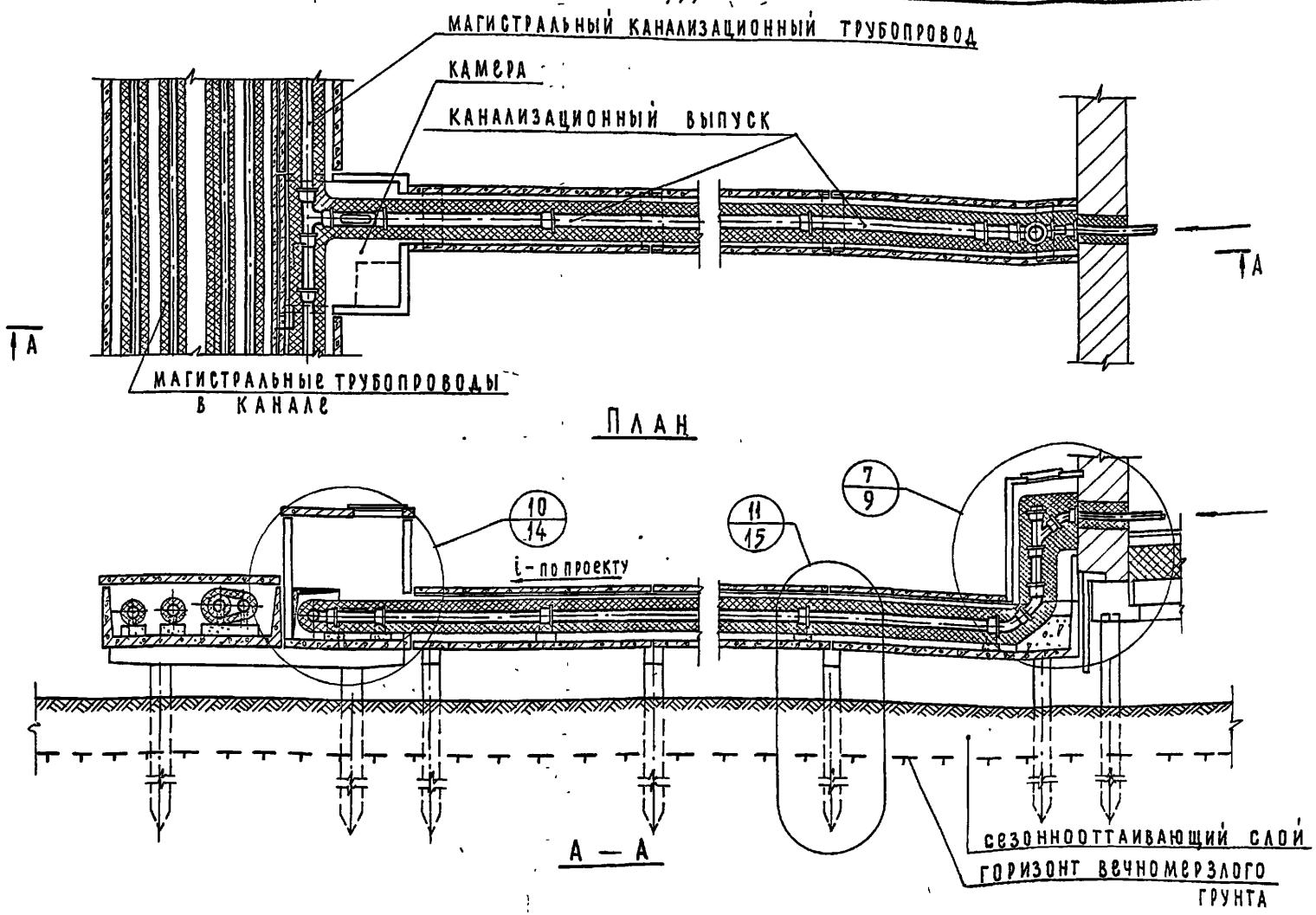
ТД 1972

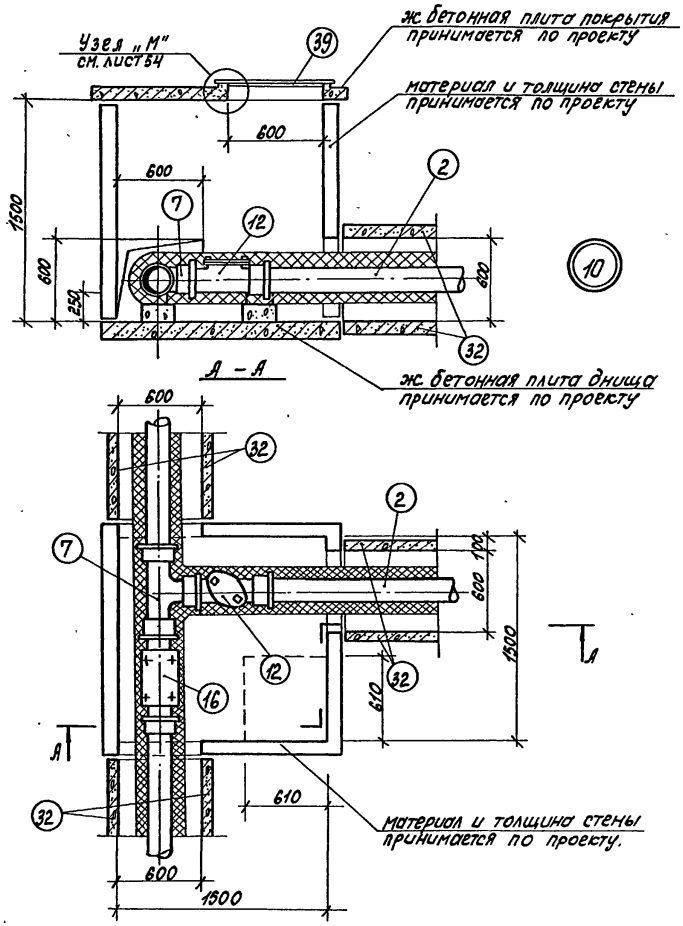
Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами

Надземный канализационный выпуск на опорах в канал. Монтажная схема.

Серия 2.190-4м
Выпуск 1
Лист 13

12362-01





Примечание:

1. Экспликацию элементов детали см. листы 55, 56.

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	Серия 2.190-4м	
1972	Деталь 10.	Выпуск 1	Лист 14

Согласовано

Анфриев

Проверил

Колкер

Янкина

Гл. сантехник института

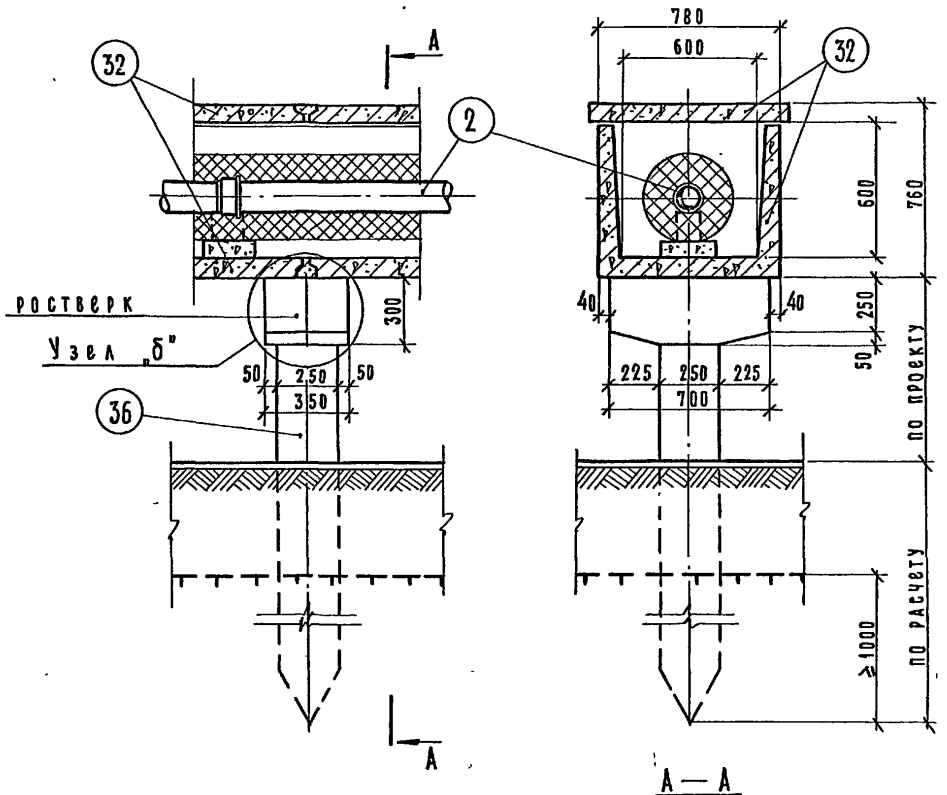
Рук. лаборат. инж. об.

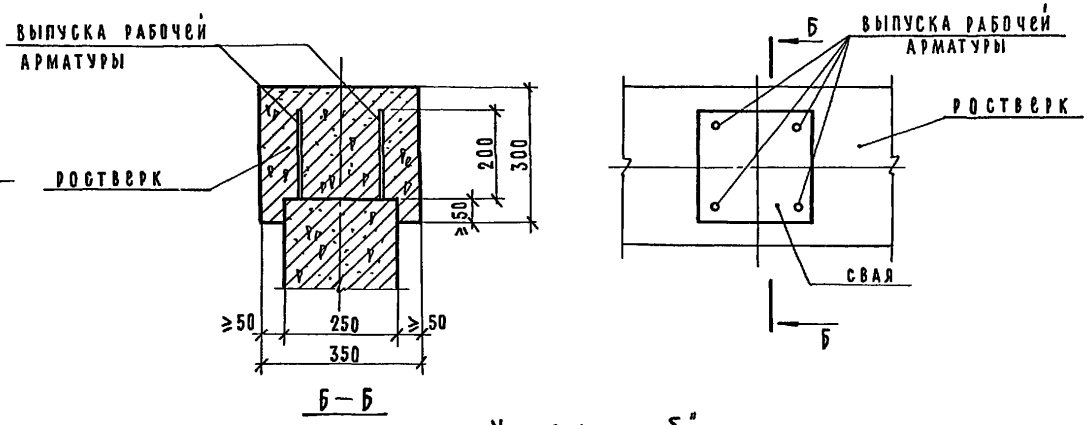
Начальник отдела

Руководитель сектора

Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

11





Узел „б"

Примечание:
1. Экспликацию элементов детали см. листы 55, 56.

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	серия 2.190-4 м	
1972	Деталь 11, узел „б".	выпуск 1	лист 15

ЛЕНЗНИИЭП
технический отдел
сектор нормализации
и унификации
Ленинград

Гл. инженер института		
Гл. сантехник института		
Рук. лаборат. инж. об.	Янкина	Либер
Начальник отдела		
Руководитель сектора		Колкер
Гл. инженер проекта		Ануфриев
Ст. научный сотрудник		Шарыгина
Руководитель группы		Канина
Исполнил		Грибанова
Проверил		Ануфриев

Согласовано

ЛЕНЗНИИЭП						
технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград	ГА.САНТЕХНИК ИНСТИТУТА		ЛИБЕР	ГЛ.ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА		АНУФРИЕВ
	РУКОВ.ЛАБОР.ИНЖ.ОБ.		ЯНКИНА	СТ.НАУЧН.СОТРУДНИК		ШАРЫГИНА
	НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА			РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ		КАНИНА
	РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА		КОЛКЕР	ИСПОЛНИЛ		ИЛЬИНА
				ПРОВЕРИЛ		АНУФРИЕВ

СОГЛАСОВАНО

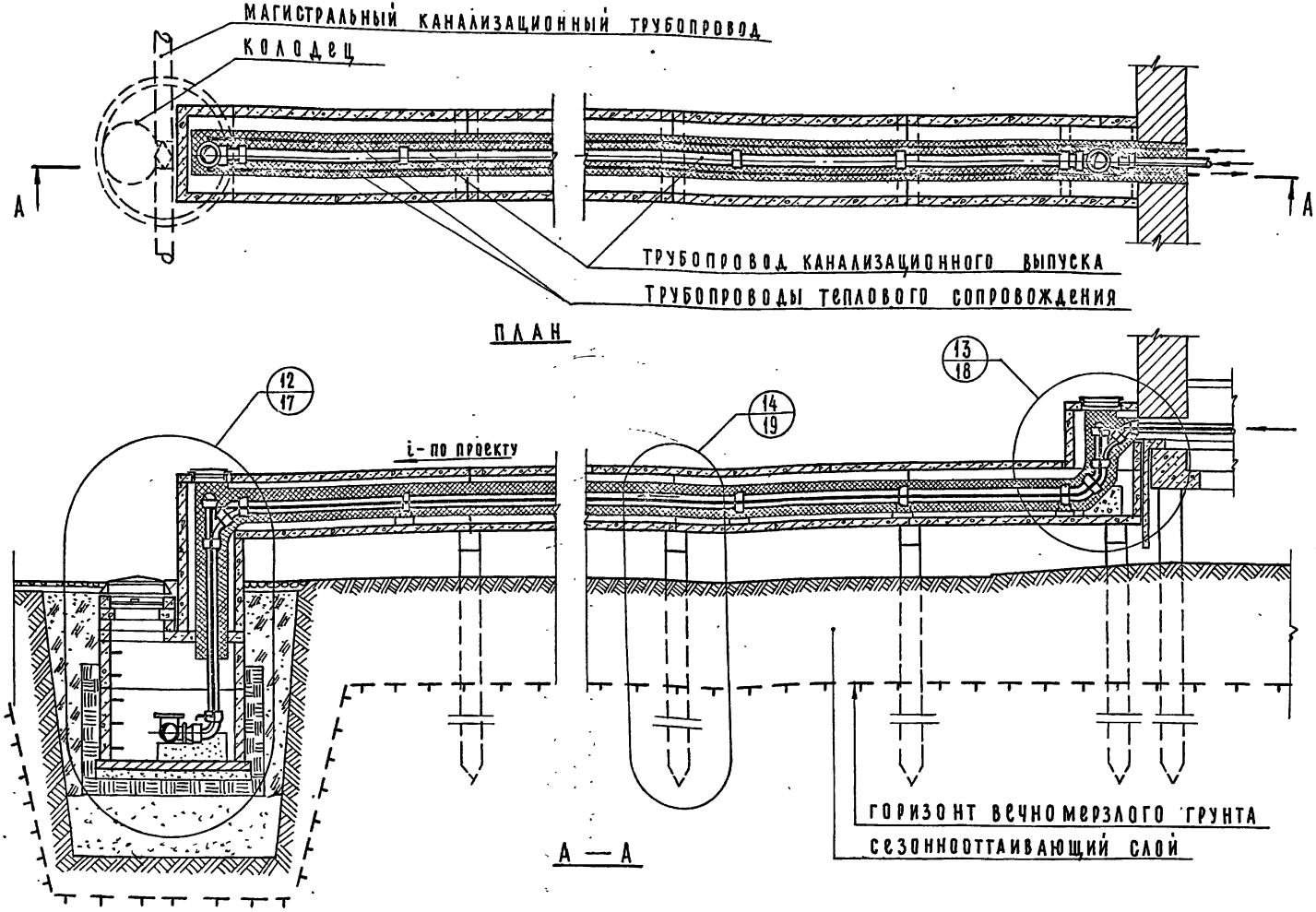
1972 ТД

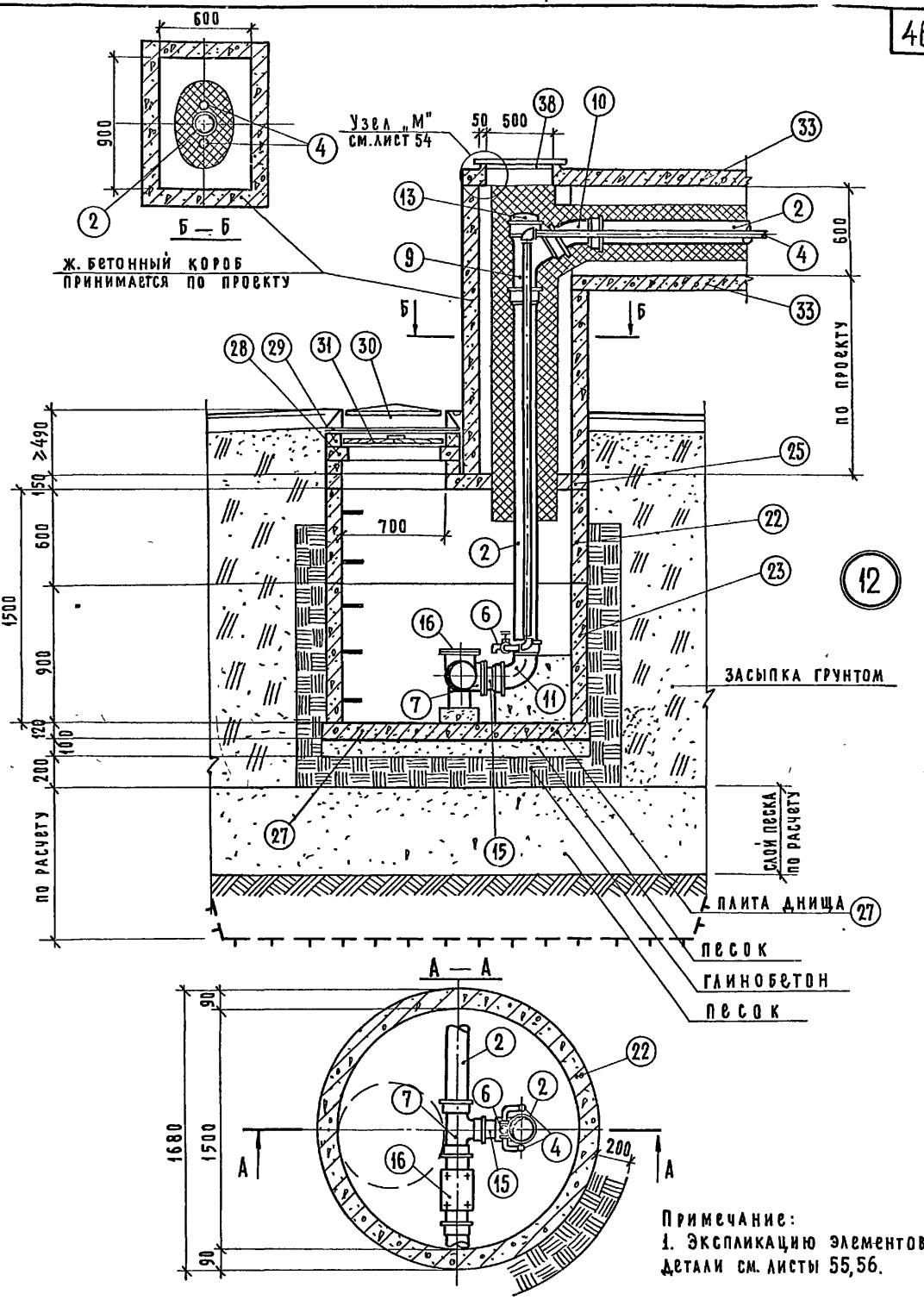
Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.

Надземный канализационный выпуск на опорах в канале с тепловым сопровождением. Монтажная схема.

Серия 2.190-4м Выпуск 1 Лист 16

12362-01





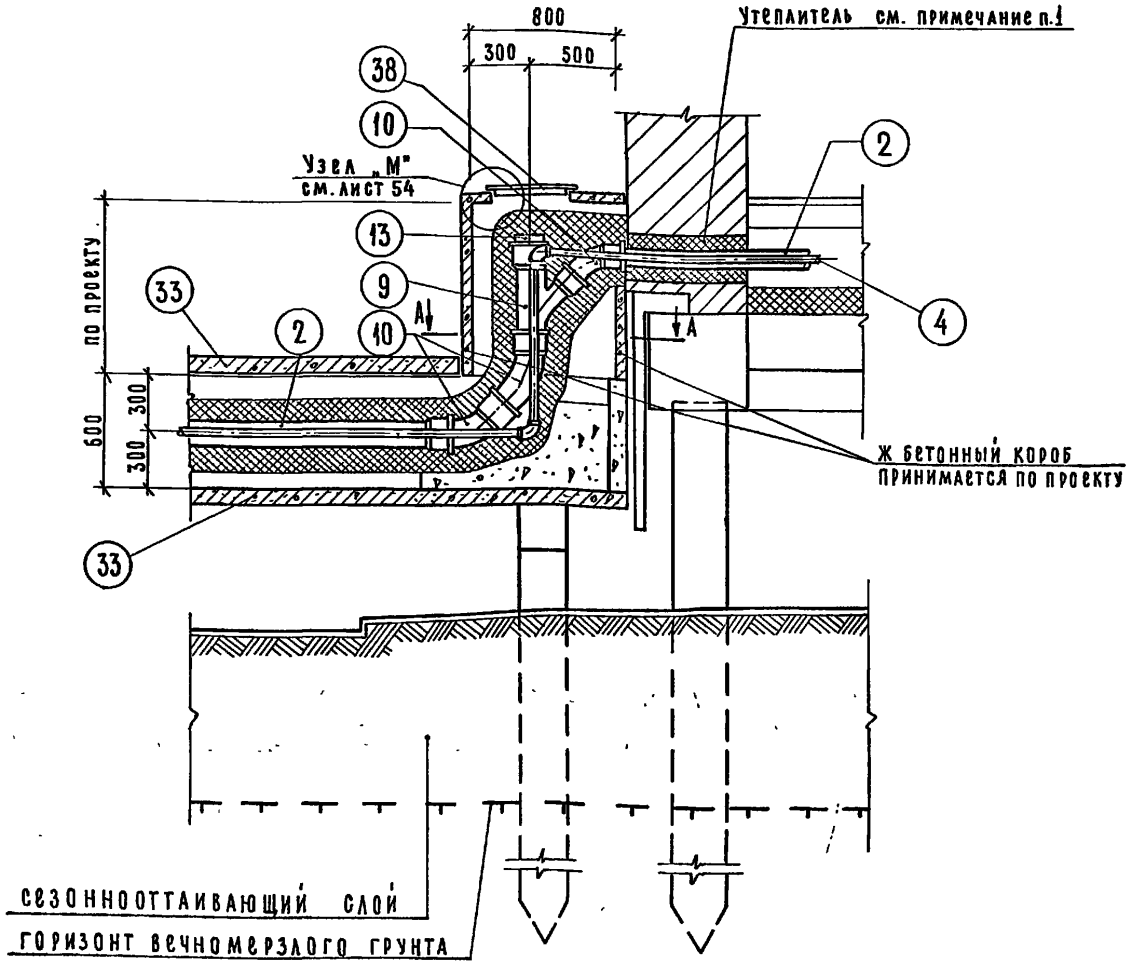
Примечание:
1. Экспликацию элементов детали см. листы 55,56.

12362-01

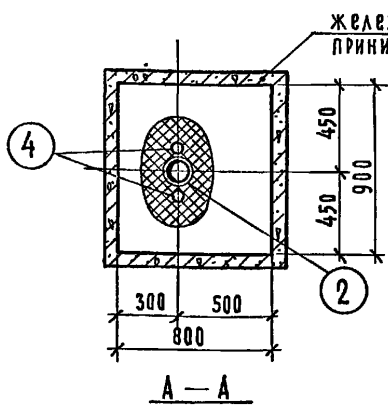
ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	Серия 2.190-4 м	
1972	Деталь 12.	Выпуск 1	Лист 17

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта	Шарыгина
Гл. сантехник института	Либер	Ст. научн. сотрудник	Канина
Руков. лабор. инж. об	Янкина	Руководитель группы	Ильина
Начальник отдела		Исполнил	Ануфриев
Руководитель сектора	Колкер	Проверил	Согласова

Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград



13



А — А

Примечание:

1. В местах прохода трубопровода через стену, оставляется зазор, заполненный мягким утеплителем, допускающим независимые вертикальные перемещения труб.
2. Экспликацию элементов детали см. на листах 55, 56.

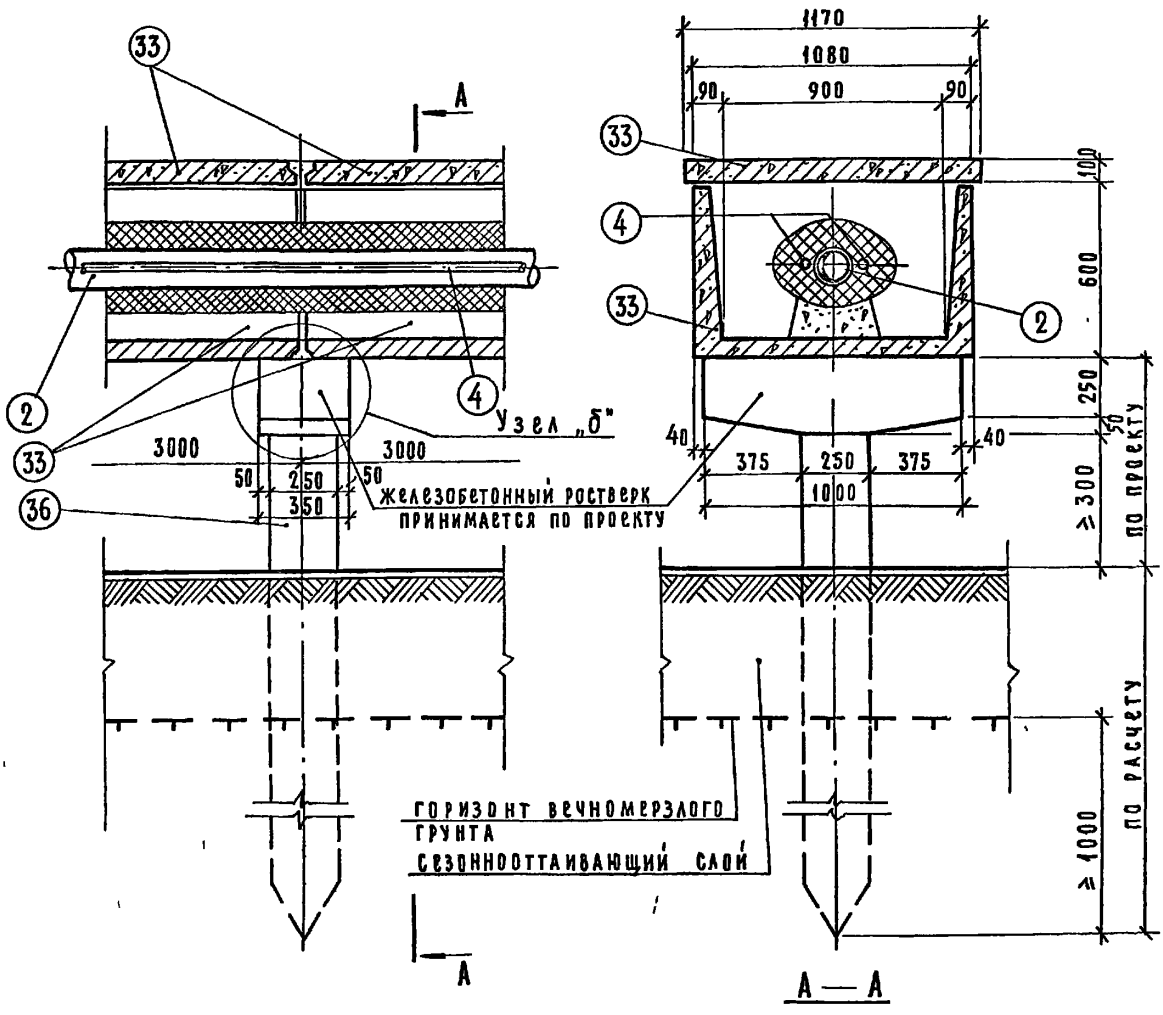
12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	Серия 2.190-4м	
1972	Деталь 13.	Выпуск 1	Лист 18

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации
Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта	Ануфриев
Гл. сантехник института	Анбер	Ст. научн. сотрудник	Шарыгина
Руков. лаборат. инж. об.	Янкина	Руководитель группы	Канина
Начальник отдела		Исполнила	Хаугсвет
Руководитель сектора	Колкер	Проверил	Ануфриев

Согласовано



14

Примечание:

1. Узел „б" см. на листе 15.
2. Экспликацию элементов детали см. на листах 55, 56.

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	серия 2.190-4м.	
1972	Деталь 14	выпуск 1	лист 19

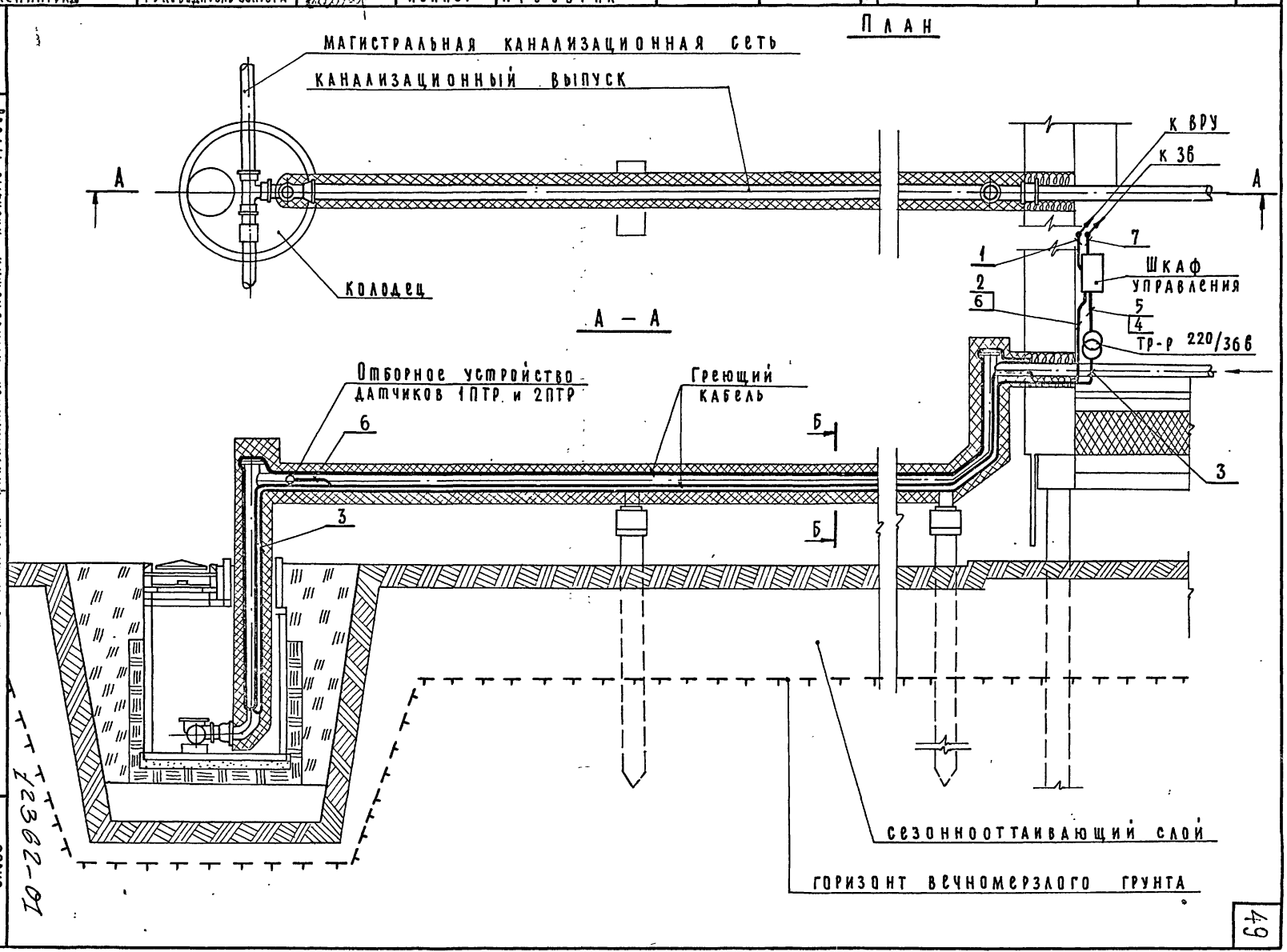
ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер		Гл. инженер	Ануфриев
Гл. сантехник института		Ст. науч. сотрудник		Шарыгина	
Рук. лабор инж. об		Руководитель группы		Канина	
Начальник отдела		Исполнил		Грибанова	
Руководитель сектора		Проверил		Ануфриев	

Согласовано

12362-01

ЛЕНЗНИИЭП технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград	гл. инженер института			гл. инженер проекта		Колкер	согласовано	гл. специалист по энергоснабжению		Мелведский
	гл. сантехник института		Либер							
	рук. лаборат. инж. об.		Янкина	ст. инженер		Немилов				
	начальник отдела			исполнил		Васеха				
	руководитель сектора		Колкер	проверил						



ТД

1972

Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.

Надземный канализационный выпуск с электрообогревом. План разводки кабелей

серия 2.190-4м

выпуск 1

лист 20

12362-01

12362-01 50

49

Пояснение к схеме управления электрообогревом надземных канализационных выпусков по методу электротепловой изоляции.

Электрическая схема управления электрообогревом предусматривает ручное и автоматическое управление греющим кабелем со щита управления.

В автоматическом режиме схема работает от трехпозиционного регулятора температуры (1ПТР), который настраивается на рабочую температуру +5°С и дифференциал регулятора устанавливается в пределах от 1 до 3°С.

В случае понижения температуры поверхности канализационного выпуска до +1°С, срабатывает контактная группа двухпозиционного регулятора (2ПТР), работающего в схеме аварийной сигнализации при угрозе замерзания канализационного выпуска.

При монтаже датчиков 1ПТР и 2ПТР необходимо заводскую конструкцию датчика разобрать, достать чувствительный элемент прибора (сопротивление ММТ-1), поместить их в поливинилхлоридовую трубку, подсоединиться к монтажному кабелю и тщательно заизолировать места выводов от попадания воды, путем заливки кабельной массой типа МБН-2. Экранирующую обмотку монтажного кабеля типа МКЭ необходимо тщательно заземлить.

Обогрев канализационного выпуска выполнен путем прокладки по поверхности трубы греющего кабеля с магнезиальной изоляцией типа КМЖ, (с медными жилами, с медной оболочкой) или КНМС (с токопроводящими жилами из нержавеющей стали Х18Н10Т-[с], нихрома Х20Н80-Н-[НХ] и никеля марок НП-2, НП-3, НП-4-[Н]). Греющие кабели предназначены для работы при температурах окружающей среды от (-50) до +100°С, а температура нагрева кабеля не должна превышать 250°С.

Все металлические части установки, которые могут оказаться под напряжением, подлежат заземлению согласно правилам ПУЭ (щит управления, трубы для прокладки контрольного и питающего кабеля, вторичную обмотку понижающего трансформатора и т.д.).

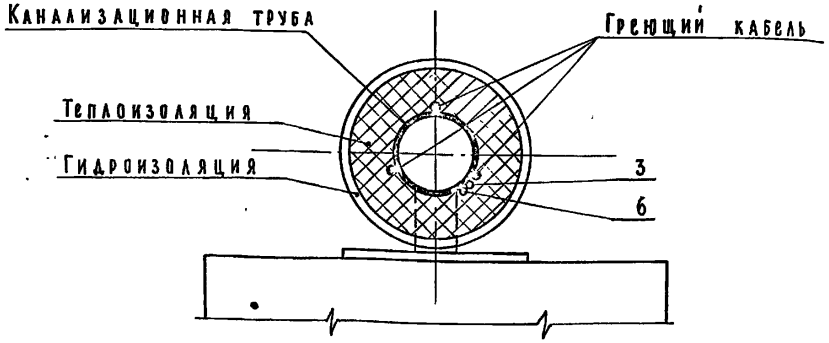
12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.		серия 2.190-4м	
1972	Пояснение к схеме управления электрообогревом.		выпуск 1	лист 21

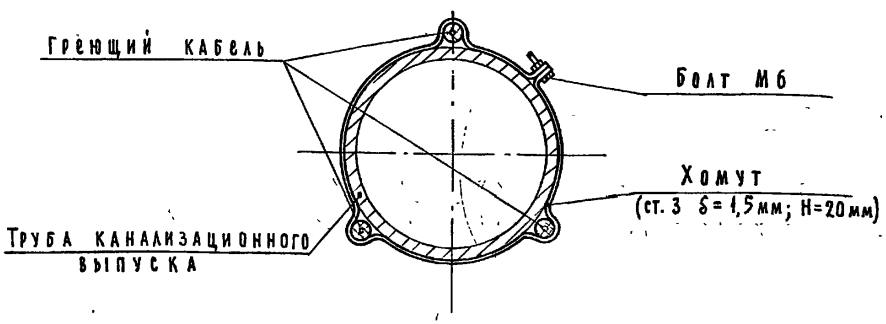
ЛЕНЗНИИЭП — Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

ГИП — Либер; ГИП — Медведский; ГИНЖ — Янкина; ГАРХ — Колкер; ГСПЕЦ — Немилов; ГЭНЕРГОСНАБ — Васеха; ГСАНТЕХ — Рук. лаборат. Инж. об.; НАЧ. ОТД. — Исполнил; РУКОВ. СЕКТОРА — Проверил; СОГЛАСОВАНО

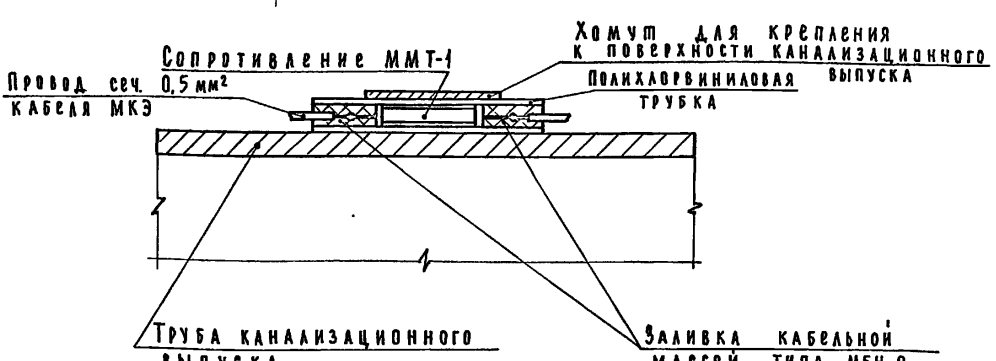
Б — Б



Крепление греющего кабеля на поверхности канализационного выпуска.



Установка датчиков температуры 1ПТР и 2ПТР на поверхности канализационного выпуска



12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	Серия 2.190-4м	
1972	Надземный канализационный выпуск с электрообогревом. Узлы и детали.	Выпуск 1	Лист 22

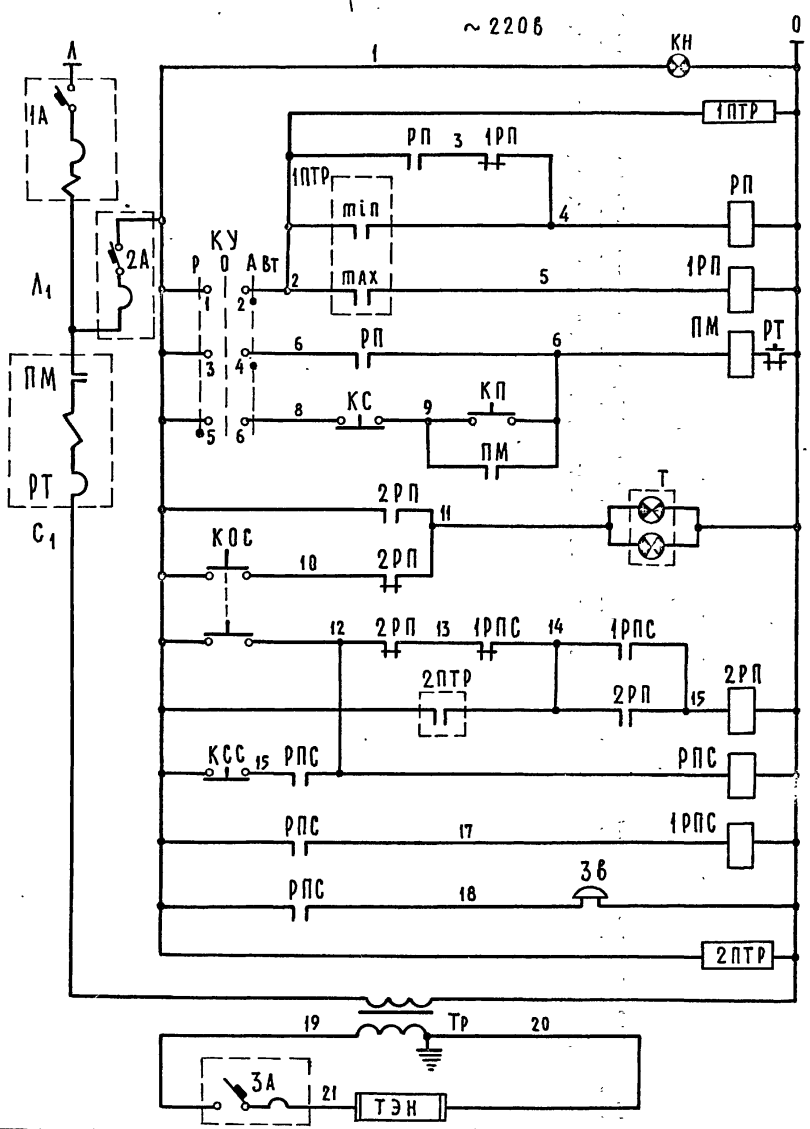
ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта	Колкер
Гл. сантехник института	Либер	Гл. архитектор проекта	
Рук. лаборат. инж. об.	Янкина	Ст. инженер	Немилов
Начальник отдела		Исполнил	Васека
Руководитель сектора	Колкер	Проверил	

Согласовано

Гл. специалист по энергоснабжению — Медведский

ЛЕНЭНИИЭП									
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ СЕКТОР НОРМАЛИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ ЛЕНИНГРАД	ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА			ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА		КОЛКЕР	СОГЛАСОВАНО	ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЮ	МЕДВЕДСКИЙ
	ГЛ. САНТЕХНИК ИНСТИТУТА		ЛИБЕР						
	РУК. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ.		ЯНКИНА	СТ. ИНЖЕНЕР		НЕМИЛОВ			
	НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА			ИСПОЛНИЛ		ВАСЕХА			
	РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА		КОЛКЕР	ПРОВЕРИЛ					



Питание ~220в	
Контроль напряжения	
Питание 1ПТР	
Управление	Автоматическое
	Ручное
Сигнализация	Световая
	Кнопка опробования сигнализации
	Реле аварийной сигнализации
	Съем звукового сигнала
	Реле сигнализации
	Звуковая сигнализация
Питание 2ПТР	
Понижающий трансформатор 220/36в	
Обогревающий кабель	

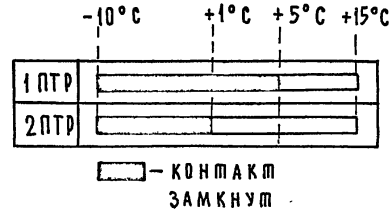
Диаграмма замыкания контактов ключа КУ

УП 5312 – С 71

№№ п/п секции	Номер контакта		Положение рукоятки					
			–45°		0		+45°	
	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П
I	1	2	X	X				
II	3	4					X	X
III	5	6					X	X
IV	7	8					X	X
Надпись на розетке			руч.		откл.		авт.	

* Секция IV не используется

Диаграмма замыкания контактов 1ПТР, 2ПТР



ТД 1972

Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.

Электрическая схема управления электрообогревом надземных канализационных выпусков.

Серия 2.190-4м

Выпуск 1

Лист 23

12362-01

ЛЕНЗНИИЭП										
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград	ГЛ.ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА			ГЛ.ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА		КОЛКЕР	СОГЛАСОВАНО	ГЛ. СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЮ		МЕДВЕДСКИЙ
	ГЛ. САНТЕХНИК ИНСТИТ.		ЛИБЕР	ГЛ. АРХИТЕКТОР ПРОЕКТА						
	РУК. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ.		ЯНКИНА	СТ. ИНЖЕНЕР		НЕМИЛОВ				
	НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА			ИСПОЛНИЛ		ВАСЕХА				
	РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА		КОЛКЕР	ПРОВЕРИЛ						

1972 | ТД

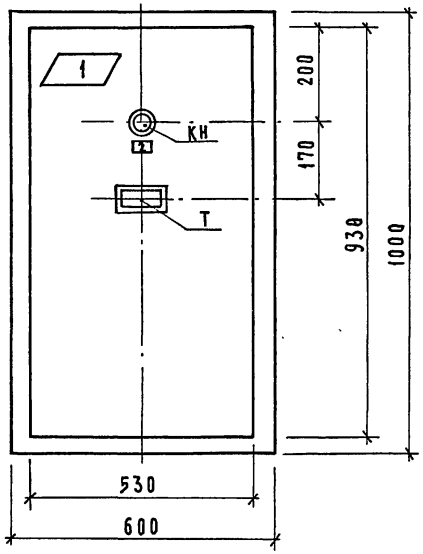
Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами

Надземный канализационный выпуск с электрообогревом. Щит управления. Компоновка.

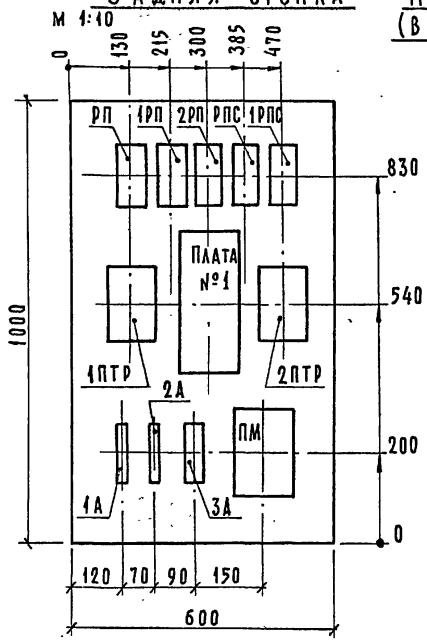
12362-07

Серия 2.190-4м | Выпуск 1 | Лист 24

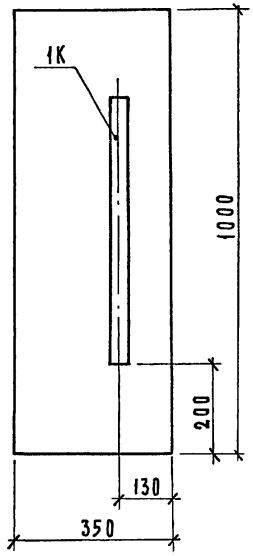
Фасад
М 1:10



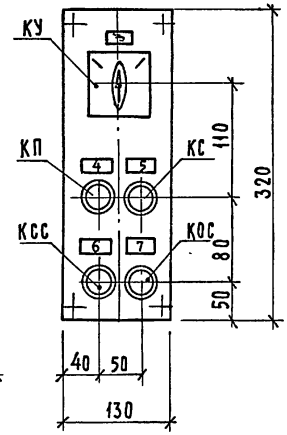
Задняя стенка
М 1:10



Правая боковая стенка (вид со стороны монтажа)
М 1:10



Плата №1
М 1:5



Надписи на табло

Номер табло	Текст надписи
Т	Канализационный выпуск замерзает

Надписи в рамках

Номер рамки	Текст надписи
1	Канализационный выпуск №...
2	Контроль напряжения
3	Режим работы установки
4	Включено
5	Отключено
6	Съем сигнала
7	Опробование сигнализации

Агрегат	Канализационный выпуск №...				
Измеряемая или регулируемая среда	Температура				
Место установки местных приборов и отборных устройств	На поверхности канализационного выпуска	По месту	На поверхности канализационного выпуска		По месту
N-МВН или установочного чертежа	лист 21, лист 22	—	лист 21, лист 22		—
Условное обозначение по схеме управления	ТЭН	ТР	1ПТР	2ПТР	3в

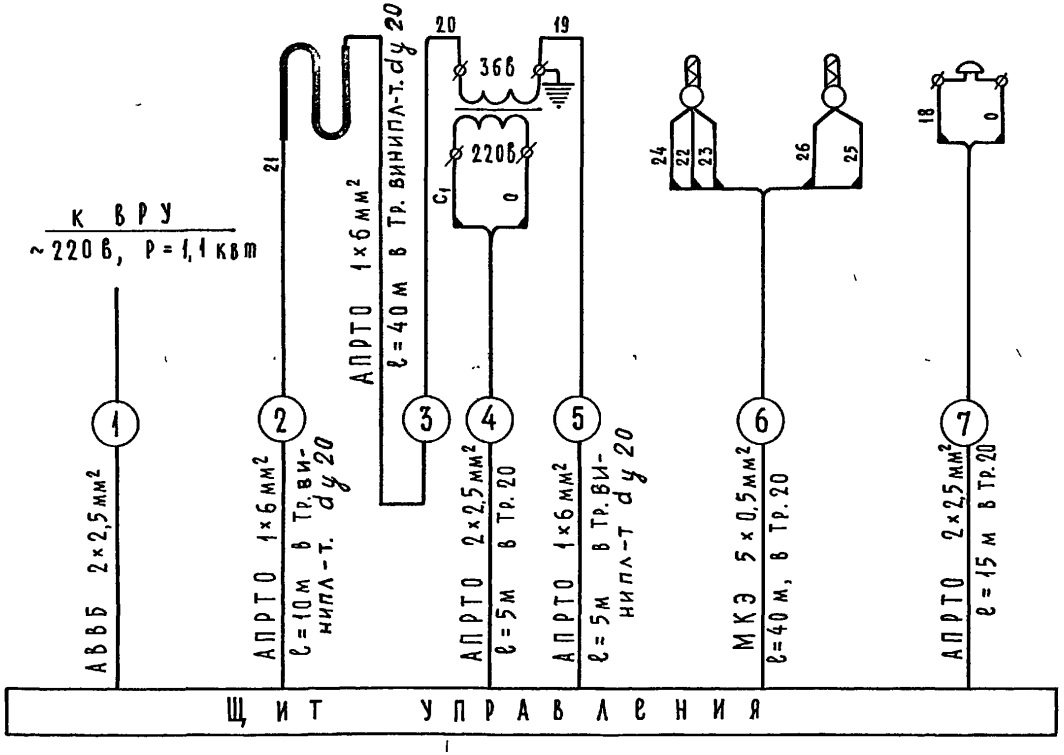


Схема соединения 1ПТР

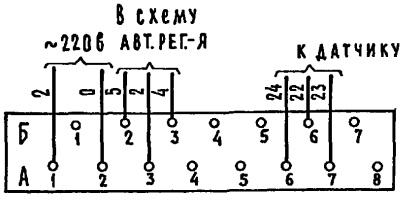
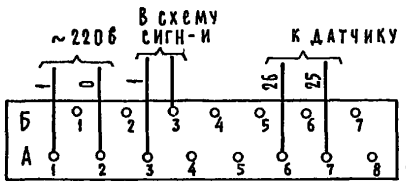


Схема соединения 2ПТР



12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	серия 2.190-4м	
1972	Надземный канализационный выпуск с электрообогревом. Схема внешних соединений.	выпуск 1	лист 25

ЦИИЭП технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института | Гл. сантехник института | Рук. лаборат. инж. об. | Начальник отдела | Руководитель сектора | Гл. инженер проекта | Гл. архитектор проекта | Ст. инженер | Исполнил | Проверил | Гл. специалист по энергоснабжению | Согласовано | Колкер | Немилов | Васеха | Медведский

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел
сектор нормализации
и унификации
Ленинград

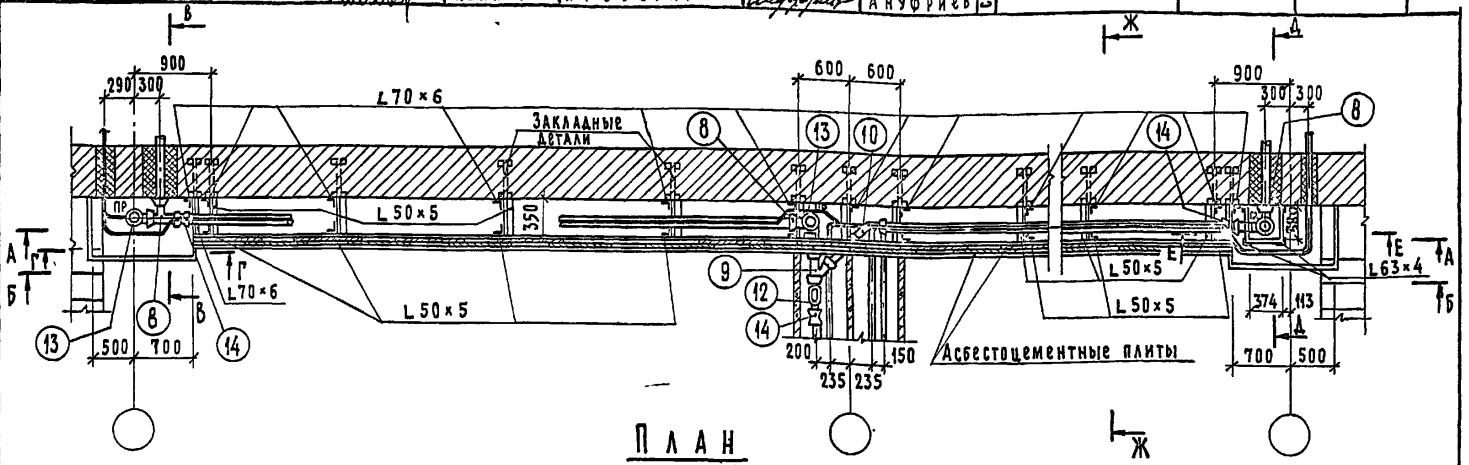
ГА. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА		ГА. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА	АНУФРИЕВ
ГА. САНТЕХНИК ИНСТИТУТА	Либер	СТ. НАУЧ. СОТРУДНИК	ШАРЫГИНА
РУК. ЛАБОР. ИНЖ. ОБ.	Янкина	РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ	КАНИНА
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА		ИСПОЛНИЛ	ИЛЬИНА
РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА	Колкер	ПРОВЕРИЛ	АНУФРИЕВ

СОГЛАСОВАНО

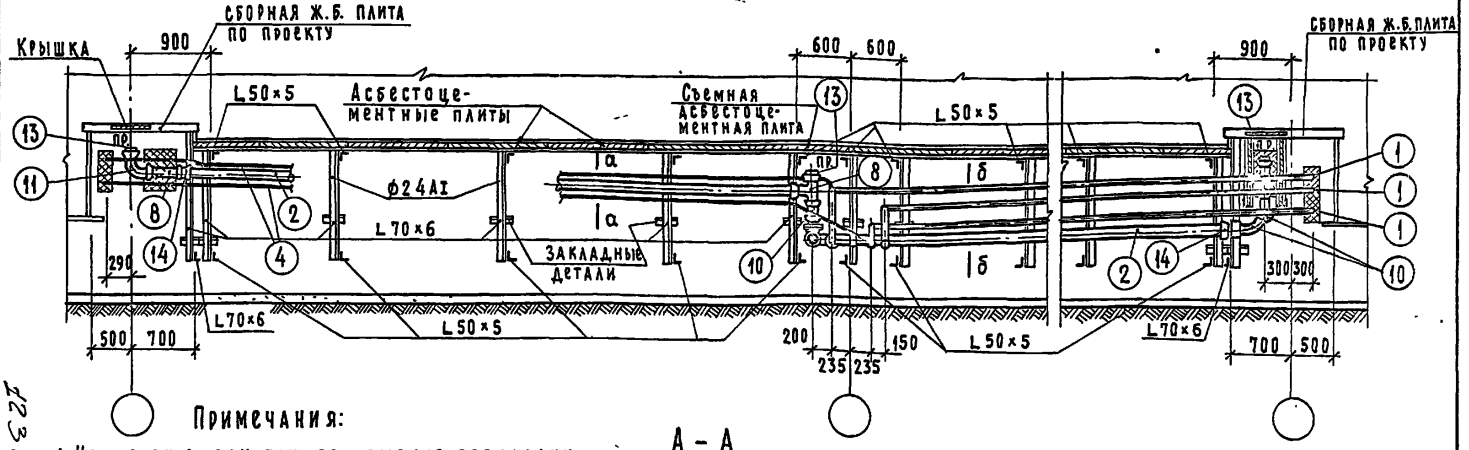
1972 | ТД

ВВОДЫ-ВЫПУСКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ С ВЕЧНОМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ

НАДЗЕМНЫЙ ВВОД-ВЫПУСК В ПРИСТЕННОМ КОРОБЕ. МОНТАЖНАЯ СХЕМА.



План



А – А

Примечания:

1. На чертеже дан пример решения прокладки трубопроводов вводов выпусков в настенном коробе. Прокладка трубопроводов от стены здания до места подключения к магистральным трубопроводам возможно надземным способом в двухсекционном коробе (см. листы 5 ÷ 9), или подземным способом в проходном канале (см. листы 29 ÷ 35).
2. На схемах теплоизоляция условно не показана.
3. Сечение а-а и б-б см. на листе 27.
4. Вид по Б-Б см. на листе 27.
5. Экспликацию элементов ввода – выпуска см. на листе 55.

12362-01

ЛЕНЗНИИЭП							
технический отдел сектор нормализации и унификации ленинград	гл инженер института			гл инженер проекта		Ануфриев	согласовано
	гл сантехник института		Либер	ст. науч. сотрудник		Шарыгина	
	рук лабор инж. об		Янкина	руководитель группы		Канина	
	начальник отдела			исполнил		Ильина	
	руководитель сектора		Колкер	проверил		Ануфриев	

ТД 1972

Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.

Надземный ввод-выпуск в пристенном коробе.

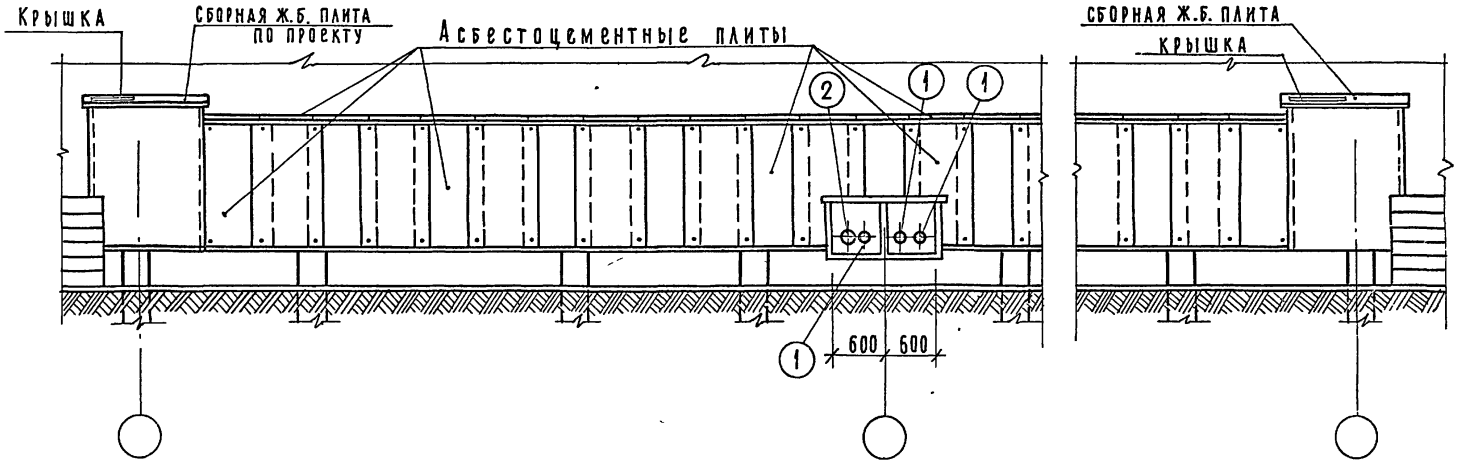
Вид по Б-Б, сечения „а-а" и „б-б".

123622-01

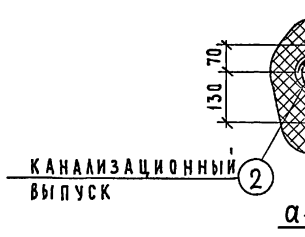
серия 2.190-4м

выпуск 1

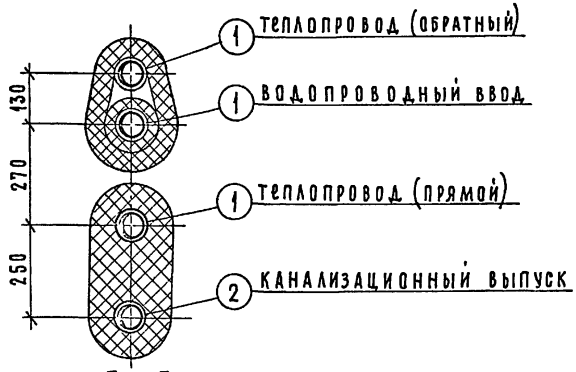
лист 27



Б — Б



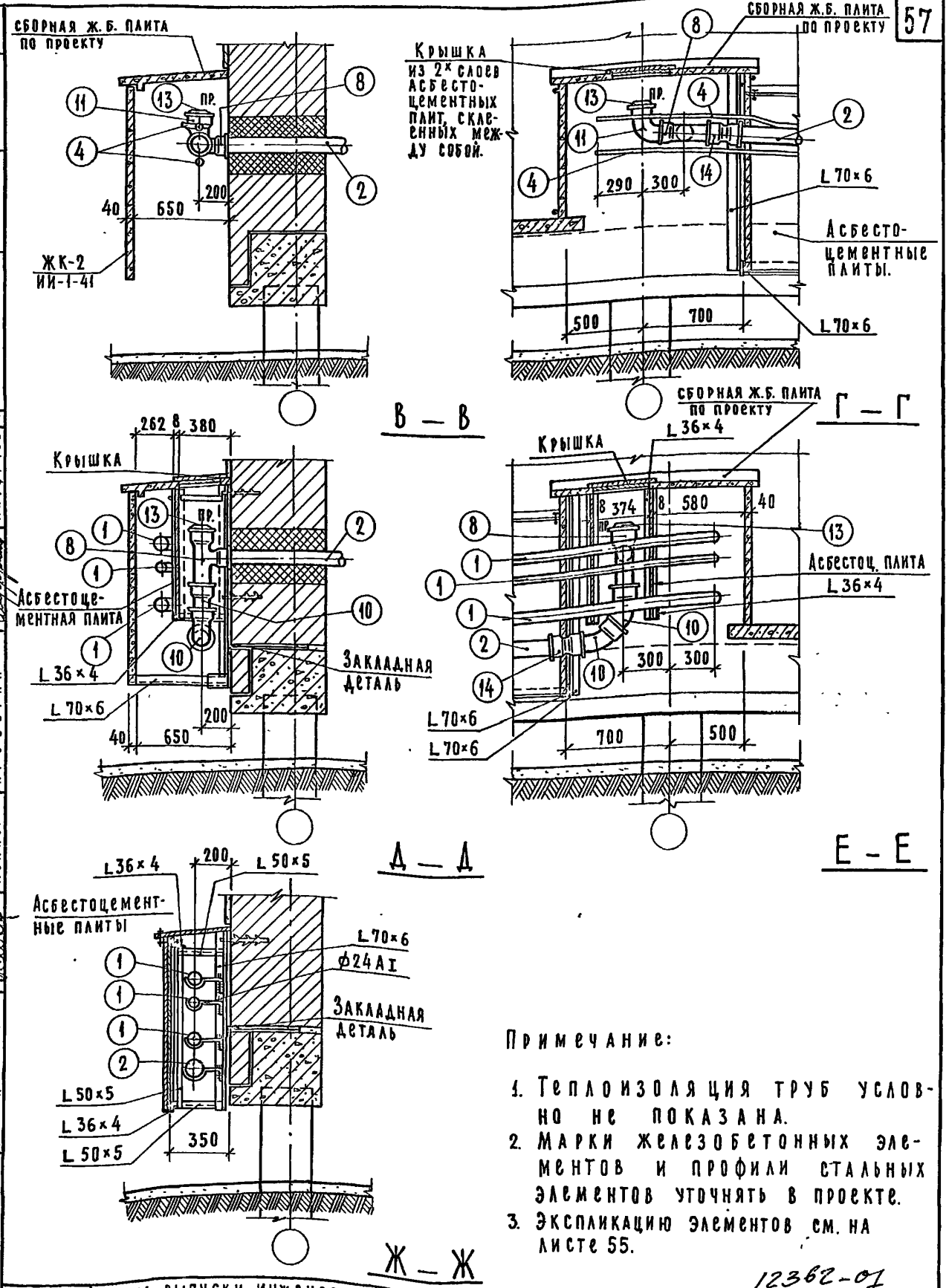
а — а



б — б

Примечание:

1. Экспликацию элементов ввода-выпуска см. на листе 55.



Примечание:

1. Теплоизоляция труб условно не показана.
2. Марки железобетонных элементов и профили стальных элементов уточнять в проекте.
3. Экспликацию элементов см. на листе 55.

12362-01

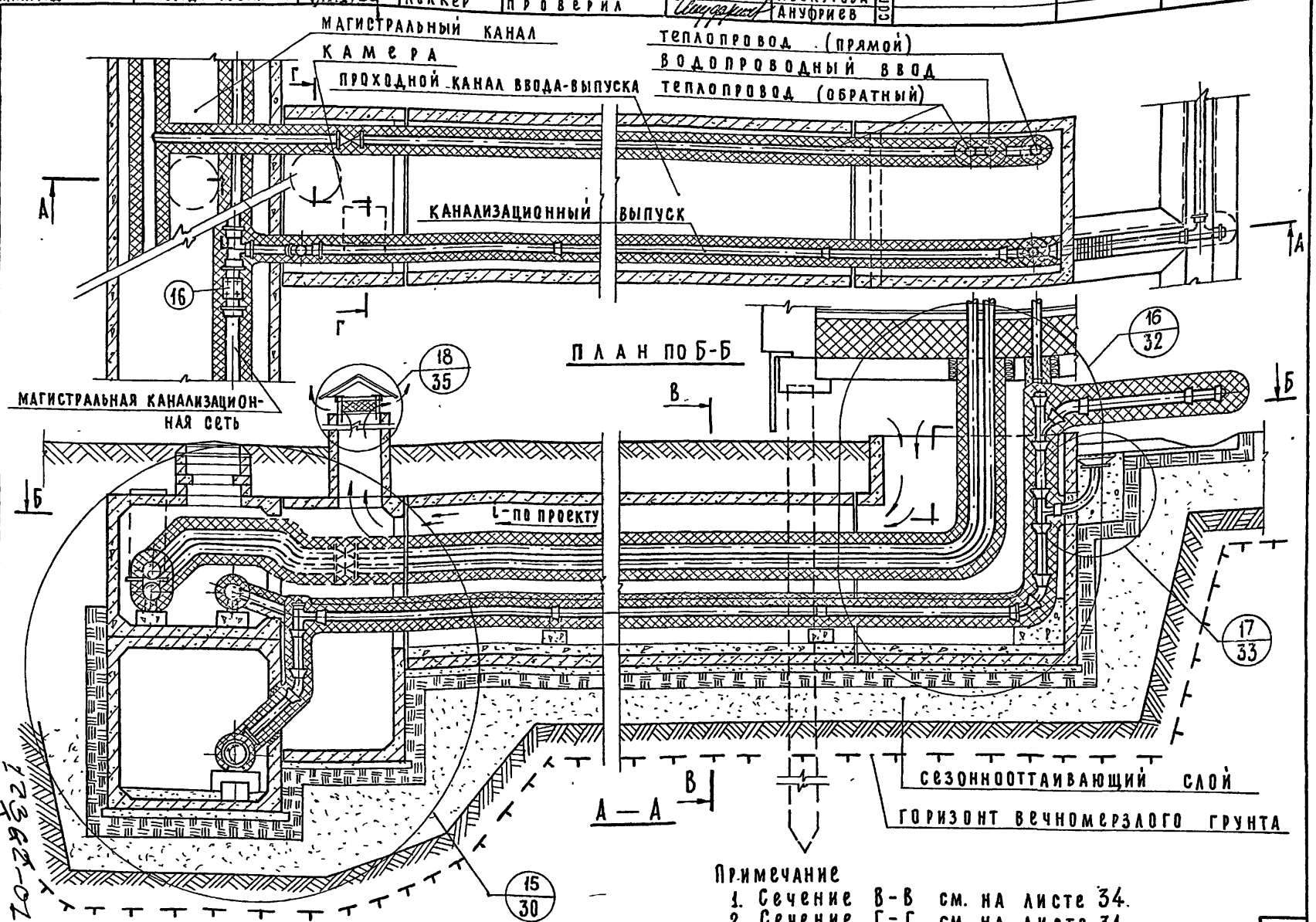
ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	Серия 2.190-4м	
1972	Надземный ввод-выпуск в пристенном коробе. Разрезы В-В ÷ Ж-Ж.	Выпуск 1	Лист 28

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта
Гл. сантехник института	Либер	Ст. науч. сотрудник
Рук. лабор. инж. об.	Янкина	Руководитель группы
Начальник отдела		Исполнил
Руководитель сектора	Колкер	Проверил

Согласовано: Ануфриев, Шарыгина, Канина, Ильина, Ануфриев

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ СЕКТОР НОРМАЛИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ ЛЕНИНГРАД	ГЛ. САНТЕХНИК ИНСТИТУТА	Либер	...ЕР ПРОЕКТА		Ан...	СОГЛАСОВ
	РУКОВ. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ.	Янкина	СТ. НАУЧН. СОТРУДНИК		Шарыгина	
	НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА		РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ		Канина	
	РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА	Колкер	ИСПОЛНИЛ		Лоскутова	
			ПРОВЕРИЛ		Ануфриев	



Примечание
1. Сечение В-В см. на листе 34.
2. Сечение Г-Г см. на листе 31.

ТД 1972

ВВОДЫ-ВЫПУСКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ С ВЕЧНОМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ

Подземный ввод-выпуск в одноярусном проходном канале при совмещенной прокладке сетей. Монтажная схема.

СЕРИЯ 2.190-4 м

ВЫПУСК 1

ЛИСТ 29

58

ЛЕНЗНИИЭП						
технический отдел сектор нормализации и унификации ленинград	гл.инженер института			гл.инженер проекта		Ануфриев
	гл.сантехник института		Либер	ст. научный сотрудник		Шарыгина
	рук.лаборат. инж. об.		Янкина	руководитель группы		Канина
	начальник отдела			исполнил		Грибанова
	руководитель сектора		Колкер	проверил		Ануфриев

СОГЛАСОВАНО

1972

ТД

Вводы-выпуски инженерных конструкций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.

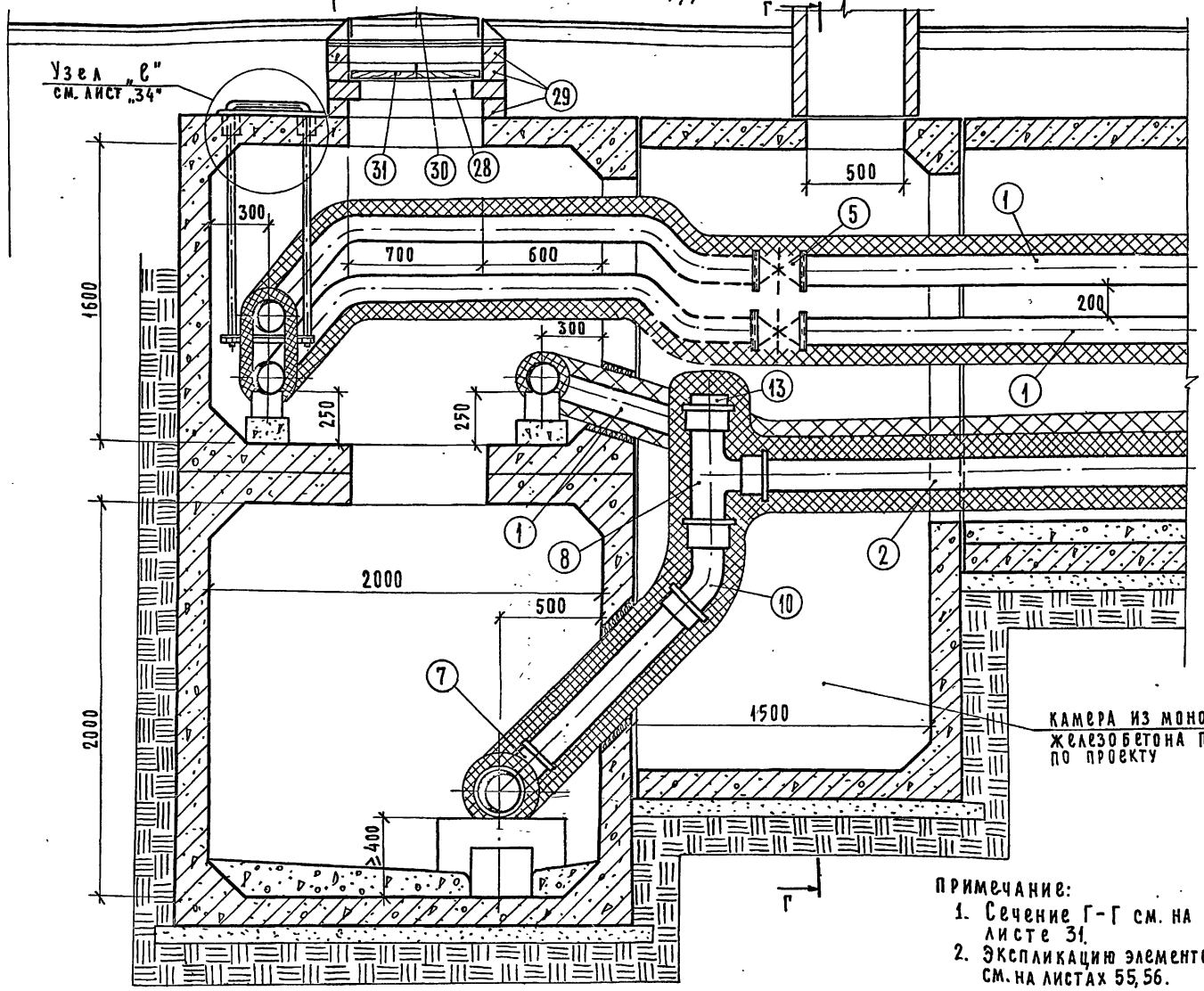
Деталь 15

серия 2.190-4м

выпуск 1

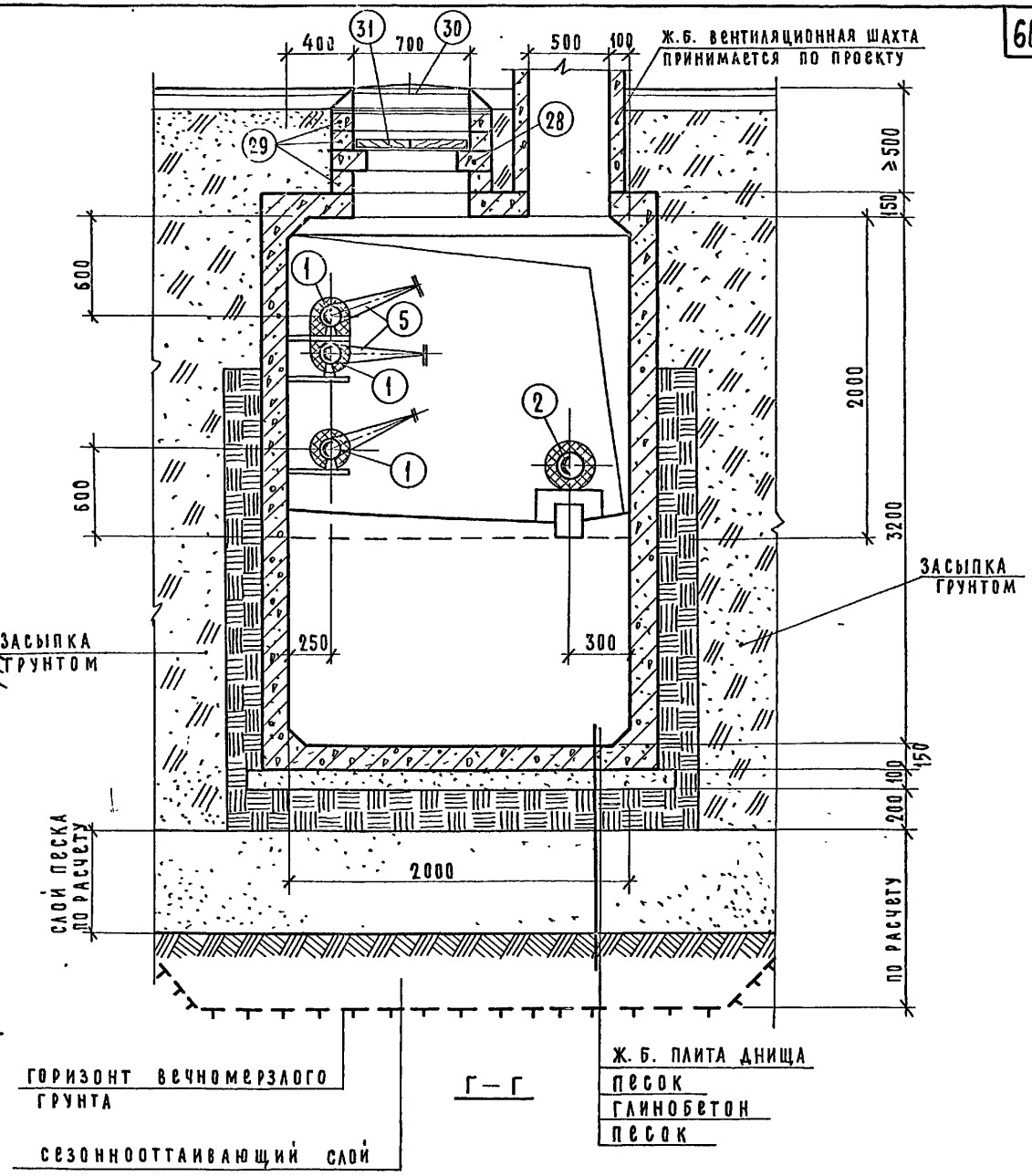
лист 30

12362-01



Примечание:

1. Сечение Г-Г см. на листе 31.
2. Экспликацию элементов детали см. на листах 55, 56.



Примечание:

1. Экспликацию элементов детали см. на листах 55,56.

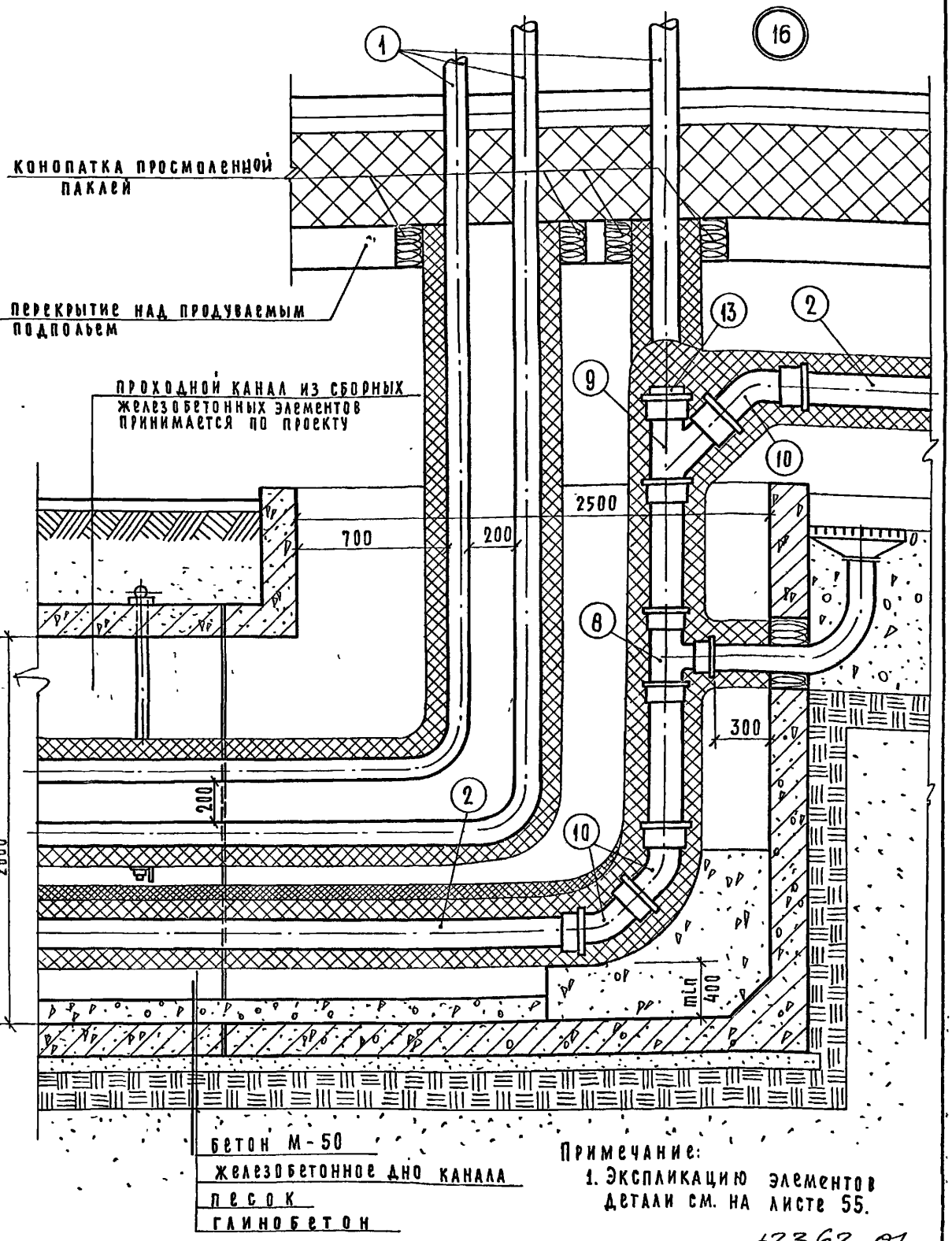
12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	серия 2.190-4м	
1972	Деталь 15 сечение Г-Г.	выпуск 1	лист 31

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ СЕКТОР НОРМАЛИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ ЛЕНИНГРАД

ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ. | ЧИК ОТДЕЛА | ДИТЕЛЬ СЕКТОРА | ЯНКИНА | КОЛКЕР | СТ. НАУЧН. СОТРУДНИК | РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ | ИСПОЛНИЛ | ПРОВЕРИЛ | ШАРЫГИНА | КАНИНА | ЛОСКУТОВА | АНУФРИЕВ | СОГЛАСОВ

12362-01



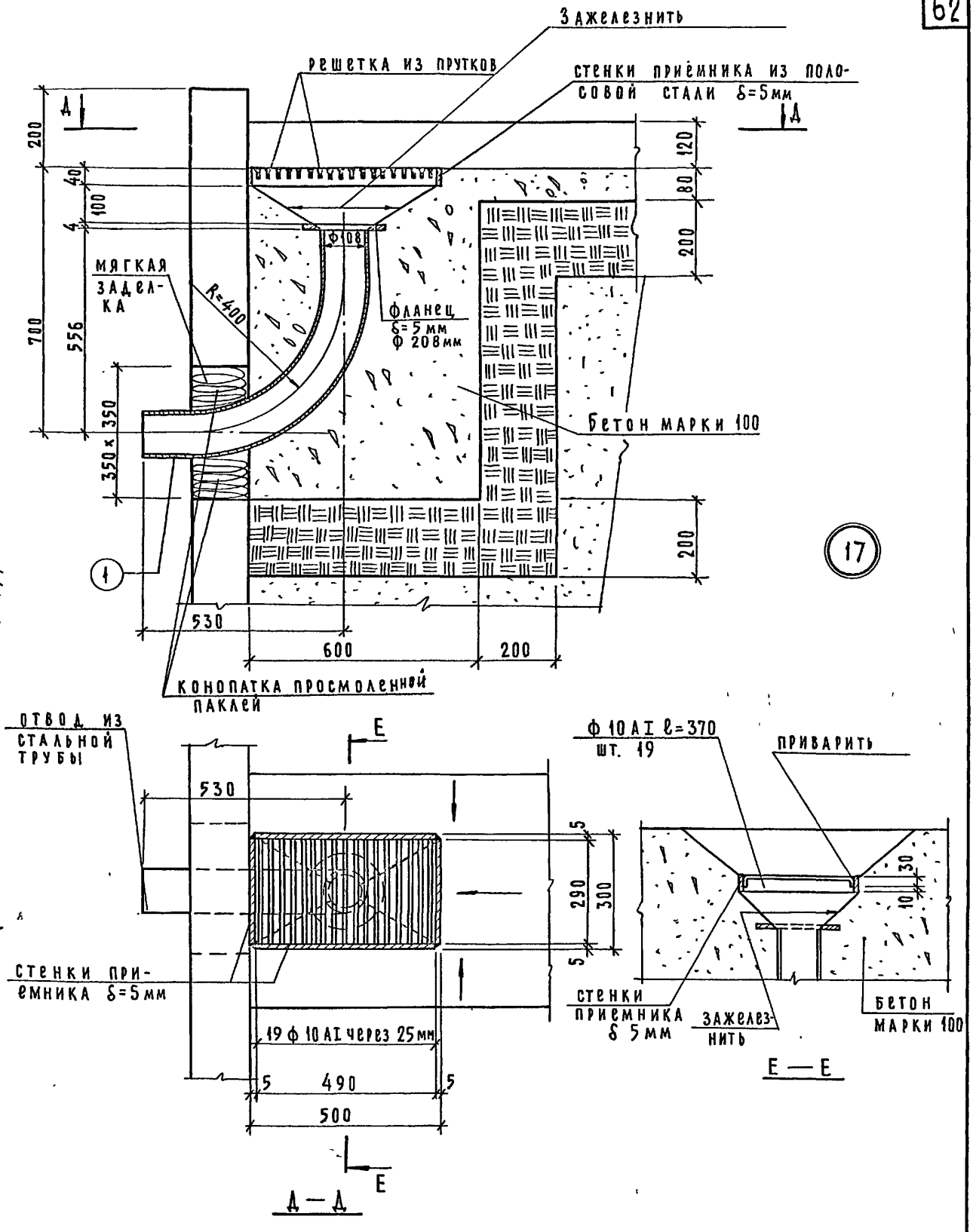
Примечание:
1. Экспликацию элементов деталей см. на листе 55.

t2362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	серия 2.190-4м	
1972	Деталь 16	выпуск 1	лист 32

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации
Ленинград

Гл. инженер института		
Гл. сантехник института		
Рук. лаборат. инж. об.	Гитер	
Начальник отдела	Янкина	
Руководитель сектора	Колкер	
Гл. инженер проекта	Ануфриев	
Ст. научный сотрудник	Шарыгина	
Руководитель группы	Канина	
Исполнила	Грибанова	
Проверил	Ануфриев	
Согласовано		



12362-01

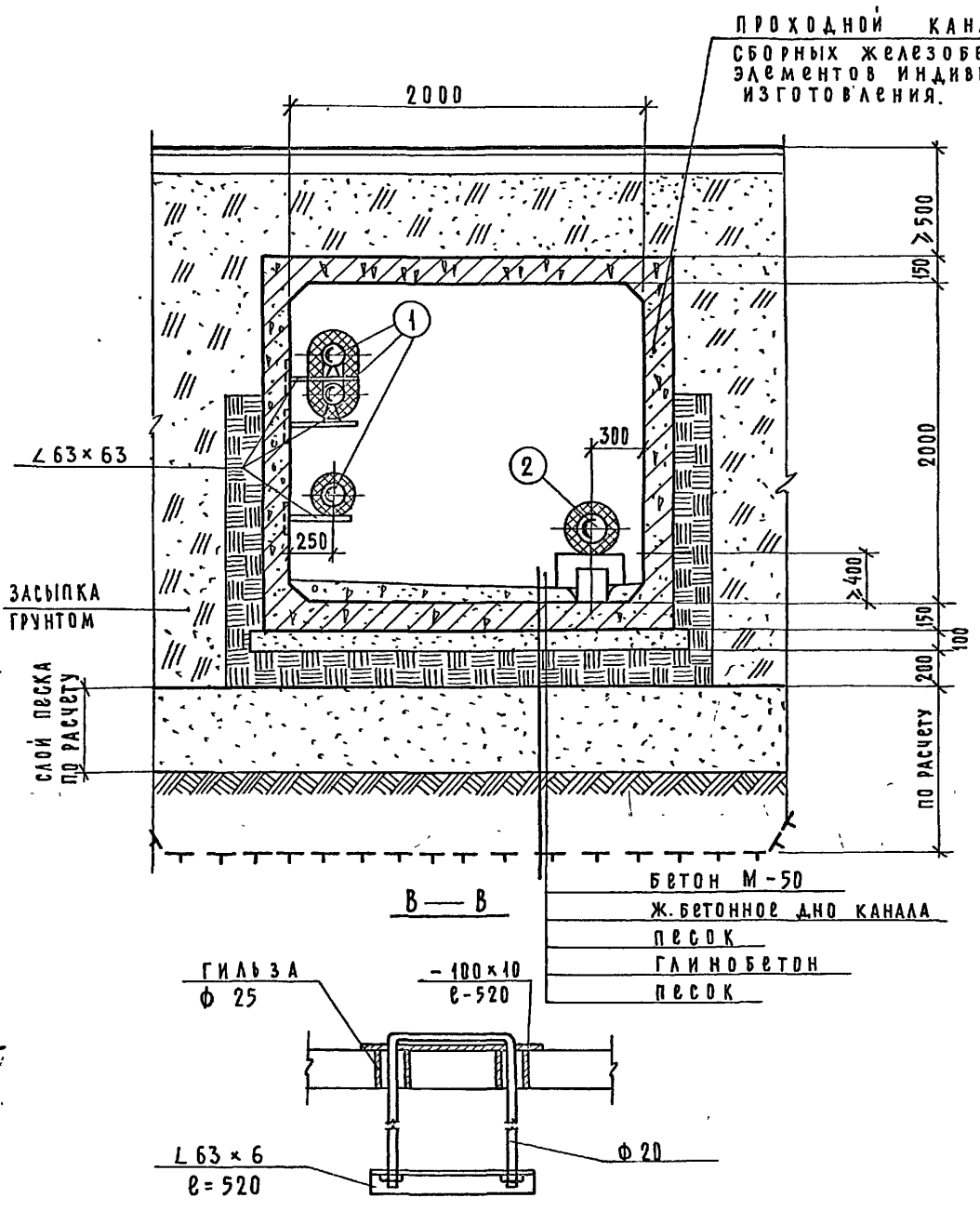
ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	серия 2.190-4м	
1972	Деталь 17	выпуск 1	лист 33

ЛЕНЗНИИЭП
технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта	Ануфриев
Гл. сантехник института		Ст. научн. сотрудник	Шарыгина
Руковод. лаборат. инж. об.	Либер	Руководитель группы	Канина
Начальник отдела	Янкина	Исполнил	Лоскутова
Руководитель сектора	Колкер	Проверил	Ануфриев

Согласовано

12362-01 6



Узел „ℓ"

Примечание:

1. Экспликацию элементов в сечении В-В см. на листе 55.

12362-01

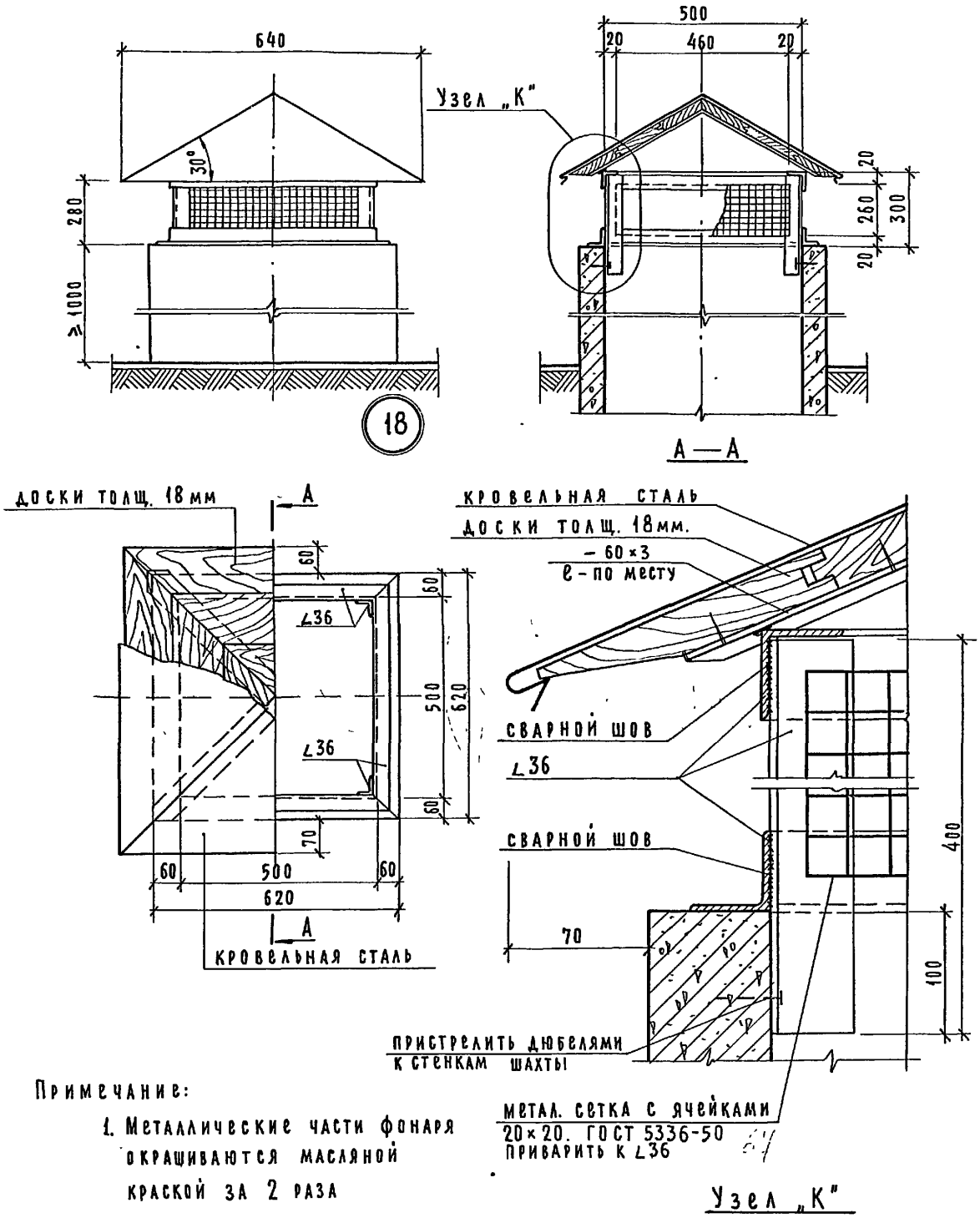
ТД	ВВОДЫ-ВЫПУСКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ С ВЕЧНОМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ.	СЕРИЯ 2.190-4м	
1972	Сечение В-В и узел „ℓ"	ВЫПУСК 1	ЛИСТ 34

ЛЕНЗНИИЭП технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА — ГЛ. САНТЕХНИК ИНСТИТУТА — РУКОВОД. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ — НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА — РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА

ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА — СТ. НАУЧН. СОТРУДН. — РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ — ИСПОЛНИЛ — ПРОВЕРИЛ

СОГЛАСОВАНО



Примечание:

1. Металлические части фонаря окрашиваются масляной краской за 2 раза

12362-01

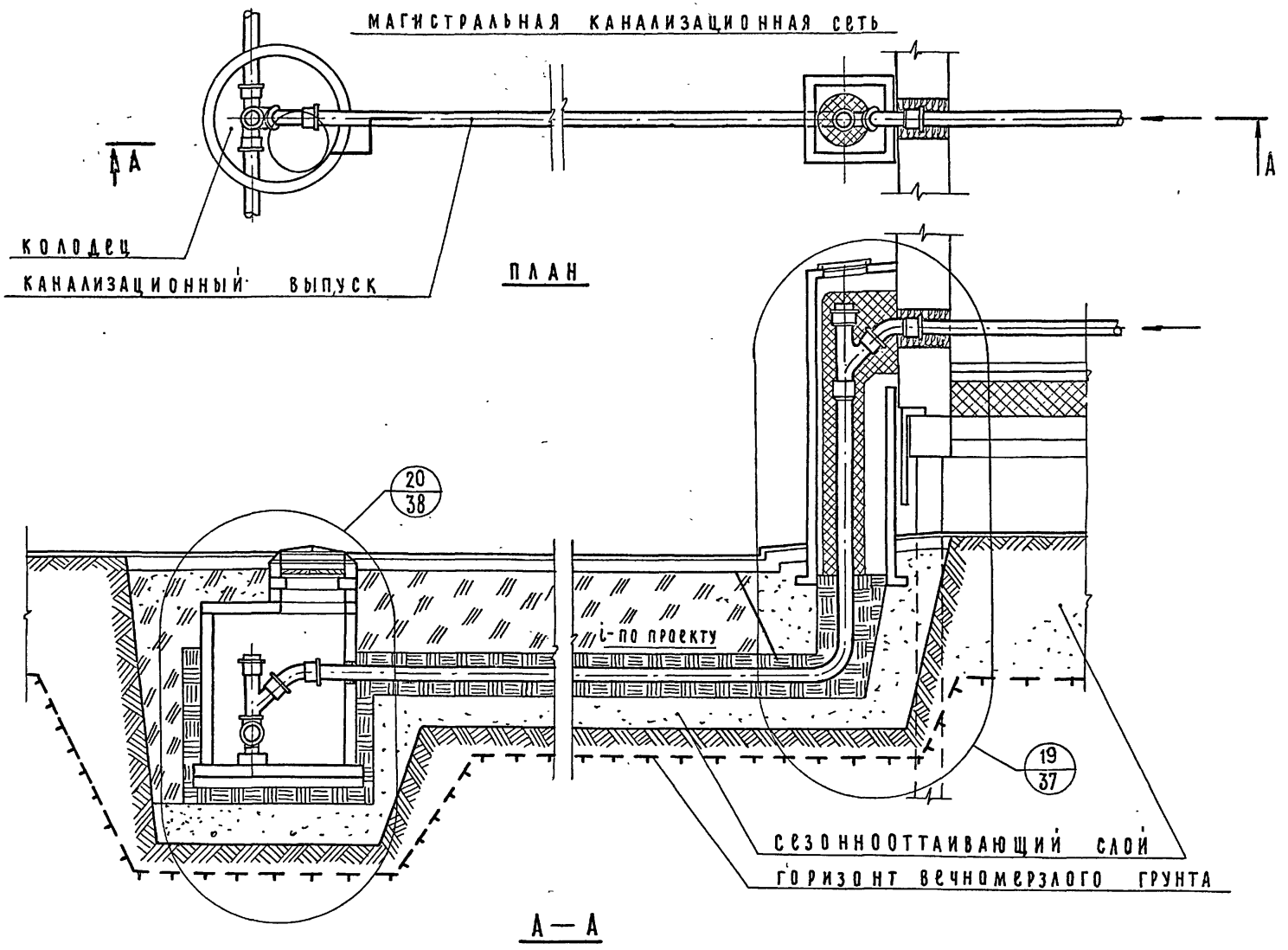
ТД	Вводы – выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	Серия 2.190-4м	
1972	Деталь 18	Выпуск 1	Лист 35

ЛЕНЗНИИЭП технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград							
	гл. инженер института			гл. инженер проекта		Ануфриев	СОГЛАСОВАНО
	гл. сантехник института		Либер	ст. научный сотрудн.		Шарыгина	
	рук. лаборат. инж. об.		Янкина	руководитель группы		Канина	
	начальник отдела			исполнил		Грибанова	
	руководитель сектора		Колкер	проверил		Ануфриев	

ТД 1972

Вводы – выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.

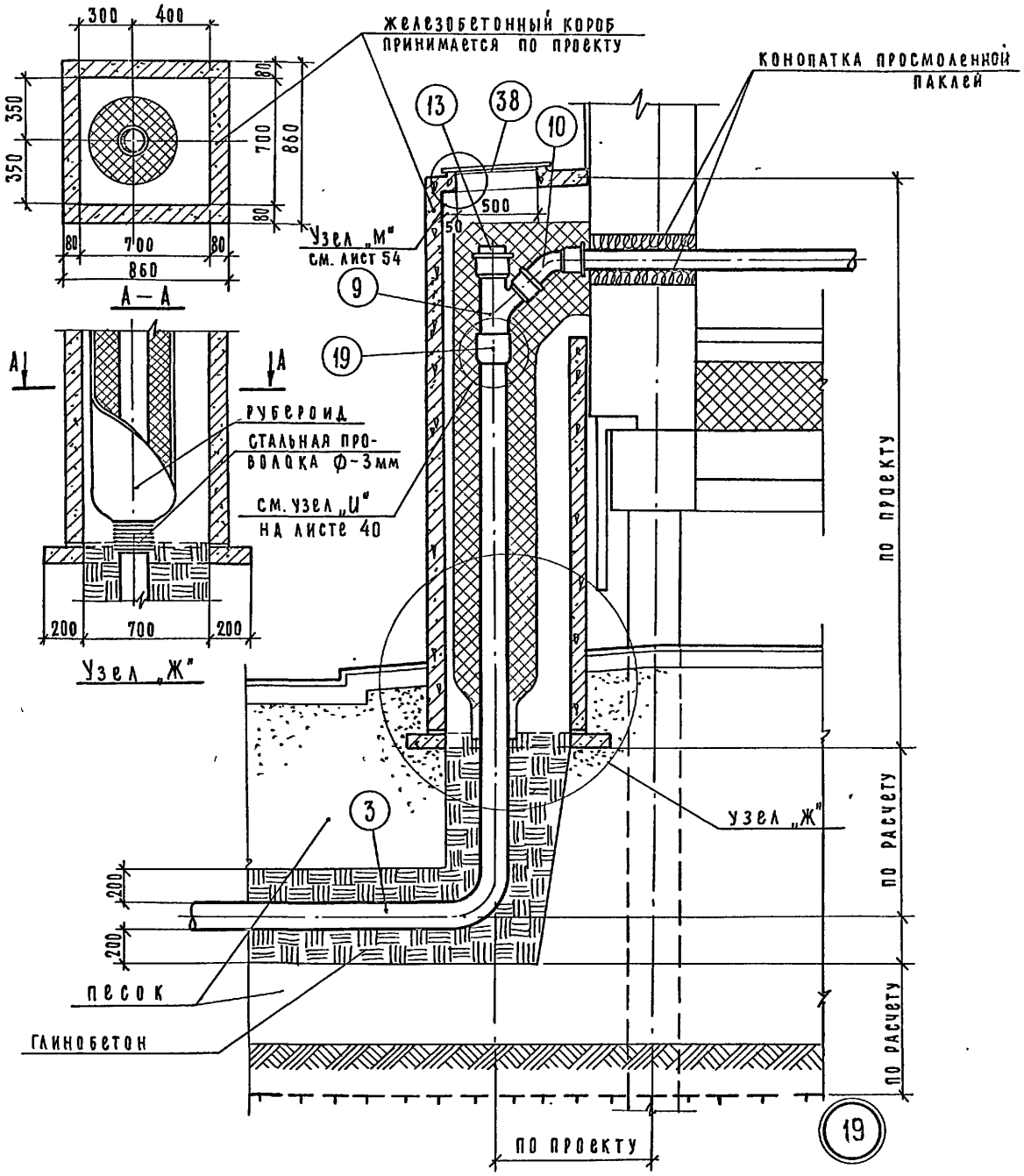
Подземный канализационный выпуск при раздельной прокладке сетей. Монтажная схема.



12362-01

серия 2.190-4м	
выпуск 1	лист 36

65



Примечание:

1. Экспликацию элементов детали см. на листах 55,56.

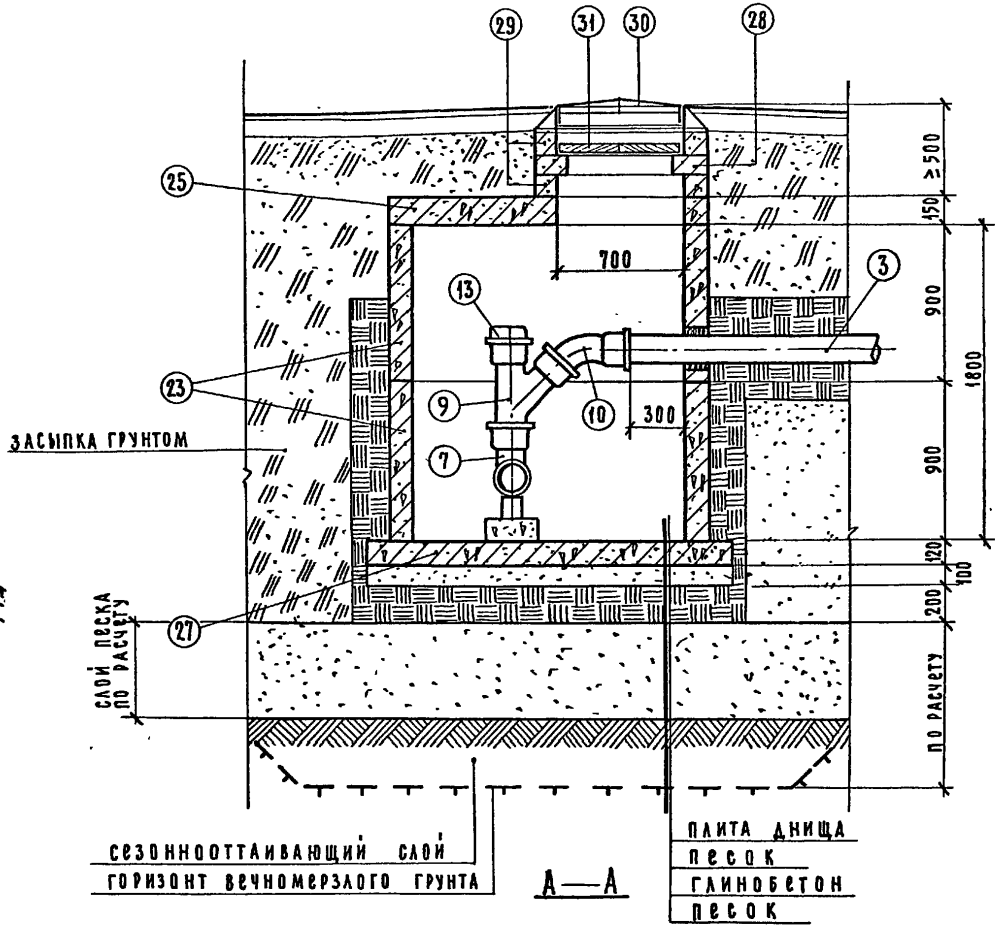
12362-01

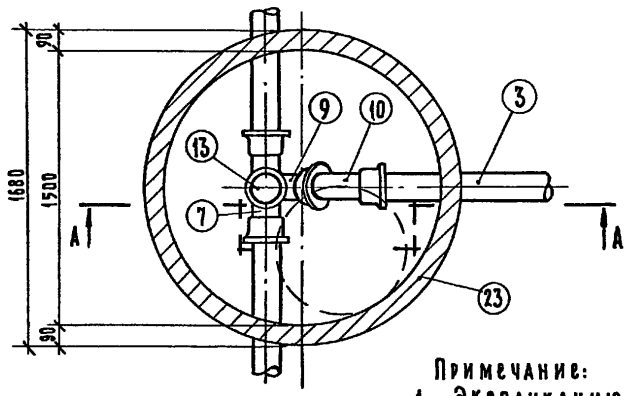
ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	серия 2.190-4м	
1972	Деталь 19, узел „Ж".	выпуск 1.	лист 37

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

ГИП		
Гл. инженер института		
Гл. сантехник института	Либер	
Рук. лаборат. инж. об.	Янкина	
Начальник отдела		
Руководитель сектора	Колкер	
Ст. научный сотрудник	Шарыгина	
Руководитель группы	Канина	
Исполнил	Грибанова	
Проверил	Анфриев	

Согласовано





20

Примечание:
1. Экспликацию элементов детали см на листах 55,56.

12362-01

ТД	ВВОДЫ-ВЫПУСКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ С ВЕЧНОМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ	серия 2.190-4м	
1972	Деталь 20	ВЫПУСК 1	ЛИСТ 38

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

ГЛ.ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА		ГЛ.ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА	АНУФРИЕВ
ГЛ.САНТЕХНИК ИНСТИТУТА	ЛЕБЕР	СТ. НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК	ШАРЫГИНА
РУК. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ.	ЯНКИНА	РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ	КАНИНА
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА		ИСПОЛНИЛ	ГРИБАНОВА
РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА	КОЛКЕР	ПРОВЕРИЛ	АНУФРИЕВ

СОГЛАСОВАНО

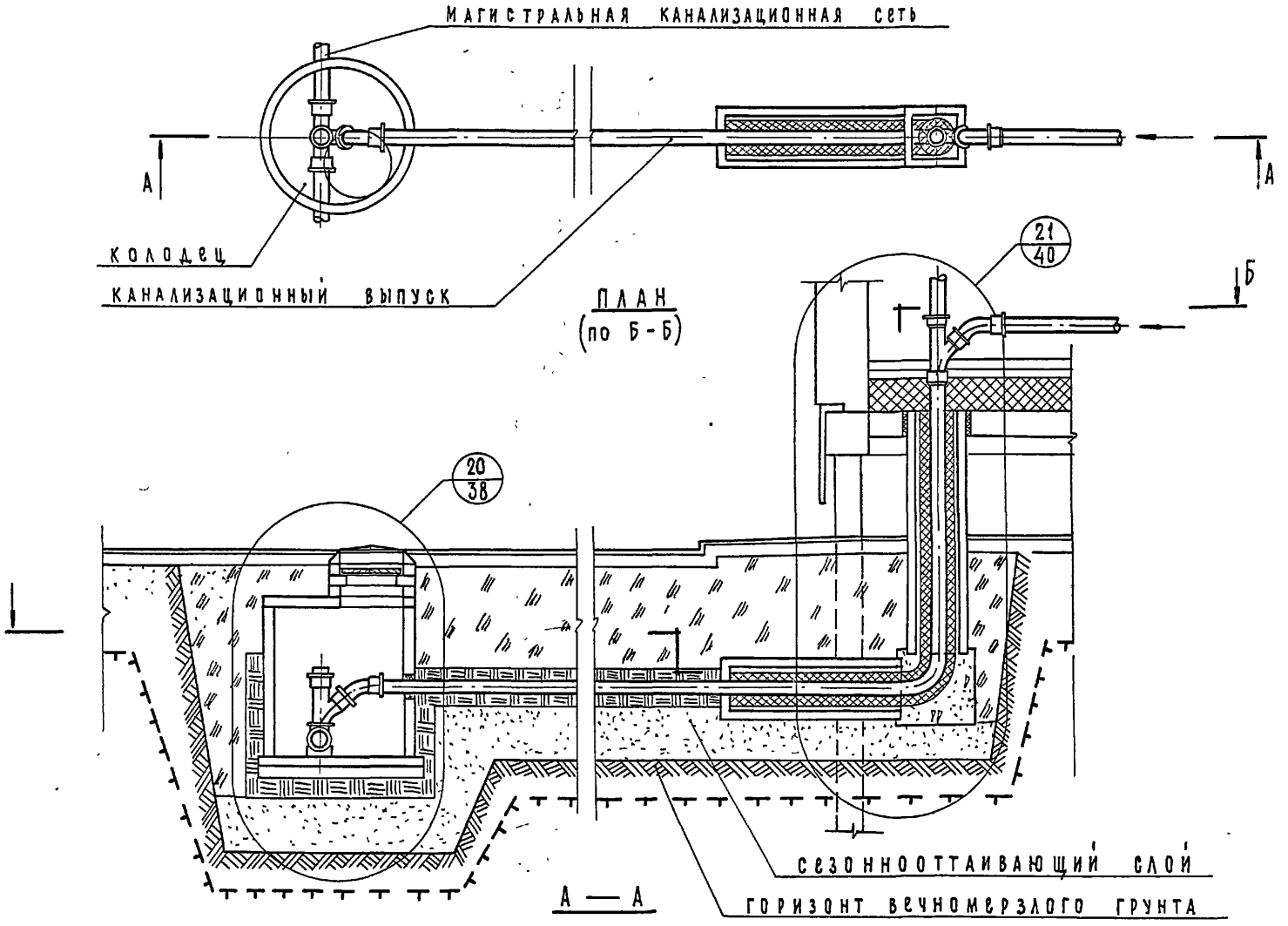
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ СЕКТОР НОРМАЛИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ ЛЕНИНГРАД	Л. САНТЕХНИК ИНСТИТУТА		...ЕР	СТ. НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК		ШАРЫГИНА	СОГЛАСОВА
	РУК ЛАБОРАТ ИНЖ. ОБ.		ЯНКИНА	РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ		КАНИНА	
	НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА			ИСПОЛНИЛ		ГРИБАНОВА	
	РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА		КОЛКЕР	ПРОВЕРИЛ		АНУФРИЕВ	

ТД 1972

ВВОДЫ-ВЫПУСКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ С ВЕЧНОМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ

ПОДЗЕМНЫЙ КАНАЛИЗАЦИОННЫЙ ВЫПУСК ПРИ РАЗДЕЛЬНОЙ ПРОКЛАДКЕ СЕТЕЙ

МОНТАЖНАЯ СХЕМА.

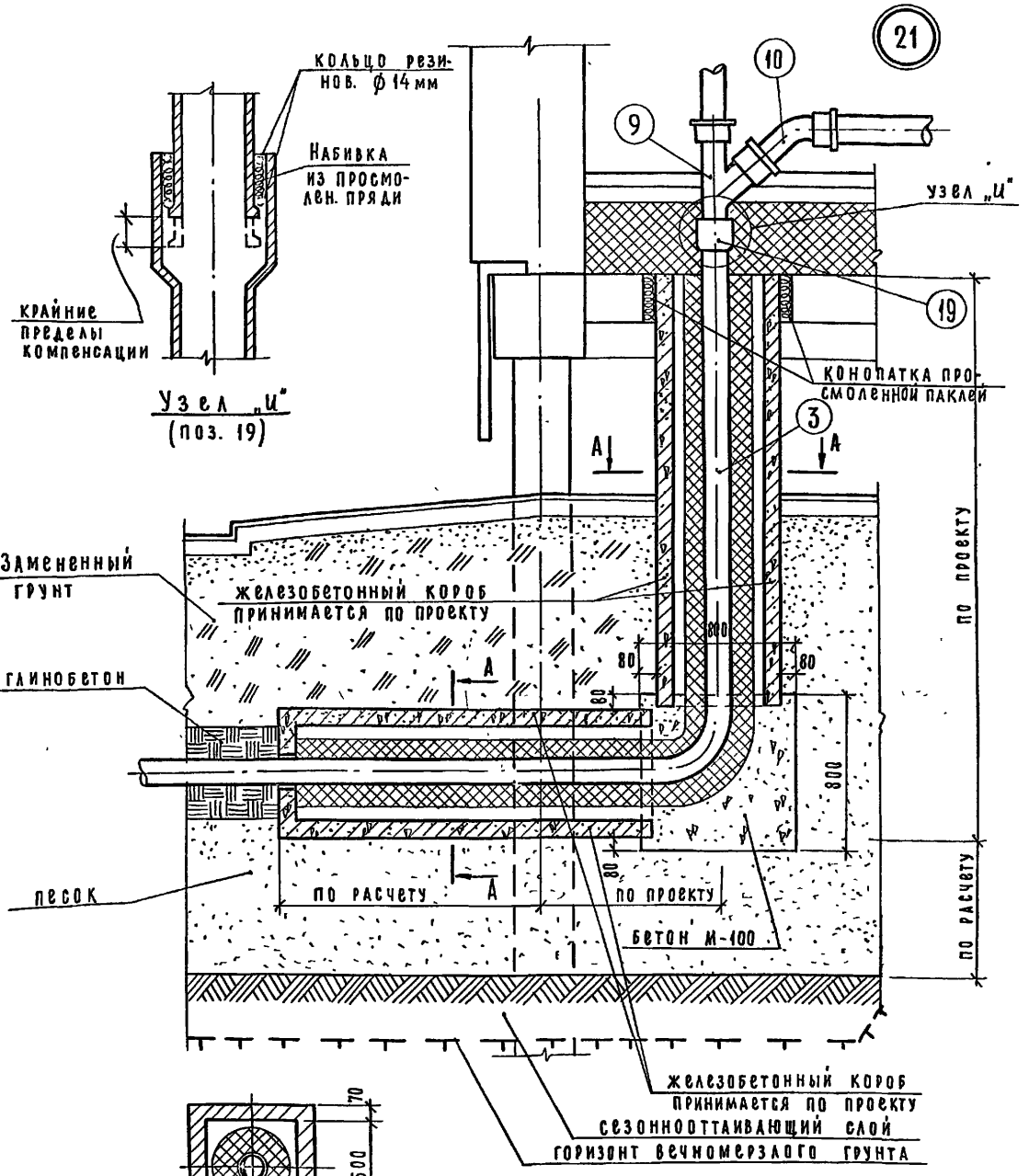


12362-01

СЕРИЯ 2.190-4м

ВЫПУСК 1

ЛИСТ 39



Примечание:

1. Экспликацию элементов детали см. на листах 55,56. 12362-01
2. Вариант канализационного выпуска при прокладке трубопровода в канале перекрытия см. детали 35 и 35а на листе 52.

ТД	Вводы - выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	серия 2.190-4м	
1972	Деталь 21 и узел „и"	выпуск 1	лист 40

ЛЕНЗНИИЭП Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА			
ГЛ. САНТЕХНИК ИНСТИТУТА			
РУК. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ.	ЛИБЕР	ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА	АНУФРИЕВ
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА	ЯНКИНА	СТ. НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК	ШАРЫГИНА
РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА	КОЛКЕР	РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ	КАНИНА
		ИСПОЛНИЛ	ГРИБАНОВА
		ПРОВЕРИЛ	АНУФРИЕВ
		СОГЛАСОВАНО	

Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград	Гл. сантехник института	Дивер	Гл. инженер проекта	Ануфриев	
	Рук. лаборат. инж. об.	Янкина	Ст. научный сотрудник	Шарыгина	
	Начальник отдела		Руководитель группы	Канина	
	Руководитель сектора	Колкер	Исполнил	Иванова	
			Проверил	Ануфриев	Согласовано

ТД 1972

Вводы выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.

Подземный канализационный выпуск по типу „труба в трубе".

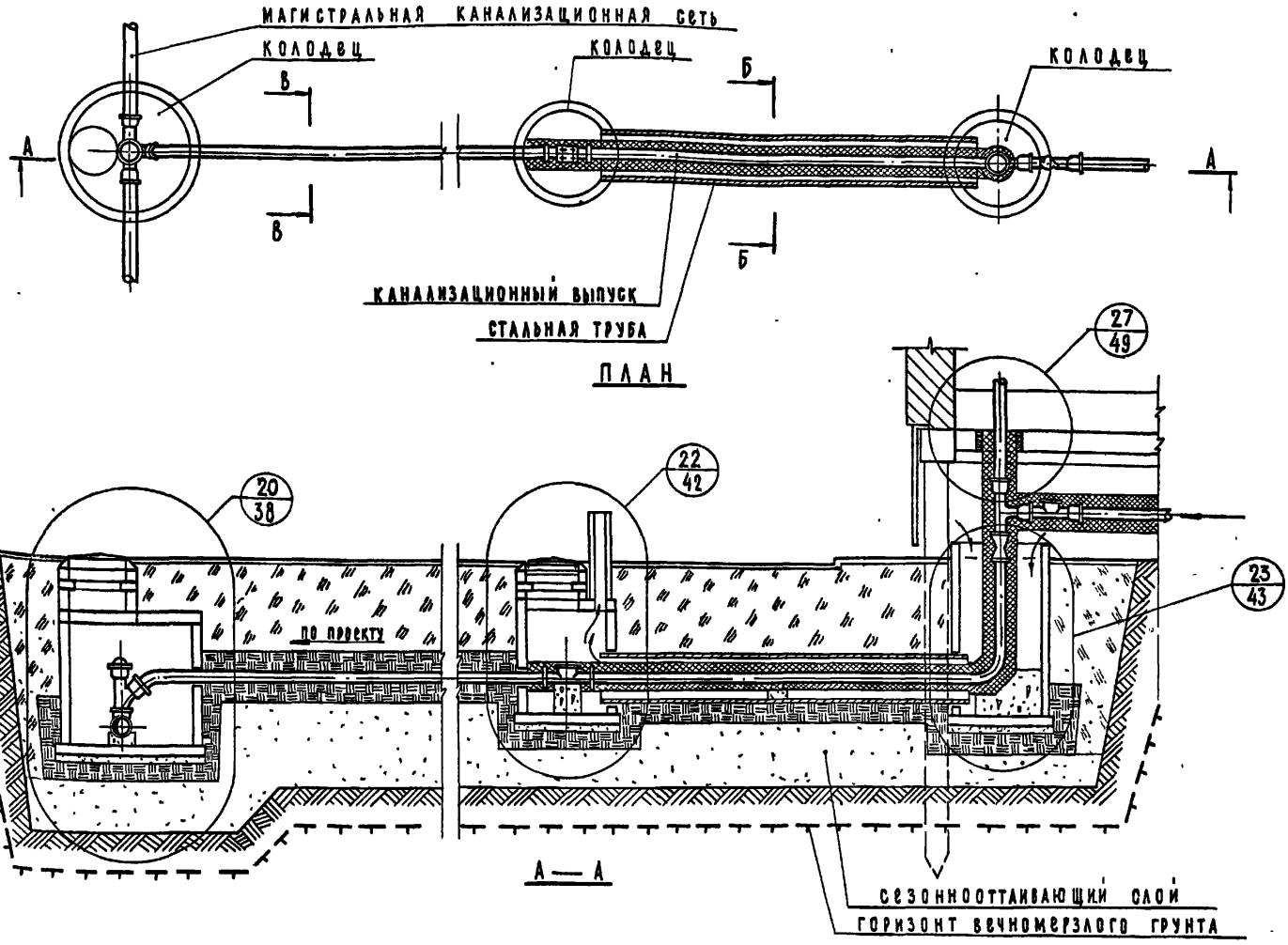
Монтажная схема.

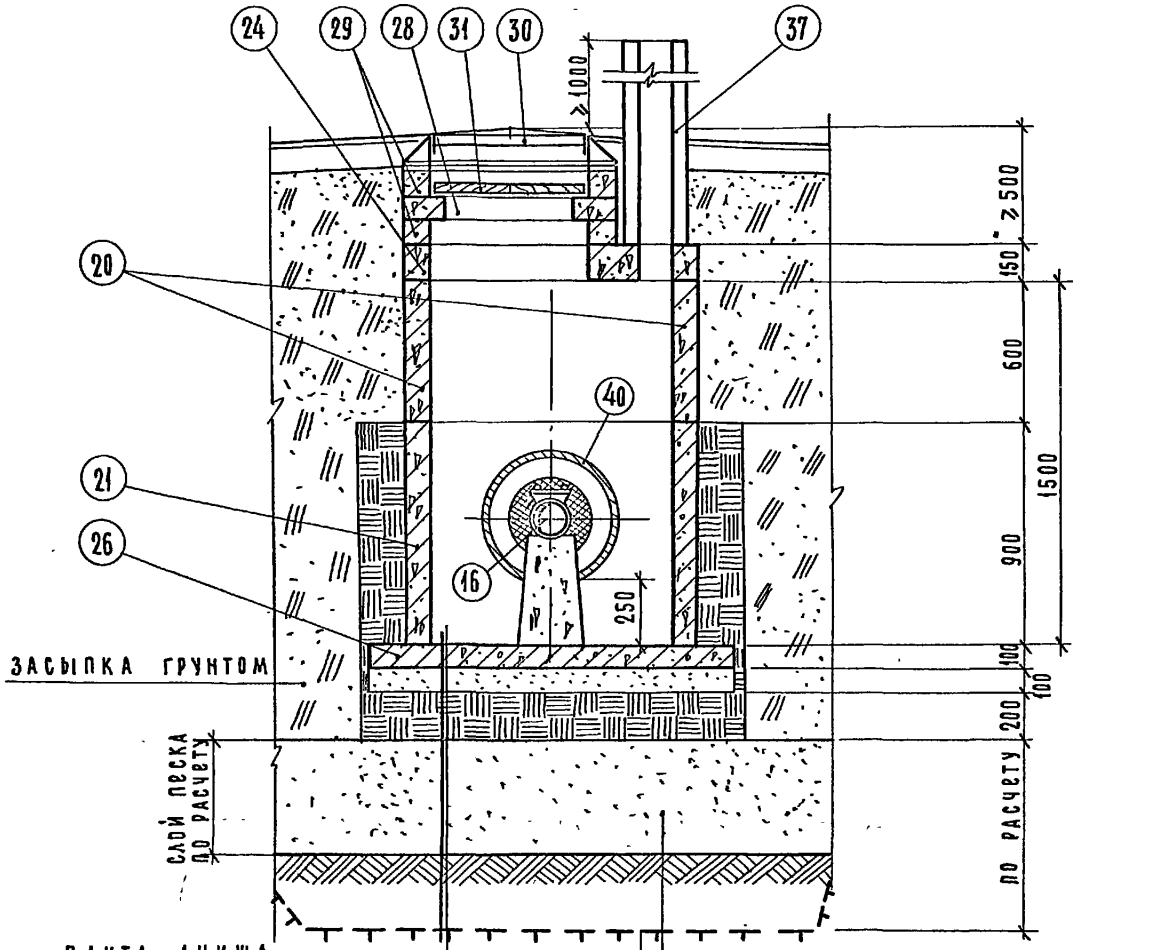
Серия 2.190-4м

Выпуск 1

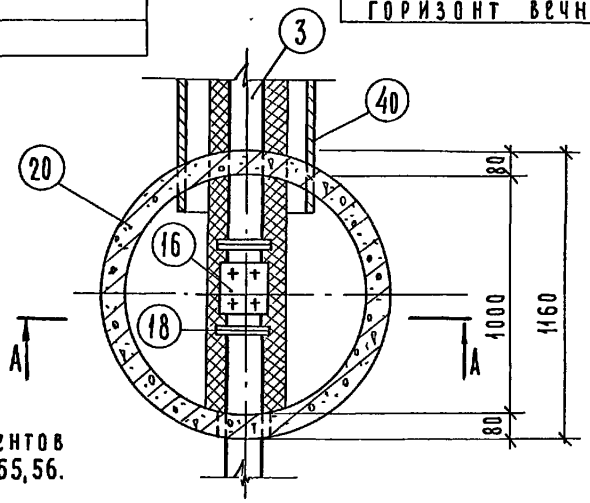
Лист 41

12368-07





А — А



22

Примечание:

1. Экспликацию элементов детали см. на листах 55,56.

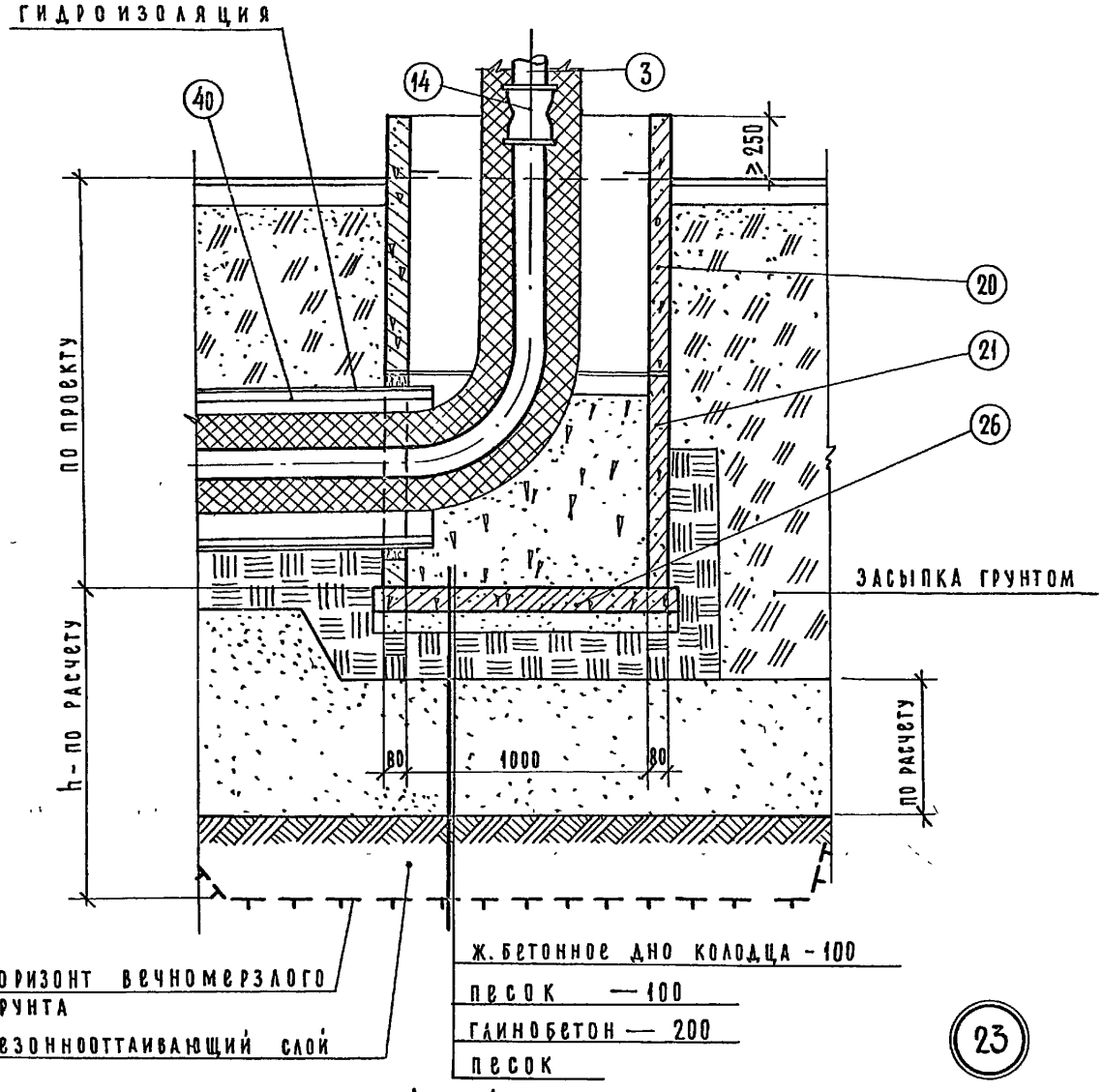
12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.		серия 2.190-4м	
1972	Деталь 22		выпуск 1	лист 42

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

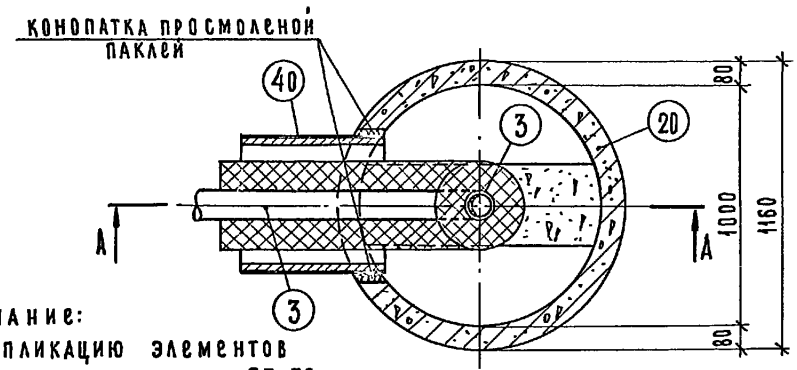
Гл. инженер института		Гл. инженер проекта	Ануфриев
Гл. сантехник института	Аттбер	Ст. научный сотрудник	Шарыгина
Рук. лаборат. инж. об.	Янкина	Руководитель группы	Канина
Начальник отдела		Исполнил	Грибанова
Руководитель сектора	Колкер	Проверил	Ануфриев

Согласовано



А — А

23



Примечание:
1. Экспликацию элементов детали см. на листах 55, 56.

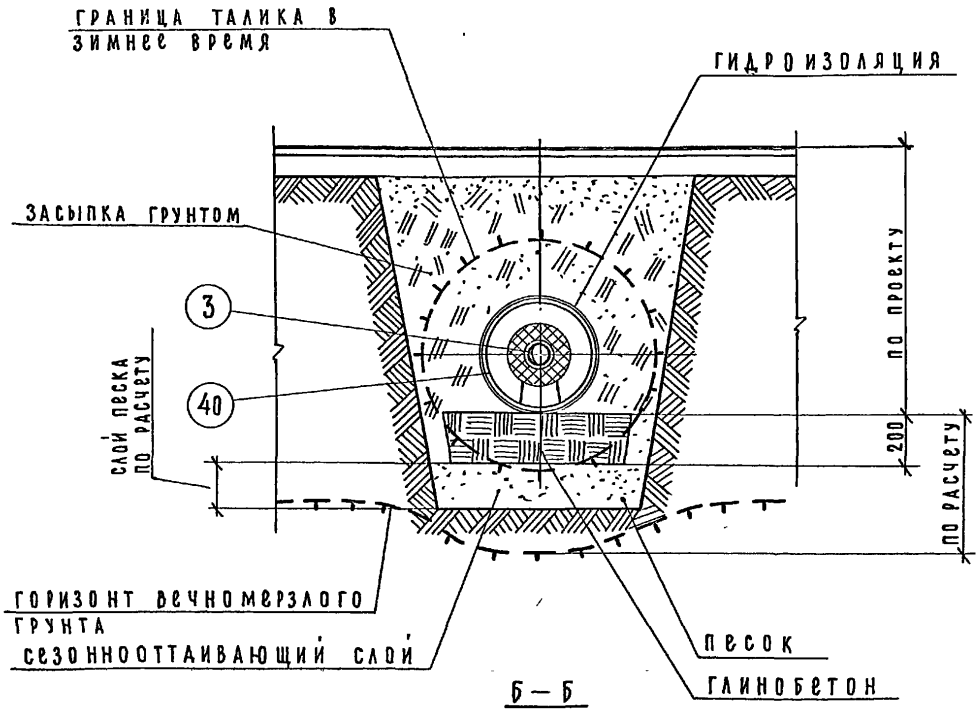
12362-01

ТД	ВВОДЫ - ВЫПУСКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ С ВЕЧНОМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ		СЕРИЯ 2.190-4м	
1972	Деталь 23		ВЫПУСК 1	ЛИСТ 43

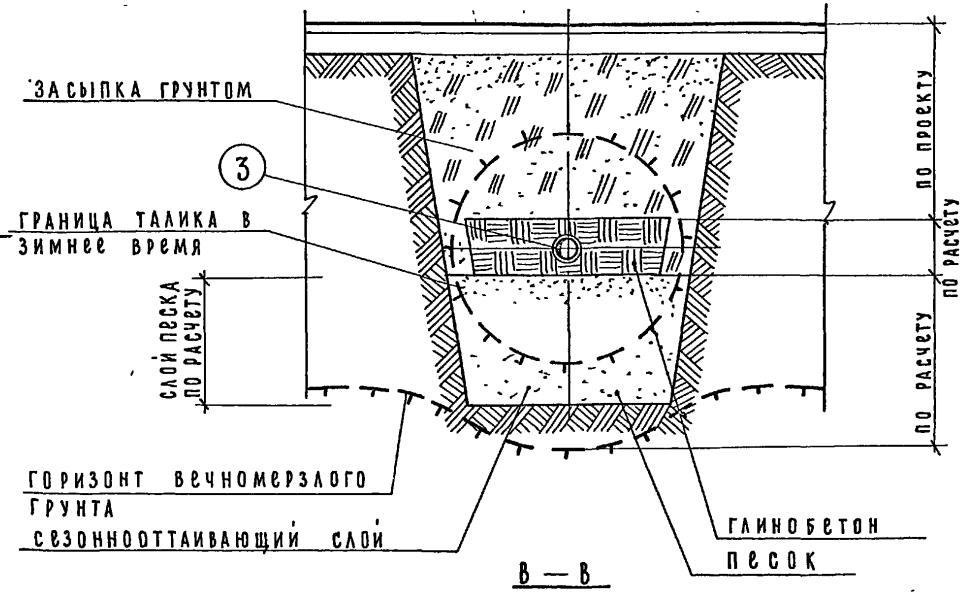
ЛЕНЗНИИЭП
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ СЕКТОР НОРМАЛИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ ЛЕНИНГРАД

ГЛ.ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА		СТ.НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК	ШАРЫГИНА
ГЛ.ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА		РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ	КАНИНА
ГЛ.САНТЕХНИК ИНСТИТУТА		ИСПОЛНИЛ	ГРИБАНОВА
РУК.ЛАБОРАТ. ИНЖ.ОБ.		ПРОВЕРИЛ	АНУФРИЕВ
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА			
РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА			

СОГЛАСОВАНО



Б — Б



В — В

12362-01

ТД	Вводы – выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	серия 2.190-4м	
1972	Подземный канализационный выпуск по типу „труба в трубе". Сечения Б-Б и В-В.	выпуск 1	лист 44

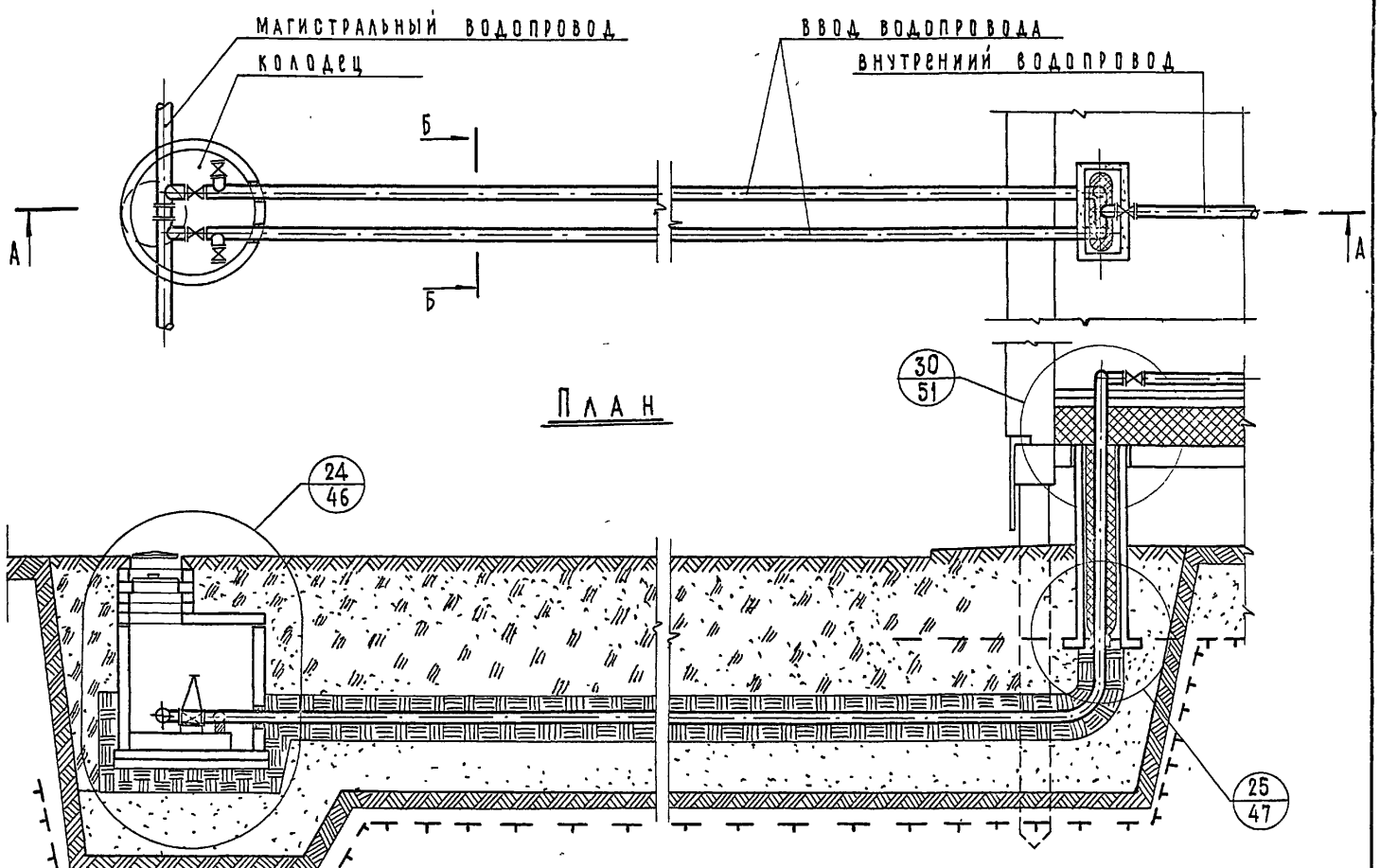
ЛЕНЗНИИЭП Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта	Ануфриев
Гл. сантехник института		Вт. научный сотрудник	Шарыгина
Рук. лаборат. инж. об.	Янкина	Руководитель группы	Канина
Начальник отдела		Исполнил	Грибанова
Руководитель сектора	Колкер	Проверил	Ануфриев

СОГЛАСОВАНО

...ИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ ...ТОР НОРМАЛИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ ЛЕНИНГРАД	...ИНСТИТУТА		...ЕР	ПРОЕКТА		АНУФРИЕВ
	РУКОВОД. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ		...ИНА	СТ. НАУЧН. СОТРУДН		ШАРЫГИНА
	НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА			РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ		КАНИНА
	РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА		КОЛКЕР	ИСПОЛНИЛ		ГРИБАНОВА
				ПРОВЕРИЛ		АНУФРИЕВ

СОГЛАСОВАНО



ПРИМЕЧАНИЕ: СЕЧ. Б-Б СМ. ЧЕРТ. 47

12362-01

ТД

1972

ВВОДЫ-ВЫПУСКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ С ВЕЧНОМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ.

Подземный водопроводный ввод по типу „Петля". Монтажная схема.

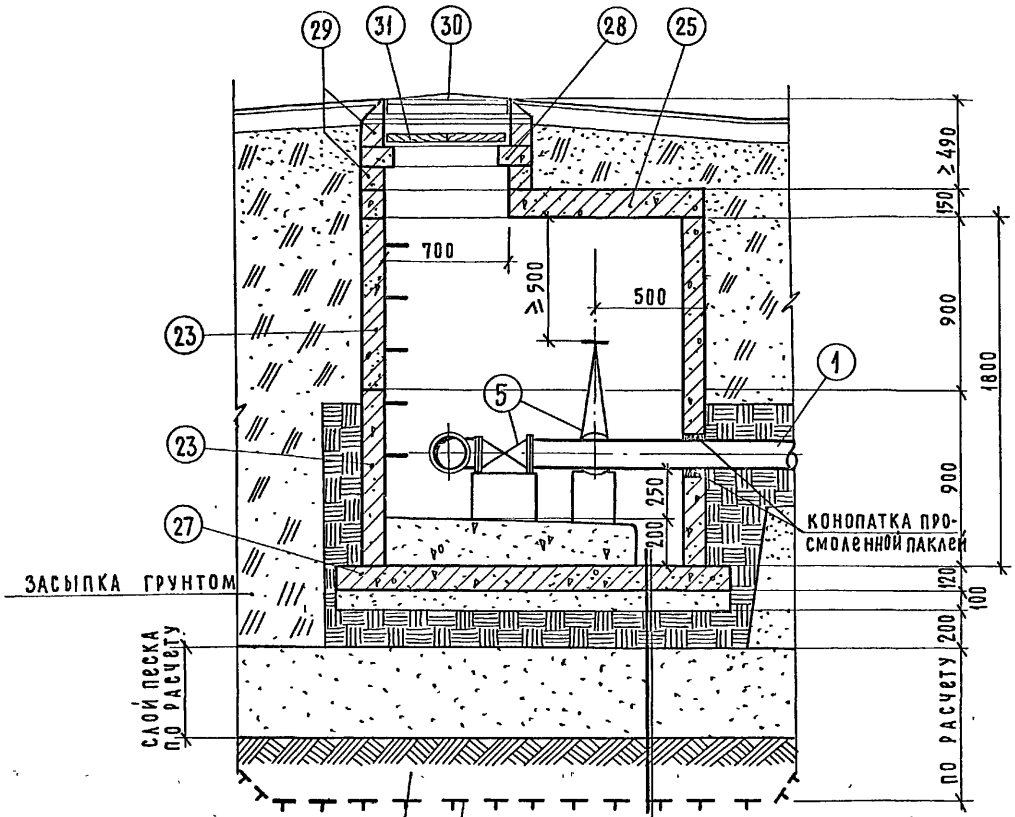
СЕРИЯ 2.190-4м

ВЫПУСК 1

ЛИСТ 45

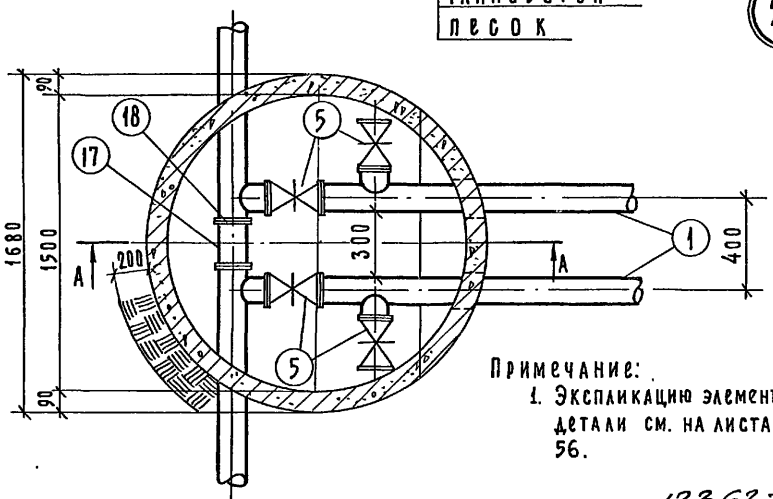
12362-01 ТЭ

74



А — А

24

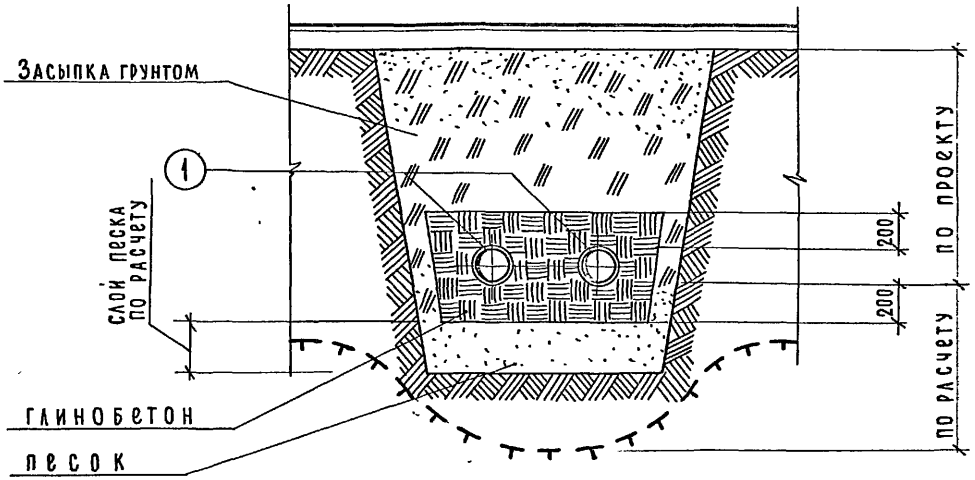


Примечание:

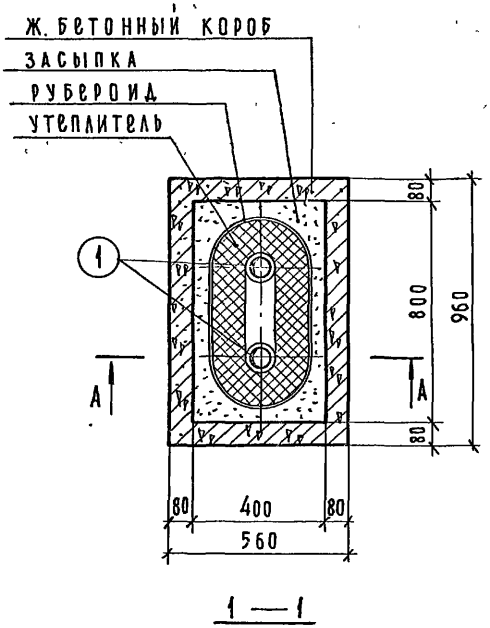
1. Экспликацию элементов детали см. на листах 55, 56.

12362-01

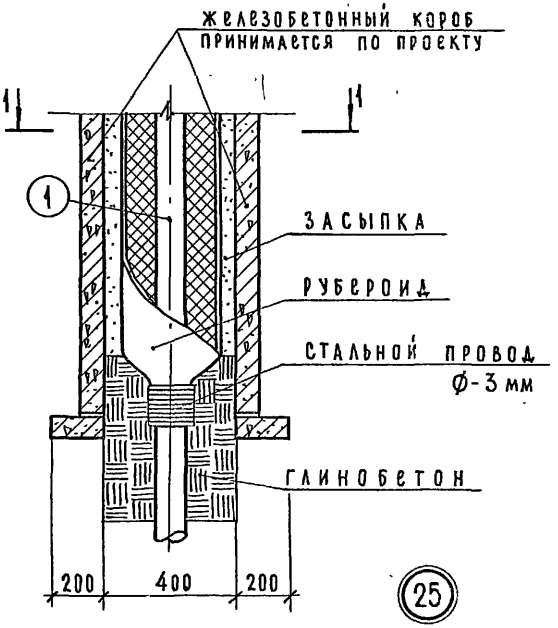
ЛЕНЗНИИЭП технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград	ГД	Вводы – выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами				серия 2.190-4м	
	1972	Деталь 24				выпуск 1	лист 46



Б — Б



1 — 1



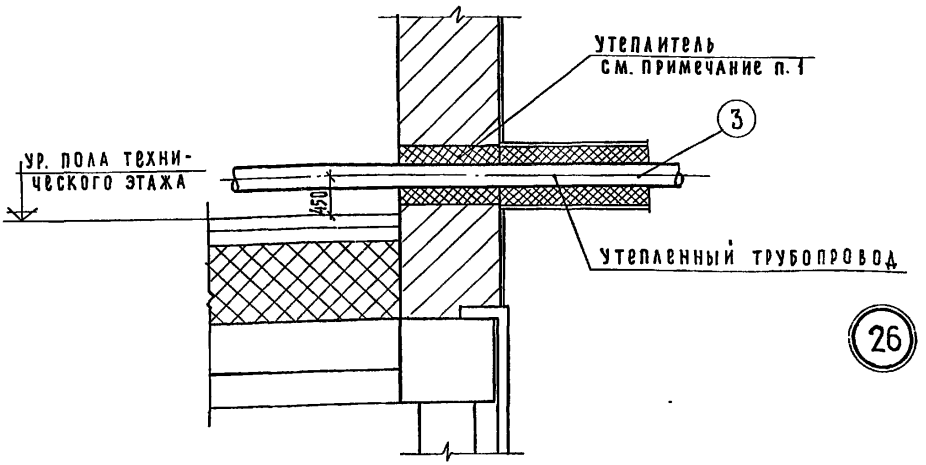
25

12362-01

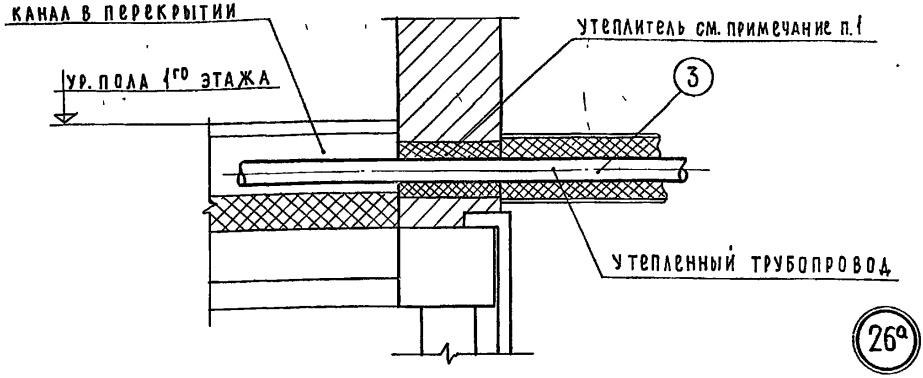
ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами.	серия 2.190-4м	
1972	Деталь 25 и сечение 1-1.	выпуск 1	лист 47

ЛЕНЗНИИЭП
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ
СЕКТОР НОРМАЛИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ
ЛЕНИНГРАД

ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА	ГИБЕР	
ГЛ. САНТЕХНИК ИНСТИТУТА	ЯНКИНА	
РУК. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ.		
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА		
РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА	КОЛКЕР	
ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА		АНУФРИЕВ
ГЛ. КОНСТРУКТОР		ШАРЫГИНА
ВЕДУЩИЙ СОТРУДНИК		
РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ		КАНИНА
ИСПОЛНИЛ		ГРИБАНОВА
ПРОВЕРИЛ		АНУФРИЕВ
СОГЛАСОВАНО		



Проход трубопровода через стену в технический этаж.



Проход трубопровода через стену в канал

Примечание:

1. При надземной прокладке вводов-выпусков в пучинистых грунтах в местах прохода трубопроводов через стену оставляется зазор заполненный мягким утеплителем, допускающим независимые вертикальные перемещения труб.
2. На деталях конструкция перекрытия показана условно.

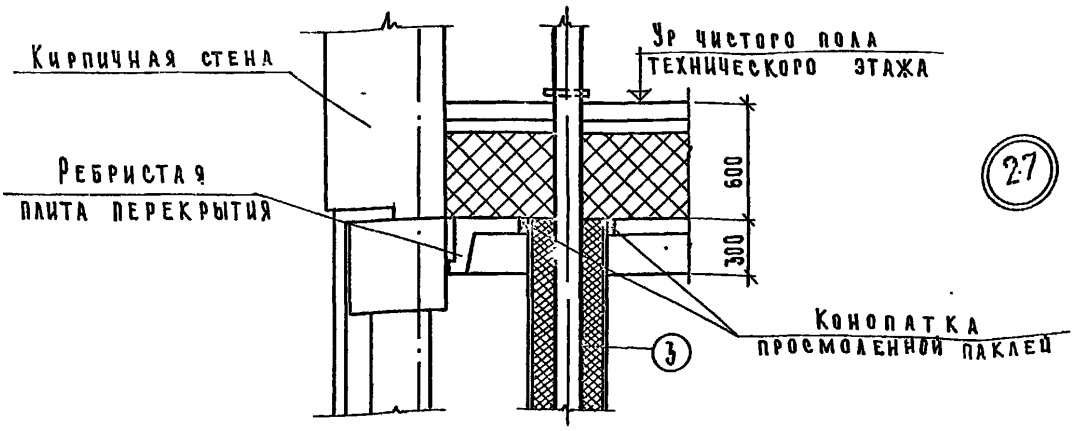
Гл. инженер проекта	Ануфриев			
Ст. научный сотрудник	Шарыгина			
Руководитель группы	Канина			
Исполнил	Грибанова			
Проверил	Ануфриев			
Гл. инженер института				
Гл. сантехник института				
Рук. лаборатории	Шубер			
Начальник отдела	Янкина			
Руководитель сектора	Колкер			

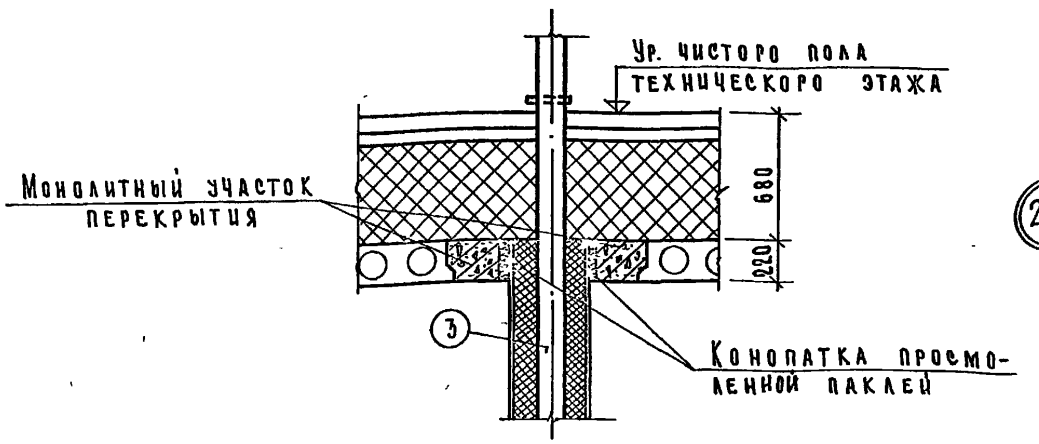
Согласовано

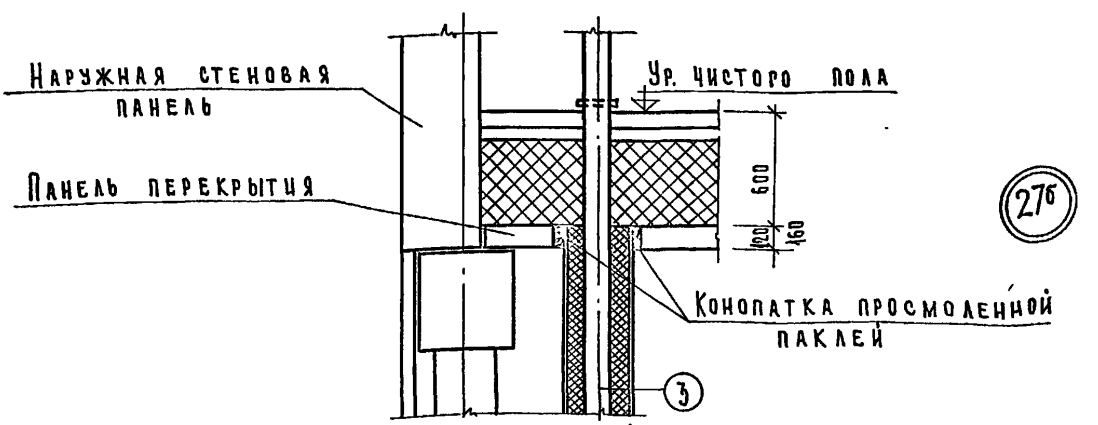
ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	серия 2.190-4м	
1972	Детали 26 и 26а	выпуск 1	лист 48







Деталь 31 — проход трубопроводов в кольцевой изоляции через перекрытие из ребристых плит.

Деталь 31а — проход трубопроводов в кольцевой изоляции через перекрытие из плит с круглыми пустотами.

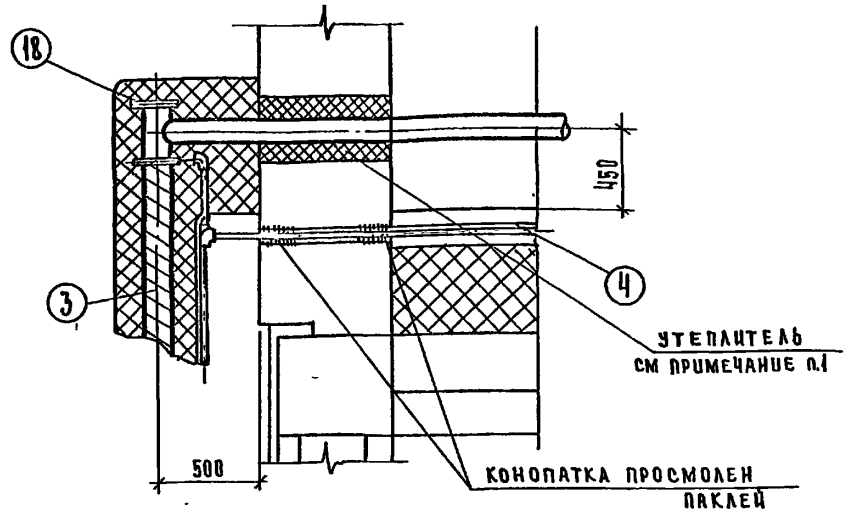
Деталь 31б — проход трубопроводов в кольцевой изоляции через панельное перекрытие.

12362-01

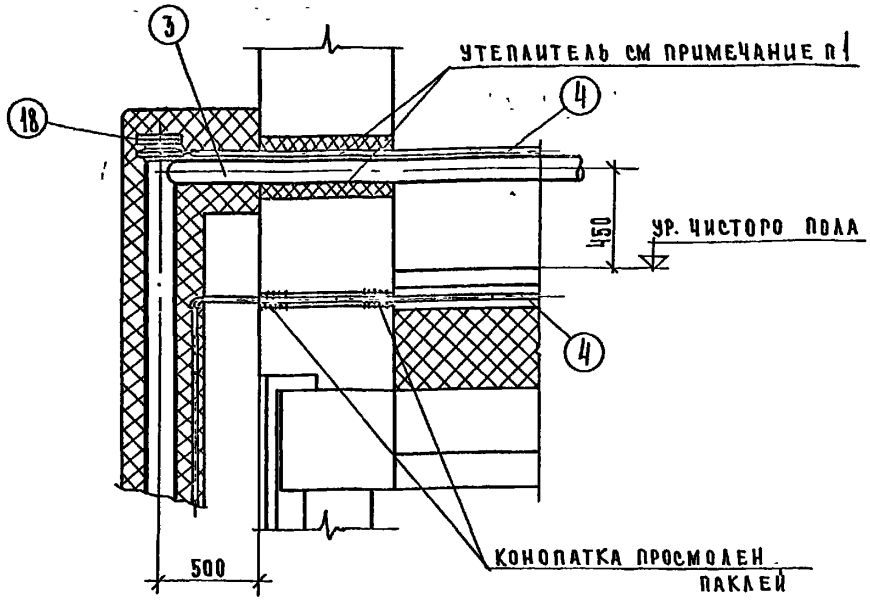
ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	Серия 2.190-4м	
1972	Детали 27, 27а и 27б	Выпуск 1	Лист 49

Гл. сантехник института — Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград
Руковод. лаборат. инж. — Начальник отдела — Руководитель сектора
Ст. научн. сотрудник — Руководитель группы — Исполнил — Проверил
Шахурина — Канина — Иванова — Анфриев
Согласов

28



29



ПРИМЕЧАНИЕ:

1. В МЕСТАХ ПРОХОДА ТРУБОПРОВОДА ЧЕРЕЗ СТЕНУ, ОСТАВЛЯЕТСЯ ЗАЗОР, ЗАПОЛНЕННЫЙ МЯГКИМ УТЕПЛИТЕЛЕМ, ДОПУСКАЮЩИМ НЕЗАВИСИМЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТРУБ.

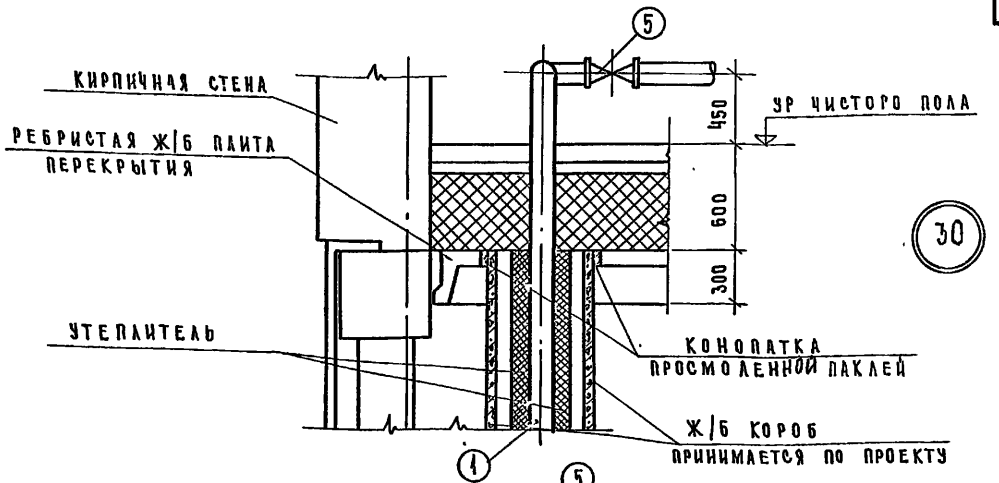
ГИП	Анфриев		
Ст.научный сотрудник	Шарыгина		
Руководитель группы	Канина		
Исполнил	Грибанова		
Проверил	Анфриев		
Либер			
Якина			
Колкер			

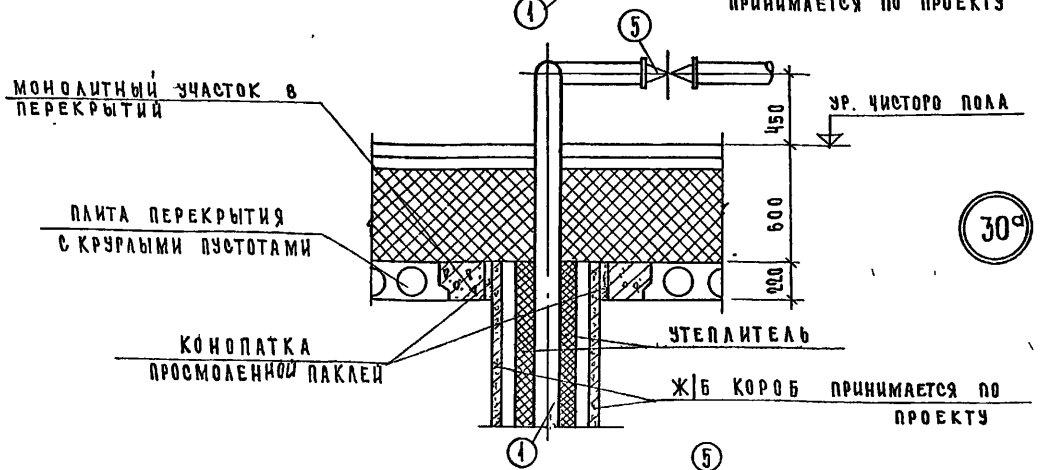
ЛЕНЗНИИЭП
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ СЕКТОР НОРМАЛИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ ЛЕНИНГРАД

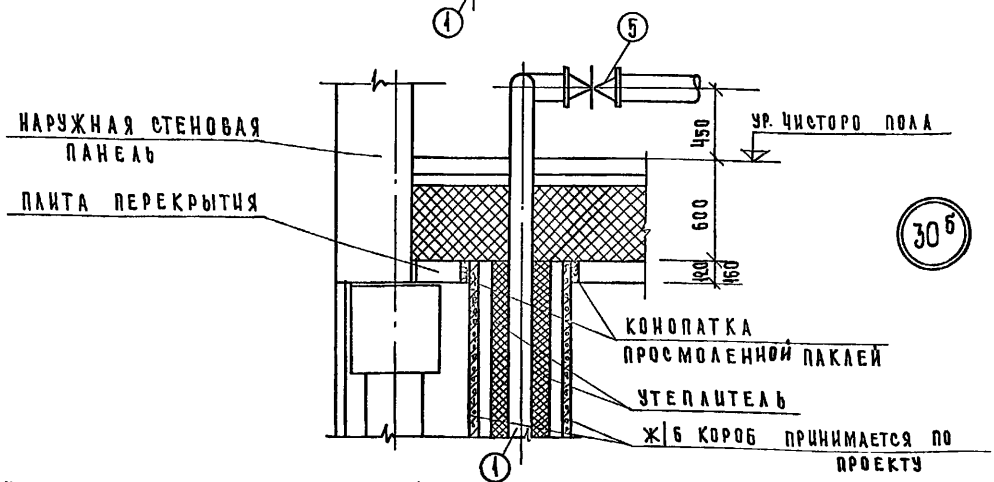
ГИП			
Гл. сантехник института			
Рук. лаборат. инж. об.			
Начальник отдела			
Руководит. сектора			

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	Серия 2.190-4м	
1972	Детали 28, 29	Выпуск 1	Лист 50







Деталь 34 – проход трубопровода в ж. бетонном коробе через перекрытие из ребристых плит

Деталь 34а – проход трубопровода в ж. бетонном коробе через перекрытие из плит с круглыми пустотами.

Деталь 34б – проход трубопровода в ж. бетонном коробе через панельное перекрытие

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	Серия 2.190-4м
1972	Детали 30, 30а и 30б	Выпуск 1 / Лист 51

Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Составлен: Шарыгина, Канина, Иванова, Анфриев

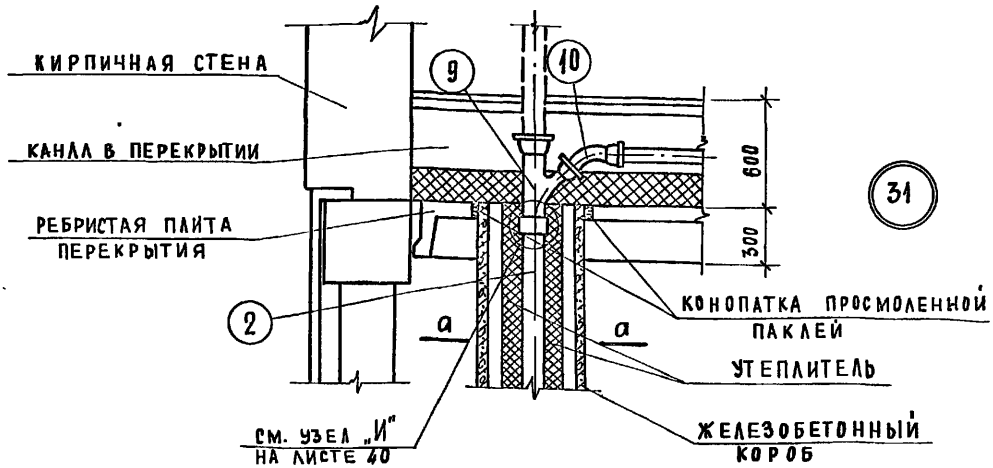
Руководитель группы: Иванов

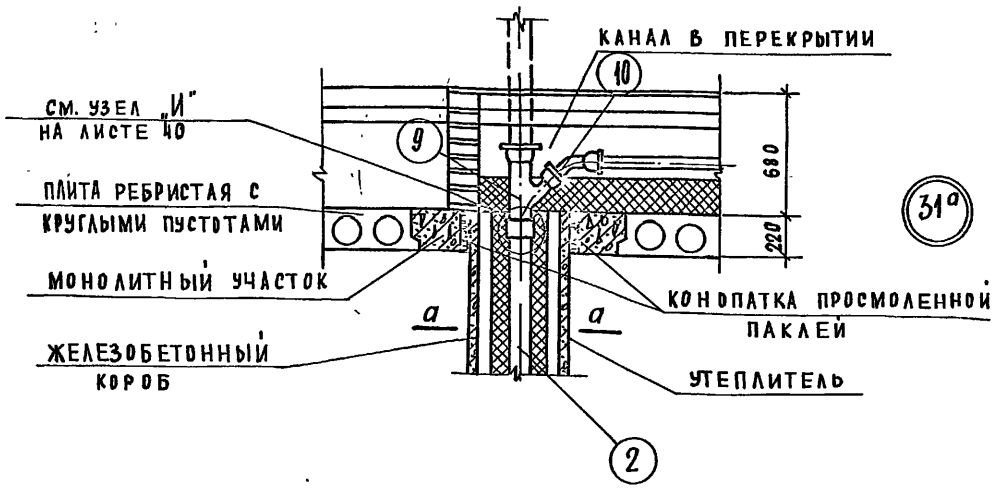
Руководитель сектора: Шарыгина

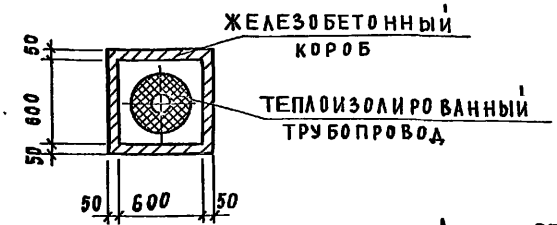
Начальник отдела: Колкер

Руководитель лаборатории: Зикина

Главный инженер проекта: Дубер







по а-а

Деталь 35 — проход трубопровода в железобетонном коробе через перекрытие из ребристых плит.
Деталь 35а — проход трубопровода в железобетонном коробе через перекрытие из плит с круглыми пустотами.

Примечание:

1. На деталях конструкция перекрытия с каналами показана условно.

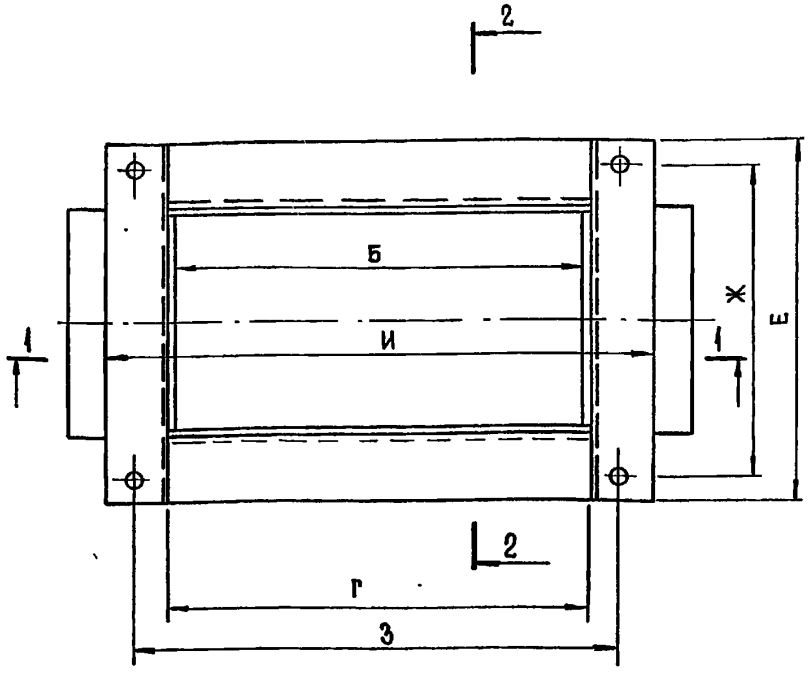
12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	серия 2.190-1 м	
1972	Детали 31 и 31а	выпуск 1	лист 52

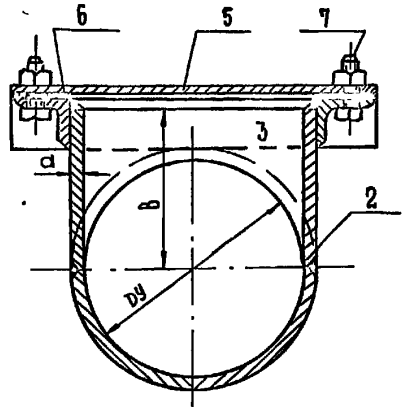
ЛЕНЗНИИЭП Технический отдел сектор нормализации и унификации Ленинград

Гл. инженер института		Гл. инженер проекта	Ануфриев
Гл. сантехник института	Либер	Ст. научн. сотрудн.	Шарыгина
Руков. лаборат. инж. об	Янкина	Руководитель группы	Канцина
Начальник отдела		Исполнил	Иванова
Руководит. сектора	Колкер	Проверил	Ануфриев

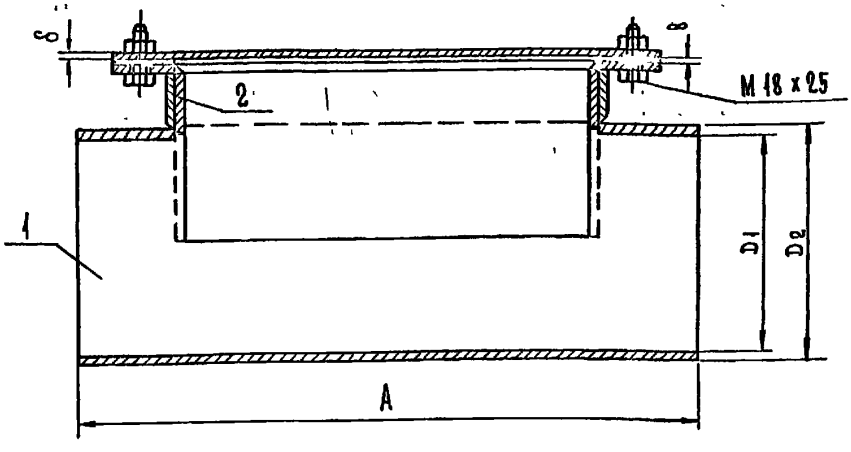
Согласовано



ПЛАН СО СНЯТОЙ КРЫШКОЙ



Разрез 2-2



Разрез 1-1

1 — ПАТРУБОК
2 — БОКОВАЯ СТЕНКА
3 — ТОРЦЕВАЯ СТЕНКА
4 — ЛАПКА
5 — КРЫШКА
6 — ПРОКЛАДКА
7 — БОЛТ ПОЛУЧИСТЫЙ

ТАБЛИЦА РАЗМЕРОВ В ММ.

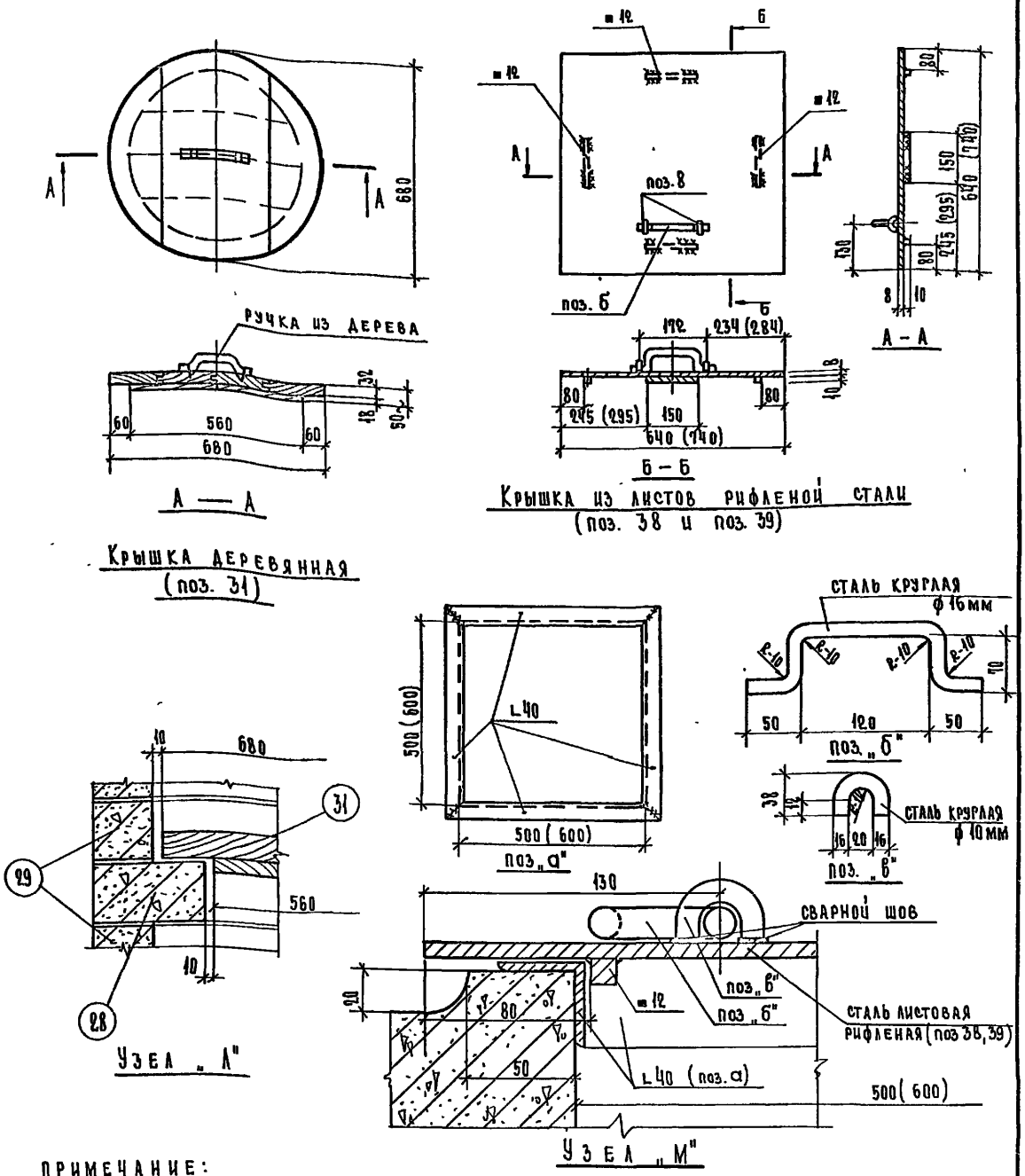
РАЗМЕР РЕВИЗИИ	А	Б	В	Г	D_1	D_2	Е	Ж	З	И	d	δ	в	вес кг
Dy 100	450	250	125	258	100	108	238	180	330	388	4	6	2	19
Dy 150	550	350	150	359	150	159	289	230	430	489	4 5	6	2	30
Dy 200	550	350	175	362	207	219	349	285	430	492	6	6	2	43
Dy 250	550	350	200	362	259	273	401	335	430	492	6	6	2	55
Dy 300	700	500	220	512	309	325	451	390	580	642	6	6	2	86
Dy 400	700	500	270	512	407	425	549	485	580	642	6	6	2	112
Dy 500	700	500	320	512	511	529	653	590	580	642	6	6	2	138

ЛИНЕЙНАЯ СТАЛЬНАЯ СВАРНАЯ РЕВИЗИЯ

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	СЕРИЯ 2.190 – 4 м	
1972	Линейная стальная сварная ревизия. (поз. 16)	ВЫПУСК 1	ЛИСТ 53

ЛЕНЗНИИЭП
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ СЕКТОР НОРМАЛИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ
ЛЕНИНГРАД

ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА			
ГЛ. САНТЕХНИК ИНСТИТУТА			
РУКОВОД. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ.			
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА			
РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА			
ЛИБЕР			
ЯНКИНА			
КОЛКЕР			
СТ. НАУЧН. СОТРУДН.			
РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ			
ИСПОЛНИЛ			
ПРОВЕРИЛ			
ШАРЫГИНА			
КАНИНА			
ИВАНОВА			
АНУФРИЕВ			
СОГЛАСОВА			



А — А

Крышка деревянная (поз. 31)

Б — Б

Крышка из листов рифленой стали (поз. 38 и поз. 39)

А — А

Узел „А"

поз „а"

поз „б"

поз. „в"

Узел „М"

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Крышка деревянная (поз. 31) выполняется из шпунтованных сосновых досок толщиной 32 и 18 мм. Крепление досок на гвоздях. Лицевая поверхность окрашивается масляной краской за два раза.
2. Крышки (поз. 38 и поз. 39) выполняются из листовой рифленой стали (РОСТ 8568-57*). Лицевая поверхность крышки окрашивается лаком №77.
3. Размеры в скобках для крышки поз. 39.

12362-01

ТД	Вводы - выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	Серия 2.190-4 М	
1972	Деревянная крышка (поз. 31). Крышки из листовой рифленой стали. (поз 38, 39)	Выпуск 1	Лист 54.

ЛЕНЗНИИЭП
Технический отдел сектор нормализации и унификации
Ленинград

Гл. инженер института
Гл. сантехник института
Рук. лаборат. инж. об.
Начальник отдела
Руководитель сектора
Либер
Янкина
Колкер
Ст. научный сотрудник
Руководитель группы
Исполнил
Проверил
Шарырина
Канина
Грибанова
Ануфриев
Согласован

12362-01 84

ЛЕНЗНИИЭП ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ СЕКТОР НОРМАЛИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ ЛЕНИНГРАД						
	ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА		ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА		АНУФРИЕВ	СОГЛАСОВАНО
	ГЛ. САНТЕХНИК ИНСТИТУТА	ЛИБЕР	СТ. НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК		ШАРЫГИНА	
	РУК. ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ.	ЯНКИНА	РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ		КАНИНА	
	НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА		ИСПОЛНИЛ		ЯРИНКО	
	РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА	КОЛКЕР	ПРОВЕРИЛ		АНУФРИЕВ	

NN поз	Наименование	NN ГОСТа серий и чертежей альбома	Количество элементов по деталям — номер детали: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	Трубы стальные электросварные	10704-63		○	○		○	○									○	○	○							○	○					○	○
2	Трубы чугунные водопроводные	5525-61				○		○	○			○	○	○	○	○	○	○															○
3	Трубы стальные бесшовные	8732-70	○		○					○	○										○	○	○	○	○			○	○	○	○		
4	Трубы стальные водогазопроводные	3262-62												○	○	○														○	○		
5	Задвижки 30ч 6бр	8437-63		3			3										3									4						1	
6	Вентиль „Косва"	3326-69												1																			
7	Тройник раструбный	5525-61				1				1		1		1			1					1											
8	Тройник прямой	6942.17-69															1	1															
9	Тройник косой 45°	6942.22-69				1			1					1	1			1			1	1	1										1
10	Отвод 135°	6942.12-69				1			3					1	3		1	3			1	1	1										1
11	Колено	6942.8-69												1																			
12	Ревизия	6942.30-69										1																					
13	Заглушка	6942-63				1			1					1	1		1	1			1	1											
14	Муфта	6942.28-69																							1								
15	Патрубок	6942.4-69												1																			
16	Линейная стальная сварная ревизия	Альбом 2.190-4м лист N 53	1			1				1		1		1										1									
17	Диафрагма стальная сварная																									1							
18	Фланцы	1255-67	2							2														4		10				2	2	2	
19	Патрубок компенсационный стальной сварной																				1		1										

Примечание: Количество труб в деталях берется по проекту, наличие труб в деталях показывает значек – ○

ТД 1972

Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах свечномерзлыми грунтами

Экспликация элементов вводов-выпусков

серия 2.190-4 М

выпуск 1

лист 55

12362-01

ЛЕНЗНИИЭП
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ
СЕКТОР НОРМАЛИЗАЦИИ
И УНИФИКАЦИИ
ЛЕНИНГРАД

ГА ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА		ГА ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА		КНУФРИЕВ	СОГЛАСОВАНО
ГА САНТЕХНИК ИНСТИТУТА	ЛИБЕР	СТ. НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК		ШАРЫРИНА	
РУК ЛАБОРАТ. ИНЖ. ОБ.	ЯИКИНА	РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ		КАНИНА.	
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА		ИСПОЛНИЛ		ГРИБАНОВА	
РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА	КОЛКЕР	ПРОВЕРИЛ		КНУФРИЕВ	

1972

ТП

Экспликация элементов вводов - выпуски

ВВОДЫ-ВЫПУСКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ С ВЕЧНОМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ

NN п/п	Наименования	NРОСТа, серии или чертежа альбома	Марка по РОСТу или серии	Количество элементов по деталям — номер детали																							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
20	Кольцо стеновое Dв - 1000 H = 590	8020 - 68	КС 10 - 1																				1	1	
21	Кольцо стеновое Dв - 1000 H = 890	8020 - 68	КС 10 - 2																				1	1	
22	Кольцо стеновое Dв - 1500 H = 590	8020 - 68	КС 15 - 1	1			1				1				1											
23	Кольцо стеновое Dв - 1500 H = 890	8020 - 68	КС 15 - 2	1			1				1				1							2				2
24	Плита перекрытия Dн - 1160	8020 - 68	ПП 10 - 1																					1		
25	Плита перекрытия Dн - 1680	8020 - 68	ПП 15 - 1	1			1				1				1							1				1
26	Плита днища Dн - 1500	8020 - 68	ПД 10 - 1																					1	1	
27	Плита днища Dн - 2000	8020 - 68	ПД 15 - 1	1			1				1				1							1				1
28	Кольцо опорное	8020 - 68	КО7 - 1	1	1		1				1				1			2				1		1		1
29	Кольца регулировочные			○	○		○				○				○			○				○		○		○
30	Люк чугунный	3634-61		1	1		1				1				1			2				1		1		1
31	Крышка деревянная	лист 54		1	1		1				1				1			2				1		1		1
32	Лотковый канал	серия ИС-01-04	КЛ 60-60				○	○	○	○			○	○												
33	Лотковый канал	серия ИС-01-04	КЛ 90-60												○	○	○									
34	Лотковый канал	серия ИС-01-04	КЛ 150-60					○	○																	
35	Камера 1800х1800 плиты перекрытия	серия ИС-01-04	ПО4		2																					
36	Железобетонная свая Размер в сечении 250х250	серия 1.011-3м	по проекту			1			2	2		1		1		1	1										
37	Трубы асбестоцементные диаметр и длина труб по проекту	РОСТ 1839 - 72		1							1													1		
38	Крышка из рифленой листовой стали 640х640	лист 54					1			1					1	1					1					
39	Крышка из рифленой листовой стали 740х740	лист 54						1					1													
40	Труба стальная ф 500 ℓ - по проекту	РОСТ 8732-70																						○	⊙	

Примечание: Знак „○" показывает, что количество элементов в детали принимается по проекту.

Серия 3.190-1 Ч.М. Выпуск 1 Лист 56

Сводная спецификация на электрооборудование

Спецификация приборов и средств автоматизации

Усл. обозн. по схеме	Наименование параметра, среда и место отбора импульса	Предельное значение параметра	Место установки	Наименование и характеристика	Тип, модель	Кол-во	Завод изготовитель	Примечание
	Аппаратура, поставляемая комплектно со щитом управления							
1ПТР	Температура поверхности канализационного выпуска	+5°С	Щит управления	Регулятор температуры полупроводниковый, 3х позиционный, с камерной термосистемой, ~ 220в. Пределы регулирования от -10 до +15°С	ПТР-3-03	1	Завод приборов г. Орел	
2ПТР	—— " ——	+1°С	—"—	Регулятор температуры полупроводниковый, 2х позиционный, с камерной термосистемой, вариант Б, ~ 220в. Пределы регулирования от -10 до +15°С	ПТР-2-02	1	—"—	

Спецификация на электроаппаратуру.

Усл. обозн. по схеме	Наименование и характеристика	Тип	Ед. изм.	Кол-во	Завод изготовитель	Примечание
	Аппаратура, поставляемая комплектно со щитом управления					
1А	Автоматический, однополюсный выключатель переменного тока. Ном. ток расцепителя 10а, отсечка 2а	А 63-МТ	шт.	1	Курский электроаппаратный з-д	
2А	Автоматический, однополюсный выключатель переменного тока. Ном. ток расцепителя 1а, отсечка 2а	А 63-М	—"—	1	—— " ——	
3А	Автоматический выключатель, переменного тока, отсечка 3Iн, Ном. ток расцепителя 40а	АК63-1М	—"—	1	—— " ——	
ПМ	Магнитный пускатель, напряжением ~220в, 50гц, Iмах. росц. = 8а	ПМЕ-122	—"—	1	Рижский электромашиностроительный завод	
РП, 1РП, 2РП РПС 1РПС	Реле электромагнитное, унифицированное, напряжением ~220в, 50гц, 4н.о. + 4н.з. б/к	РПУ-I	—"—	5	Электротехнический завод г. Ташкент	
КУ	Универсальный переключатель с рукояткой овальной формы (надпись на розетке № 24)	УП5312-С71	—"—	1	Уфимский з-д низковольтной аппаратуры	
КН	Арматура сигнальная с линзой белого цвета, с лампой типа РНЦ, 220в, 10вт	АС-220	—"—	1	Завод "Электропульт" г. Ленинград	
Т	Табло световое двухламповое с лампами типа РНЦ, 220в, 10вт	ТСБ	—"—	1	—— " ——	
КСС КС КП КОС	Кнопка управления 1) исп. 17 2) исп. 19 3) исп. 3	КЕ-0,11	—"—	2 1 1	Московский з-д НВА	
—	Набор зажимов, 220в, 10а	КН 1030	—"—	1	з-д Утос №1 г. Харьков	
—	Рамки для надписей	а) РПМ-66 б) РПМ-30	—"— —"—	1 6	з-ды Главмонтажавтоматики	

Госстрой СССР. Гл. упр. по делам строительства, архитектуры и унификации проектов. Ленинградский отдел. Гл. инженер Нормилов. Гл. архитектор Васева. Гл. конструктор Колкер. Руководитель сектора Исполнил. Начальник отдела Проверил. Гл. специалист инж. Ор. Гл. конструктор лаборатории

	Аппаратура, не поставляемая комплектно со щитом управления				
ТР	Трансформатор напряжения, однофазный, понижающий 220/36в P = 1,6 квт	ТБС-420	шт.	1	З-Д „Электростанок" г. Харьков
ЗВ	Звонок ~220в; 3,8вт	ЗВП-220	—"—	1	З-Д „Электродвигатель" г. Могилев

Спецификация щитов

№ п/п	Наименование	Обозначение по ГОСТу	Кол-во	Примечание
1	Щит шкафной, малогабаритный 600×350×1000 ГОСТ 3244-68	ЩШМ	1	

Спецификация кабелей, проводов и монтажных материалов

№ п/п	Наименование	Обозначение по ГОСТ, ТУ или нормали	Единица измерения	Кол-во по проекту	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	Кабель силовой, алюминиевый в полихлорвиниловой изоляции, бронированный, сеч. 2×2,5 мм²	АВВБ	м	▱	
2	Кабель силовой, с медной жилой, с магнезиальной изоляцией, сеч. 1×2,5 мм²	КМЖ	—"—	90	
3	Кабель монтажный, медный с поливинилхлоридной изоляцией, экранированный, сеч. 5×0,5 мм²	МКЭ	—"—	40	
4	Провод с медной жилой с полихлорвиниловой изоляцией, сеч. 1,5 мм²	ПВ	—"—	15	
5	Провод гибкий, с медной жилой, с полихлорвиниловой изоляцией, сеч. 1,5 мм²	ПГВ	—"—	3	
6	Провод с алюминиевой жилой, с резиновой изоляцией, в оплетке из хлопчатобумажной пряжи, сеч. а) 1×6 мм²	АПРТО	—"—	55	
	б) 2×2,5 мм²	—	—"—	20	
7	Труба стальная, водопроводная ГОСТ 3262-62 Ду 20	—	—"—	60	
8	Труба винипластовая $P_у = 2{,}5 \frac{кгс}{см^2}$ Ду20 ТУ МХП 4251-54	—	м	65	
9	Муфта проходная $P_у = 6 \frac{кгс}{см^2}$ Ду20 МН 1428-61	—	шт.	10	
10	Кабельная масса	МБН-2	кг	0.1	

12362-01

ТД	Вводы-выпуски инженерных коммуникаций жилых и общественных зданий для строительства в районах с вечномерзлыми грунтами	Серия 2.190-4м	
1972	Сводная спецификация на электрооборудование.	Выпуск 1	Лист 58

ЛЕНЗНИЭП Техническ отдел сектор но лизации и унис ации лени ад

Гл. специалист по энергоснабжению — Недведский

Согласовано

Колкер — Немилов — Васеха

Гл. инженер проекта — Ст. инженер — Исполнил — Проверил

Либер — Янкина — Колкер

Гл. инженер института — Гл. сантехник института — Рук. лаборат инж об — Начальник отдела — Руководитель сектора

gost.e-ecolog.ru