ПП 27-2.2-93

Пособие по проектированию жилых и гражданских зданий

Раздел 27

Теплоснабжение

Серия 2.2

Типовые детали бесканальной прокладки теплосети из труб с пенополиуретановой изоляцией в полиэтиленовой оболочке

1993

gost.e-ecolog.ru

ПП 27-2.2-93

Пособие по проектированию жилых и гражданских зданий

Раздел 27
Теплоснабжение

Серия 2.2

Типовые детали бесканальной прокладки теплосети из труб с пенополиуретановой изоляцией в полиэтиленовой оболочке

Разработан АО Моспроект

Зам. гл. инженера. /Рыбников Е.А./
Нач. технич. отдела /Александровский В.С./
Рук. сектора тех. отдела /Чернышев Е.Н./
Гл. спец. тех. отдела /Фишер А.В./
Начальник ОТУ /Лавренов А.Н./
Гл. конструктор ОТУ /Ростованов В.Э./
Гл. спец. ОТУ /Лукьянова А.М./

„Согласовано"
Гл. инж. теплосети Мосэнерго /В.И. Липовский/
28.12.93г.

„Согласовано"
Гл. инж. МГП Мостеплоэнерго /Кащеев/.
10.02.94г.

Введен в действие приказом по АО Моспроект № 257 от 28.09 1993г.

1993

Арх. 894376 на 32л

Л-2

Обозначение	Наименование листов	стр	Примечания
ПП27-2.2-93-01	Содержание альбома	2	
ПП27-2.2-93-02÷05	Пояснительная записка	3÷6	
ПП27-2.2-93-06	Основные показатели труб с изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке d_y=50-250мм	7	
ПП27-2.2-93-07	Основные показатели изолированных отводов теплопроводов d_y=50÷250мм с углом поворота 90°	8	
ПП27-2.2-93-08	Основные показатели изолированных отводов теплопроводов d_y=50÷250мм с углом поворота 120°	9	
ПП27-2.2-93-09	Основные показатели изолированных отводов теплопроводов d_y=50÷250мм с углом поворота 135°	10	
ПП27-2.2-93-10	Основные показатели изолированных равнопроходных тройников d_y=50÷250мм с углом поворота 90°	11	
ПП27-2.2-93-11 ПП27-2.2-93-.1	Основные показатели изолированных разнопроходных тройников d_y=50÷250мм с углом поворота 90°	12,13	
ПП27-2.2-93-12	Полуцилиндры из пенополиуретана для теплоизоляции стыков теплопроводов d_y=50÷250мм Пенополиуретан	14	
ПП27-2.2-93-13	Изолированные элементы неподвижных опор для теплопроводов d_y=50-250мм	15	
ПП27-2.2-93-14	Бесканальная прокладка 2х теплопроводов	16	
ПП27-2.2-93-15	Бесканальная прокладка 4х теплопроводов	17	
ПП27-2.2-93-16	Конструкции углов поворота из полистирольных блоков и вилатерма	18	
ПП27-2.2-93-17	Изоляция стыков труб полуцилиндрами из пенополиуретана с термоусаживающимися манжетами.	19	
ПП27-2.2-93-18	Конструкции ввода труб в здание и прохода через стены камер.	20	
ПП27-2.2-93-19	Пример бесканальной прокладки теплопроводов с пенополиуретановой изоляцией. План.	21	
ПП27-2.2-93-20	Номограммы для расчета П, Г, Z- образных компенсаторов.	22	
ПП27-2.2-93-21	Неподвижная опора для бесканальной прокладки теплопроводов. Двухтрубная прокладка d_y=50, 65, 80мм	23	
ПП27-2.2-93-22	Неподвижная опора для бесканальной прокладки теплопроводов Двухтрубная прокладка d_y=100, 125мм	24	
ПП27-2.2-93-23	Неподвижная опора для бесканальной прокладки теплопроводов Двухтрубная прокладка d_y=150 мм	25	
ПП27-2.2-93-24	Неподвижная опора для бесканальной прокладки теплопроводов. Двухтрубная прокладка d_y=200мм	26	
ПП27-2.2-93-25	Неподвижная опора для бесканальной прокладки теплопроводов. Двухтрубная прокладка d_y=250мм	27	
ПП27-2.2-93-26	Неподвижная опора для бесканальной прокладки теплопроводов. Четырехтрубная прокладка 4dy50; 3dy65+1dy50; 3dy80+1dy65; 3dy100+1dy80мм	28	
ПП27-2.2-93-27	Неподвижная опора для бесканальной прокладки теплопроводов. Четырехтрубная прокладка. 3dy125+1dy100мм	29	
ПП27-2.2-93-28	Неподвижная опора для бесканальной прокладки теплопроводов. Четырехтрубная прокладка 3dy150+1d125мм	30	
ПП27-2.2-93-29	Неподвижная опора для бесканальной прокладки теплопроводов. Четырехтрубная прокладка 3dy=200+1dy150мм	31	

Арх. 894376 на 32 л. Л-3

Нач. отд.	Лавренов		
Гл. конст.	Ростованов		
Н. контр.	Лукьянова		
Гл. спец.	Фишер		
Гл. спец.	Лукьянова		
Исполнил			
Инж. II кат.	Паусмова		
Проверил			
Гл. спец.	Фишер		

ПП27-2.2-93-01

Содержание альбома	Стадия	Лист	Листов
	Р		

АО МО проект ОУ

I Общая часть.

Настоящий альбом является пособием по проектированию и строительству внутриквартальных тепловых сетей dy=50÷250мм из труб с пенополиуретановой изоляцией в полиэтиленовой оболочке прокладываемых бесканальным способом в г. Москве. В альбоме разработаны узлы и детали для 2х и 4х трубных прокладок тепловых сетей.

Нормативные материалы, приведенные в альбоме, служат проектировщикам пособием для выбора изделий, размеров компенсирующих участков на углах поворота, П- образных компенсаторов.

Чертежи узлов и конструктивных элементов тепловых сетей, разработанные в альбоме, используются в качестве прилагаемых к основному комплекту рабочих чертежей и передаются на стройплощадку.

II Транспортировка и хранение.

1. Перевозку, погрузку и разгрузку изолированных труб, деталей и элементов следует производить при температуре до минус 20°С. При разгрузке запрещается сбрасывать трубы и детали.

2. Погрузку и разгрузку труб и осевых компенсаторов следует производить с помощью стрелочного „Пелетинца" или другой оснастки.

3. Изолированные трубы должны храниться в штабелях высотой не более 1м на ровной площадке обсыпанной деревянными лежнями шириной 100÷120мм, расположенными с шагом 2м.

Изолированные соединительные детали должны храниться по видам.

4. Трубы, детали и элементы должны быть при хранении защищены от воздействия прямых солнечных лучей (располагаться в тени или под навесом, быть прикрыты рулонным материалом).

5. Полуцилиндры и термоусаживающиеся полиэтиленовые манжеты, резиновые гильзы должны храниться в помещениях или под навесом в заводской упаковке.

III Монтажные работы.

1. Перед укладкой трубы, соединительные детали и элементы тщательно осматриваются. При обнаружении трещин или надрезов длиной менее 300мм их заделывают путем заварки спец. газовыми горелками или наложения термоусаживающихся манжет (целиковых или отрезка). При наличии в оболочке трещин и надрезов длиной более 300мм и глубиной более 30% от толщины стенки, трубы и детали отбраковываются (после разрезки дефектных труб, непопрежденные участки труб могут быть использованы для монтажа).

2. Монтаж теплопровода производится, как правило, на дне траншеи. Допускается производить сварку прямых участков труб в секции на бровке траншеи.

Длина секции и технология их опускания на дно траншеи определяется ППР.

3. Монтаж теплопроводов с теплоизоляцией из ППУ в полиэтиленовой оболочке производится при температуре наружного воздуха до минус 18°С.

4. Перед сваркой стальных труб на оболочку теплоизоляции следует надеть термоусаживающийся манжет из полиэтилена. Диаметры манжет (до усадки) должны подбираться соответственно диаметрам оболочек труб:

для диаметра	140мм	– 150 мм
—"—	160мм	– 170 мм
—"—	180мм	– 190 мм
—"—	200мм	– 210 мм
—"—	225 мм	– 240 мм
—"—	250 мм	– 270 мм
—"—	315 мм	– 330 мм
—"—	400мм	– 420 мм

Арх. 891.376 по 98а л.4

Нач. отд.	Лазоренов		
Гл. констр.	Ростованов		
Н. контр.	Лукьянова		
Гл. спец. т.о.	Фишер		
Гл. спец.	Лукьянова		
Исполнил			
Инж. II кат.	Пахомова		
Проверил			
Гл. спец.	Фишер		

ПП 27-2.2-93-02

Пояснительная записка.

Стадия	Лист	Листов
Р		

ДО ГИПРОЕКТ

Шифр: 93-7716

Вх 34014 л.4

5 Перед сваркой концов труб торцы теплоизоляции должны быть прикрыты жестяными разъемными экранами

6. После сварки концов стальных труб и деталей производится присыпка теплопровода песком (без камней и щебня) (кроме стыков), проверка качества швов, предварительные испытания трубопроводов на прочность и герметичность, затем производится очистка концов сварных труб и деталей от следов ржавчины с помощью металлической щетки и наждачной бумаги, покрытие стыков и торцов теплоизоляции антикоррозийным составом.

7. После подсыхания антикоррозийного состава следует произвести очистку концов поверхности оболочки теплоизоляции от загрязнений (следы грунта, пыли, масел), удалить влагу (в зимний период - снег и наледь) на расстоянии по 300 мм от концов теплоизоляции и сделать метки карандашом на расстоянии 100 мм от края изоляции.

8. На сваренные стыки накладывают полуцилиндры из пенополиуретана, которые подгоняют по длине отрезая ножовкой, и затем закрепляют к трубе, в распор или закрепляют в двух местах вязальной проволокой толщиной до 1 мм

При температуре воздуха минус 15-18° с проводят предварительный нагрев стыка пламенем пропановой горелки в течение 5-7 минут.

9. На подготовленный стык следует надвинуть термоусаживающийся манжет (при наличии внутри манжета капель влаги, производят подсушку пламенем пропановой горелки) так, чтобы край манжет совпал с отметками на оболочке теплоизоляции

10. Термоусадку манжет проводят горелкой со специальной насадкой от баллона с пропаном при давлении после редуктора 0,2-0,25 мпа Расстояние от конца насадки до поверхности манжеты должно составлять 100-150 мм. Нагрев манжеты начинают с обогрева сварного шва манжеты, затем производят нагрев с середины снизу по окружности с колебательными движениями горелки сначала к одному концу затем к другому.

При этом необходимо не допускать пережога материала манжет.

При образовании складок на манжете производят их разравнивание роликом. Нагрев манжет производят до выступления из-под кромок равномерного валика расплавленного подслоя герметика по всей длине окружности трубопровода.

При пониженной температуре воздуха (минус 15-18° с) нагрев манжет диаметром -330 мм и более следует производить двумя горелками.

11. После термоусадки манжет и их охлаждения производят окончательную засыпку теплопровода песком уплотнением.

12. На углах поворотов трубопроводов, которые используются в качестве компенсаторов, выполняются амортизирующие устройства из „Вилатерма" или полистирольных блоков

13. В местах установки на теплопроводах индустриальных неподвижных опор НПО следует выполнить монолитные ж-б стенки неподвижных опор с установкой арматурной сетки и деревянной опалубки.

Железобетонные стенки неподвижных опор выполняются по листам (стр. 23 ÷ 31).

14. Испытания на прочность и герметичность проводят двухкратно предварительные (до установки задвижек и обратной засыпки трубопроводов) и окончательные после засыпки трубопроводов при давлении равном 1,25 рабочего.

IV Основные положения для проектирования тепловых сетей.

1. При проектировании следует соблюдать общие требования СНиП 2.04.07-86 и СНиП 3.05.03-85.

2. При прокладке тепловых сетей бесканальным способом из труб с пенополиуретановой изоляцией в полиэтиленовой оболочке устройство дренажа не требуется не зависимо от вида грунта и уровня грунтовых вод.

3. Глубина заложения трубопроводов теплосети должна быть в пределах 0,6 ÷ 1,5 м от поверхности земли. Прокладка труб под проездами должна осуществляться в футлярах.

Арх. 894376 на 32л 1.5

Нач отд	Лавренов			ПП 27-2.2-93-03			
Гл констр	Ростованов						
Н контр	Лукьянова						
Гл спец т о	Фишер						
Гл спец	Лукьянова						
Исполнил				Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Инж II кат	Пахомова				Р	1	
Проверил							
Гл спец т о	Фишер				АО МОСПРОЕКТ ОТУ		

Копировал [illegible] Формат А3 Шифр: 71-93-7716

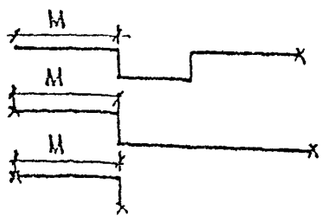
1.5

4. Для тепловых сетей к ЦТП уклоны трубопроводов следует предусматривать, как правило, к камерам врезки.
В этом случае спускные устройства из трубопроводов теплосети выполняются только в камере врезки независимо от изломов трассы и ее протяженности.

Устройства для выпуска воздуха из трубопроводов теплосети должны предусматриваться в ЦТП.

5. Уклоны трубопроводов, а также устройства для спуска воды и воздуха в тепловых сетях после ЦТП необходимо предусматривать исходя из конкретных условий.

6. Компенсация тепловых удлинений трубопроводов должна производиться за счет L, Z и П-образных компенсаторов. Углы поворотов при L и Z образных компенсаторах должны быть 90° или 120° с использованием деталей л. ПП-27-2.2-93-07, 08.
Углы поворотов в 135°, с использованием детали л. ПП-27-2.2-93-09, в качестве компенсатора рассматриваться не могут.



Максимальная длина участка трассы неподвижной опоры компенсатора при заглублении до 1,5м составляет по данным ВГ-1 (см. табл. 1)

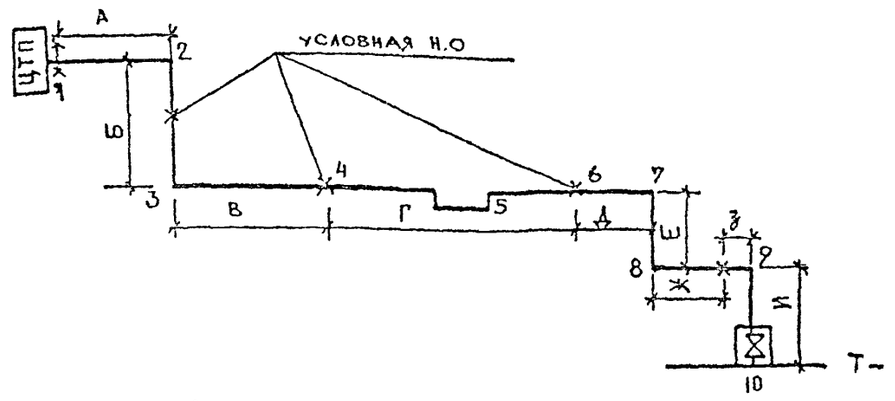
Таблица №1

d трубы (мм)	М (м)
50	25
70	27
80	29
100	40
125	45
150	50
200	70
250	70

7. При проектировании тепловых сетей к ЦТП неподвижная опора должна устанавливаться в обязательном порядке у здания ЦТП.

В случае, если длина прямого участка от неподвижной опоры до компенсатора превышает максимальные значения (М) указанные в таблице №1 необходимо устанавливать дополнительный компенсатор.

7.1 Пример расстановки неподвижных опор и компенсаторов:



В точке 1 устанавливается реальная неподвижная опора на расстоянии не более 3м от стены ЦТП. Участок А удлиняется в сторону угла 2. Длина участка А не должна превышать длину М (п 6).

Участок Б будет удлиняться в сторону углов 2 и 3. Условная неподвижная опора будет располагаться вероятней всего в середине участка.
Длина участка Б может быть принята равной 2 М
Участки В и Д удлиняются в сторону углов 3 и 7
Если длина участка В+Г+Д больше 2м, то в середине участка Г устанавливаем компенсатор.
В этом случае условные неподвижные опоры будут в точках 4 и 6.
Максимальная длина участков В и Д может быть не более М, а участка Г-2 М.

Арх. 894376 на 32л. Л-6

Нач отд	Лавренов		ПП27-2.2-93-04
Гл констр	Ростованов		
Н контр	Лукьянова		
Гл спец ГО	Фишер		
Гл спец.	Лукьянова		
Исполнил			Пояснительная записка
Нач П кат	Пахомова		Стадия: Р; Лист; Листов
Проверил			
Г спец	Фишер		АО МС ПРОЕКТ ОТ

Копировал Е/ Формат А3

Минимальная длина участка Е должна обеспечить компенсацию тепловых удлинений участков Дж.
Минимальная длина участка - З - должна обеспечить компенсацию тепловых удлинений участка — И.

7.2 Тепловые удлинения трубопроводов определяются по формуле.

$$\Delta L = \alpha L \Delta t \text{ мм}$$

где α — коэффициент линейного расширения стали $1{,}2 \cdot 10^{-2}$ мм/м·гр
L — длина участка м
Δt — расчетная разность температур теплоносителя и наружного воздуха для г. Москвы равна 176° С.

В связи с тем, что как правило, нагревание трубопроводов производится после их засыпки, удлинение трубопроводов будет равно

$$\Delta L_1 = 0{,}6\,\Delta L \text{ мм}$$

7.3 Проверку участков на компенсационную способность необходимо производить по номограммам (см. Акст ПП 27-2.2-93-20)
П—образный компенсатор как правило, должен быть расположен в центре участка.

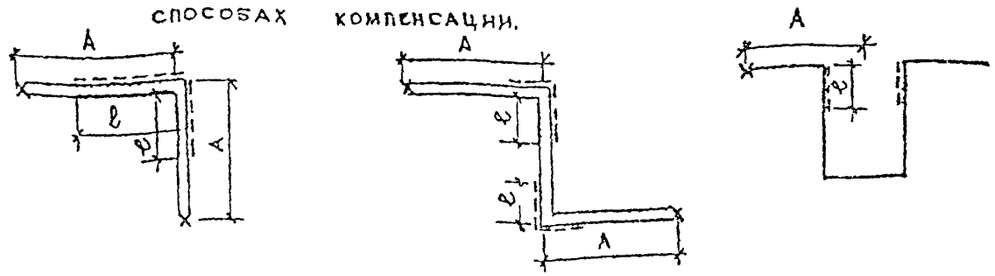
Для уменьшения размеров П-образных компенсаторов может быть выполнена его предварительная растяжка на величину $0{,}5\Delta L_1$

7.4 Для создания возможности тепловых удлинений трубопроводов на углах поворотов необходимо предусматривать участки с наносной изоляцией из минваты $\delta = 40$ мм в два слоя или устанавливать листы из пенополиуретана (см. лист ПП 27-2.2-93-16)

Размеры участков с компенсирующими прокладками определяют по таблице № 2

Расстояние от неподвижной опоры А	Протяженность участков ℓ, в м, для труб dy/dн мм							
	50/140	65/160	80/180	100/200	125/225	150/250	200/315	250/400
0 - 12	0	0	0	0	0	0	0	0
12 - 24	1	1	1	1	1	1	1.2	1.2
24 - 36	1	1	2	2	2	2	2,4	2,4
36 - 48		2	2	2	2	2	2,4	2,4
48 - 66			3	3	3	3	3,6	3,6
66 - 84						3	3,6	3,6

Схемы размещения прокладок при различных способах компенсации.

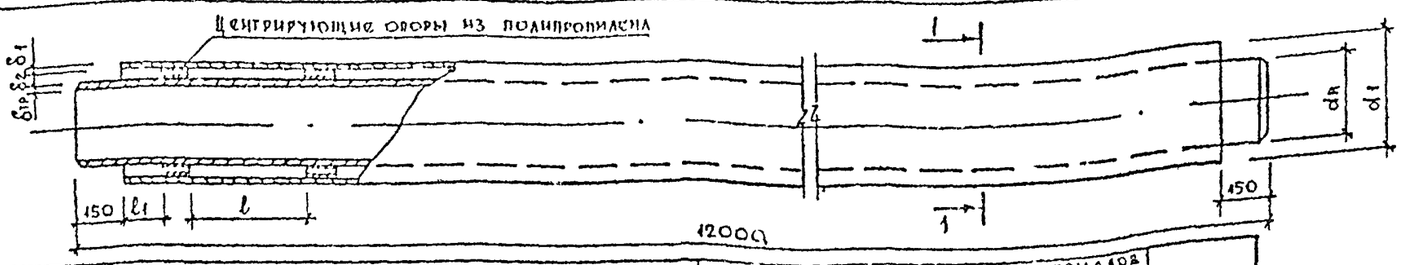


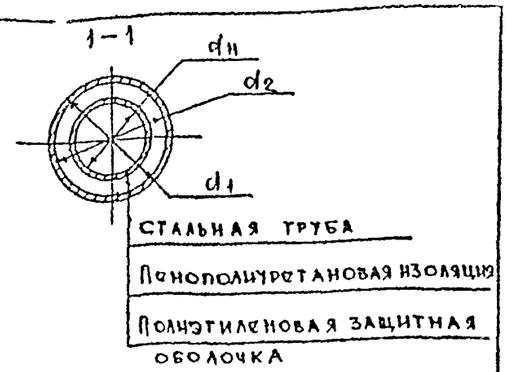
При разработке альбома использованы следующие материалы

1. Ведомственные строительные нормы ВСН 233-87 Минмосстрой.
2. Экспериментальные исследования и расчеты линейных температурных деформаций теплоизолированных пенополиуретаном труб при бесканальном способе прокладки (технический отчет) - 1990 г Всероссийский теплотехнический институт
3. Руководство фирмы АББ (ic. Muller) (Дания).

Инв. 894376 Инв. № 32 л-7

Нач. отд.	Лавренов			ПП 27-2.2-93-05
ГА констр.	Ростовцанов			
Н. контр.	Лукьянова			
ГА спец. т.о.	Фишер			
ГА спец.	Лукьянова			
Исполнил				Пояснительная записка.
Инж. 2 кат	Пахомова			Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Проверил				
ГА спец.	Фишер			АО Моспроект ОУ





Условный проход dy, мм	Обозначение изолированной трубы	Размеры, мм: стальная труба dн x δтв	ГОСТ	Полиэтиленовая защитная оболочка d1 x δ1	Пенополиуретановая изоляция ППУ-3311/2: наружный диаметр изоляции d2	толщина изоляции δ2	Изолир. поверхность стыка: грунтовка ГФ-021 (1 слой) м2	антикор. покрытие краской БТ-177 (2 слоя) м2	Расход материалов на стык, кг: грунтовка ГФ-021 (1 слой) кг	антикор. покрытие краской БТ-177 (2 слоя) кг	Масса, кг
50	ППУ-57	57x3,5	ГОСТ 10704-76 Трубы стальные электросварные из стали марки Ст10, 20, ВСт3сп5	140x3	134	38,5	0,06	0,12	0,01	0,03	79,3
65	ППУ-76	76x3,5		160x3	154	39	0,07	0,14	0,01	0,04	103,2
80	ППУ-89	89x3,5		180x3	174	42,5	0,085	0,17	0,02	0,05	122
100	ППУ-108	108x4		200x3,2	193,6	42,8	0,1	0,2	0,02	0,06	162
125	ППУ-133	133x4		225x3,5	218	42,5	0,125	0,25	0,03	0,07	199
150	ППУ-152	152x4,5		250x3,9	242,2	45,1	0,15	0,30		0,09	253,2
150	ППУ-159	159x4,5		250x3,9	242,2	41,6	0,15	0,30		0,09	261,2
200	ППУ-219	219x6		315x4,9	305,2	43,1	0,21	0,42	0,04	0,12	460,5
250	ППУ-273	273x7		400x6,3	387,4	57,2	0,26	0,52	0,05	0,15	688
50	ППУ-50 ОЦ	60x3,5	ГОСТ 3262-75 Трубы стальные водогазопроводные оцинкованные ТУ 14-3-1928-86 Трубы стальные оцинкованные	140x3	134	37	0,06	0,12	0,01	0,03	84
65	ППУ-65 ОЦ	76,5x4		160x3	154	39	0,07	0,14	0,01	0,04	115,2
80	ППУ-80 ОЦ	88,5x4		180x3	174	42,5	0,085	0,17	0,02	0,05	136,5
100	ППУ-100 ОЦ	114x4,5		200x3,2	193,6	39,8	0,1	0,2	0,02	0,06	192,6
150	ППУ-150 ОЦ	165x4,5		250x3,9	242,2	37,6	0,15	0,3	0,03	0,09	274,1
100	ППУ-102 ОЦ	102x4		200x3,2	193,6	45,8	0,1	0,2	0,02	0,06	159,1
150	ППУ-152 ОЦ	52x4,5		250x3,9	242,2	45,1	0,15	0,3	0,03	0,09	259,1

Масса полиэтиленовой оболочки - по ТУ Главмосстроя:

для dy=50 — 140x3 — 1,23 кг/пм
для dy=65 — 160x3 — 1,41 кг/пм
для dy=80 — 180x3 — 1,59 кг/пм
для dy=100 — 200x3,2 — 1,88 кг/пм
для dy=125 — 225x3,5 — 2,32 кг/пм
для dy=150 — 250x3,9 — 2,87 кг/пм
для dy=200 — 315x4,9 — 4,55 кг/пм

1. Трубы марки ППУ с пенополиуретановой изоляцией в полиэтиленовой оболочке предназначены для применения при бесканальной прокладке теплопроводом dy=50-250мм и представляют собой готовое изделие, поставляемое с завода-изготовителя на стройплощадку.
2. Рабочая температура теплоносителя - 130° С, допускается кратковременная максимальная температура 150° С.
3. Масса труб с теплоизоляцией и полиэтиленовой оболочкой определена, исходя из следующих условий:
   масса стальных труб - по ГОСТу
   масса пенополиуретана - 70 кг/м³
   (по ТУ Главмосстроя).

Арх. 894376 на 32 л. л.8

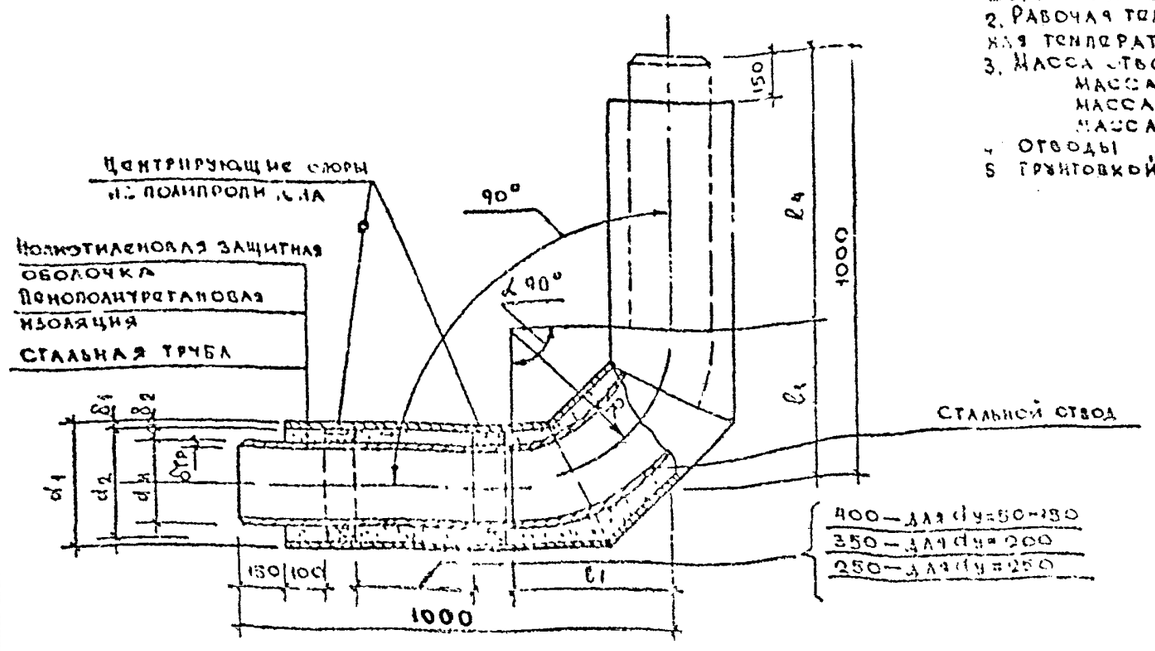
Нач.отд.	Лавренов		
Гл.конт.	Ростовцева		
Н.контр.	Лукьянова		
Гл.спец.то	Фишер		
Гл.спец.	Лукьянова		
Исполнил			
Нач.III к.	Пахомова		
Проверил			
Гл.спец.	Фишер		

ПП 27-2.2-93-06

Основные показатели труб с изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке dy=50-250мм	Стадия	Масса	Масштаб
	Р		Б/м
	Лист 1	Листов 1	
	АО Моспроект ОТУ		

Условный проход d_y мм	Обозначение изолированного отвода	Размеры, мм. Стальные отводы и трубы: Отводы ГОСТ 17375-83 из стали 20 $П\alpha^\circ d_н \times \delta$	Трубы: Диаметр $d_н \times \delta_{тр}$ мм	Трубы: ГОСТ	Полиэтиленовая оболочка $d_1 \times \delta_1$	Пенополиуретановая изоляция: Диаметр d_2	Пенополиуретановая изоляция: Толщина δ_2	Радиус изгиба R	Длина: Стального отвода ℓ_1	Длина: Ст. трубы $2\ell_4 = 2(1000-\ell_1)$	Длина: Изолир. части посеи	Изолир. поверхн. стыка: Грунтовка ГФ-021 (1 слой) $м^2$	Изолир. поверхн. стыка: Антикор. покрытие краской БТ-177 (2 слоя) $м^2$	Расход материалов на стык, кг: Грунтовка ГФ-021 (1 слой) кг	Расход материалов на стык, кг: Антикор. покрытие краской БТ-177 (2 слоя) кг	Масса кг
50	ОП-57-90	П 90° 57×3	57×3,5	10704-76 3262-75, оцинк	140×3	134	38,5	75	75	1850	1670	0,06	0,12	0,01	0,03	12,6
	ОП-50-90		60×3,5				37									13,4
65	ОП-76-90	П 90° 76×3,5	76×3,5		160×3	154	39	100	100	1800	1660	0,07	0,14		0,04	16,3
	ОП-65-90		75,5×4													18,1
80	ОП-89-90	П 90° 89×3,5	89×3,5		180×3	174	42,5	120	120	1760	1650	0,085	0,17	0,02	0,05	19,2
	ОП-80-90		88,5×4													21,3
100	ОП-108-90	П 90° 108×4	108×4		200×3,2	193,6	42,8	150	150	1700	1635	0,1	0,2		0,06	25,5
	ОП-100-90	П 90° 114×6	114×4,5				39,8									30,5
125	ОП-133-90	П 90° 133×4	133×4	10704-76	225×3,5	218	42,5	190	190	1620	1620	0,125	0,25	0,03	0,07	31,0
150	ОП-159-90	П 90° 159×4,5	159×4,5	10704-76 3262-75, оцинк.	250×3,9	242,2	41,6	225	225	1550	1600	0,15	0,3		0,09	40,4
	ОП-150-90	П 90° 168×6	165×4,5				38,6									45,6
200	ОП-219-90	П 90° 219×6	219×6	10704-76	315×4,9	305,2	43,1	300	300	1400	1570	0,21	0,42	0,04	0,12	70,6
250	ОП-273-90	П 90° 273×7	273×7	10704-76	400×6,3	387,4	57,2	375	375	1250	1585	0,26	0,52	0,05	0,15	105,4
100	ОП-102оц-90	102×4оц	102×4	ТУ 14-3-1428-86 трубы стал. оцинков	200×3,2	193,6	45,8	150	150	1700	1635	0,1	0,2	0,02	0,06	25,0
150	ОП-152оц-90	152×4,5оц	152×4,5		250×3,9	242,2	45,1	225	225	1550	1600	0,15	0,3	0,03	0,09	40,0

1. Отводы марки ОП с пенополиуретановой изоляцией в полиэтиленовой оболочке предназначены для применения при бесканальной прокладке теплопроводов d_y=50-250 мм и представляют собой готовое изделие, поставляемое с завода-изготовителя на стройплощадку.
2. Рабочая температура теплоносителя 130°С, допускается кратковременная максимальная температура 150°С.
3. Масса отводов ОП определена, исходя из следующих условий:
   - масса стальных отводов и труб — по ГОСТ'у
   - масса пенополиуретана 70 кг/м³ — по ТУ Главмосстроя
   - масса полиэтиленовой оболочки — по ТУ Главмосстроя
4. Отводы ф 102×4оц и ф 152×4,5оц выполняются из труб ТУ-14-3-1428-8,6
5. Грунтовкой и краской покрываются только концы отвода по 150 мм с каждой стороны.



Арх. 894376 на 32л Л-9

Нач. отд.	Лавренов	
Гл. констр.	Ростованов	
Н. контр.	Лукьянова	
Гл. спец. ГО	Фишер	
Гл. спец.	Лукьянова	
Исполнил		
Инж. II к.	Пахомова	
Проверил		
Гл. спец.	Фишер	

ПП 27-2.2-93-07

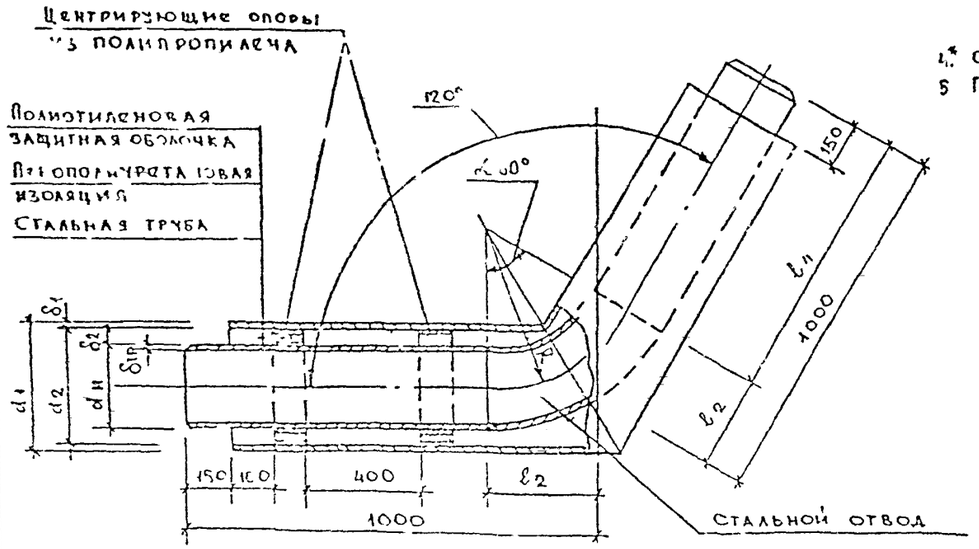
Основные показатели изолированных отводов теплопроводов d_y=50-250 мм с углом поворота 90°.

Стадия	Масса	Масштаб
Р		б/м
Лист 1	Листов 1	

АО МССПРОЕКТ

Условный проход d_y мм	Обозначение изолированного отвода	Размеры, мм: Стальные отводы и трубы: Отводы ГОСТ 17375-83 из стали 20 $\Pi\alpha^\circ$ $d_н \times \delta$	Трубы: Диаметр $d_н \times \delta_{тр}$ мм	Трубы: ГОСТ	Полиэтиленовая оболочка $d_1 \times \delta_1$	Пенополиуретановая изоляция: Диаметр d_2	Пенополиуретановая изоляция: Толщина δ_2	Радиус изгиба R	Длина: Стального отвода l_2	Длина: СТ трубы $2l_н = 2(1000-l_2)$	Длина: Изолир части по оси	Изолир поверхность стыка: Грунтовка ГФ-021 (1 слой) $м^2$	Изолир поверхность стыка: Антикор покрытие краской БТ-177 (2 слоя) $м^2$	Расход материалов на стык, кг: Грунтовка ГФ-021 (1 слой) кг	Расход материалов на стык, кг: Антикор покрытие краской БТ-177 (2 слоя) кг	Масса кг
50	ОП-57-120	П 60° 57×3	57×3,5	10704-76 3262-75 оцинков	140×3	134	38,5	75	43	1914	1690	0,06	0,12	0,01	0,03	12,7
	ОП-50-120		60×3,5				37									13,5
65	ОП-76-120	П 60° 76×3,5	76×3,5		160×3	154	39	100	57	1886	1690	0,07	0,14	0,01	0,04	16,7
	ОП-65-120		75,5×4													18,6
80	ОП-89-120	П 60° 89×3,5	89×3,5		180×3	174	42,5	120	69	1862	1690	0,085	0,17	0,02	0,05	19,5
	ОП-80-120		88,5×4													21,8
100	ОП-108-120	П 60° 108×4	108×4		200×3,2	193,6	42,8	150	87	1826	1680	0,1	0,2	0,02	0,06	26,1
	ОП-100-120	П 60° 114×6	114×4,5				39,8									30,8
125	ОП-133-120	П 60° 133×4	133×4	10704-76	225×3,5	218	42,5	190	110	1780	1680	0,125	0,25	0,03	0,07	32,0
150	ОП-159-120	П 60° 159×4,5	159×4,5	10704-76 3262-75 оцинков	250×3,9	242,2	41,6	225	130	1740	1680	0,15	0,3		0,09	42,0
	ОП-150-120	П 60° 168×6	165×4,5				38,6									46,3
200	ОП-219-120	П 60° 219×6	219×6	10704-76	315×4,9	305,2	43,1	300	173	1654	1670	0,21	0,42	0,04	0,12	74,1
250	ОП-273-120	П 60° 273×7	273×7	10704-76	400×6,3	387,4	57,2	375	217	1566	1660	0,26	0,52	0,05	0,15	111,0
100	ОП-102оц-120	102×4оц (*)	102×4	ТУ 14-3-1428-86 трубы стальные оцинков	200×3,2	193,6	45,8	150	87	1826	1680	0,1	0,2	0,02	0,06	25,5
150	ОП-152оц-135	152×4,5 (*)	152×4,5		250×3,9	242,2	45,1	225	130	1740	1680	0,15	0,3	0,03	0,09	41,6

1. Отводы марки ОП с пенополиуретановой изоляцией в полиэтиленовой оболочке предназначены для применения при бесканальной прокладке теплопроводов d_y = 50-250 мм и представляют собой готовое изделие, поставляемое с завода-изготовителя на стройплощадку.
2. Рабочая температура теплоносителя 130°С, допускается кратковременная максимальная температура 150°С.
3. Масса отводов ОП определена, исходя из следующих условий:
   - масса стальных отводов и труб – по ГОСТу
   - масса пенополиуретана – 70 кг/м³ – по ТУ Главмосстроя
   - масса полиэтиленовой оболочки – по ТУ Главмосстроя
4. * Отводы ф 102×4оц и ф 152×4,5оц. выполняются из труб ТУ-14-3-1428-86
5. Грунтовкой и краской покрываются только концы отвода по 150 мм с каждой стороны.



Арх. 894376 на 3 л. л.10

Нач отд	Лавренов		
Гл констр	Ростоганов		
Н контр	Лукьянова		
Гл спец ТО	Фишер		
Гл спец	Лукьянова		
Исполн			
Инж II кат	Пахомова		
Проверил			
Гл спец	Фишер		

ПП 27-2.2-93-08

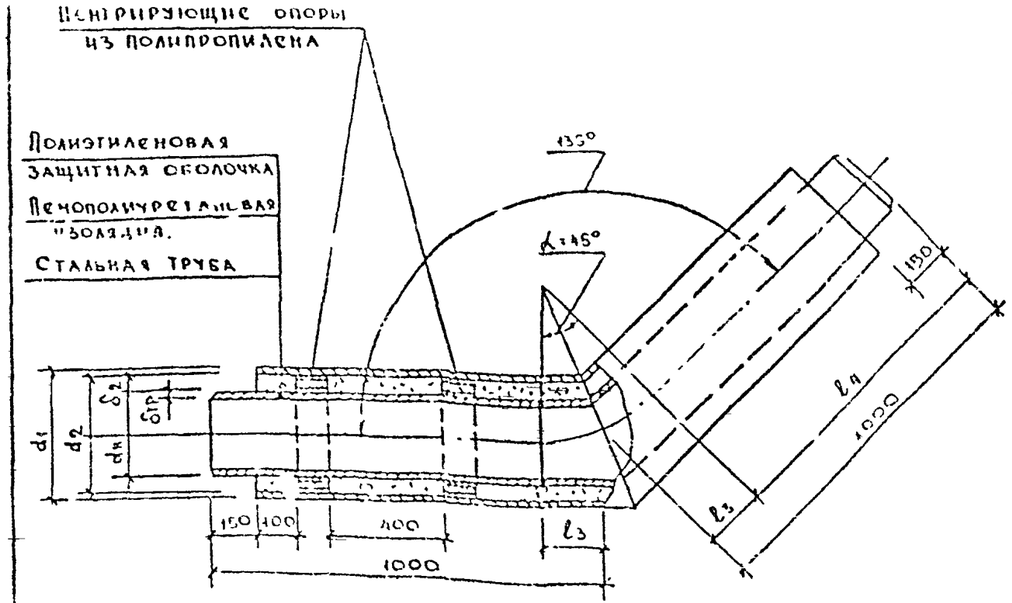
Основные показатели изолированных отводов теплопроводов d_y=50-250 мм с углом поворота 120°

Стадия	Масса	Масштаб
Р		Б/м
Лист 1	Листов 1	

АО МОСПРОЕКТ ОТУ

Условный проход d_y мм	Обозначение изолированного отвода	Размеры, мм: Стальные отводы и трубы — Отводы ГОСТ 17375-83 из стали 20	Трубы: диаметр $d_н \times \delta_{тр}$ мм	Трубы: ГОСТ	Полиэтиленовая оболочка $d_1 \times \delta_1$	Пенополиуретановая изоляция: диаметр d_2	Пенополиуретановая изоляция: толщина δ_2	Радиус изгиба R	Длина: стального отвода ℓ_3	Длина: ст. трубы $2\ell_4 = 2(1000-\ell_3)$	Длина: изолир. части по оси	Изолир. поверхность стыка: Грунтовка ГФ-021 (1 слой) $м^2$	Изолир. поверхность стыка: Антикор покрытие краской БТ-177 (2 слоя) $м^2$	Расход материала на стык: Грунтовка ГФ-021 (1 слой) кг	Расход материала на стык: Антикор покрытие краской БТ 177 (2 слоя) кг	Масса кг
50	ОП-57-135	П 45° 57х3	57х3,5	ГОСТ 10704-76 3262-75, оцинков	140х3	134	38,5	75	30	1940	1700	0,06	0,12	0,01	0,03	13,0
	ОП-50-135		60х3,5				37									13,8
65	ОП-76-135	П 45° 76х3,5	76х3,5		160х3	164	39	100	41	1918	1700	0,07	0,14	0,01	0,04	17,0
	ОП-65-135		75,5х4													19,0
80	ОП-89-135	П 45° 89х3,5	89х3,5		180х3	174	42,5	120	50	1900	1695	0,085	0,17	0,02	0,05	20,0
	ОП-80-135		88,5х4													22,2
100	ОП-108-135	П 45° 108х4	108х4		200х3,2	193,6	42,8	150	62	1876	1695	0,1	0,2	0,02	0,06	26,8
	ОП-100-135	П 45° 114х6	114х4,5				39,8									31,5
125	ОП-133-135	П 45° 133х4	133х4	10704-76	225х3,5	218	42,5	190	79	1842	1690	0,125	0,25	0,03	0,07	32,5
150	ОП-159-135	П 45° 159х4,5	159х4,5	10704-76 3262-75 оцинков	250х3,9	242,2	41,6	225	93	1814	1690	0,15	0,3		0,09	43,0
	ОП-150-135	П 45° 168х6	165х4,5				38,6									46,8
200	ОП-219-135	П 45° 219х6	219х6	10704-76	315х4,9	305,2	43,1	300	124	1752	1690	0,21	0,42	0,04	0,12	75,5
250	ОП-273-135	П 45° 273х7	273х7	10704-76	400х6,3	387,4	57,2	375	155	1690	1685	0,26	0,52	0,05	0,15	115,0
100	ОП-102оц 135	102х4оц [*]	102х4	ТУ 14-3-1454-87 трубы стальные оцинков	200х3,2	193,6	45,8	150	62	1876	1695	0,1	0,2	0,02	0,06	26,5
150	ОП-152оц-135	152х4,5оц [*]	152х4,5		250х3,9	242,2	45,1	225	93	1814	1690	0,15	0,3	0,03	0,09	42,5

Центрирующие опоры из полипропилена



1 Отводы марки ОП с пенополиуретановой изоляцией в полиэтиленовой оболочке предназначены для применения при бесканальной прокладке теплопроводов d_y=50-250мм и представляют собой готовое изделие, поставляемое с завода-изготовителя на стройплощадку.

2. Рабочая температура теплоносителя 150°С, допускается кратковременная максимальная температура 150°С.

3. Масса отводов ОП определена исходя из следующих условий:
- масса стальных отводов и труб - по ГОСТу
- масса пенополиуретана - 70 кг/м3 - по ТУ Главмосстроя
- масса полиэтиленовой оболочки - по ТУ Главмосстроя

[*] Отводы ф 102х4 оц и ф 152х4,5 оц выполняются из труб ТУ-14-3-1428-26-

5 Грунтовкой и краской покрываются только концы отвода по..... 150мм с каждой стороны.

Арх. 894376 на 32л. л.11

Нач отд.	Лавренов		
ГА конст	Ростовцев		
Н контр	Лукьянова		
ГА спец 10	Фишер		
ГА спец.	Лукьянова		
Исполнил			
Инж ПКАТ	Пахомова		
Проверил			
ГА сп-ц.	Фишер		

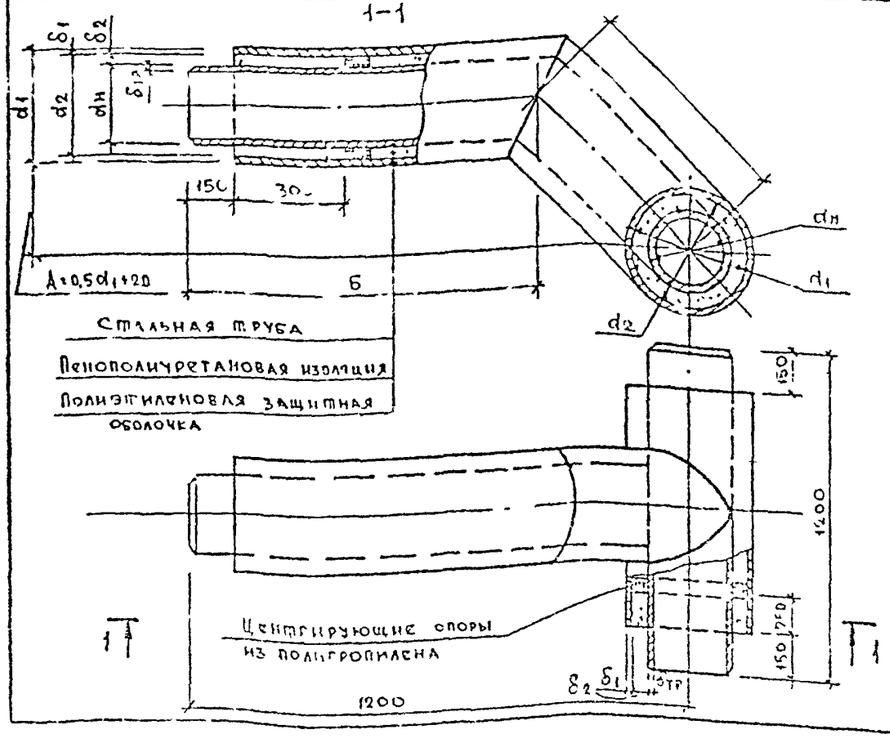
ПП 27-2.2-93-09

Основные показатели изолированных отводов теплопроводов d_y=50-250мм с углом поворота 135°

Стадия	Масса	Масштаб
Р		б/м
Лист 1	Листов 1	
АО М	ПРОСКТ	

Условный проход dy мм	Обозначение изолированной тройника	Размеры, мм: Стальная труба: Диаметр dн×δтр	Стальная труба: ГОСТ	Полиэтиленовая оболочка d1×δ1	Пенополиуретановая изоляция: Диаметр d2	Пенополиуретановая изоляция: Толщина δ2	А	Б	В	Длина: Стальной трубы	Длина: Полиэтиленовой оболочки	Изолир. повярх. стыка: Грунтовка ГФ-021 (1 слой) м²	Изолир. повярх. стыка: Антикор покрыт. краской Б-177 (2 слоя) м²	Расход материала на стык: Грунтовка ГФ-021 (1 слой) кг	Расход материала на стык: Краски БТ-177 (2 слоя) кг	Масса кг
50	ТП– 57×57	57×3,5	10704-76	140×3	134	38,5	90	1040	220	2460	2010	0,06	0,12	0,01	0,03	15,6
	ТП– 60×60оц	60×3,5	3262-75оц			37										16,5
65	ТП– 76×76	76×3,5	10704-76	160×3	154	39	100	1010	260	2470	2020	0,07	0,14		0,04	20,5
	ТП– 65×65оц	75,5×4	3262-75оц													22,8
80	ТП – 89×89	89×3,5	10704-76	180×3	174	42,5	110	990	280	2470	2020	0,085	0,17		0,05	24,1
	ТП – 80×80оц	88,5×4	3262-75оц													27,0
100	ТП – 108×108	108×4	10704-76	200×3	193,6	42,8	120	980	310	2490	2040	0,1	0,2	0,02		32,4
	ТП – 100×1000оц	114×4,5	3262-75оц			39,8									0,06	37,8
	ТП – 102×102оц	102×4	ТУ-14-3-1428-86			45,8										31,8
125	ТП – 133×133	133×4	10704-76	225×3,5	218	42,5	132,5	950	340	2490	2040	0,125	0,25		0,07	40,0
150	ТП – 152×152оц	152×4,5	ТУ-14-3-1428-86	250×3,9	242,2	45,1	145	920	380	2500	2050	0,15	0,30	0,03	0,09	52,3
	ТП – 150×150оц	165×4,5	3262-75оц.			38,6										55,5
	ТП – 152×152	152×4,5	10704-76 Трубы стальные электро-сварные			45,1										54,1
	ТП – 159×159	159×4,5				41,6										52,8
200	ТП – 219×219	219×6		315×4,9	305,2	43,1	177,5	860	480	2540	2090	0,21	0,42	0,04	0,12	85,0
250	ТП – 273×273	273×7		400×6,3	387,4	57,2	220	800	590	2590	2140	0,26	0,52	0,05	0,15	144,0

1–1

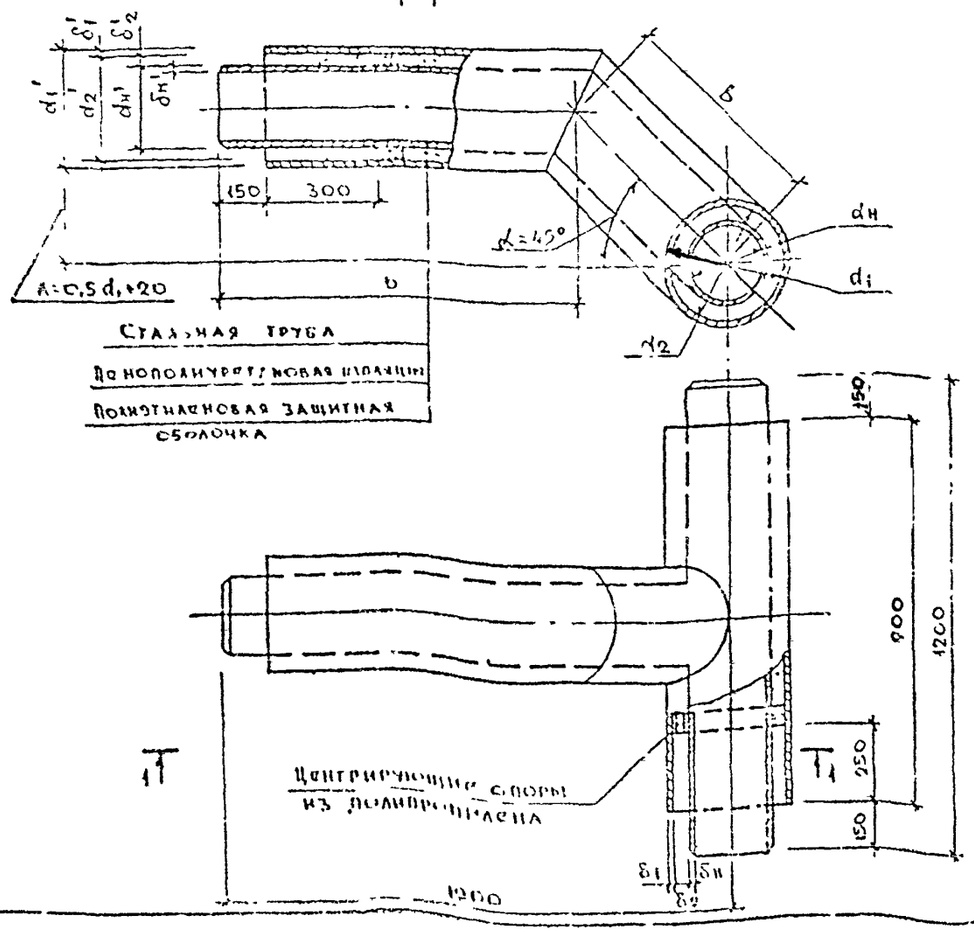


1. Тройники ТП равнопроходные с пенополиуретановой изоляцией в полиэтиленовой оболочке предназначены для применения при бесканальной прокладке теплопроводов dy = 50–250мм и представляют собой готовое изделие, поставляемое с завода-изготовителя на стройплощадку.
2. Рабочая температура теплоносителя 130°С, допускается кратковременная максимальная температура 150°С.
3. Масса тройников ТП определена, исходя из следующих условий:
   масса стального тройника по ГОСТу труб из которых выполняется тройник.
   масса пенополиуретана - 70 кг/м³ - по ТУ Главмосстроя.
   масса полиэтиленовой оболочки - ТУ Главмосстроя.
4. Грунтовкой и краской покрываются только концы тройников по 150 мм с каждой стороны.

Арх. 894376 на 32л. П-12

Нач. отд.	Лавренов		ПП 27-2.2-93-10
Гл. констр.	Ростовцев		
Н. контр.	Лукьянова		Основные показатели изолированных равнопроходных тройников dy=50÷250мм с углом поворота 90°
Гл. спец. ТО	Фишер		Стадия: Р; Масса: ; Масштаб: б/м
Гл. спец.	Лукьянова		Лист 1; Листов 1
Исполнил			АО МС ПРОЕКТ СУ
Инженер	Пахомова		
Проверил			
Гл. спец.	Фишер		

Условный проход, $d_y \times d_y'$ мм	Обозначение изолированного тройника	Размеры, мм: Стальная труба, диаметр $d_н \times \delta_н$	$d_н' \times \delta_н'$	Гост для $d_н$	Гост для $d_н'$	Полиэтиленовая оболочка $d_1 \times \delta_1$	$d_1' \times \delta_1'$	Пенополиуретановая изоляция, диаметр d_2	d_2'	Толщина δ_2	δ_2'	А	Б	В	Длина ст. трубы $d_н'$	Длина полиэтил. оболочка d_1'	Масса, кг
65x50	ТП-65x50оц	75,5x4	60x3,5	3262-75 трубы водогазопроводные оцинкованные		160x3	140x3	154	134	39	37	100	1030	230	1260	1110	19,6
80x50	ТП-80x50оц	88,5x4	60x3,5			180x3		174		42,5		110	1020	250	1270	1120	21,6
100x50	ТП-100x50оц	114x4,5	60x3,5			200x3,2		193,6		49,8		120	1010	260	1270	1120	27,0
100x80	ТП-100x80оц	114x4,5	88,5x4				180x3	193,6	174	37,8	42,5		990	290	1280	1130	32,3
100x50	ТП-102x50оц	102x4	60x3,5	ТУ-14-3-1428-86			140x3	193,6	134	45,8	37		1010	260	1270	1120	23,7
100x80	ТП-102x80оц	102x4	88,5x4	ТУ-14-3-1428-86			180x3	193,6	174	45,8	42,5		990	290	1280	1130	29,3
150x80	ТП-152x80оц	152x4,5	88,5x4	ТУ-14-3-1428-86		250x3,9	160x3	242,8	174	45,1	42,5	145	970	320	1290	1140	38,5
150x100	ТП-152x102оц	152x4,5	102x4	ТУ-14-3-1428-86			200x3,2		193,6		45,8		950	350	1300	1150	41,0
150x80	ТП-150x80оц	165x4,5	88,5x4	3262-75			180x3		174	38,6	42,5		970	320	1290	1140	40,1
150x100	ТП-150x100оц	165x4,5	114x4,5				200x3,2		193,6		39,8		950	350	1300	1150	45,7



Арх. 894376 на 32л Л-13

Нач. отд.	Лавренов		
Гл. конст.	Ростованов		
Н. контр.	Лукьянова		
Гл. спец. ТО	Фишер		
Гл. спец.	Лукьянова		
Исполнил			
Инж. II кат.	Пахомова		
Проверил			
Гл. спец.	Фишер		

ПП 27-2.2-93-11

Основные показатели изолированных разнопроходных тройников d_y=50÷250мм с углом поворота 90°

Стадия	Масса	Масштаб
Р		б/м
Лист		Листов 2
АО		Госпроектоту

Условный проход $d_y \times d_y'$ мм	Обозначение п тройника	Размеры, мм															Масса
		Стальная труба				Полиэтиленовая оболочка		Пенополиуретановая изоляция				А	Б	В	Длина		
		Диаметр		ГОСТ				Диаметр		Толщина					Ст. трубы	Полиэтил. оболочка	
		$d_н \times \delta_н$	$d_н' \times \delta_н'$	для $d_н$	для $d_н'$	$d_1 \times \delta_1$	$d_1' \times \delta_1'$	d_2	d_2'	δ_2	δ_2'				$d_н'$	d_1'	кг
65-50	ТП – 76×57	76×3,5	57×3,5	ГОСТ 10704-76 трубы стальные электросварные		160×3	140×3	154	134	39	38,5	100	1030	230	1260	1110	17,7
80-50	ТП – 89×57	89×3,5	57×3,5			180×3		174		42,5		110	1020	250	1270	1120	19,6
100-65	ТП – 108×76	108×4	76×3,5			200×3,2	160×3	193,6	154	42,8	39	120	1000	280	1280	1130	26,1
100-80	ТП – 108×89	108×4	89×3,5				180×3		174		42,5		990	290	1280	1130	28,1
125-80	ТП – 133×89	133×4	89×3,5			225×3,5	180×3	218	174	42,6	42,5	132,5	980	300	1280	1130	31,5
125-100	ТП – 133×108	133×4	108×4				200×3,2		193,6		42,8		970	320	1290	1140	35,8
150-65	ТП – 159×76	159×4,5	76×3,5			250×3,9	160×3	242,2	154	41,6	39	145	980	300	1280	1130	35,5
150-80	ТП – 159×89	159×4,5	89×3,5				180×3		174		42,5		970	320	1290	1140	37,6
150×100	ТП – 159×108	159×4,5	108×4				200×3,2		193,6		42,8		950	350	1300	1150	42,0
150×125	ТП – 159×133	159×4,5	133×4				225×3,5		218		42,5		930	370	1300	1150	44,1
200×100	ТП – 219×108	219×6	108×4			315×4,9	200×3,2	305,2	193,6	43,1	42,8	177,5	930	380	1310	1160	60,0
200×125	ТП – 219×133	219×6	133×4				225×3,5		218		42,5		910	400	1310	1160	62,0
200×150	ТП – 219×159	219×6	159×4,5				250×3,9		242,2		41,6		880	450	1330	1180	72,6
250×100	ТП – 273×108	273×7	108×4			400×6,3	200×3,2	387,4	193,6	57,2	42,8	220	890	440	1330	1180	83,2
250×150	ТП – 273×159	273×7	159×4,5				250×3,9		242,2		41,6		860	490	1350	1200	94,4
250×200	ТП – 273×219	273×7	219×6				315×4,5		305,2		43,1		830	540	1370	1220	117,4

1. Тройники ТП разнопроходные с пенополиуретановой изоляцией в полиэтиленовой оболочке предназначены для применения при бесканальной прокладке теплопроводов d_y=50 250 мм и представляют собой готовое изделие, поставляемое с завода-изготовителя на стройплощадку.
2. Рабочая температура теплоносителя 130°С, допускается кратковременная максимальная температура 150°С.
3. Масса тройников ТП определена, исходя из следующих условий:
   Масса стального тройника по ГОСТу труб, из которых выполняется тройник.
   Масса пенополиуретана – 70 кг/м³ – по ТУ Главмосстроя;
   Масса полиэтиленовой оболочки – ТУ Главмосстроя.
4. Грунтовкой и краской покрываются только концы тройников по 150 мм с каждой стороны.
5. ГОСТ 10704-76. Трубы стальные электросварные.
6. Расход материалов на заделку стыков см. лист ПП27-2.2-93-12

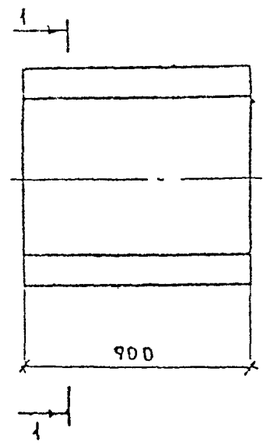
Арх. 894376 на 32л

Л-14

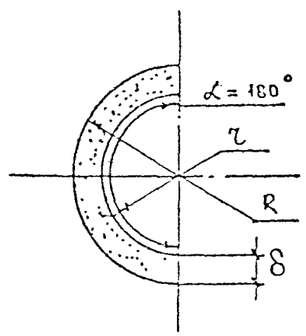
ПП 27-2.2-93-11.

Лист 2

Условный проход d_y, мм	Обозначение изолированной трубы	Полуцилиндры из пенополиуретана: Обозначение полуцилиндра теплоизоляционного из пенополиуретана	Размеры, мм: Радиус наружный R	Радиус внутренний r	Толщина δ	Объем пенополиуретана $м^3$	Масса пенополиуретана кг
50	ППУ-57	ЦПУ-50	70	29	41	0,006	0,42
	ППУ-50оц			30,5	39,5		
65	ППУ-76	ЦПУ-65	80	40	40	0,007	0,46
	ППУ-65оц						
80	ППУ-89	ЦПУ-80	90	46	44	0,009	0,63
	ППУ-80оц						
100	ППУ-108	ЦПУ-108	100	55	45	0,011	0,75
	ППУ-102оц						
	ППУ-100оц	ЦПУ-100		59	41	0,009	0,63
125	ППУ-133	ЦПУ-133	112,5	70	42,5	0,012	0,84
150	ППУ-152	ЦПУ-152	125	78	47	0,014	0,96
	ППУ-152оц						
	ППУ-159	ЦПУ-159		82	43	0,012	0,84
	ППУ-150оц	ЦПУ-150		85	40	0,012	0,84
200	ППУ-219	ЦПУ-219	157,5	112	45,5	0,02	1,26
250	ППУ-273	ЦПУ-273	200	140	60	0,03	2,1



1-1



Полуцилиндры из пенополиуретана ЦПУ предназначены для изоляции стыков труб и деталей трубопроводов при бесканальной прокладке трубопроводов d_y=50-250мм и представляют собой готовое изделие, поставляемое с завода-изготовителя на стройплощадку.

Арх. 894376 на 3 л. п-15

Нач отд.	Лавренов	
Гл констр.	Ростованов	
Н контр.	Лукьянова	
Гл спец ТО	Фишер	
Гл спец.	Лукьянова	
Исполнил		
Инж II кат.	Пахомова	
Проверил		
Гл. спец.	Фишер	

ПП 27-2.2-93-12

Полуцилиндры из пенополиуретана для теплоизоляций стыков теплопроводов d_y=50÷250 мм

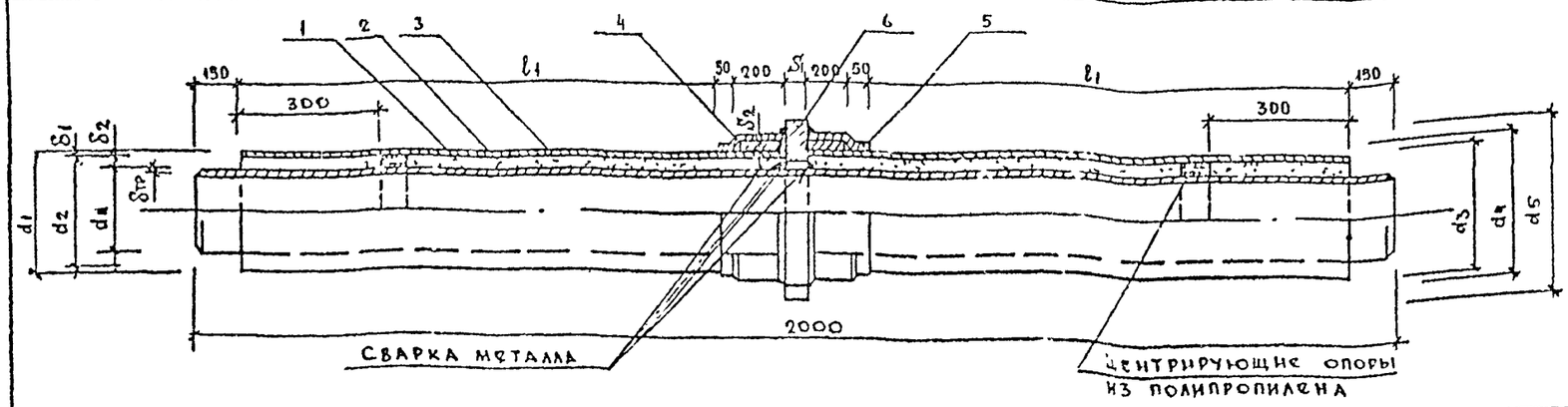
Стадия	Масса	Масштаб
Р		Б/м

Лист 1 | Листов 1

Пенополиуретан

АО МОСПРОЕКТ ОТУ

Копировал: Формат А3 Шифр: 41-5-7716



1. СТАЛЬНАЯ ТРУБА
2. ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ
3. ПОЛИЭТИЛЕНОВАЯ ОБОЛОЧКА
4. СТАЛЬНОЕ КОЛЬЦО
5. ТЕРМОУСАЖИВАЮЩИЙСЯ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЙ МАНЖЕТ С ПОДСЛОЕМ ГЕРМЕТИКА
6. СТАЛЬНОЙ ФЛАНЕЦ.

Условный проход d_y, мм	Обозначение изолированного элемента неподвижной опоры	Размеры, мм: Стальная труба $d_н \times \delta_{тр}$	Полиэтиленовая оболочка (длина l_1) $d_1 \times \delta_1$	Пенополиуретановая изоляция: Наружн. диаметр d_2	Пенополиуретановая изоляция: Толщина изоляции δ_2	Стальное кольцо (длина 200мм): Колич. шт	Стальное кольцо (длина 200мм): Наружн. диаметр d_3	Стальное кольцо (длина 200мм): Толщина S_2	Полиэтиленовая манжета (L=250мм): Колич. шт	Полиэтиленовая манжета (L=250мм): Диаметр $d_4 \times \delta$	Стальной фланец: Наружн. диаметр d_5	Стальной фланец: Внутр. диаметр	Стальной фланец: Толщина S_1	l_1	Изолир. повер. стыка: Грунтовка ГФ-021 $м^2$	Изолир. повер. стыка: Антикор. покрыт. краской БТ-177 (2 слоя) $м^2$	Расход материала на стык: Грунтовка ГФ-021 кг	Расход материала на стык: Антикор. покрыт. краской БТ-177 (2 слоя) кг	Масса кг
50	НПО – 57	57×3,5	140×3	134,0	38,5	2	153	3	2	160×3	210	60	15	592,5	0,15	0,30	0,01	0,09	21,7
	НПО – 500ц	60×3,5			37	2		3	2			63							22,5
65	НПО – 76	76×3,5	160×3	154,0	39	2	166	3	2	180×3	230	80	15	592,5	0,17	0,34	0,01	0,10	26,8
80	НПО – 89	89×3,5	180×3	174,0	42,5	2	194	3	2	200×3,2	250	95	15	592,5	0,20	0,40	0,02	0,11	31,2
100	НПО – 102ц	102×4,0	200×3,2	193,6	45,8	2	215	3	2	225×3,5	300	108	20	590,0	0,25	0,50		0,14	40,5
	НПО – 108	108×4,0			42,8	2	217	4	2			114	20	590,0					43,1
125	НПО – 133	133×4,0	225×3,5	218,0	42,5	2	242	4	2	250×3,9	330	140	20	590,0	0,30	0,60	0,03	0,17	51,5
150	НПО – 152ц	152×4,5	250×3,9	242,2	46,1	2	268	4	2	276×3,5	365	160	20	590,0	0,35	0,70		0,20	64,3
	НПО – 159	159×4,5			41,6	2	270	5	2	278×3,9	365	167	25	587,5					67,0
200	НПО – 219	219×6,0	315×4,0	305,2	43,1	2	353	5	2	343×4,9	450	227	25	587,5	0,50	1,00	0,04	0,28	108,3
250	НПО – 273	273×7,0	400×6,3	387,4	57,2	2	420	7	2	433×6,3	550	280	30	585,0	0,65	1,30	0,05	0,36	165,8

1. Изолированные элементы НПО неподвижных опор предназначены для применения в сборных и монолитных неподвижных железобетонных опорах.
2. Сварку металла производить по всему периметру соприкосновения металлических деталей $h_{шва}$=5–7 мм электродами по ГОСТу 9467-75.
3. Все сварные соединения должны быть проведены неразрушающими методами контроля по СНиП 3.05.03-85.
4. После окончания сварных работ фланец (поз.6) покрыть грунтовкой ГФ-021 (ГОСТ 25129-82) и краской БТ-177 (ГОСТ-5631-79). После покрытия изоляцией концы элемента по 150мм с каждой стороны также покрыть грунтовкой и краской.

Прх. 894376 на 32л 1-16

Нач.отд.	Лаврентов	
Гл.констр	Ростованов	
Н.контр.	Лукьянова	
Гл.спец.ТО	Фишер	
Гл.спец.	Лукьянова	
Исполнил		
инж II кат.	Ахомова	
Проверил		
Гл.спец	Фишер	

ПП 27-2.2-93-13

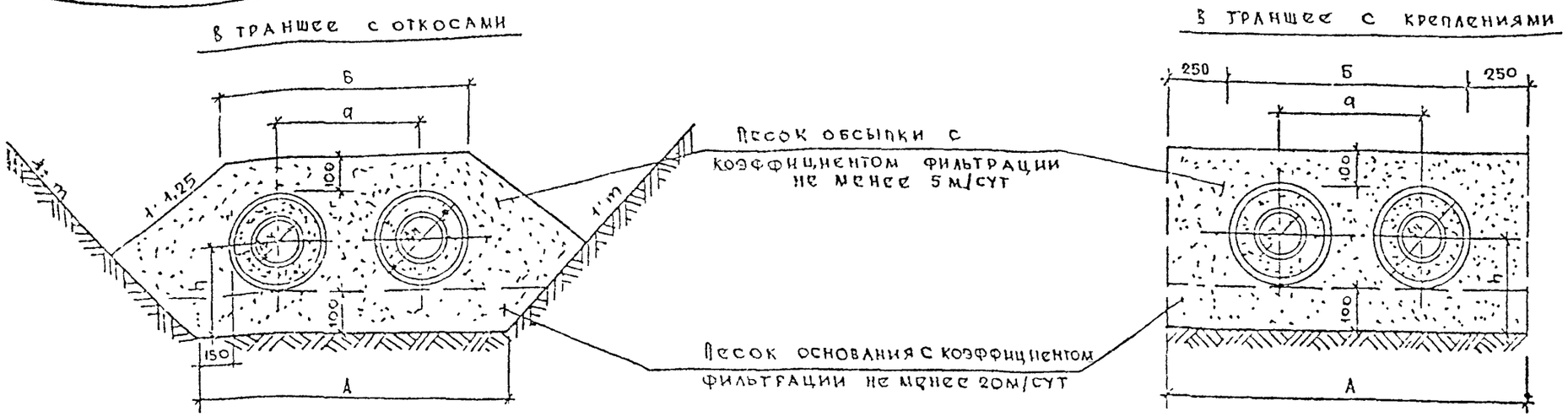
Изолированные элементы неподвижных опор для теплопроводов d_y=50–250мм

Стадия	Масса	Масштаб
Р		6/м

Лист | Листов

АО МССПРОЕКТ СТУ

Копировал | Формат А3 | Шифр: 1-93-7716



Диаметр условного прохода трубы	Размеры, мм						Расход материалов на 1 п.м., м³					
							Обсыпка м³				Основание, м³	
					А		Песок с коэф. фильтрации не менее 5 м/сут.				Песок с коэф. фильтрации не менее 20 м/сут.	
					В траншее		В траншее				В траншее	
							С откосами 1:m			С креплениями	С откосами	С креплениями
Ду, мм	Дн	а	Б	h	С откосами	С креплениями	1:1	1:0,5	1:0,25			
50	140	280	420	170	720	920	0,18	0,16	0,16	0,24	0,08	0,09
65	160	320	480	180	780	980	0,21	0,20	0,20	0,26	0,08	0,10
80	180	320	500	190	800	1000	0,23	0,21	0,21	0,28	0,09	0,10
100	200	400	600	200	900	1100	0,29	0,27	0,27	0,32	0,10	0,11
125	225	400	625	215	925	1125	0,29	0,27	0,27	0,34	0,10	0,11
150	250	440	690	225	990	1190	0,34	0,32	0,32	0,38	0,10	0,12
200	315	520	835	255	1135	1335	0,43	0,42	0,41	0,46	0,12	0,13
250	400	600	1000	300	1300	1500	0,57	0,55	0,51	0,57	0,14	0,15

При прокладке теплопроводов в песчаных грунтах - крупных и средней крупности с коэффициентом фильтрации $K_ф \geq 5$ м/сут. (при подтверждении коэффициента фильтрации лабораторным анализом) разрешается применять для обсыпки теплопроводов местный песчаный грунт. без включения камней и щебня.

Арх. 894376 на 32 л. л-17

Нач. отд.	Лавренов	
Гл. констр.	Ростованов	
Гл. контр.	Лукьянова	
Гл. спец. ТО	Фишер	
Гл. спец.	Лукьянова	
Исполнил		
Инж. 1 кат.	Пахомова	
Проверил		
Гл. спец.	Фишер	

Привязан:

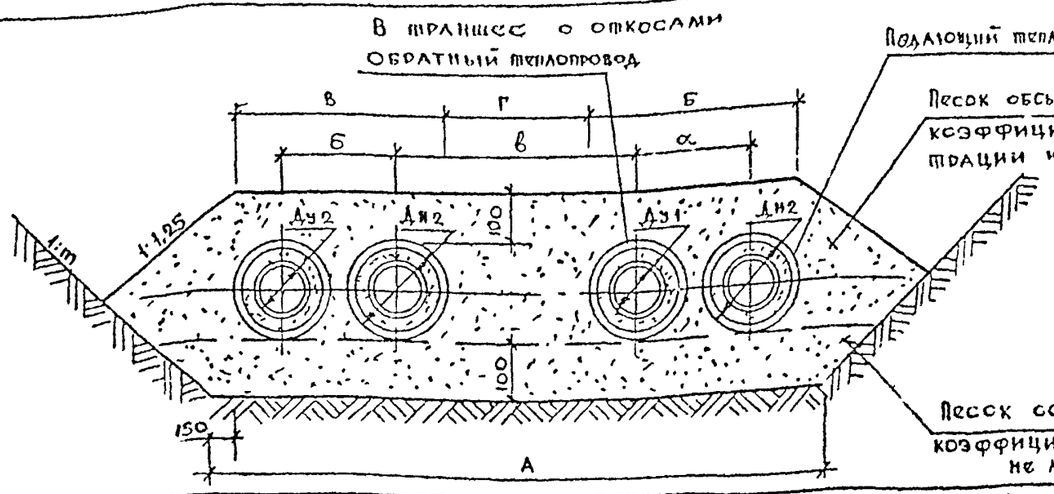
Инв. №

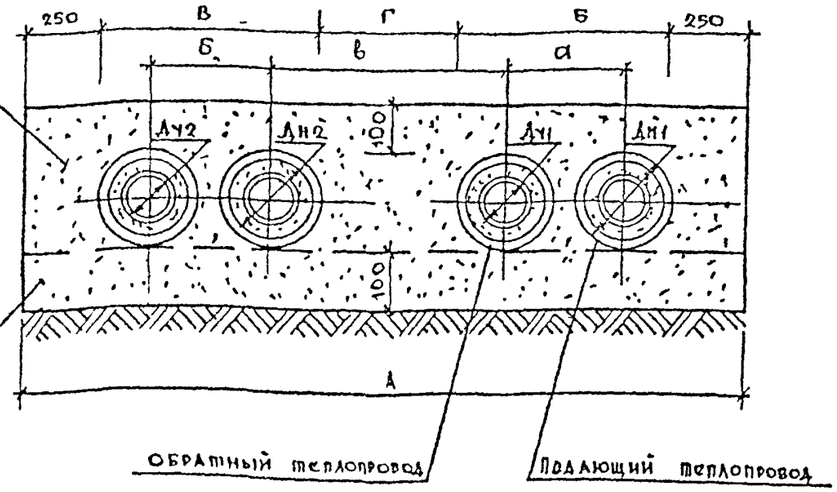
ПП 27-2.2-93-14

Бесканальная прокладка 2х теплопроводов

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

АО МОСПРОЕКТ СУ





Диаметр условного прохода трубы мм		Размеры, мм								А		Расход материалов на 1 п.м., м³					
												Обсыпка, м³				Основание, м³	
												Песок с коэф. фильтрации не менее 5 м/сут				Песок с коэф. фильтрац. не менее 20 м/сут	
										В траншее		В траншее				В траншее	
										с откосами	с креплениями	с откосами/m			с креплениями	с откосами	с креплениями
Ду1	Ду2	Дн1	Дн2	а	б	в	б	в	г			1:1	1:0,5	1:0,2			
50	50	140	140	280	280	725	420	420	585	1725	1925	0,43	0,43	0,43	0,50	0,17	0,19
65	50	160	140	320	280	705	480	420	555	1755	1955	0,48	0,50	0,48	0,54	0,18	0,20
	65		160		320	685		480	525	1785	1985						
80	50	160	140	320	280	705	500	420	545	1765	1965	0,52	0,52	0,50	0,57	0,18	0,20
	65		160		320	685		480	515	1795	1995						
	80		180					500	505	1805	2005	0,51	0,51	0,49	0,56	0,19	0,20
100	65	200	160	400	320	645	600	480	465	1845	2045	0,58	0,58	0,54	0,64	0,19	0,20
	80		180					500	455	1855	2055						
	100		200		400	605		600	405	1905	2105					0,20	0,21
125	80	225	180	400	320	645	625	500	440	1865	2065	0,60	0,60	0,58	0,64	0,19	0,21
	100		200		400	605		600	390	1915	2115				0,65	0,20	0,21
150	80	250	180	440	320	705	690	500	490	1960	2180	0,68	0,66	0,65	0,72	0,20	0,22
	100		200		400	725		600	500	2090	2290	0,72	0,70	0,69	0,76	0,21	0,23
	150		250		440	785		690	535	2215	2415	0,75	0,74	0,70	0,77	0,23	0,24
200	100	315	200	520	400	685	835	600	425	2160	2360	0,86	0,85	0,84	0,88	0,22	0,24
	150		250		440	745		690	450	2225	2425				0,90	0,23	0,25
	200		315		520	705		835	390	2360	2560				0,88	0,24	0,26
250	150	400	250	600	440	845	1000	690	510	2560	2760	1,17	1,15	1,11	1,17	0,26	0,28
	200		315		520	855		835	495	2630	2830	1,15	1,13	1,09	1,15	0,27	0,29

При прокладке теплопроводов в песчаных грунтах крупной и средней крупности с коэффициентом фильтрации Кф ≥ 5 м/сут (при подтверждении коэффициента фильтрации лабораторным анализом),
разрешается применять для обсыпки теплопроводов местный песчанный грунт без включения камней и щебня.

Инв. № 894376 на 32 л. 1-18

Привязан:

Инв. №

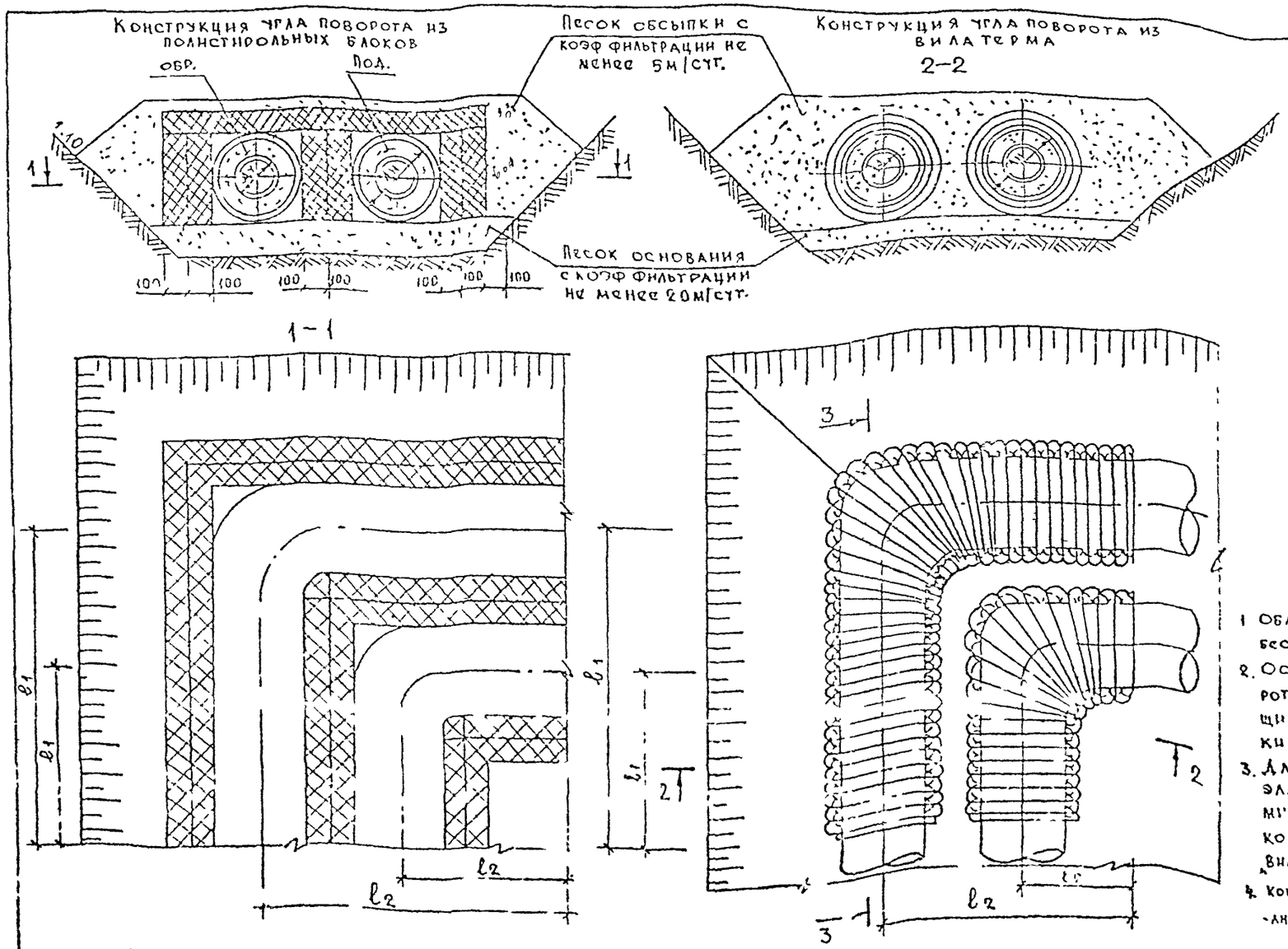
Нач. отд.	Лаврентов		
Гл. констр.	Ростовцев		
Н. контр.	Лукьянова		
Гл. спец. по ТО	Фишер		
Гл. спец.	Лукьянова		
Исполнил			
Рук. п/отд.	Пахомова		
Проверил			
Гл. спец.	Фишер		

ПП 27-2.2-93-15

Бесканальная прокладка 4х теплопроводов

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

АО Моспроект
от



1. Область применения - на углах поворота бесканальной прокладки.
2. Основание и обсыпка конструкций углов поворота выполняется по аналогии с примыкающими участками бесканальной прокладки теплопровода
3. Длина участков теплопроводов, занимаемая эластичными амортизирующими прокладками из разрезанных пенополистирольных блоков или из жгутов пенополиуретана „Вилатерм", l_1 и l_2 определяются по тб N2 (стр 6)
4. Конструкция угла поворота при прокладке 4х труб - аналогична.

Таблица 11. Расход материала на 1 п м при прокладке 2х труб

Условный диаметр труб Дт, мм	50	65	80	100	125	150	200	250
Полистирол, м³ (пенополиуретан)	0,16	0,20	0,22	0,25	0,26	0,29	0,36	0,43
Вилатерм кг/п м	0,54	0,6	0,66	0,75	0,78	0,87	1,08	1,29

Арх. 894376 на 32 л. л.19

Нач отд.	Лавренов	
Гл констр	Ростованов	
Н контр	Лукьянова	
Гл спец. ТО	Фишер	
Гл спец	Лукьянова	
Исполнил		
Инж I кат	Пахомова	
Проверил		
Гл спец	Фишер	

Привязан

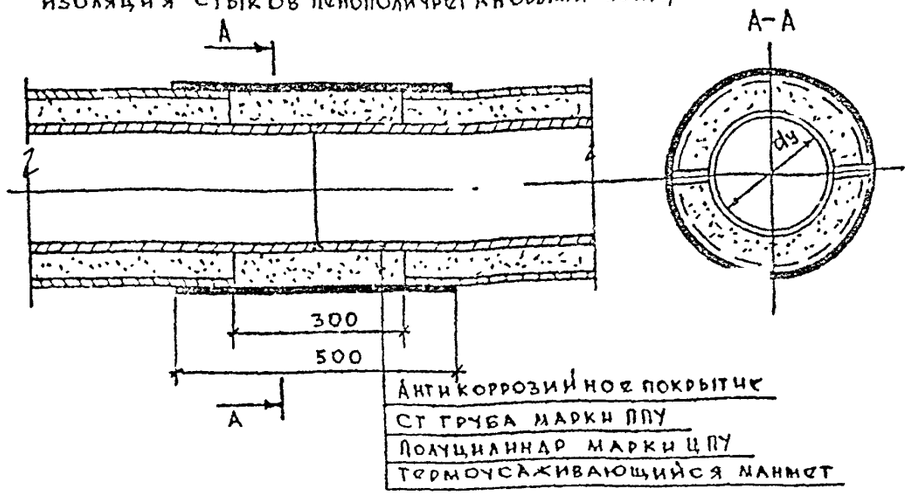
Инв №

ПП 27-2.2-93-16

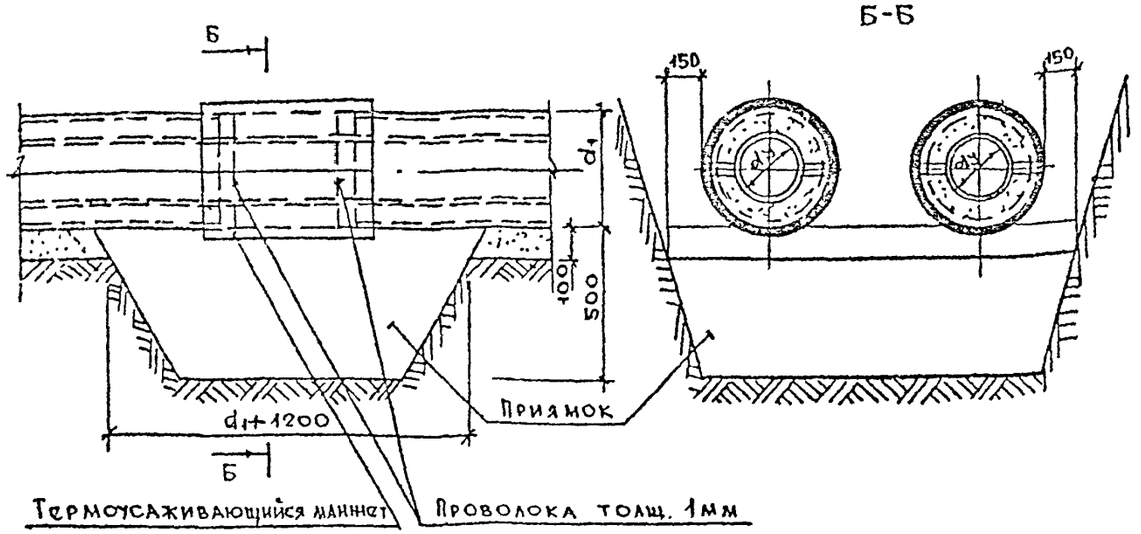
Конструкции углов поворота из полистирольных блоков и вилатерма	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	

АО МОСПРОСКТ ОТУ

Изоляция стыков пенополиуретановыми полуцилиндрами



Устройство приямка на участках бесканальной прокладки



Условный проход dy, мм	Обозначение изолированной трубы	Расход материала на 1 стык								
		Полуцилиндры из пенополиуретана				Термоусаживающийся манжет, м²	Проволока толщ. 1мм п.м	Грунтовка ГФ-021 (1 слой) м²	Антикоррозийное покр краск БТ-177	
		Обозначение	Колич шт.	Объем м³	Масса кг				Площадь покрыт м²	Масса кг
50	ППУ-57 / ППУ-50оц	ЦПУ-50	2	0,004	0,28	0,22	1,1	0,085	0,17	0,05
65	ППУ-76 / ППУ-65оц	ЦПУ-65	2	0,004[illegible]	0,30	0,25	[illegible]	0,1	0,2	0,06
80	ППУ-89 / ППУ-80оц	ЦПУ-80	2	0,006	0,42	0,28	1,35	0,125	0,25	0,07
100	ППУ-108 / ППУ-102оц	ЦПУ-108	2	0,007	0,5	0,31	1,5	0,15	0,3	0,085
	ППУ-100оц	ЦПУ-100	2	0,006	0,42	0,31	1,5	0,15	0,3	0,085
125	ППУ-133	ЦПУ-133	2	0,008	0,56	0,35	1,6	0,18	0,36	0,10
150	ППУ-152 / ППУ-152оц	ЦПУ-152	2	0,009	0,64	0,4	1,8	0,21	0,42	0,12
	ППУ-159	ЦПУ-159	2	0,008	0,56	0,4	1,8	0,21	0,42	0,12
	ППУ-150оц	ЦПУ-150	2	0,008	0,56	0,4	1,8	0,21	0,42	0,12
200	ППУ-219	ЦПУ-219	2	0,012	0,84	0,5	2,2	0,3	0,6	0,17
250	ППУ-273	ЦПУ-273	2	0,02	1,4	0,7	2,7	0,4	0,8	0,23

1. Изоляция стыков полуцилиндрами из пенополиуретана производится при бесканальной прокладке теплопроводов с изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке.
2. Перед сваркой стальных труб на оболочку теплоизоляции надевается термоусаживающийся манжет из полиэтилена.
3. После сварки концов труб производится их очистка от следов ржавчины с помощью металлической щетки и наждачной бумаги и покрытие стыков и торцов теплоизоляции антикоррозийным составом: грунт ГФ-021 ГОСТ 25129-82 (1 слой), краска БТ-177 ГОСТ 5631-79 (2 слоя).
4. После подсыхания антикоррозийного покрытия, очистки концов поверхности оболочки теплоизоляции от загрязнения и влаги на стык накладывают полуцилиндры с закреплением в двух местах вязальной проволокой толщиной до 1мм, затем надвигается на стык термоусаживающийся манжет и производится термоусадка манжета горелкой.

Привязка

Инв.№

Арх. 891376 на 32л л.20

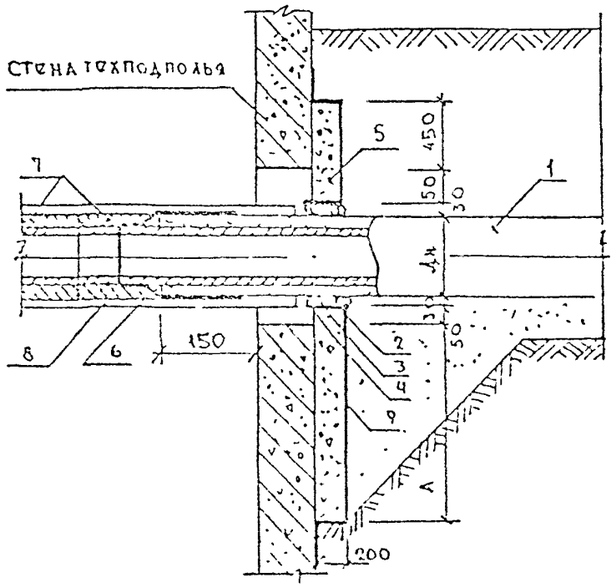
Нач отд	Лавренов	
Гл конструктор	Ростованов	
Н контр	Лукьянова	
Гл спец ГО	Фишер	
Гл спец.	Лукьянова	
Исполнил		
Инж II кат	Рахомова	
Проверил		
Гл спец	Фишер	

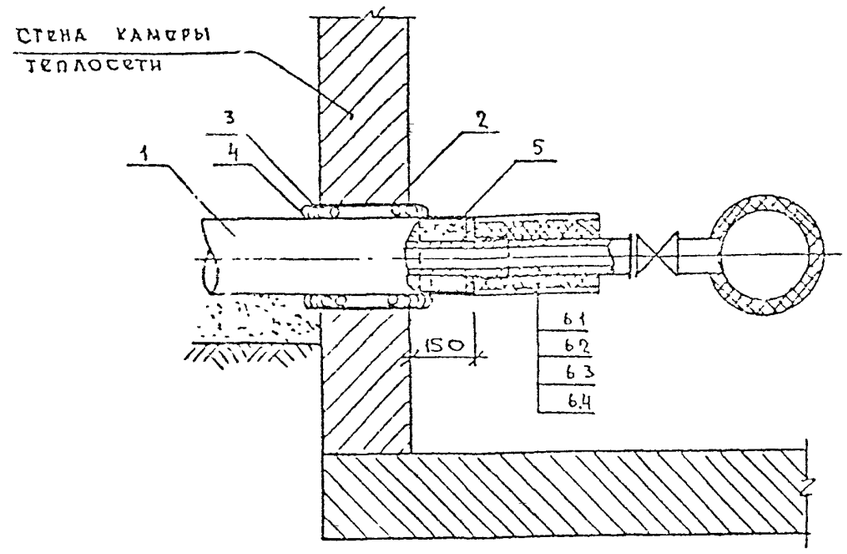
ПП 2.7-2.2-93-17

Изоляция стыков труб полуцилиндрами из пенополиуретана с термоусаживающимися манжетами.

Стадия	Лист	Листов
Р		

АО МС ПРОЕКТ





1 Стальная труба в пенополиуретановой (ППУ) изоляции по ТУ 400-24-528-92.
2- Футляр из стальных труб ГОСТ 10705-80
3- Канат смоляной
4- Раствор цементный марки 100
5- Термоусаживающаяся манжета
6- Тепловая изоляция:
6.1 - Антикоррозийное покрытие
6.2 - Маты минераловатные
6.3 - Сетка (или проволока) метал.
6.4 - Покровный слой из асбесто-цементного раствора.

1 Изолированный теплопровод
2. Футляр из стальных труб ГОСТ 10705-80
3 Канат смоляной
4. Раствор цементный марки 100
5. Стенка из бетона в 15
6. Термоусаживающаяся манжета
7 Теплоизоляция из минеральной ваты
8. Рулонный стеклопластик РСТХ-1-В или асбоцементная штукатурка.
9. Битумная обмазка 2 слоя.

№ п п	Д тр. мм.	Д ППУ мм	Д фут. мм	На 1м футляра (2) Канат кг	Труба м	Раствор м³	На 1м изоляции трубы (6) Толщ. изол. под.	обр.	Сетка (м²) пров. (кг) под.	обр	Мин. ватн. маты (м³) под	обр	Асбест кг под	обр.	Цемент. кг под.	обр.
1	57x3	140	200	4,49		0,0032	30		0,4 кг		0,0082		2,05		4,1	
2	76x3	160	250	6,93		0,0049	30		0,44		0,01		2,33		4,66	
3	89x3,5	180	250	6,69		0,0047	30		0,49		0,012		2,52		5,05	
4	108x4	200	300	9,59	1,0	0,0068	30		0,53 м²		0,013		2,80		5,6	
5	133x4	225	350	12,84		0,0081	30	30	0,7	0,7	0,016	0,016	3,2	3,2	6,36	6,36
6	159x4,5	250	350	11,99		0,0085	40	30	0,9	0,8	0,025	0,018	3,8	3,6	7,14	7,14
7	219x5	325	400	13,31		0,0094	40	30	1,1	1,0	0,033	0,025	4,7	4,5	9,5	8,92
8	273x7	400	500	15,4		0,0103	40	30	1,2	1,15	0,04	0,03	5,5	5,2	10,9	10,4

В графе „Толщ. изол." указана толщина минераловатного мата в уплотненном состоянии.

Условный диаметр труб Д тр мм	Размеры, мм Д н	А	Расход материалов для ввода 1 теплопровода в здание: Расход на футляр Гильза п. м	Канат кг	Раствор м³	Бетон ВЗЕ м³	Термоусаживающаяся манжета из полиэтилена м²	Битумная обмазка 2 слоя м²
57x3	140	700	0,3	1,35	0,001	0,136	0,05	0,88x2
76x3	160			2,1	0,0015		0,05	
89x3,5	180			2,0	0,001		0,06	
108x4	200			2,9	0,002		0,07	
133x4	225			3,9	0,003		0,07	
159x4,5	250	1000		3,6	0,003	0,203	0,08	1,24x2
219x5	315			4,0	0,003		0,10	
273x7	400			4,6	0,003	0,240	0,13	1,44x2

Привязан:

Арх. 894376 на 32л л 21

Нач. отд.	Лавренов	
Гл. констр	Ростованов	
Н. контр	Лукьянова	
Гл. спец-то	Фишер	
Гл. спец	Лукьянова	
Исполнил		
Инж. II кат	Пахомова	
Проверил		
Гл. спец	Фишер	

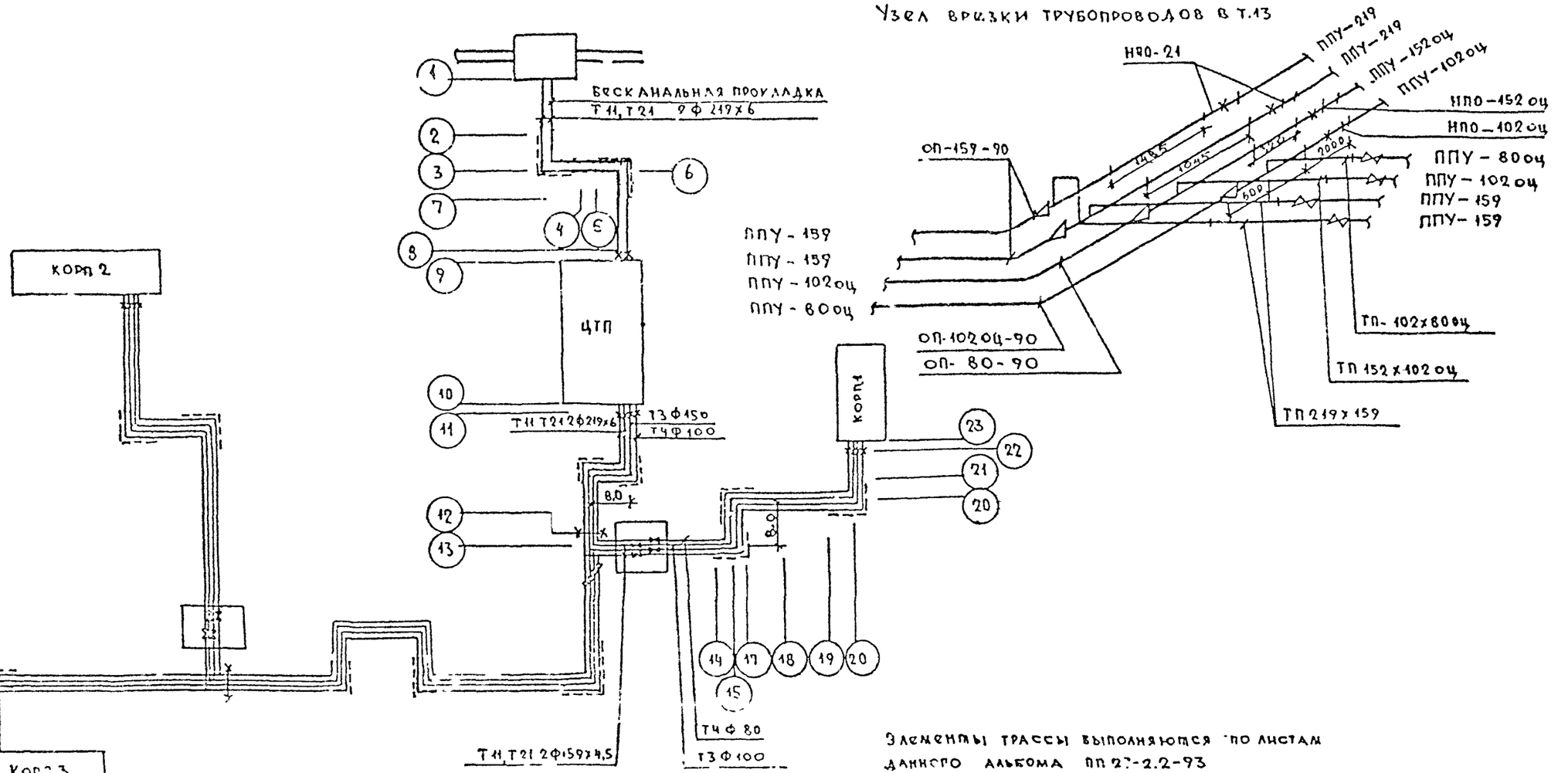
ПП 27-2.2-93-18

Конструкции ввода труб в здание и прохода через стены камер

Стадия	Лист	Листов
Р		

АО МОС РОЕКТ

Узел врезки трубопроводов в т.13



Элементы трассы выполняются по листам данного альбома ПП 27-2.2-93

Арх. 894376 на 32л 1-22

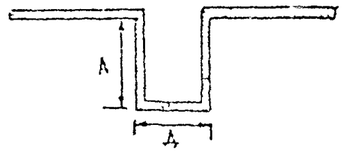
НАЧ ОТД	Лавренов		
ГА КОНСТР	Ростованов		
Н. КОНТР.	Лукьянова		
ГА СПЕЦ Т.О	Фишер		
ГА СПЕЦ	Лукьянова		
Исполнил			
Инж II кат	Пахомова		
Проверил			
Гл. спец	Фишер		

ПП 27-2.2-93-19

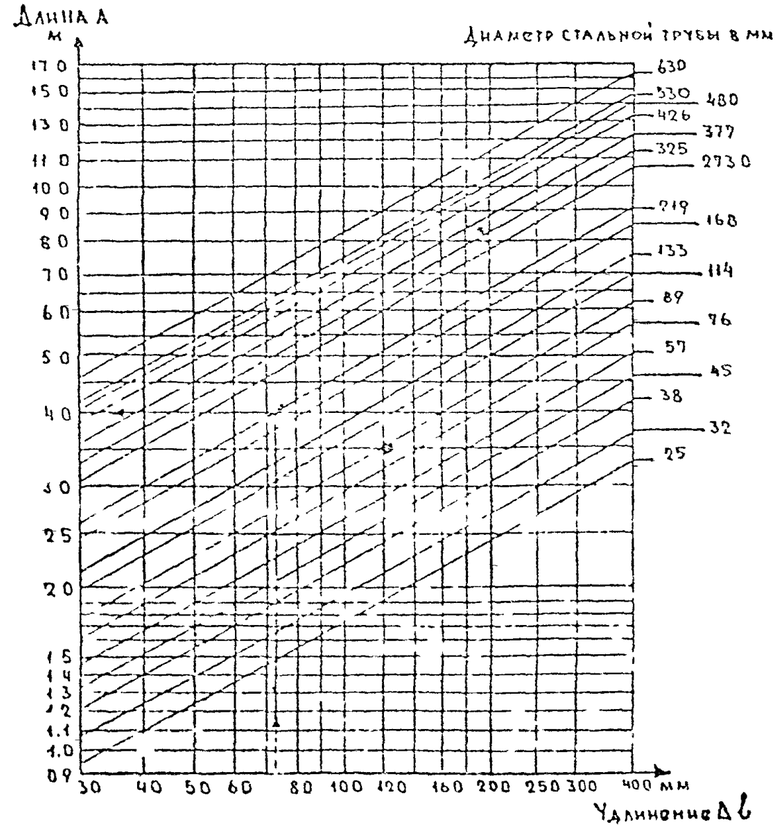
Пример технологического чертежа бесканальной прокладки теплопроводов с пенополиуретановой изоляцией.	Стадия	Лист	Листов
	Р		
План.	АОМ Спроект ТУ		

Номограмма 1:

П-образный компенсатор



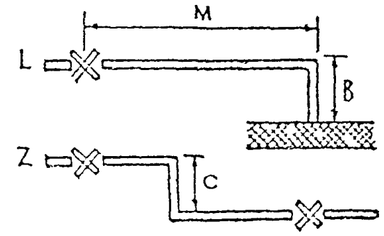
$Д \geq 0{,}5\,A$

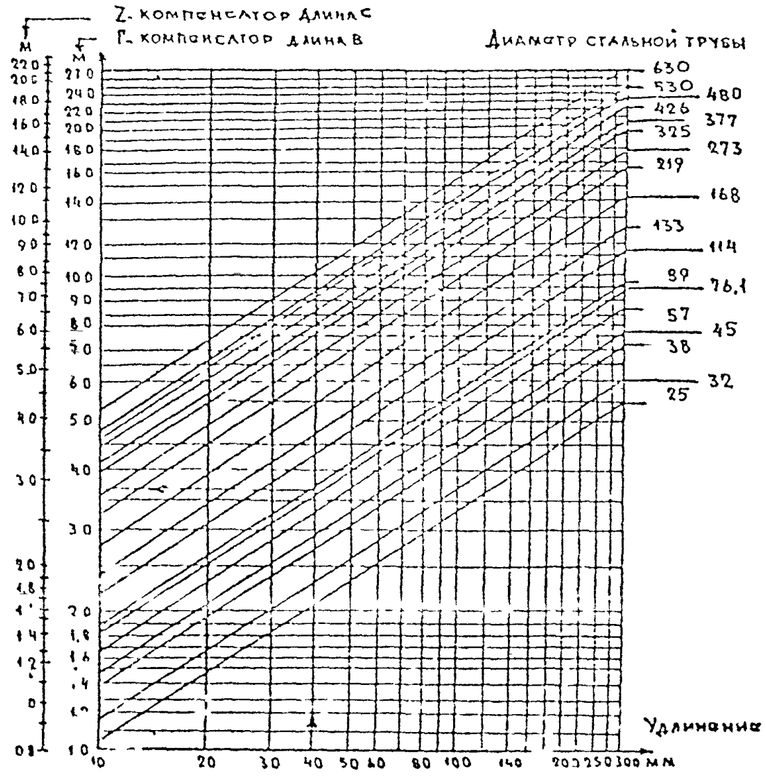


Пример: $d_{тр} = 219$ мм, $\Delta l = 72$ мм, $A = 4{,}0$ м.
$A_{min} = 2{,}00$ м.

Номограмма 2

Г и Z – компенсаторы





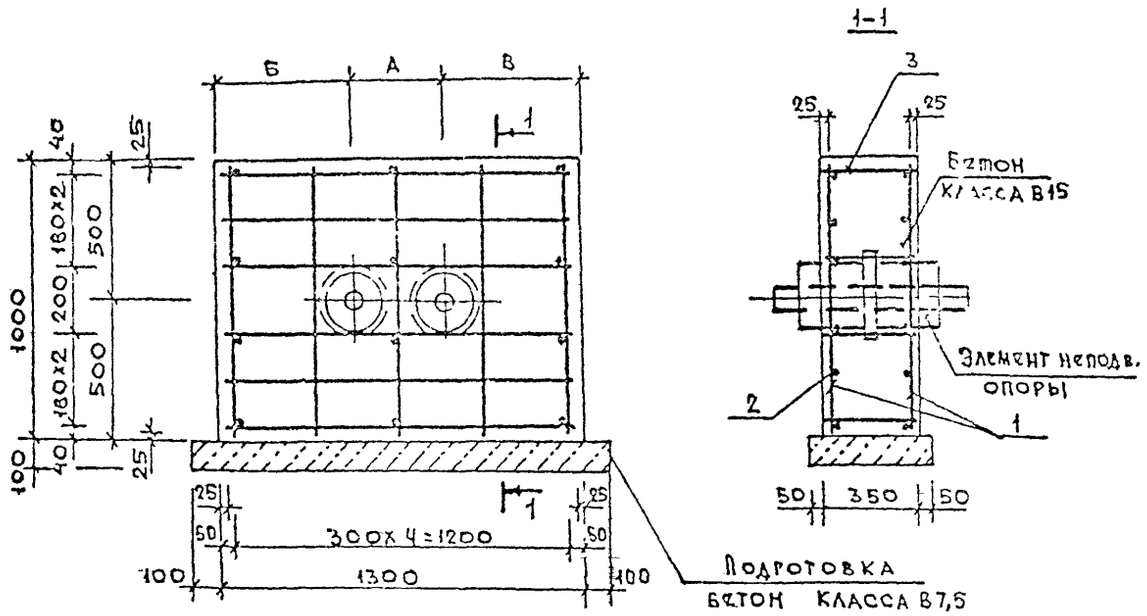
Пример: $d_{тр.} = 89$ мм, $\Delta l = 40$ мм, $B = 3{,}7$ м
$d_{тр.} = 133$ мм, $\Delta l = 125$ мм; $C = 6{,}5$ м

Арх. 894376 на 32л л.23

Нач отд.	Лавренов			ПП 27-2.2-93-20
Гл констр.	Ростоманов			
Н контр.	Лукьянова			
Гл спец т о	Фишер			
Гл спец	Лукьянова			
Исполнил				Номограммы для расчета П, Г, Z - образных компенсаторов.
Инж-й кат	Пахомова			
Проверил				
Гл спец	Фишер			

Стадия	Лист	Листов
Р		

АО М СПРОСКТ



Спецификация

Масса поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса всех, кг
	НО-1; НО-2; НО-3			
	Отдельные стержни			
1	ф 10 А III; ℓ=950	10	0,59	5,9
2	ф 10 А III; ℓ=1250	12	0,77	9,2
3	ф 6 А I; ℓ=320	12	0,07	0,8
			Итого	15,9
	Материалы			
	Бетон класса В15, м³	0,46	—	—
	Бетон класса В7,5 м³	0,07	—	—

Обозначение неподв. опоры	Диаметр условного прохода трубы Ду, мм	Обозначение изолированного элемента неподвижной опоры	Наружный диаметр элемента с учетом изоляции	Наружный диаметр фланца элемента мм	Размеры, мм А	Б	В	Нагрузка N (кН)
НО-1	50	НПО-57	160	210	260	510	510	127,0
НО-2	65	НПО-76	180	230	320	490	490	157,0
НО-3	80	НПО-89	200	250	390	490	490	189,0

Засыпку пазух вокруг неподвижных опор выполнять послойно песком с проливкой водой и трамбованием.
Коэффициент уплотнения засыпки должен быть не менее 0,95

Рх. 894376 4932л 1-24

ПП 27-2.2-93-21

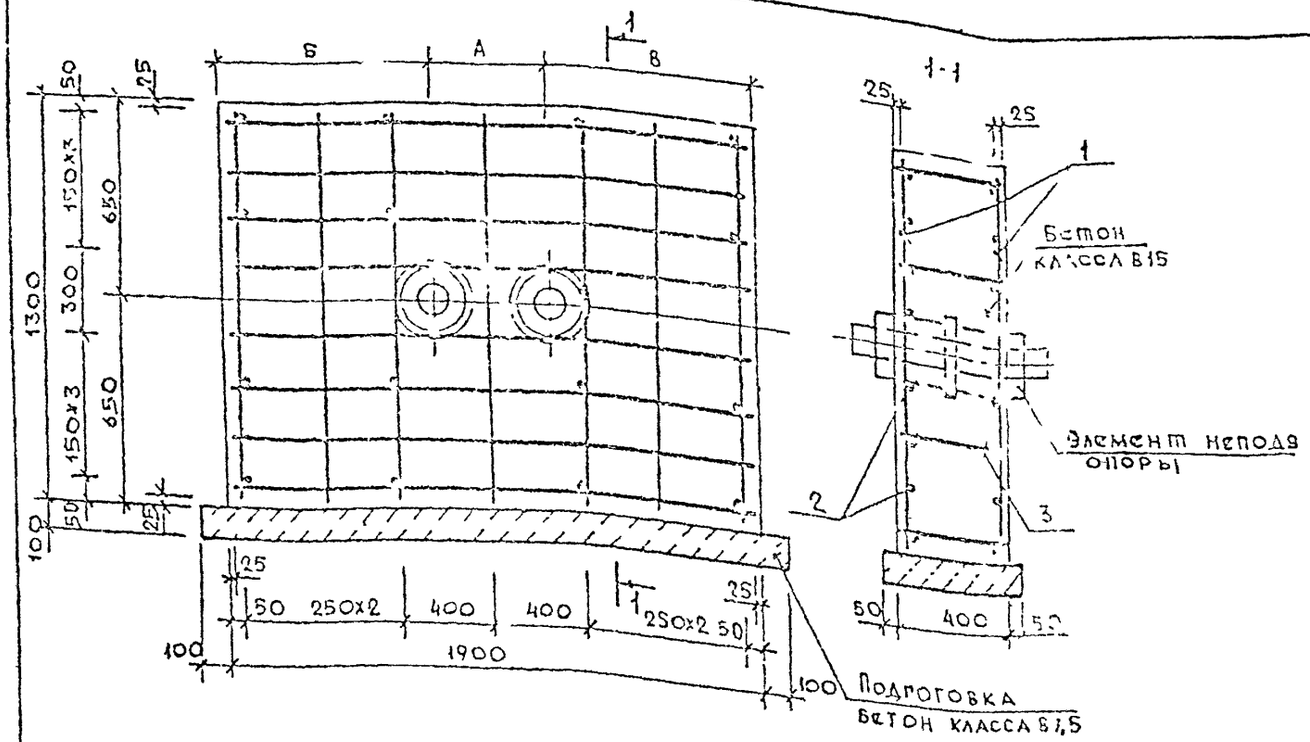
Нач. отд.	Лавренов		
Гл. констр.	Ростовцев		
Н. контр.	Ачкьянова		
Гл. спецто	Фишер		
Гл. спец.	Лукьянова		
Исполнил			
Инж. пкат	Пахомова		
Проверил			
Гл. спец.	Лукьянова		

Неподвижные опоры для бесканальной прокладки теплопроводов.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

Двухтрубная прокладка Ду 50, 65, 80 мм

АО Моспроект ОУ



Спецификация

Марка поз	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Масса всех, кг
	НО - 4, НО-5			
	Отдельные стержни			
1	ф 10 А III; ℓ = 1250	14	0,77	10,8
2	ф 10 А III; ℓ = 1850	16	0,96	15,4
3	ф 6 А I; ℓ = 370	16	0,08	1,3
			Итого:	27,5
	Материалы			
	Бетон класса В15	1,1	—	—
	Бетон класса В7,5	0,11	—	—

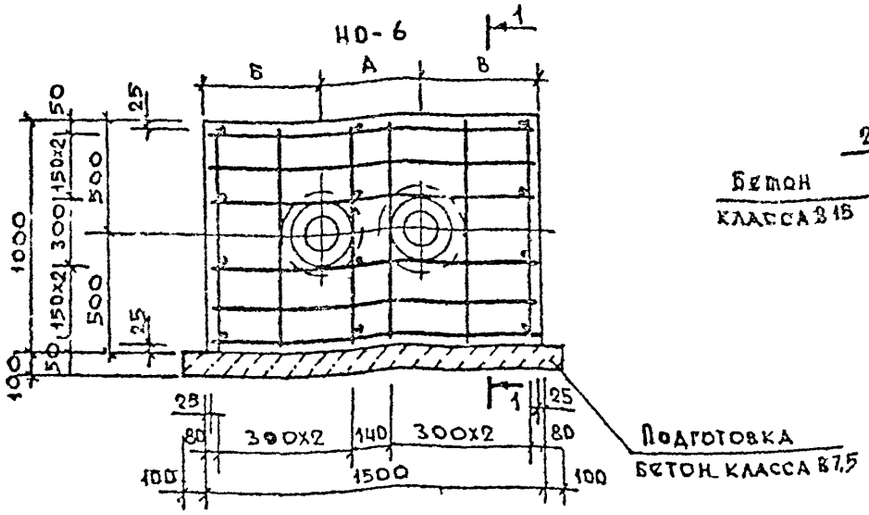
Обозначение неподвижной опоры	Диаметр условного прохода трубы Ду, мм	Обозначение изолированного элемента	Наружный диаметр элемента с изоляцией	Наружный диаметр фланца элемента, мм	Размеры, мм A	Б	В	Нагрузка N кН
НО-4	100	НПО-108	225	300	10	600	600	300,0
НО-5	125	НПО-133	250	330	400	750	750	300,0

Засыпку пазух вокруг неподвижных опор выполнять послойно песком с проливкой водой и трамбованием.
Коэффициент уплотнения засыпки должен быть не менее 0,95.

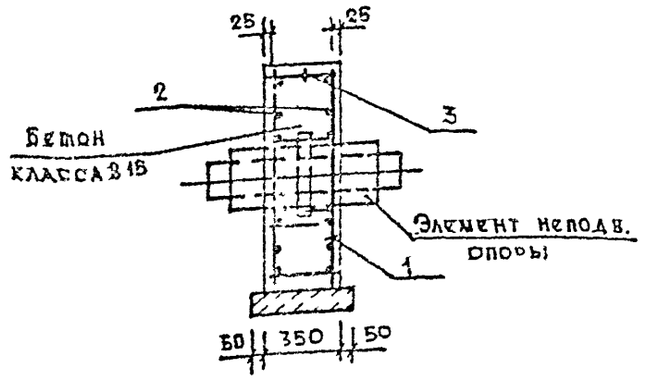
Арх. 894376 на 82л. 1-25

НАЧ ОТД.	Лавренов		ПП 27-2,2-93-22
ГД КОНСТР	Ростованов		
Ч КОНТР.	Лукьянова		
ГД СПЕЦ ТП	Фишер		
ГД СПЕЦ.	Лукьянова		
Исполнил			Неподвижная опора для бесканальной прокладки теплопроводов. Стадия Р; Лист 1; Листов
Нач ПКАТ	Пахомова		
Проверил			
ГД СПЕЦ.	Лукьянова		Двухтрубная прокладка Ду=100, 125 мм. АО МОСПРОЕКТ ОТУ

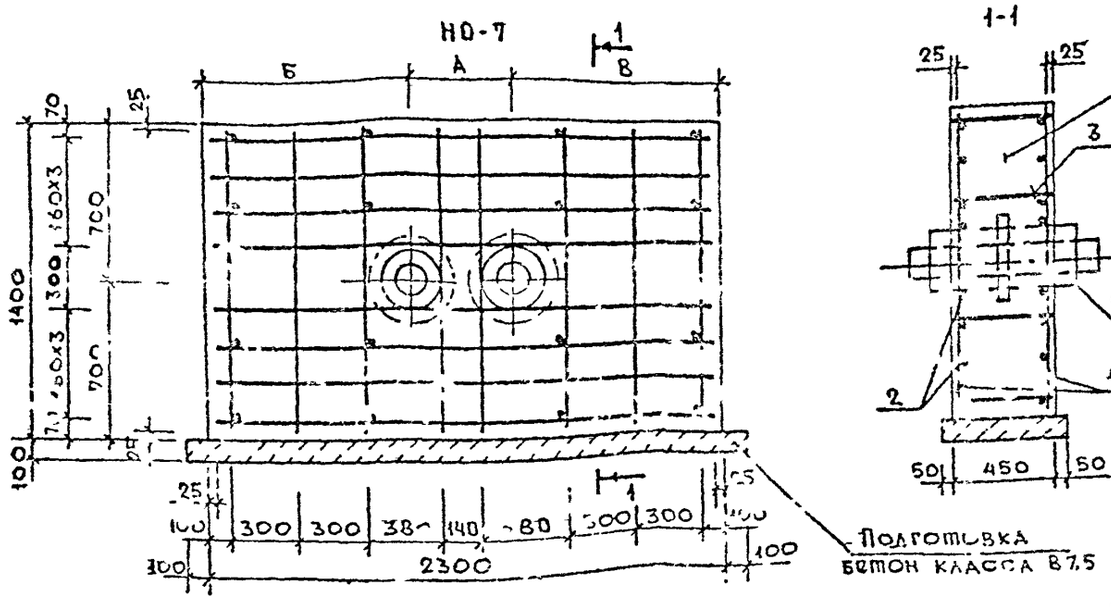
НО-6



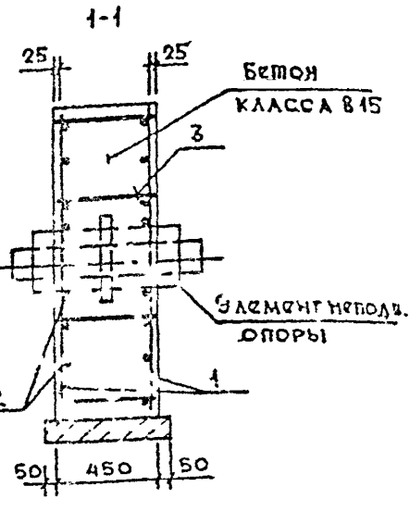
1-1



НО-7



1-1



1. Засыпку пазух вокруг неподвижных опор выполнять послойно песком с проливкой водой и трамбованием. Коэффициент уплотнения засыпки должны быть не менее 0,95
2. При расстоянии от НО до компенсатора до 25 м применять НО-6, свыше – НО-7

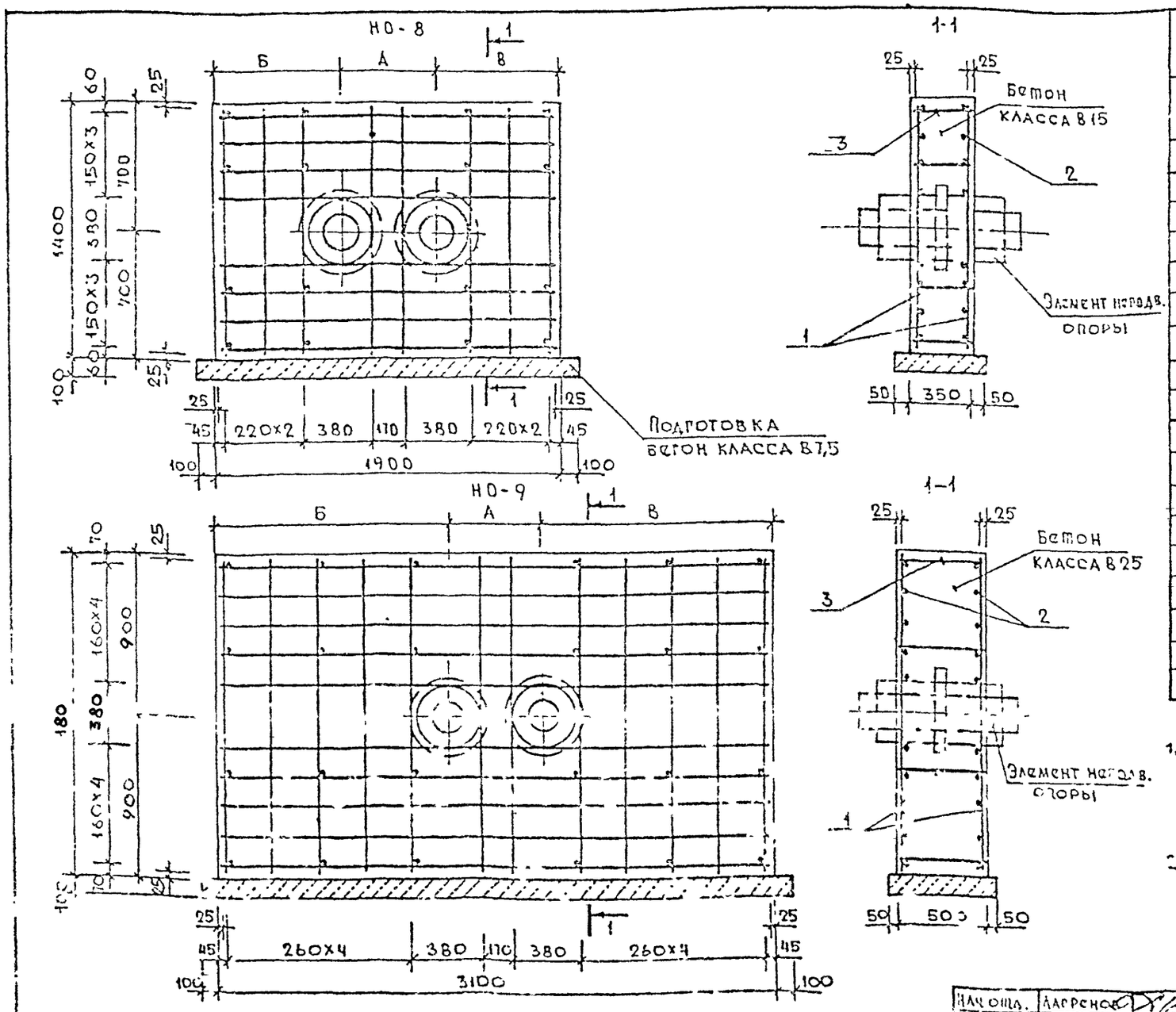
Спецификация

Марка поз.	Наименование		Кол.	Масса ед, кг	Масса всех, кг
	НО-6				
	Отдельные стержни				
1	ф 10 А III;	ℓ=950	12	0,59	7,10
2	ф 10 А III;	ℓ=1450	12	0,89	10,70
3	ф 6 А I;	ℓ=320	12	0,07	0,90
				Итого:	18,70
	Материалы				
	Бетон класса В15, м³		0,53	—	—
	Бетон класса В7,5 м³		0,07	—	—
	НО-7				
	Отдельные стержни				
1	ф 10 А III;	ℓ=1350	16	0,83	13,3
2	ф 10 А III;	ℓ=2250	16	1,39	22,2
3	ф 6 А I	ℓ=420	16	0,09	1,4
				Итого:	36,9
	Материалы				
	Бетон класса В15		1,45	—	—
	Бетон класса В7,5		0,14	—	—

Обозначение неподв. опоры	Диаметр условного прохода трубопровода D_y, мм	Обозначение неразборного элемента неподв. опоры	Наружный диаметр элемента с теплоизоляцией	Наружный диаметр фланца элемента, мм	Размеры, мм			Нагрузка N (кН)
					А	Б	В	
НО-6	150	НПО-159	278	365	440	530	530	226,0
НО-7	150	НПО-159	278	365	440	930	930	452,0

Нач. отд.	Лавренов		ПП 27-2.2-93-23
Гл. констр.	Ростовцев		
Н. контр.	Лукьянова		
Гл. спец. по ТО	Фишер		
Гл. спец.	Лукьянова		
Исполнил			Неподвижные опоры для бесканальной прокладки теплопроводов
Инж. II кат.	Пахомова		Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Проверил			"Вухтрубная прокладка d_y=150 мм
Гл. спец.	Лукьянова		АО Моспроект ОТУ

Арх. 894376 НО 82.1 л.26



Спецификация

Марка поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса всех, кг
	НО-8			
	Отдельные стержни			
1	ф 10 А III; ℓ=1350	16	0,83	13,3
2	ф 10 А III; ℓ=1850	16	1,14	18,2
3	ф 6 А I; ℓ=320	16	0,07	1,1
			Итого:	32,6
	Материалы			
	Бетон класса В15 м³	0,93	—	—
	Бетон класса В7,5 м³	0,08	—	—
	НО-9			
	Отдельные стержни			
1	ф 12 А III, ℓ=1750	24	1,55	37,2
2	ф 14 А III, ℓ=3050	20	3,68	73,6
3	ф 6 А I, ℓ=470	24	0,10	2,4
			Итого:	113,2
	Материалы			
	Бетон класса В25 м³	2,80	—	—
	Бетон класса В7,5 м³	0,20	—	—

1. Засыпку пазух вокруг неподвижных опор выполнять послойно песком с проливкой водой и трамбование. Коэффициент уплотнения засыпки должен быть не менее 0,95.
2. При расстоянии от НО до компенсатора 2035 м. применять НО-8, свыше - НО-9

Обозначен. неподвиж. опоры	Диаметр условного прохода труб ду	Обозначен. изолирован. элемента непод. опоры	Наружный диаметр элемента с учетом изоляции	Наружный диаметр фланца элемента мм	Размеры, мм А	Б	В	Нагрузка N (кН)
НО 8	200	НПО-219	343	450	520	690	690	400,0
НО 9	200	НПО-214	343	450	520	1250	1250	800,0

Арх 894376 на 32 л. Л-27

Нач. отд.	Ларренов	
Гл. констр.	Гостованов	
Н. контр.	Лукьянова	
Гл. спец. т/п	Фишер	
Гл. спец.	Лукьянова	
Исполнил		
Инж. II кат.	Пахомова	
Проверил		
Гл. спец.	Лукьянова	

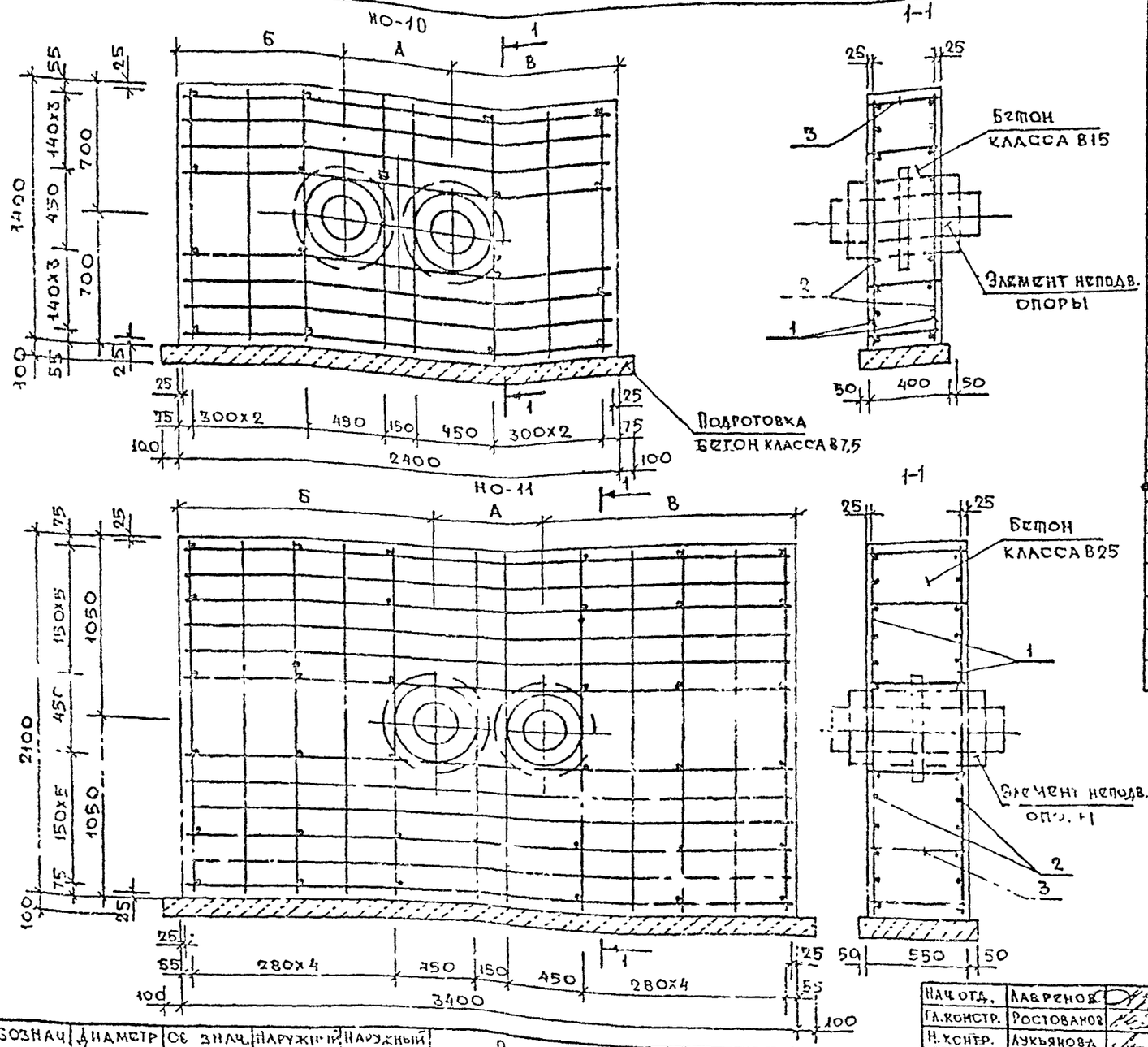
ПП27-2.2-93-24

Неподвижные опоры для бесканальной прокладки теплопроводов.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

Двухтрубная прокладка Ду 200 мм

АО МОСПРОЕКТ ОТУ



Спецификация

Марка поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса всех, кг
	НО-10			
	Отдельные стержни			
1	Ф 10 АIII l=1350	16	0,83	13,3
2	Ф 10 АIII l=2350	16	1,45	23,2
3	Ф 6 АI l=370	16	0,08	1,3
				37,8
	Материалы			
	Бетон класса В15 м³	1,18	—	—
	Бетон класса В7,5 м³	0,13	—	—
	НО-11			
	Отдельные стержни			
1	Ф 12 АIII l=2050	24	1,82	43,7
2	Ф 14 АIII l=3350	24	4,05	97,2
3	Ф 6 АI l=520	36	0,12	4,3
				145,2
	Материалы			
	Бетон класса В25 м³	3,9	—	—
	Бетон класса В7,5 м³	0,2	—	—

1 Засыпку пазух вокруг неподвижных опор выполнять послойно песком с проливкой водой и трамбованием.
Коэффициент уплотнения засыпки должен быть не менее 0,95.
При расстоянии от НО до компенсатора до 35 м применять НО-10, свыше – НО11

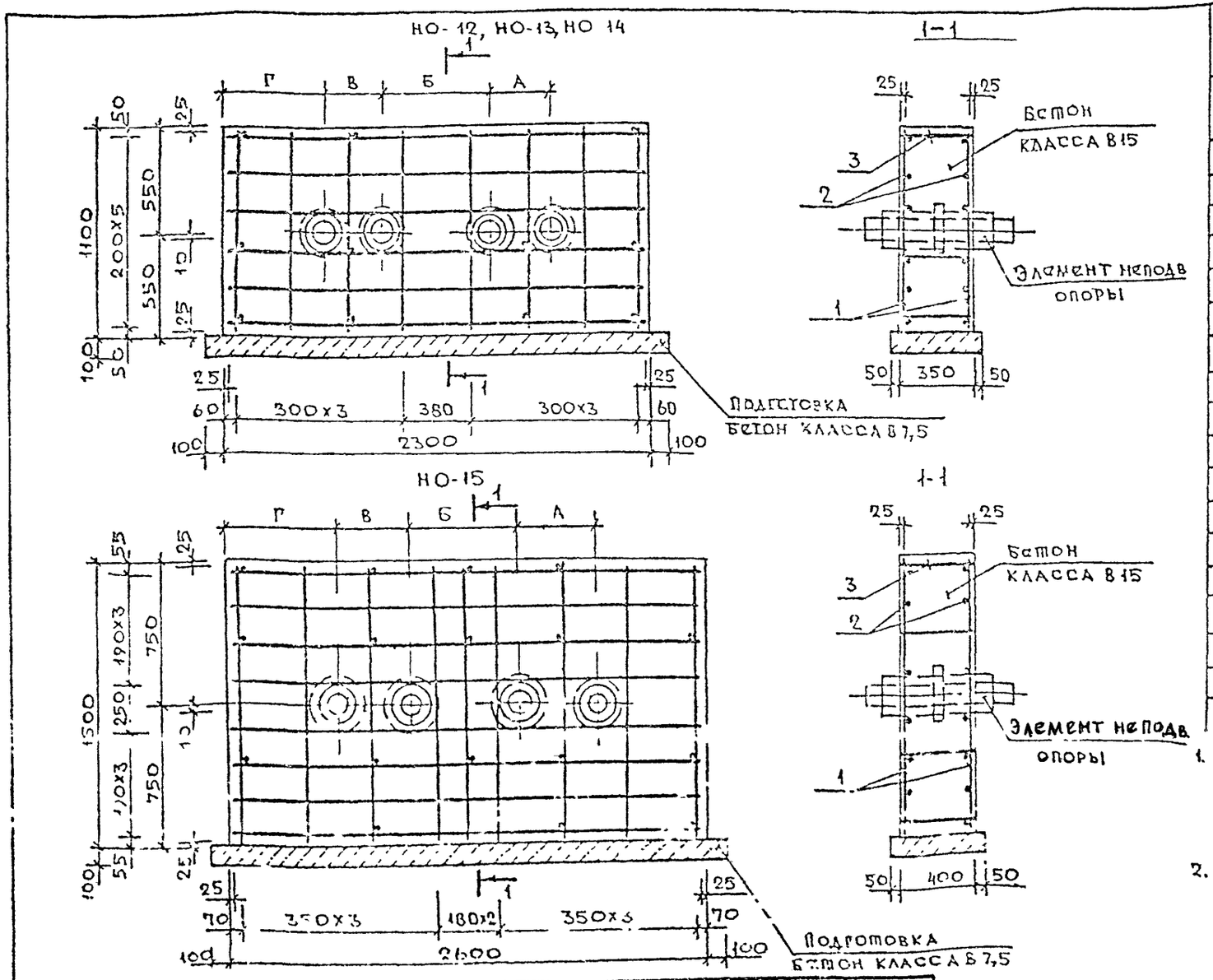
Арх. 894376 из 32л л.28

Обознач. неподв. опоры	Диаметр условного проходатрубка Ду, мм	Обознач. изолирован. элемента неподв. опоры	Наружный диаметр элемента с учет. изол.	Наружный диаметр фланца элемента	Размеры, мм А	Б	В	Нагрузка Н (кН)
НО-10	250	НПО-273	433	550	600	900	900	510,0
НО-11	250	НПО 273	433	550	600	1400	1400	1020,0

Нач. отд.	Лавренов	
Гл. констр.	Ростованов	
Н. контр.	Лукьянова	
Гл. спец. т.в.	Фишер	
Гл. спец.	Лукьянова	
Исполнил		
Инж. II кат.	Пахомова	
Проверил		
Гл. спец.	Лукьянова	

ПП 27-2.2-93-25

Неподвижные опоры для бесканальной прокладки теплопроводов.	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	
Двухтрубная прокладка $d_у$=250 мм	АО МОСПРОЕКТ ОТУ		



Спецификация

Марка поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса всех, кг
	НО-12, НО-13, НО-14			
	Отдельные стержни			
1	ф 10 А III ℓ=1050	16	0,65	10,4
2	ф 10 А III ℓ=2250	12	1,39	16,7
3	ф 6 А I ℓ=320	12	0,07	0,85
			Итого:	27,95
	Материалы			
	Бетон класса В 15	0,88	—	—
	Бетон класса В 7,5	0,1	—	—
	НО-15			
	Отдельные стержни			
1	ф 10 А III ℓ=1450	18	0,89	16,0
2	ф 10 А III ℓ=2550	16	1,57	25,1
3	ф 6 А I ℓ=370	20	0,08	1,6
			Итого	42,7
	Материалы			
	Бетон класса В 15	1,56	—	—
	Бетон класса В7,5	0,1	—	—

1. Расчет неподвижной опоры произведен от нагрузки теплопроводов 2d = 100 мм (НО-15), 2d = 80 мм (НО-14), 2d=65 (НО-13) 2d=50 мм (НО-12) для систем отопления, d=100,80; d=80,65; d=65,50; d=50 для ГВС. Опора может быть использована в случае применения меньших диаметров труб для системы ГВС.
2. Засыпку пазух вокруг неподвижных опор выполнять послойно песком с проливкой водой и трамбованием. Коэффициент уплотнения засыпки должен быть не менее 0,95

Обознач. неподв. опоры	Диаметр условн. прохода труб, мм	Обознач изолиров элемента неподв. опоры	Наружн. диаметр элемента с учетом изоляции	Наружн диаметр фланца элемента мм	Размеры, мм				Нагрузка N (кН)
					Г	В	Б	А	
НО-12	4dy 50	НПО-57	160	210	557,5	280	625	280	254,0
НО-13	3dy 65	НПО-76	180	230	537,5	320	585	320	299,0
	1dy 50	НПО-57	160	210					
НО-14	3dy 80	НПО 89	200	250	537,5	320	585	320	365,0
	1dy 65	НПО-76	180	230					
НО-15	3dy 100	НПО 108	225	300	597,5	400	605	400	563,0
	1dy 80	НПО-89	200	250					

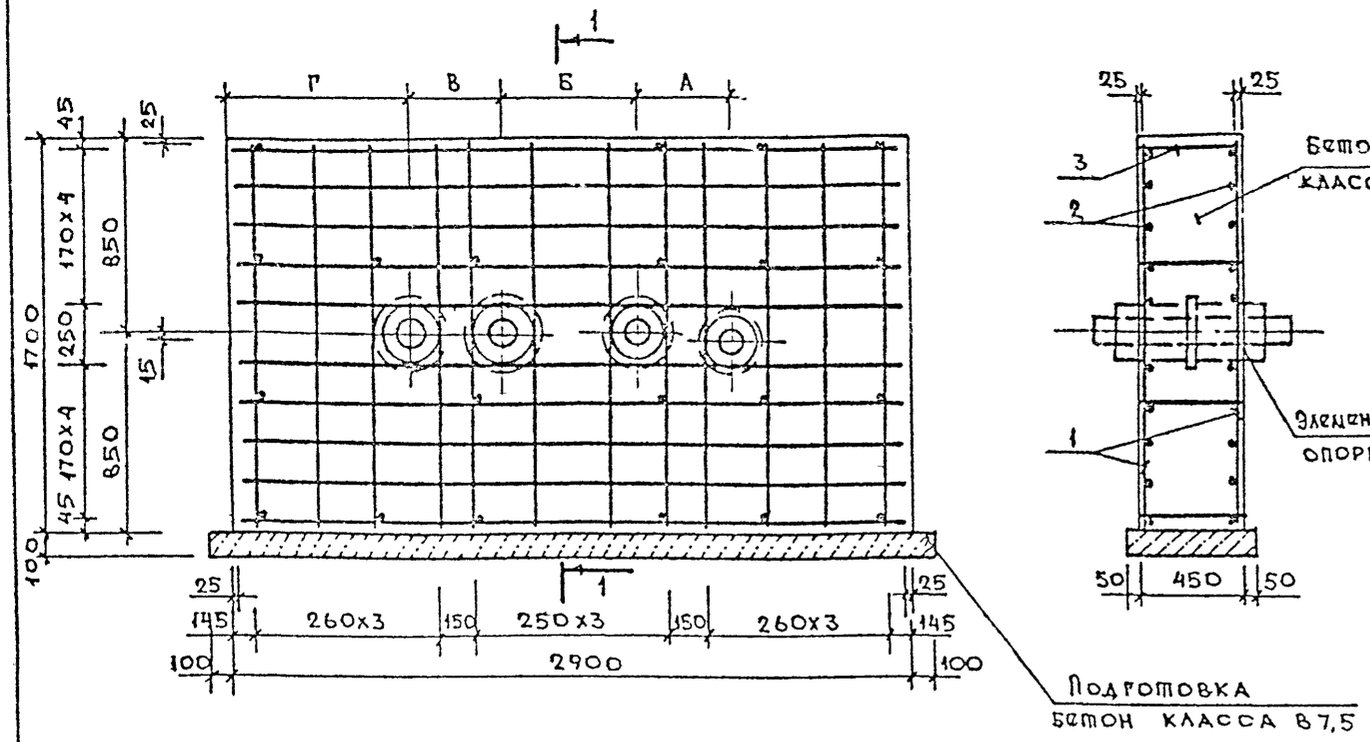
Арх. 894376 на 32л п.29

Нач отд.	Лавренов	
Гл. констр.	Ростованов	
Н. контр.	Лукьянова	
Гл спец ТП	Фишер	
Гл спец.	Лукьянова	
Исполнил		
Инж. II кат	Пахомова	
Проверил		
Гл. спец.	Лукьянова	

ПП 27-2.2-93-26

Неподвижная опора для бесканальной прокладки теплопроводов.	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	
Четырехтрубная прокладка 4dy 50; 3dy 65 + 1dy 50; 3dy 80 + 1dy 65; 3dy 100 + 1dy 80	АО МОСПРОСКТ ОТУ		

НО–16



1–1

Спецификация

Марка поз.	Наименование		Кол.	Масса ед., кг	Масса всех, кг
НО – 16					
	Отдельные стержни				
1	ф 10 А III;	ℓ=1650	24	1,02	24,5
2	ф 10 А III;	ℓ=2850	20	1,76	35,2
3	ф 6 А I;	ℓ= 420	24	0,09	2,2
				Итого	61,9
	Материалы				
	Бетон класса В15		2,2	—	—
	Бетон класса В7,5		0,2	—	—

Обознач. неподв. опоры	Диаметр условный прохода труб, мм	Обозначение чертежа элемента неподв опор	Наружный диаметр элемента с учетом изоляц.	Наружный диаметр фланца элемента мм	Размеры, мм Г	В	Б	А	Нагрузка N (кН)
НО-16	3 dу 125	НПО-133	250	330	177,5	400	505	400	705,0
	1 dу 100	НПО-108	225	300					

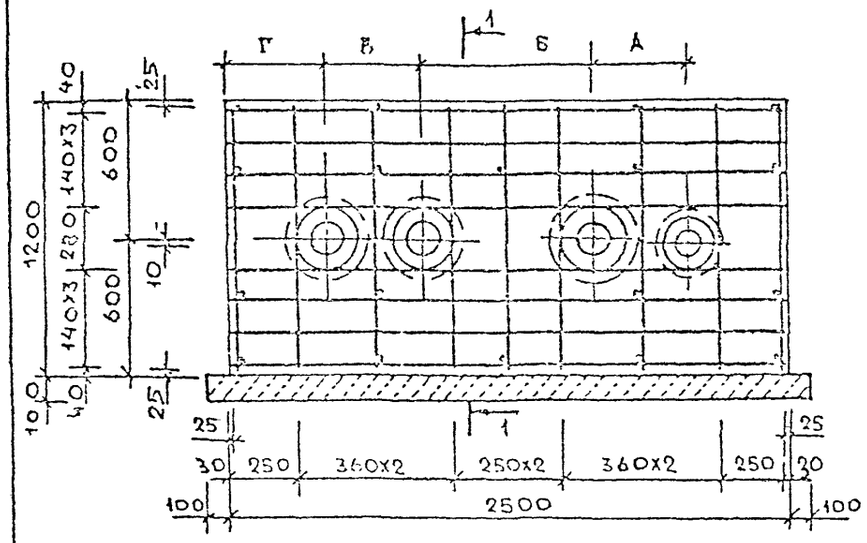
1. Расчет неподвижной опоры произведен от нагрузки теплопроводов 2d=125 мм для систем отопления, d=125, 100 для системы ГВС
   Опора может быть использована в случае применения меньших диаметров труб для системы ГВС.
2. Засыпку пазух вокруг неподвижных опор выполнять послойно песком с проливкой водой и трамбованием. Коэффициент уплотнения засыпки должен быть не менее 0,95

Инв. 894376 на 32л. л.30

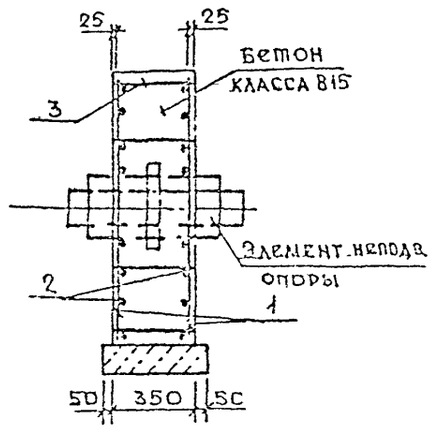
Нач.отд.	Лавренов		ПП 27-2.2-93-27
Гл.констр.	Ростоцанов		
Н.контр.	Лукьянова		
Гл.спец.ТО	Фишер		
Гл.спец.	Лукьянова		
Исполнил			Неподвижная опора для бесканальной прокладки теплопроводов.
Инж. II кат.	Пахомова		Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Проверил			Четырехтрубная прокладка 3 dу 125 + 1 dу 100 мм
Гл.спец.	Лукьянова		АО Моспроект отУ

Копировал Ед Формат А3 Шифр: 41-93-7716

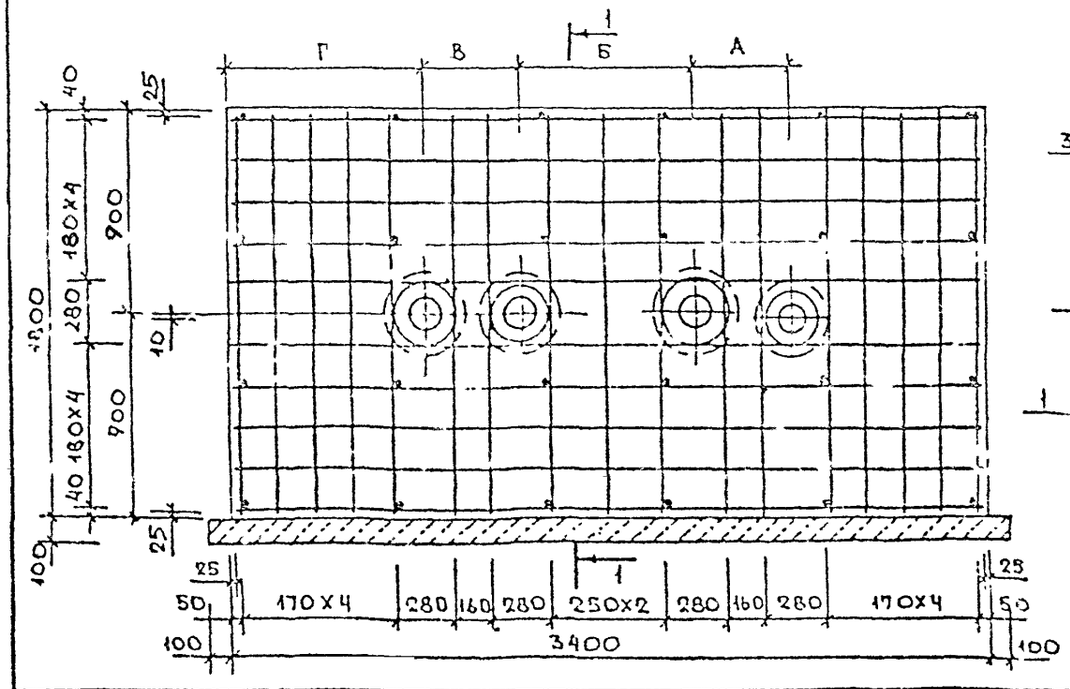
НО-17



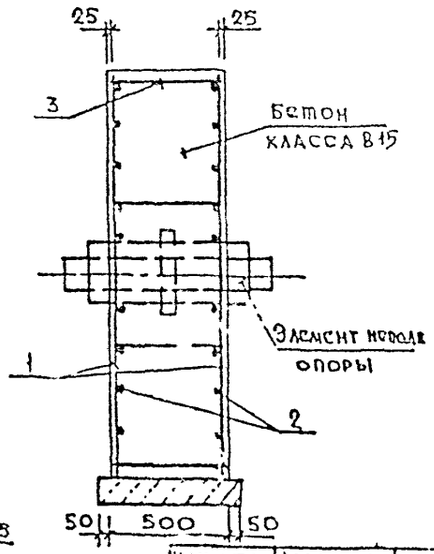
1-1



НО-18



1-1



Обозначен. неподвиж. опоры	Диаметр услов. прохода трубы, dу мм	Обознач. изолиров. элемента неподвиж. опоры	Наружн. диаметр элемента с учетом изоляц.	Наружн. диаметр фланца элемента мм	Размеры, мм				Нагрузка N (кН)
					Р	В	Б	А	
НО-17	3d 150	НПО-159	280	365	417,5 / 867,5	440	785	440	4300 / 8600
НО-18	1d 125	НПО-133	250	330					

Спецификация

Марка поз.	Наименование		Кол.	Масса ед., кг	Масса всех, кг
	НО-17				
	Отдельные стержни				
1	ф10 AIII;	ℓ= 1150	18	0,71	12,8
2	ф10 AIII;	ℓ= 2450	16	1,51	24,2
3	ф 6 AI;	ℓ= 320	20	0,07	1,4
				Итого	38,4
	Материалы				
	Бетон класса В15		1,05	—	—
	Бетон класса В7,5		0,1	—	—
	НО-18				
	Отдельные стержни				
1	ф10 AIII	ℓ=1750	34	1,08	36,7
2	ф10 AIII	ℓ=3350	20	2,07	41,4
3	ф 6 AI	ℓ= 470	24	0,10	2,4
				Итого	80,5
	Материалы				
	Бетон класса В15		3,1	—	—
	Бетон класса В7,5		0,2	—	—

1. Расчет неподвижной опоры произведен от нагрузки теплопроводов 2d = 150мм для систем отопления, d =125, 150 для системы ГВС.
   Опора может быть использована в случае применения меньших диаметров труб для системы ГВС.
2. Засыпку лазух вокруг неподвижных опор выполнять послойно песком с проливкой водой и трамбованием. Коэффициент уплотнения засыпки должен быть не менее 0,95.
3. При расстоянии от НО до компенсатора 25м применять НО-17, свыше - НО-18.

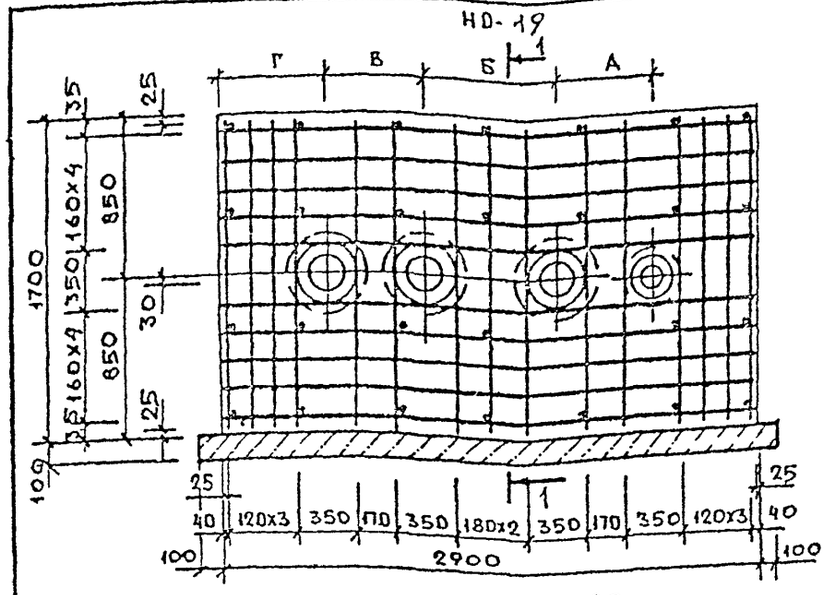
Арх. 894346 нозл. 1-31

ГИП	Лавренов		ПП27-2.2-93-28
Гл.констр.	Ростовцев		
Н.контр.	Лукьянова		
Гл.спец.	Ришер		
Гл.спец.	Лукьянова		
Исполнил			
Инженер	Пахомова		Неподвижные опоры для бесканальной прокладки теплопроводов.
Проверил			
Гл.спец.	Лукьянова		Четырехтрубная прокладка 3dу 150 + 1dу 125мм

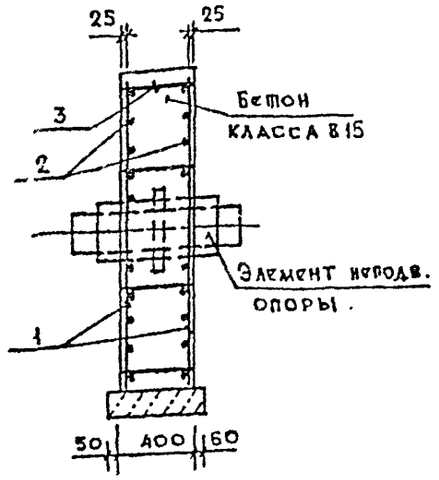
Стадия	Лист	Листов
Р	1	

А.О. Мосстроект ОТУ

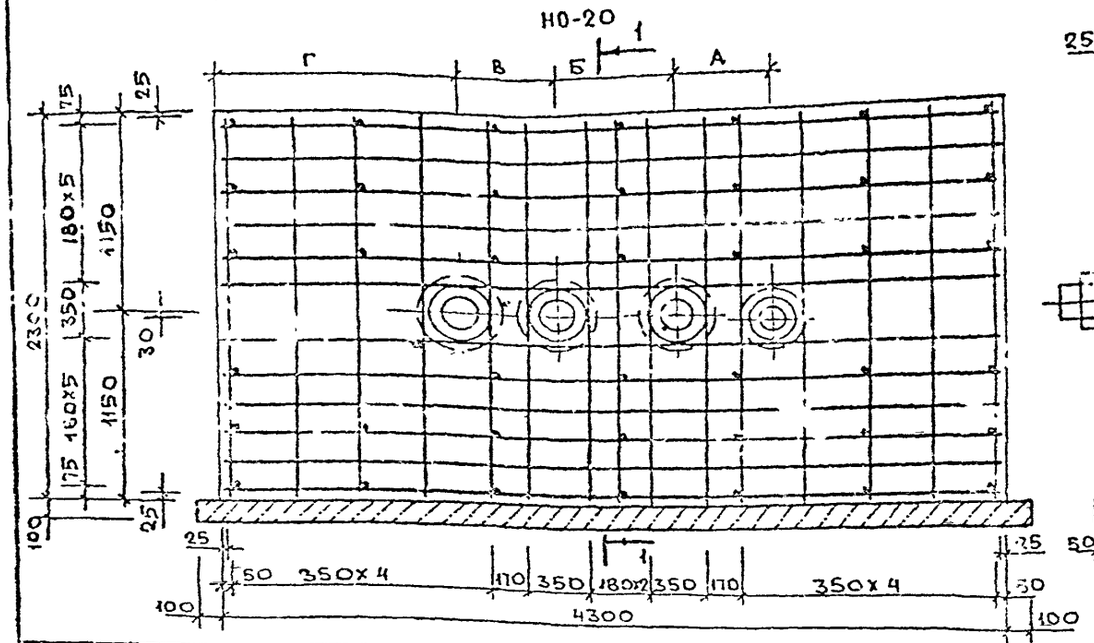
НО-19



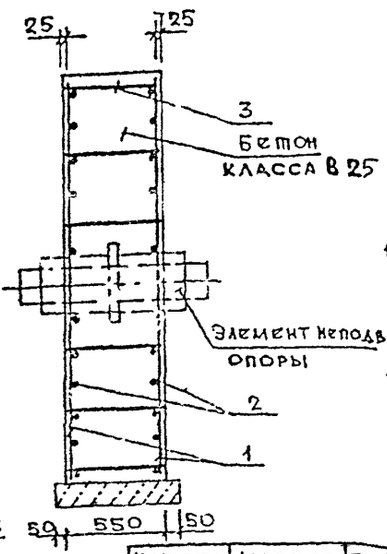
1-1



НО-20



1-1



Обознач. неподв. опоры	Диаметр условного прохода трубопр. Ду, мм	Обозначение изолированного элемента неподв. опоры	Наружный диаметр элемента с учетом изол.	Наружный диаметр фланца элемента, мм	Размеры (мм) Г	В	Б	А	Нагрузка N (кН)
НО-19	150	НПО-159	280	365	577,5	320	710	520	713,0
НО-20	200	НПО-219	343	450	1217,5				1426,0

Спецификация

Марка поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса всех, кг
	НО-19			
	Отдельные стержни			
1	ф10 AIII ℓ= 1650	30	1,02	30,6
2	ф10 AIII ℓ= 2850	20	1,76	35,2
3	ф6 AI ℓ= 370	28	0,08	2,2
			Итого	68,0
	Материалы			
	Бетон класса В15	2,0	—	—
	Бетон класса В7,5	0,16	—	—
	НО-20			
	Отдельные стержни			
1	ф14 AIII ℓ=2250	30	2,72	81,6
2	ф14 AIII ℓ= 4250	24	5,13	123,1
3	ф6 AI ℓ=520	42	0,12	5,0
			Итого	209,7
	Материалы			
	Бетон класса В25	5,4	—	—
	Бетон класса В7,5	0,3	—	—

1. Расчет неподвижной опоры произведен от нагрузки теплопроводов 2d =200мм для систем отопления, d - 200,150 для системы ГВС.
   Опора может быть использована в случае применения меньших диаметров труб для системы ГВС.
2. Засыпку пазух вокруг неподвижных опор выполнять послойно песком с проливкой водой и трамбованием. Коэффициент уплотнения засыпки должен быть не менее 0,95.
3. При расстоянии от НО до компенсатора 35м: применять НО-19, свыше - НО-20. Л-32

Арх. 894376 ИОВ2.л

Нач.отд	Лаврсков		
Гл.констр	Ростованов		
Н.контр.	Лукьянова		
Гл.спец.т.о	Фишер		
Гл.спец.	Лукьянова		
Исполнил			
Инж.ПХАГ	Пахомова		
Проверил			
Гл.спец.д	Лукьянов		

ПП27-2.2-93-29

Неподвижные опоры для бесканальной прокладки теплопроводов.

Стадия: Р

Четырехтрубная прокладка 3dу=200 +1dу 150мм

Лист | Листов

А0 А | Проект

gost.e-ecolog.ru