

Российская Федерация
ООО НПП "Пенополимер"

**РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ
ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ
В ПЕНОПОЛИМЕРМИНЕРАЛЬНОЙ (ППМ) ИЗОЛЯЦИИ
ДИАМЕТРОМ 25-1000 мм**

012. РД-001.03

Редакция 4

КОЛОМНА 2016 г.

Изм. № подл	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Об авторах:

ООО НПП "ПЕНОПОЛИМЕР"
140415, Московская обл. г. Коломна
ул. Митяево, д. 163

тел. (496) 6164592, 6164593

факс (496) 6142487, 6144693

Руководитель: Мишин Михаил Евгеньевич mishin_m_e@mail.ru

Рук. проектной группы: Мишина Александра Михайловна
proekt@ppmi-info.ru

Старший инженер: Дёмин Артем Сергеевич proekt@ppmi-info.ru


Изм. № подл	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

СОДЕРЖАНИЕ

2

Обозначение	Наименование	Стр.	Обозначение	Наименование	Стр.
012. РД-001.03.002 ПЗ	Пояснительная записка		012. РД-001.005	Прокладка трубопроводов в ППМ изоляции в непроходном канале	40
	Введение	3	012. РД-001.006	Прокладка трубопроводов в ППМ изоляции надземно на низких опорах	41
	Конструкция труб в ППМ изоляции и характеристики ППМ изоляции	3	012. РД-001.007	Установка скользящих опор при прокладке трубопроводов в канале или надземно	42
	Материалы, используемые при изготовлении труб в ППМ изоляции	5	012. РД-001.008	Устройство железобетонного щита для неподвижной опоры при бесканальной прокладке трубопроводов при максимальной осевой нагрузке до 15 тн и до 25 тн	43
	Область применения и типы прокладки	7	012. РД-001.009	Устройство железобетонного щита для неподвижной опоры при бесканальной прокладке трубопроводов при максимальной осевой нагрузке до 50 тн	45
	Компенсация температурных деформаций	8	012. РД-001.010	Устройство железобетонного щита для неподвижной опоры при бесканальной прокладке трубопроводов при максимальной осевой нагрузке до 90 тн	47
	Определение усилий на неподвижные опоры	9	012. РД-001.011	Устройство железобетонного щита для неподвижной опоры при канальной прокладке трубопроводов	51
	Расчет толщины тепловой изоляции и тепловых потерь	11	012. РД-001.012	Устройство железобетонного щита для неподвижной опоры при канальной прокладке трубопроводов при максимальной осевой нагрузке до 25 тн	54
	Транспортировка, приемка, погрузочно-разгрузочные работы и хранение	12	012. РД-001.013	Устройство железобетонного щита для неподвижной опоры при канальной прокладке трубопроводов при максимальной осевой нагрузке до 50 тн	57
	Земляные работы при строительстве	12	012. РД-001.015	Конструкция свободного прохода труб через стенки камер и зданий в газифицируемых районах	61
	Подготовка к монтажу	14	012. РД-001.016	Устройство железобетонного основания при прокладке труб в просадочных грунтах	62
	Монтаж трубопроводов	14	012. РД-001.017	Устройство разгрузочной плиты для бесканальной прокладки труб под проездами	63
	Теплогидроизоляция стыков	14	012. РД-001.018	Устройство ковера для запорной арматуры при бесканальной прокладке трубопроводов в ППМ изоляции Ду 25-150 мм. Вариант 1.	64
	Установка арматуры	15	012. РД-001.019	Устройство ковера для запорной арматуры при бесканальной прокладке трубопроводов в ППМ изоляции Ду 25-150 мм. Вариант 2.	65
	Проектирование и монтаж сильфонных компенсаторов	16	012. РД-001.020	Устройство ковера для запорной арматуры при бесканальной прокладке трубопроводов в ППМ изоляции Ду 200-350 мм	66
			012. РД-001.021	Устройство ковера для запорной арматуры при бесканальной прокладке трубопроводов в ППМ изоляции Ду 400 и 500 мм	67
			012. РД-001.014	Конструкция свободного прохода труб через стенки камер и зданий в негазифицируемых районах	68
012. РД-001.003	Каталог изделий				
012. РД-001.003.01	Трубы стальные в ППМ изоляции	18			
012. РД-001.003.02	Отводы стальные в ППМ изоляции	19			
012. РД-001.003.03	Тройники в ППМ изоляции	20			
012. РД-001.003.04	Опоры скользящие для труб в ППМ изоляции для прокладки теплопроводов в каналах или надземно	22			
012. РД-001.003.05	Опоры скользящие для труб в ППМ изоляции для прокладки теплопроводов в футлярах	23			
012. РД-001.003.06	Опоры направляющие для труб в ППМ изоляции	24			
012. РД-001.003.07	Элемент щитовой неподвижной опоры для труб в ППМ изоляции	25			
012. РД-001.003.08	Кран шаровой в ППМ изоляции для бесканальной прокладки теплопроводов	26			
012. РД-001.003.09	Кран воздушный в ППМ изоляции	27			
012. РД-001.003.10	Сильфонный компенсатор для трубопроводов в ППМ изоляции, прокладываемых бесканально	28			
012. РД-001.004	Бесканальная прокладка трубопроводов в ППМ изоляции				
012. РД-001.004.01	Устройство траншеи при прокладке трубопроводов в непросадочных сухих грунтах	32			
012. РД-001.004.02	Устройство траншеи при прокладке трубопроводов в ППМ изоляции в непросадочных сильно обводненных грунтах	33			
012. РД-001.004.03	Устройство траншеи при прокладке трубопроводов в слабых грунтах	34			
012. РД-001.004.04	Устройство траншеи при прокладке трубопроводов под проезжей частью автомобильных дорог IV и V категории	35			
012. РД-001.004.05	Прокладка трубопроводов в стальных футлярах	36			
012. РД-001.004.06	Прокладка трубопроводов в монолитном железобетонном канале с засыпкой трубопроводов песком	37			
012. РД-001.004.07	Прокладка трубопроводов в сборном железобетонном канале с засыпкой трубопроводов песком	38			
012. РД-001.004.08	Устройство демпфирующих подушек на углах поворотов трассы и П-образных компенсаторах	39			

ООО НПП "Пенополимер" оставляет за собой право вносить любые изменения

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.03.001			
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1000 мм	Стадия	Лист	Листов
Инженер		Демин А. С.				Р	1	1
Утв.		Мишин М. Е.			Содержание	 <small>www.penopolimer.ru</small> ПЕНОПОЛИМЕР <small>Научно-производственное предприятие</small>		

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Введение

Тепловая пенополимерминеральная (ППМ) изоляция производства общества с ограниченной ответственностью "Научно-производственное предприятие ПЕНОПОЛИМЕР" является современным высокоэффективным теплоизоляционным материалом для тепловых сетей, соответствующая по теплофизическим и эксплуатационным характеристикам высоким требованиям российских норм.

Использование современных российских технологий и качественного сырья при производстве тепловой изоляции позволяют получать материал высокого качества с низкой теплопроводностью не более 0,041 Вт/м·°С и высокими прочностными свойствами, надежно защищающий стальной трубопровод от наружной коррозии.

Теплогидроизоляция ППМ характеризуется: высокой гидрофобностью, паропроницаемостью, высокой адгезией к стальной трубе, высокой прочностью, хорошей теплоизоляционной способностью, долговечностью, термостойкостью, отсутствием выделений в процессе эксплуатации вредных веществ, высокой ремонтопригодностью.

Тепловая ППМ изоляция производства ООО НПП "ПЕНОПОЛИМЕР" имеет все необходимые сертификаты соответствия и проходит строгий контроль качества при производстве. ППМ изоляция может применяться на всей территории Российской Федерации без ограничений.

Тепловая ППМ изоляция рекомендуется к применению в конструкциях трубопроводов при бесканальной прокладке в соответствии с СП 124.13330.2012 "Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003" и СП 61.13330.2012 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003".

2. Конструкция труб в ППМ изоляции и характеристики ППМ изоляции

2.1 В настоящем РД приведена номенклатура труб и других изделий в ППМ изоляции, изготавливаемая ООО НПП "ПЕНОПОЛИМЕР":

- трубы стальные в ППМ изоляции, применяемые для сооружения линейной части трубопроводов;
- отводы изолированные ППМ изоляцией, используемые для устройства углов поворотов и в гибких компенсаторах;
- тройники различных диаметров, изолированные ППМ изоляцией, используемые при ответвлениях трубопроводов;
- элементы щитовых неподвижных опор;
- подвижные опоры для прокладки труб в каналах или надземно;
- запорная арматура.

Кроме того, в настоящем РД приведены основные характеристики и размеры сильфонных компенсационных устройств производства НПП "Компенсатор" для труб тепловых сетей в ППМ изоляции.

2.2 Конструкция теплопровода с индустриальной ППМ теплоизоляцией представляет собой стальную трубу длиной до 12 метров с нанесенной на ее поверхность в заводских условиях теплоизоляцией. При этом получается конструкция, состоящая из стальной трубы и ППМ теплоизоляции с высокой степенью адгезии теплоизоляции к стальной трубе. Концы труб длиной 200 мм остаются неизолрованными для обеспечения возможности сварки звеньев в траншеях при монтаже.

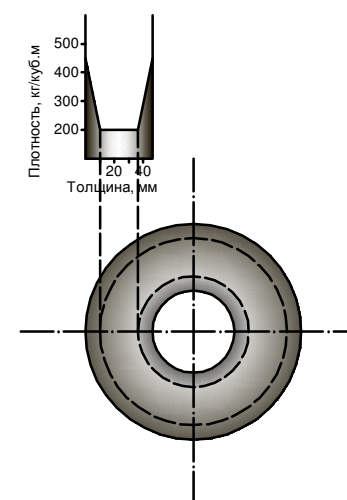


Рисунок 1

2.3 Теплогидроизоляция ППМ представляет собой вспененный высоконаполненный композиционный материал, получаемый на основе пенополиуретановой композиции и минерального наполнителя.

2.4 ППМ изоляция на стальной трубе представляет собой монолитную конструкцию изоляции с интегральной плотностью по сечению. При этом условно различают три слоя (рисунок 1):


- внутренний антикоррозионный слой, плотно прилегающий к трубе;

- средний теплоизоляционный слой, требуемой по расчету толщины;
- наружный механо-гидрозащитный слой.

2.5 Гидроизоляционные свойства наружного слоя ППМ изоляции исключают возможность увлажнения основного теплоизоляционного слоя в процессе эксплуатации.

2.6 ППМ изоляция является паропроницаемым материалом, что обеспечивает высыхание изоляции при работе теплопровода в любых гидрогеологических условиях.

2.8 Трубы и фасонные изделия с теплоизоляционным покрытием получают посредством заполнения компонентами ППМ пространства между стальной трубой и формой с обеспечением соблюдения требований к качеству и точности изготовления.

012. РД-001.03.002 ПЗ				
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016
Инженер		Демин А. С.		
Утв.		Мишин М. Е.		
Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25 -1000 мм				
			Стадия	Лист
			Р	1
				Листов
				15
Пояснительная записка				 ПЕНОПОЛИМЕР <small>Научно-производственное предприятие</small>

2.7 Физико-механические свойства ППМ изоляции характеризуются следующими показателями, представленными в таблице 2.1.

Т а б л и ц а 2.1. Основные физико-механические характеристики ППМ изоляции по ГОСТ Р 56227-2014 и СТО 4937-001-133007449-2013			
№	Показатель	Ед. измер.	Значение
1	Плотность общая, не менее	кг/м ³	270
2	Плотность среднего слоя изоляции, не менее	кг/м ³	150
3	Прочность при сжатии при 10% деформации в радиальном направлении, не менее	МПа	1,2
4	Прочность при сдвиге в осевом направлении (адгезия), не менее	МПа	0,3
5	Теплостойкость	°С	150
6	Водопоглощение при полном погружении за 1 сутки, по массе/по объему, не более	%	1,5/0,5
7	Коэффициент теплопроводности среднего слоя изоляции при t=50±3°С, не более	Вт/м·°С	0,035
8	Коэффициент теплопроводности изоляции на трубе, определяемый по методу трубы при средней температуре 50°С, не более	Вт/м·°С	0,041
9	Коэффициент теплопроводности изоляции на трубе, определяемый по методу трубы при средней температуре 90°С, не более	Вт/м·°С	0,050

2.9 Для изготовления монтажных стыков стальных труб и фасонных изделий применяется заливка ППМ композицией. Изоляцию стыков путем заливки ППМ композицией осуществляют на месте монтажа теплотрассы в инвентарной опалубке в соответствии с "Инструкцией по изоляции участков сварных стыков на трубопроводах в ППМ изоляции диаметром от 20 мм до 1020 мм по ГОСТ Р 56227 и СТО 4937-001-133007449-2013".

2.10 ППМ композицию изготавливают на площадке монтажа теплотрассы в специально оборудованной машине технической поддержки при температуре наружного воздуха не ниже минус 5°С и температуре компонентов не ниже плюс 15°С.

2.11 Изолирование участков стыков теплопроводов производят непосредственно на монтаже при температуре наружного воздуха не ниже минус 5°С. В этом случае приготовленную на трассе ППМ композицию по рецептуре производства ППМ изоляции заливают в съемную инвентарную опалубку, которая по истечении 30 минут может быть снята с отформованного участка и использована для заделки следующего стыка.

2.12 Отводы с индустриальной ППМ теплоизоляцией представляют собой комбинацию из крутоизогнутого или сварного отвода и двух приваренных к нему прямых патрубков из стальных труб с диаметром условного прохода Ду = 20÷1000 мм.

Нанесение на них ППМ изоляции производят в заводских условиях с сохранением обоих неизолированных концов длиной 200 мм для удобства приварки их к прямым трубам.

2.13 Тройники с индустриальной ППМ теплоизоляцией представляют собой комбинацию из равно- или разнопроходных тройников и трех приваренных к нему прямых патрубков из стальных труб с диаметром условного прохода Ду = 25÷1000 мм. Нанесение на них ППМ изоляции производят в заводских условиях с учетом сохранения неизолированных концов труб длиной 200 мм для удобства приварки их к прямым трубам. В настоящем РД представлены равнопроходные тройниковые ответвления диаметрами 50-1000 мм.

2.14 Изолирование переходов ППМ изоляцией осуществляется при монтаже теплотрассы по технологии заливки стыкового соединения с учетом расхода ППМ композиции по большему диаметру.

2.15 Шаровые краны в индустриальной ППМ изоляции представляют собой конструкцию из шарового крана, предназначенного для бесканальной прокладки теплопроводов, и двух приваренных к нему стальных патрубков. Нанесение ППМ изоляции на шаровой кран производится в заводских условиях с учетом сохранения неизолированных концов труб длиной 200 мм для удобства монтажа. В настоящем РД представлены шаровые краны марки "Балломакс" диаметром до 500 мм.

2.16 Кран для выпуска воздуха для бесканальной прокладки теплопроводов в ППМ изоляции представляет собой сервисный кран для спуска воздуха с приваренным к нему стальным патрубком, требуемой по проекту длины. Нанесение ППМ изоляции производится в заводских условиях с сохранением неизолированного конца патрубка для удобства монтажа. В настоящем РД представлены краны для спуска воздуха марки "Балломакс" диаметром от 25 мм до 50 мм.

2.17 Элементы неподвижной опоры заводского изготовления представляют собой металлическую конструкцию состоящую из прямолинейного участка трубопровода, металлических опорных щитов и футляра для заливки ППМ композиции. Неподвижные щитовые опоры, представленные в данном РД разработаны на восприятие осевых нагрузок.

2.18 Физико-механические свойства изоляции стыков труб и фасонных изделий должны полностью соответствовать свойствам теплоизоляции конструкций, применяемых для линейных участков трубопроводов.

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

012. РД-001.03.002 ПЗ

2.19 Подвижные (скользящие) опоры предназначены для тепловых сетей прокладываемых в каналах или надземно. Подвижные опоры для трубопроводов в ППМ изоляции крепятся на изоляции. В настоящем РД представлены подвижные хомутовые и подвижные бугельные опоры

Хомутовые опоры используются для трубопроводов диаметром до 325 мм, а бугельные подвижные опоры для диаметров трубопроводов свыше 325 мм. Подвижная опора состоит из несущей конструкции и двух хомутов (бугелей), привариваемых к несущей конструкции. Хомуты (бугели) стягиваются на изоляции для жесткого крепления с ней, при этом сила обжатия не должна превышать 0,8 МПа.

3. Материалы, используемые при изготовлении труб в ППМ изоляции

3.1 При строительстве тепловых сетей с тепловой ППМ изоляцией, а также для изготовления присоединительных и переходных патрубков, применяются стальные трубы, отвечающие требованиям:

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением";
- Технический регламент Таможенного союза №032/2013 "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением";
- СП 124.13330.2012 "Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003"

Рекомендуемые для применения на тепловых сетях стальные трубы и марки стали для них приведены в Таблице 3.1.

3.2 Основные механические свойства металла труб, применяемых для тепловых сетей и патрубков фасонных деталей должны соответствовать данным, приведенным в таблице 3.2.

3.3 Детали трубопроводов (отводы, переходы, тройники, штуцеры и др.) принимаются по серии 5.903-13 «Изделия и детали трубопроводов тепловых сетей» или в соответствии с действующей нормативно-технической документацией (ГОСТы, ТУ).

3.4 Толщина стенки трубы и фасонных деталей определяется расчетом в соответствии с ГОСТ 55596-2013 "Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей". При расчетах номинальные допускаемые напряжения для электросварных труб и деталей используют значения, приведенные в таблице 3.3.

3.5 При расчетах толщины стенки трубы и деталей предельный минусовой допуск по толщине стенки трубы принимают по таблице 3.4.

3.6 При расчетах толщины стенки трубы и деталей прибавку на коррозию принимают по таблице 3.5 в зависимости от интенсивности процессов внутренней коррозии. Прибавка к толщине стенки, учитывающая наружную коррозию не превышает 0,9 мм за 30 лет эксплуатации (0,03 мм/год).

3.7 Минимальную толщину стенки труб из сталей марок Ст 10, Ст20, 17ГС, 17Г1С, 17Г1С-У и 09Г2С при бесканальной прокладке допускается принимается по таблице 3.6.

Т а б л и ц а 3.1. Трубы для тепловых сетей и область их применения

Марка стали	Нормативный документ		Предельные параметры применения		
	на трубы	на сталь	t, °C	P, МПа	
10, 20	ГОСТ 8731 гр. В	ГОСТ 1050	300	1,6	
	ГОСТ 8733 гр.В		425	6,4	
	ТУ 14-3-190		300	1,6	
20	ГОСТ 10705 гр. В	ГОСТ 1050	350	2,5	
	ГОСТ 20295		350	2,5	
	ТУ 1303-002-08620133		350	2,5	
17ГС	ТУ 13.03008-011-00212179	ГОСТ 1050	350	2,5	
	ГОСТ 20295		ГОСТ 19281	350	2,5
	ТУ 14-3-620		ТУ14-1-1921, ТУ14-1-1950	300	1,6
	ТУ 1303-002-08620133		ГОСТ 5520	350	2,5
17Г1С	ТУ 14-3-954	ГОСТ 1050	350	2,5	
	ТУ 14-3-620		ТУ14-1-1921, ТУ14-1-1950	300	1,6
	ГОСТ 20295 прямошовные		ГОСТ 19281	425	2,5
	ГОСТ 20295 со спиральным швом		ГОСТ 19281	350	2,5
17Г1СУ	ТУ 1303-002-08620133	ГОСТ 1050	350	2,5	
	ТУ 14-3-954		ТУ 14-1-4636	350	2,5
	ТУ 14-3-620		ТУ14-1-1921, ТУ14-1-1950	300	1,6
	ГОСТ 20295 прямошовные		ГОСТ 19281	425	2,5
	ГОСТ 20295 со спиральным швом		ГОСТ 19281	350	2,5
09Г2С	ТУ 1303-002-08620133	ГОСТ 1050	350	2,5	
	ТУ 14-3-1128		ГОСТ 19281	425	5,0
	ТУ 14-3-954		ТУ 14-1-4636	350	2,5

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата

012. РД-001.03.002 ПЗ

Лист

3

Подпись и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

Т а б л и ц а 3.2. Основные механические свойства металла труб тепловых сетей (минимальные значения)

Марка стали	Относит. удлинение, %	Ударная вязкость (КСУ), кгс·м/см ²			Угол загиба сварного шва трубы	Проверка заводских св. швов неразрушающим методом	Временное сопротивление, МПа	Предел текучести, МПа
		-20	-40	-60				
10	20	3	3*	-	100°	100%	372	225
20								
17ГС, 17Г1С, 17Г1СУ	20	-	4	-	80°	100%	500	350
09Г2С	20	-	-	3	80°	100%	500	350

* - при применении углеродистых сталей в районах с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления от минус 21°С до минус 30°С ударная вязкость проверяется при температуре минус 40°С.

Т а б л и ц а 3.3. Номинальные допускаемые напряжения для электросварных труб тепловых сетей

Расчетная температура, °С	σ, МПа для марок стали			
	10	20	17ГС, 17Г1С, 17Г1СУ	09Г2С
20	150	150	208	208
100	150	150	208	208
150	144	146	201	195

Т а б л и ц а 3.4. Предельный минусовой допуск по толщине стенки трубы в зависимости от толщины стенки трубы

Толщина стенки трубы, мм	Предельное минусовое отклонение (допуск), мм
до 2,2	0,2
от 2,2 до 2,5	0,21
от 2,5 до 3,0	0,25
от 3,0 до 3,5	0,29
от 3,5 до 3,9	0,31
от 3,9 до 5,5	0,50
от 5,5 до 7,5	0,60
более 7,5	0,80

Т а б л и ц а 3.5. Прибавка к толщине стенки трубы в зависимости от интенсивности внутренней коррозии

Группа интенсивности	Скорость (проницаемость) коррозии V, мм/год	Интенсивность коррозионного процесса	Прибавка на коррозию при сроке службы 30 лет, мм
1	$V \leq 0.04$	слабая	1,2
2	$0.04 < V \leq 0.05$	средняя	1,2-1,5
3	$0.05 < V \leq 0.20$	сильная	1,5-6,0
4	$V > 0.20$	аварийная	6,0

Т а б л и ц а 3.6. Минимальная толщина стенки трубы в зависимости от марки стали при глубине заложения до 2,2 м

Диаметр, мм	Марка стали					
	10	20	17ГС	17Г1С	17Г1СУ	09Г2С
25	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
32	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2
38	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
45	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3
57	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
76	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
89	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
108	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
133	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
159	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
219	4,3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
273	4,8	4,5	4,0	4,1	4,1	4,2
325	5,2	4,9	4,1	4,5	4,5	4,6
377	5,8	5,4	4,4	4,9	4,9	5,1
426	6,3	5,8	4,8	5,2	5,2	5,4
530	7,2	6,6	5,4	5,9	5,9	6,2
630	8,3	7,6	6,2	6,8	6,8	7,1
720	9,1	8,3	6,7	7,4	7,4	7,7
820	10	9,1	7,2	8,0	8,0	8,4
920	10,9	9,9	7,8	8,7	8,7	9,1
1020	11,8	10,7	8,4	9,4	9,4	9,8

При расчете принималось: температура теплоносителя - 150°С, давление теплоносителя - 1,6 МПа, грунт с объемным весом 1800 кг/м³, глубина заложения до 2,2 м
При подборе толщины стенки трубы значения данные в таблице округляются только в большую сторону.

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

012. РД-001.03.002 ПЗ

3.8 Для районов с расчетной температурой наружного воздуха до минус 30°C рекомендуется применение труб из углеродистых сталей обыкновенного качества марок Ст 10, Ст20.

Для северных районов с расчетной температурой наружного воздуха - до минус 40°C допускаются к применению трубы только из низколегированных сталей марок 17ГС, 17Г1С, 17Г1С-У.

Для районов с расчетной температурой наружного воздуха ниже минус 40°C следует применять трубы из стали марки О 9Г2С.

3.9 Все отступления от НТД указанной в п 3.1 настоящего РД должны быть дополнительно согласованы с Ростехнадзором .

4. Область применения и типы прокладки

4.1 Настоящий РД разработан для труб Ду 25-1000 мм для районов с расчетной температурой до минус 40°C. При более низких температурах требуется корректировка технических решений руководящего документа в соответствии с нормами СП 124.13330.2012 "Тепловые сети и действующей НТД .

4.2 Трубы и изделия трубопроводов Ду 25-1000 мм, изолированные ППМ изоляцией применяются в тепловых сетях с температурой транспортируемого агента до $t = 150$ °C и расчетным давлением до 2,5 МПа.

4.3 Использование труб в ППМ изоляции рекомендуется , для всех видов прокладки тепловых сетей .

4.4 В настоящем руководящем документе технические решения предусмотрены для подземной бесканальной , канальной и надземной прокладки тепловых сетей . При этом конструкция теплопроводов в ППМ изоляции является идентичной для всех видов прокладки .

4.5 Бесканальная прокладка теплопроводов с изоляцией в ППМ рекомендуется при строительстве тепловых сетей в непросадочных грунтах с естественной влажностью или водонасыщенных и просадочных грунтах I-ого типа.

4.6 При бесканальной прокладке трубопроводов в ППМ изоляции устройство попутного дренажа не требуется . Но по требованию Заказчика при высоком уровне стояния грунтовых вод в проекте может быть предусмотрен попутный дренаж .

4.7 В слабых грунтах с несущей способностью менее 0,15 МПа при бесканальной прокладке трубопроводов в ППМ изоляции необходимо устройство искусственного основания из сборных железобетонных плит или монолитного железобетонного основания .

4.8 При бесканальной прокладке трубопроводов в ППМ изоляции под улицами и дорогами местного значения , автомобильными дорогами IV и V категории , а также внутрихозяйственными автомобильными дорогами для снижения напряжений на трубопровод от давления грунта и дорожного движения рекомендуется предусматривать укладку разгрузочных железобетонных плит над теплопроводом .

4.9 Для снижения напряжений в трубе при бесканальной прокладке трубопроводов в ППМ изоляции на углах поворота трассы , вылетах П-образных, Г-образных и Z-образных компенсаторов предусматривают амортизирующие (демпфирующие) прокладки либо каналы (ниши). В качестве амортизирующих прокладок применяют вспененный полиэтилен (ВПЭ), каучук или нежесткий ППУ плотностью 30-40 кг/м³.

4.10 Прокладку в каналах или футлярах следует применять под проездами, площадями, автомагистралями, при пересечении с трамвайными и железнодорожными путями, в районах с плотной застройкой, при большой насыщенности зоны прокладки подземными коммуникациями, при значительном приближении (менее 5 м) трассы к фундаментам зданий и сооружений.

4.11 Прокладка трубопроводов в ППМ изоляции в каналах, футлярах и надземно осуществляется на подвижных опорах хомутового или бугельного типа.

4.12 При прокладке надземно необходима защита ППМ изоляции от ультрафиолетовых лучей. Для этого поверхность изоляции окрашивают после монтажа тепловой сети красками содержащей ультрафиолетовые абсорберы (кремнийорганические эмали, серебрянка и т.п) или применяют ППМ изоляцию окрашенную по массе специальными добавками для защиты от ультрафиолета .

4.13 При других природных условиях строительства тепловых сетей в ППМ изоляции (вечномерзлые, пучинистые, илистые, просадочные II-го типа, заторфованные грунты, пойменные территории) в технические решения требуется внесение соответствующих дополнений и корректировок, учитывающих климатические, геологические и другие особенности строительства в увязке с требованиями СП 124.13330.2012 "Тепловые сети.

Изм. № подл	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата

012. РД-001.03.002 ПЗ

5. Компенсация температурных деформаций

5.1 Температурные воздействия являются основным видом нагрузки, определяющим размеры и конфигурацию расчетного участка теплопровода. Тепловое удлинение частично может компенсироваться за счет упругого сжатия трубопровода, но в основном для его восприятия устанавливаются осевые компенсаторы и используют естественную гибкость трассы трубопровода.

5.2 Для компенсации температурных деформаций на трубопроводах с ППМ изоляцией рекомендуется применять в зависимости от конфигурации трассы, условий и вида прокладки естественную самокомпенсацию, П-образные компенсаторы и осевые компенсаторы. При этом для всех способов прокладки теплопроводов и всех видах компенсационных устройств наиболее эффективными являются симметричные схемы компенсации, позволяющие достичь наименьших усилий в элементах теплосети, в том числе в неподвижных опорах, отводах и местах врезки.

5.3 Выбор размеров и обоснование применения естественных и дополнительных П-, Г- и Z-образных компенсаторов осуществляется в соответствии с ГОСТ 55596 "Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей" или при помощи компьютерных программ, в основе которых лежат методики расчета ГОСТ 55596.

5.4 В целях уменьшения габаритов П-образных компенсаторов, а также компенсационного напряжения в трубопроводах, возможно использовать предварительную растяжку компенсаторов в обоих направлениях плоского участка на половину расчетного теплового удлинения трубопровода между неподвижными опорами (без учета заземления труб в грунте).

5.5 Для снижения компенсационных напряжений в трубе при бесканальной прокладке трубопроводов в ППМ изоляции на углах поворота трассы, вылетах П-образных, Г-образных и Z-образных компенсаторов предусматривают амортизирующие (демпфирующие) прокладки либо каналы (ниши).

При удлинении теплопровода до 10-15 мм предусматривается песчаная демпфирующая подушка.

При удлинении теплопровода от 10 до 80 мм предусматривается демпфирующая подушка из вспененного полиэтилена (ВПЭ), каучука или нежесткого ППУ плотностью 30-40 кг/м³.

При удлинении теплопровода свыше 80 мм рекомендуется устройство на углах поворотов трассы и для П-образных компенсаторов ниш (непроходных каналов).

5.6 Для компенсации тепловых удлинений трубопроводов на прямолинейных участках трассы между неподвижными опорами при подземной бесканальной прокладке труб в ППМ изоляции возможно использование осевых сильфонных компенсаторов, если содержание сульфатов и хлоридов в сетевой воде не превышает требования, ограничивающие их применение по этому показателю.

5.7 Выбор осевого компенсатора осуществляется по следующим параметрам:

- Рабочее давление;
- Максимальная температура теплоносителя;
- Номинальный диаметр трубопровода, на котором устанавливается осевой компенсатор.

При бескамерной установке осевых сильфонных компенсаторов на бесканально прокладываемых теплопроводах следует применять специальные компенсационные устройства, которые имеют несущий кожух, способный воспринимать внешние нагрузки и защищать сильфон от агрессивных грунтовых вод.

При других видах прокладки следует предусматривать установку осевых сильфонных компенсаторов с защитными кожухами, способными предохранять сильфоны от загрязнений, случайных механических повреждений и агрессивного воздействия окружающей среды.

5.8 Наряду с выше перечисленным возможно применение других способов компенсации температурных удлинений трубопроводов, а именно:

- с предварительным нагревом труб;
- с предварительным нагревом и установкой стартовых компенсаторов.

5.9 При строительстве с предварительным нагревом осуществляется нагрев трубопровода до средней рабочей температуры, после чего трубопровод засыпается грунтом в нагретом состоянии. При последующем охлаждении или нагревании трубопровода напряженное состояние при средней рабочей температуре отсутствует, а температурные изменения в системе преобразуются в напряжение. Перемещения в такой системе трубопроводов отсутствуют.

Предварительный нагрев может осуществляться при помощи воды, пара или электричества.

5.10 Строительство с предварительным нагревом и установкой стартового компенсатора позволяет осуществлять засыпку трубопровода в траншее до его нагрева, что не допускается при отсутствии стартового компенсатора в предыдущем способе. При этом открытыми остаются места, где установлены стартовые компенсаторы. После предварительного нагрева и соответствующего перемещения свободного конца трубопровода сжимается сильфон стартового компенсатора, после чего он заваривается, превращаясь в обычный отрезок трубы, затем теплоизолируется и засыпается грунтом. Таким образом стартовый компенсатор срабатывает один раз и поглощает перемещения трубопровода при средней рабочей температуре.

При этом в ходе эксплуатации трубопровод не имеет возможности перемещаться. Происходящие при эксплуатации температурные перепады также изменяют только напряжения в металле труб в пределах расчетных значений.

Расчет предварительно напряженных систем со стартовыми компенсаторами подробно изложен в СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке" и РД-3-ВЭП "По применению сильфонных компенсаторов, сильфонных компенсационных устройств, стартовых сильфонных компенсаторов при проектировании, строительстве и эксплуатации трубопроводов тепловых сетей, систем горячего водоснабжения и паропроводов" и нормативно-технической документации заводов-изготовителей компенсаторов.

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата

012. РД-001.03.002 ПЗ

Лист
6

6. Определение усилий на опоры трубопроводов

6.1 Нагрузки на подвижные и неподвижные опоры трубопроводов подразделяют на вертикальные и горизонтальные.

Вертикальные нагрузки зависят от веса трубопровода, веса арматуры и осевых компенсаторов, а при бесканальной прокладке также и от давления окружающего грунта и давления от наземного транспорта.

Горизонтальные нагрузки зависят от внутренних и внешних сил, действующих на трубопровод и разделяются на осевые горизонтальные нагрузки и боковые горизонтальные нагрузки.

6.2 Вертикальную нагрузку на подвижную опору при надземной или канальной прокладке определяют по формуле:

$$Q_v = q \cdot l \quad [\text{кгс}] \quad \Phi.6.1$$

где q - вес 1 м трубопровода с учетом веса изоляционной конструкции и воды, кг/м;

l - расстояние между подвижными опорами, м.

6.3 Горизонтальные нагрузки от сил трения на скользящие подвижные опоры определяют по формулам:

$$Q_v = \frac{\sqrt{q_x^2 + q_y^2}}{\mu} \quad [\text{кгс}] \quad \Phi.6.2$$

$$\frac{q_x}{q_y} = \frac{\Delta_x}{\Delta_y} \quad \Phi.6.3$$

где q_x - боковая составляющая силы трения, кгс;

q_y - осевая составляющая силы трения, кгс;

μ - коэффициент трения при перемещении скользящей опоры. Для скользящей опоры при трении сталь по стали $\mu=0,3$;

Δ_x - боковое перемещение опоры, мм;

Δ_y - осевое перемещение опоры, мм.

6.4 Вертикальная нагрузка на неподвижные опоры при канальной или надземной прокладке определяются по формуле 6.1. При этом, если неподвижная опора размещается в узле трубопроводов, необходимо учитывать дополнительные весовые нагрузки от арматуры и другого оборудования, установленного рядом с опорой. При надземной прокладке дополнительно учитываются ветровая и снеговая нагрузки.

6.5 Горизонтальные нагрузки на неподвижные опоры при канальной или надземной прокладке определяются действием следующих сил:

- силы трения в подвижных опорах;
- сил упругой деформации гибких компенсаторов;

- неуравновешенных сил внутреннего давления;
- силы трения в сальниковых компенсаторах или распорного усилия сильфонных компенсаторов;
- усилия, возникающие вследствие жесткости сильфонных компенсаторов.

6.6 В общем случае нагрузка на неподвижные опоры при надземной и канальной прокладке должна приниматься по наибольшей горизонтальной осевой и боковой нагрузке от сочетания сил, перечисленных выше при любом рабочем режиме теплопровода, при гидравлических испытаниях и при проверке на живучесть.

6.7 При равенстве сил, действующих с каждой стороны промежуточной неподвижной опоры, горизонтальная осевая нагрузка на неподвижную опору определяется по сумме сил, действующих с одной стороны неподвижной опоры с коэффициентом 0,3.

6.8 Суммарная горизонтальная боковая нагрузка на неподвижные опоры при надземной и канальной прокладке должна учитываться при поворотах трассы и ответвлений теплопровода. При этом при двухсторонних ответвлениях боковая нагрузка на неподвижную опору учитывается только от ответвления с наибольшей нагрузкой.

6.9 Сила трения в подвижных опорах определяется по формуле :

$$Q_{тр} = \mu \cdot q \cdot L \quad [\text{кгс}] \quad \Phi.6.4$$

где, L - длина участка трубопровода от неподвижной опоры до компенсатора или угла поворота, м.

6.10 Сила упругой деформации гибких компенсаторов (П-, Г- и Z-образных) определяется расчетом на компенсацию тепловых удлинений трубопровода в соответствии с методикой изложенной в ГОСТ 55596 "Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей".

6.11 Силы внутреннего давления передаются на неподвижные опоры, на участках с неуравновешенными осевыми компенсаторами или при наличии на участке с компенсатором запорной арматуры, заглушки или угла поворота. Для случаев размещения опоры на участке с поворотом трубы, с заглушкой или арматурой силу внутреннего давления определяют по формуле :

$$Q_{в.д.} = P_{раб} \cdot F \quad [\text{кгс}] \quad \Phi.6.5$$

где, $P_{раб}$ - рабочее давление теплоносителя, кгс/см²; F - площадь поперечного сечения компенсатора, см².

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

012. РД-001.03.002 ПЗ

6.12 Для случая с переходом диаметров труб силу внутреннего давления определяют по формуле:

$$Q_{в.д.} = P_{раб} \cdot (F_1 - F_2) \quad [\text{кгс}] \quad \Phi.6.6$$

где, F_1 - площадь компенсатора с большим диаметром, см^2 ; F_2 - площадь компенсатора с меньшим диаметром, см^2 .

6.13 Сила трения в сальниковых компенсаторах определяется как наибольшее значение из двух величин или по графику (рисунок 2):

$$Q_c = 2 \cdot P_{раб} \cdot l \cdot D \cdot f \cdot \pi \quad [\text{кгс}] \quad \Phi.6.7$$

$$Q_c = \frac{400 \cdot n}{fH} \cdot l \cdot D \cdot f \cdot \pi \quad [\text{кгс}] \quad \Phi.6.8$$

$$f_n = 0,785 \cdot (d^2 - D^2) \quad [\text{см}^2] \quad \Phi.6.9$$

где, l - длина слоя набивки по оси сальникового компенсатора, см ;
 D - наружный диаметр сальникового компенсатора, см ;
 d - внутренний диаметр корпуса сальникового компенсатора, см ;
 f - коэффициент трения набивки о металл, равный 0,15;
 n - число болтов компенсатора;
 fH - площадь поперечного сечения набивки, см^2 .

Формула 6.8 справедлива только при условии: $\frac{400 \cdot n}{fH} \geq 10 \text{ кгс/см}^2$

6.14 Нагрузка на неподвижную опору от распорного усилия сальфонного компенсатора находится по формуле:

$$Q_{в.д.} = 1,25 \cdot P_{раб} \cdot F_{эф} \quad [\text{кгс}] \quad \Phi.6.10$$

где, $P_{раб}$ - рабочее давление теплоносителя, кгс/см^2 ;
 $F_{эф}$ - эффективная площадь поперечного сечения компенсатора, см^2 .

6.15 Усилие, возникающее вследствие жесткости осевого сальфонного компенсатора определяется как:

$$Q_{ж} = 0,102 \cdot C_{\lambda} \cdot \lambda \quad [\text{кгс}] \quad \Phi.6.11$$

где, C_{λ} - жесткость сальфонного компенсатора, Н/мм ;
 λ - амплитуда осевого хода сальфонного компенсатора, мм .

6.16 При бесканальной прокладке трубопроводов в ППМ изоляции горизонтальные осевые нагрузки на неподвижные опоры возникают в результате действия следующих сил:

- от сил трения трубопровода с изоляцией о грунт;
- от сил упругой деформации гибких компенсаторов (П-, Z-, Г-образных) и участков естественной компенсации;
- от неуравновешенных сил внутреннего давления при применении осевых компенсаторов и наличии на участке с компенсатором запорной арматуры, заглушки или угла поворота;

- от сил трения в сальниковых компенсаторах, если они установлены;
- от распорного усилия сальфонных компенсаторов;
- от усилия, возникающего вследствие жесткости сальфонных компенсаторов.

6.17 Горизонтальная боковая нагрузка на неподвижную опору при бесканальной прокладке учитывается при установке опоры на углах трассы и при ответвлении трубопровода в непосредственной близости от опоры.

6.18 Горизонтальная осевая нагрузка на концевую неподвижную опору равна сумме сил, действующих на опору, а горизонтальная осевая нагрузка на промежуточную неподвижную опору - разности сумм сил, действующих с каждой стороны опоры.

6.19 Сила трения о грунт трубопровода бесканальной прокладки в ППМ изоляции находится по формуле:

$$Q_{тр} = 0,4 \cdot [(1 - 0,5 \cdot \sin \varphi_{гр}) \cdot \gamma_{гр} \cdot Z \cdot \pi \cdot D_{из} + q_{тр}] \cdot L \quad [\text{кгс}] \quad \Phi.6.12$$

где, $\varphi_{гр}$ - угол внутреннего трения грунта, при устройстве песчаной подсыпки и основания принимается равным 30° ;

$\gamma_{гр}$ - плотность грунта, кг/м^3 ;

Z - глубина заложения оси трубопровода, м ;

$D_{из}$ - наружный диаметр изоляции, м ;

$q_{тр}$ - удельный вес трубопровода в изоляции и теплоносителя, кг/м ;

L - длина участка трубопровода от неподвижной опоры до угла поворота или компенсатора, м .

6.20 Сила упругой деформации гибких компенсаторов (П-, Г- и Z-образных), неуравновешенные силы внутреннего давления и другие необходимые величины при бесканальной прокладке рассчитываются в соответствии с пунктами 6.10 - 6.15.

6.21 Расчет нагрузок на подвижные и неподвижные опоры рекомендуется вести также при помощи компьютерных программ на основе действующих нормативно-технических документов.

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

012. РД-001.03.002 ПЗ

7. Расчет толщины тепловой изоляции и тепловых потерь

7.1 Толщину теплоизоляционного слоя ППМ изоляции для стальных труб рекомендуется рассчитывать в соответствии со следующими нормативными документами:

- СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»
- СП 61.13330.2012 «Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003»

Для тепловых сетей, прокладываемых бесканально или в непроходных каналах, толщина теплоизоляционного слоя определяется по нормам тепловых потерь.

7.2 При расчетах двухтрубных тепловых сетей рекомендуется толщину изоляции принимать для подающего и обратного трубопровода одинаковой.

7.3 Толщина теплоизоляционного слоя, указанная в таблицах данного РД является справочной и при прокладке в различных климатических регионах требует уточнения.

Пример расчета толщины изоляции

Расчет толщины тепловой изоляции для тепловых сетей выполнен исходя из условия нормативных тепловых потерь по СНиП 41-03 с коэффициентом $K=0.94$, учитывающим изменение стоимости теплоты для районов Западной Сибири.

Исходные данные для расчета:

Тип прокладки: бесканально

Расчетная температура подающего трубопровода, $t_1=90^\circ\text{C}$

Расчетная температура обратного трубопровода, $t_2=50^\circ\text{C}$

Диаметр наружный трубопроводов $D_1=D_2=820$ мм

Глубина заложения оси трубопровода $H=1600$ мм

Расстояние между осями трубопроводов $b=1300$ мм

Средняя за год температура грунта на глубине прокладки теплопровода $t_{гр}=1,3^\circ\text{C}$ (при заглублении верха изоляции до 0,7 м за расчетную температуру окружающей среды берут среднюю температуру наружного воздуха за период со среднесуточной температурой 8°C и меньше)

Теплопроводность грунта (песок с влажностью 15%) $\lambda_{гр}=1,92$ Вт/м $^\circ\text{C}$

Теплопроводность изоляции $\lambda_{из}=0,041$ Вт/м $^\circ\text{C}$

Коэффициент, учитывающий увеличение теплопроводности изоляции при увлажнении $K_{увл}=1,05$ (учитывается только при бесканальной прокладке)

Нормативная линейная плотность теплового потока от подающего и обратного трубопроводов (суммарная) $q_{норм}=257$ Вт/м

При выполнении расчета задаемся начальной толщиной изоляции $\delta_{из}=70$ мм

Диаметр изоляции $D_{из}=960$ мм

Термическое сопротивление грунта:

$$R_{гр} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{гр}} \cdot \ln \left[\frac{2 \cdot H}{D_{из}} + \sqrt{1 + \left(\frac{H}{D_{из}} \right)^2} \right] = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 1,92} \cdot \ln \left[\frac{2 \cdot 1600}{960} + \sqrt{1 + \left(\frac{1600}{960} \right)^2} \right] = 0,1553 \frac{\text{м}^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \quad \Phi.7.1$$

Термическое сопротивление изоляции подающего и обратного трубопровода:

$$R_1 = R_2 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{из} \cdot K_{увл}} \cdot \ln \frac{D_{из}}{D_1} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 0,041 \cdot 1,05} \cdot \ln \frac{960}{820} = 0,5828 \frac{\text{м}^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \quad \Phi.7.2$$

Условное сопротивление, учитывающее взаимное влияние трубопроводов:

$$R_{ус} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{гр}} \cdot \ln \left[\frac{1}{b} \left(\frac{2 \cdot H}{b} \right)^2 \right] = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 1,92} \cdot \ln \left[\frac{1}{1300} \left(\frac{2 \cdot 1600}{1300} \right)^2 \right] = 0,0810 \frac{\text{м}^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \quad \Phi.7.3$$

Тепловые потери подающего и обратного трубопровода:

$$q_1 = \frac{(t_1 - t_{гр}) \cdot (R_2 + R_1) - (t_2 - t_{гр}) \cdot R_{ус}}{(R_{ус} + R_2) \cdot (R_{ус} + R_1) - R_{ус}^2} = \frac{(90 - 1,3) \cdot (0,1553 + 0,5828) - (50 - 1,3) \cdot 0,0810}{(0,1553 + 0,5828) \cdot (0,1553 + 0,5828) - 0,0810^2} = 114,41 \frac{\text{Вт}}{\text{м}} \quad \Phi.7.4$$

$$q_2 = \frac{(t_2 - t_{гр}) \cdot (R_{ус} + R_1) - (t_1 - t_{гр}) \cdot R_{ус}}{(R_{ус} + R_2) \cdot (R_{ус} + R_1) - R_{ус}^2} = \frac{(50 - 1,3) \cdot (0,1553 + 0,5828) - (90 - 1,3) \cdot 0,0810}{(0,1553 + 0,5828) \cdot (0,1553 + 0,5828) - 0,0810^2} = 53,44 \frac{\text{Вт}}{\text{м}} \quad \Phi.7.5$$

Суммарные тепловые потери:

$$q_1 + q_2 = 114,41 + 53,44 = 167,85 \frac{\text{Вт}}{\text{м}} \quad \Phi.7.6$$

Нормативные тепловые потери:

$$q_{норм} \cdot K = 257 \cdot 0,94 = 241,58 \frac{\text{Вт}}{\text{м}} \quad \Phi.7.7$$

Если условие $q_{норм} \cdot K \geq q_1 + q_2$ выполняется, то расчет заканчивают, если не выполняется, то тогда увеличивают толщину изоляции и выполняют расчет заново, до тех пор, пока неравенство станет верным.

Тепловые потери на 1 метр двухтрубной бесканальной прокладки рассчитываются по формуле 7.4, 7.5 и 7.6.

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата

012. РД-001.03.002 ПЗ

Лист

9

8. Транспортировка, приемка, погрузочно-разгрузочные работы и хранение

8.1 Перевозку изолированных труб и фасонных изделий осуществляют автомобильным, железнодорожным и водным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, обеспечивающими сохранность изоляции и исключая возникновение продольного прогиба.

8.2 Перевозку труб и фасонных изделий, погрузочно-разгрузочные работы осуществляют в интервале температур, указанных для проведения строительно-монтажных работ.

8.3 Как правило, предизолированные трубы и комплектующие доставляются со складов производителя или с завода самим производителем. Владелец принимает доставленную продукцию во временные складские помещения (на складские территории), определенные им для хранения, или непосредственно на бровку траншеи. Владелец или подрядчик от имени владельца должны осуществить проверку после прибытия материалов, так как за все дальнейшее обращение с этими материалами уже они будут нести ответственность.

Проверка по прибытии включает:

- проверка количества по списку,
- проверка качества материалов, включая проверку повреждений во время транспортировки,
- проверка возможных сертификатов.

8.4 Любые погрузочно-разгрузочные работы, транспортировка и хранение труб и фасонных частей (фитингов) должны выполняться с учетом свойств различных материалов и существующих внешних условий с тем, чтобы предохранить все комплектующие от ударов, которые могут вызвать повреждения, и от попадания грязи в трубы и фасонные части.

8.5 Для погрузки и разгрузки труб и фасонных изделий следует применять специальные траверсы и мягкие полотенца шириной 50 - 200 мм. Не допускается использовать цепи, канаты и другие грузозахватные устройства, вызывающие повреждение изоляции. Для труб диаметром более 108 мм возможно использование торцевых захватов со специальными траверсами.

8.6 Строго запрещается сбрасывание, скатывание, соударение труб, волочение их по земле.

8.7 Укладку труб в транспортные средства необходимо производить ровными рядами, не допуская перехлестов. В качестве амортизатора между трубами с целью исключения повреждения покрытия следует использовать поролон, резину и т.п. Для обеспечения свободного прохода обвязок между трубами и дном кузова автомашины укладывают прокладки. Не допускается раскатывание нижнего ряда труб при транспортировании.

8.8. При температурах наружного воздуха ниже минус 15°C рекомендуется избегать каких-либо операций с трубами.

8.9 Трубы и фасонные изделия должны храниться на ровных горизонтальных площадках, очищенных от камней и других посторонних предметов, которые могут привести к повреждению пенополимерминеральной изоляции. Складирование труб производят штабелями высотой не более 2 м. Для предотвращения раскатывания труб в штабелях должны быть установлены боковые опоры. В штабеле должны быть уложены трубы одного типоразмера. Фасонные изделия хранят в специально отведенных для них местах, рассортированными по виду и диаметрам.

8.10 Трубы и фасонные изделия при хранении более 2 недель на открытом воздухе должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей (в тени, под навесом или прикрыты рулонными материалами). При использовании труб и фасонных изделий в ППМ изоляции со специальными присадками защищающими от ультрафиолетового воздействия хранить трубы и изделия можно без дополнительной защиты от прямых солнечных лучей.

8.11 На строительных площадках трубы следует укладывать на песчаные подушки шириной до 1,2 м и высотой не менее 300 мм, отсыпанные перпендикулярно длине труб, под концы и середину трубы.

8.10 Не допускается складирование и хранение труб и фасонных изделий в местах, подверженных затоплению водой.

8.11 Срок хранения предизолированных труб и фасонных изделий принимаются в соответствии с данными завода-производителя.

9. Земляные работы при строительстве

9.1 При строительстве новых, расширении, реконструкции и ремонте действующих тепловых сетей следует руководствоваться требованиями проектной техдокументации и проектом производства работ (ППР), разрабатываемым на основе рабочей документации.

9.2 Строительство тепловой сети включает следующие основные процессы:

- разбивку трассы;
- транспортировку труб или теплопроводов заводского изготовления, хранение;
- земляные работы;
- раскладку теплопроводов;
- сварку теплопроводов;
- устройство неподвижных опор;
- монтаж теплопроводов;
- монтаж осевых СК и СКУ.

Изм. № подл	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата

012. РД-001.03.002 ПЗ

9.3 Разбивку трассы тепловых сетей следует производить в соответствии с проектом организации строительства (ПОС) и проектом производства работ (ППР).

9.4 При подземной прокладке в каналах и при надземной прокладке земляные работы следует производить в соответствии с требованиями СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87» и СП 36.13330.2012 «Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85*».

9.5 При подземной бесканальной прокладке земляные работы следует производить в соответствии с требованиями СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87» и СП 74.13330.2011 «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85*».

9.6 При бесканальной прокладке рытье траншеи должно производиться без нарушения естественной структуры грунта в основании. Разработка траншеи производится с недобором 0,1-0,15 м. Зачистка производится вручную. В случае разработки грунта ниже проектной отметки на дно должен быть подсыпан песок до проектной отметки с тщательным уплотнением (Купл не менее 0,98) на глубину не более 0,5 м;

- 9.7 При бесканальной прокладке дополнительно осуществляют устройство:
- приямков для установки осевых компенсаторов, арматуры, отводов, тройников, для удобства ведения сварки и изоляции стыков труб (Рисунок 2 и 3);
 - расширенной траншеи по размерам, приведенным в проектной документации, для установки демпферных подушек, устройства камер, дренажной системы и др.

9.8 В тех местах, где глубина выемки грунта, грунтовые характеристики или стесненные условия прокладки не позволяют вырыть обычную траншею с откосами и специальные приямки, осуществляют вертикальное крепление траншеи и приямков.

9.9 При рытье траншей необходимо обеспечить достаточное пространство для укладки, поддержки и сборки труб на заданной глубине, а также для удобства и качества уплотнения материала при обратной засыпке вокруг теплопроводов. На дне траншеи предусматривают песчаную подсыпку толщиной 150 мм. Перед устройством песчаного основания проводят осмотр дна траншеи, выровненных участков перебора грунта, проверку уклонов дна траншеи, их соответствия проекту. Результаты осмотра и выполненных работ оформляются актом на скрытые работы.

9.10 При высоком уровне стояния грунтовых вод должно производиться дренирование траншеи.

9.11 При обратной засыпке трубопровода над верхом изоляции труб обязательно устройство защитного слоя из песчаного грунта толщиной не менее 150 мм, не содержащего твердых включений (щебня, камня и т.д.) с послойным

уплотнением (особенно пространства между трубопроводами, а также между трубопроводами и стенками траншей). Стыки не засыпают до проведения гидроиспытаний. Обратная засыпка при бесканальной прокладке производится послойно с одновременным уплотнением в комбинации со смачиванием. При ручном уплотнении толщина слоя не должна быть более 100 мм, при механической трамбовке - до 300 мм.

9.12 На поверхности необходимо восстановление тех же слоев покрытия, газонов, тротуаров, которые были до начала работ. Под любым асфальтовым покрытием укладывается стабилизирующий гравийный слой.

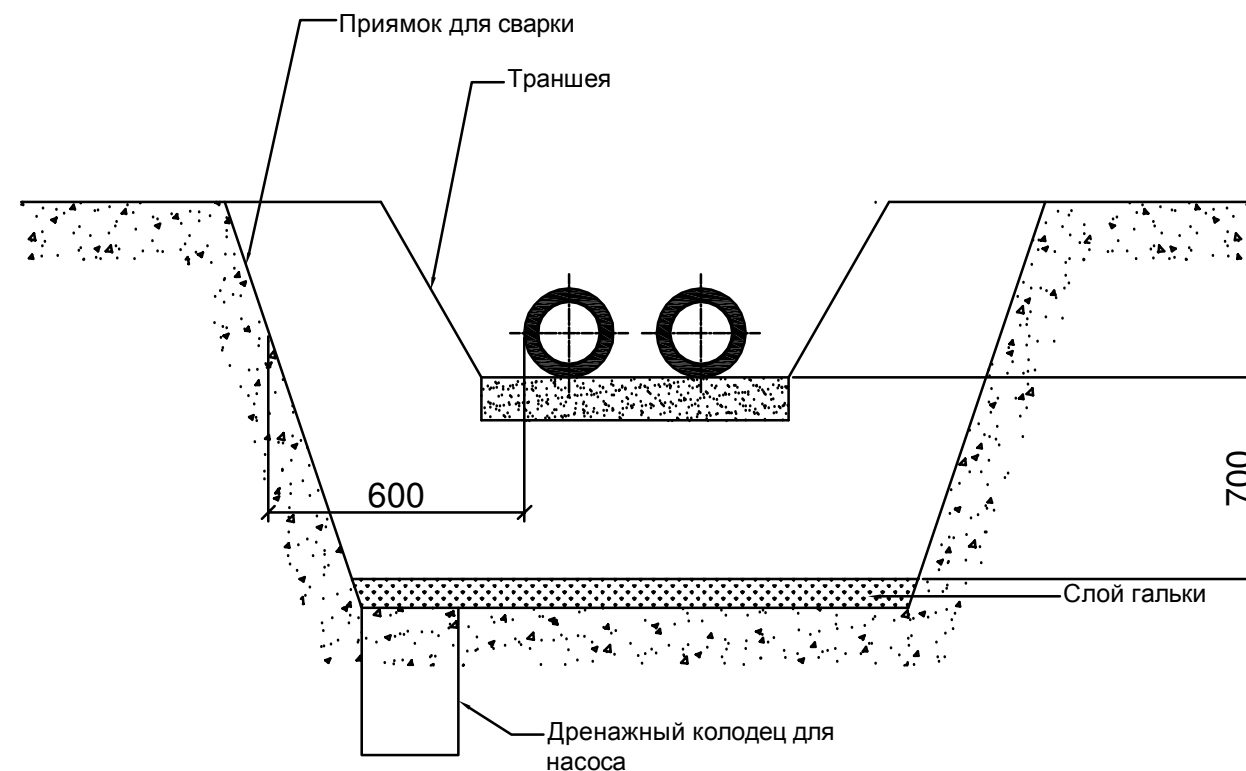


Рисунок 2

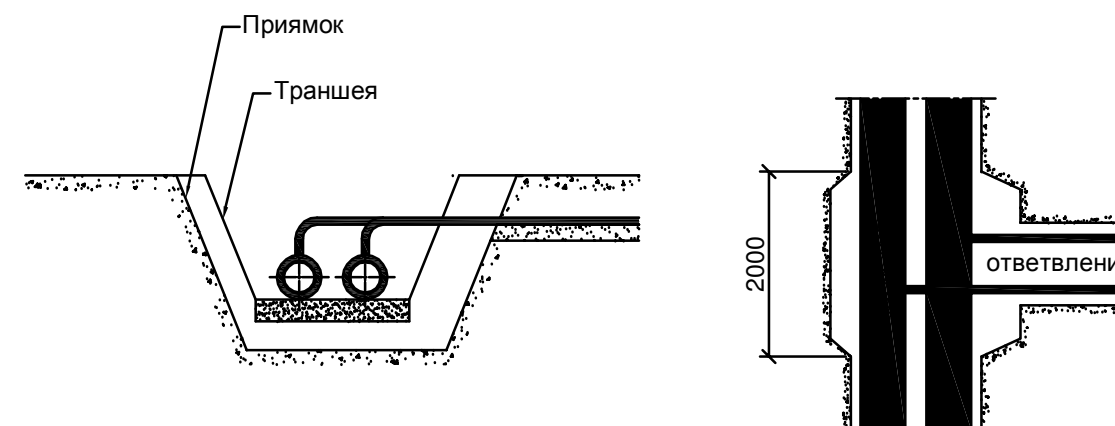


Рисунок 3

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата

012. РД-001.03.002 ПЗ

10. Подготовка к монтажу

10.1 Перед укладкой трубы соединительные детали и элементы подвергаются тщательному осмотру с целью обнаружения трещин, сколов, глубоких надразов, проколов, вырвов и других повреждений. При обнаружении повреждений площадью более 5% от площади внешней поверхности ППМ изоляции повреждения устраняют на месте монтажа.

Повреждения ППМ изоляции устраняют путем заливки пенополимерминеральной смеси, приготовляемой на месте в инвентарную опалубку, установленную на повреждение, аналогично изоляции стыков трубопровода (см. раздел 12 РД).

10.2 При монтаже запрещается:

- Сбрасывать трубы и изделия в траншею;
- Перемещать трубу волоком по грунту.

10.3 До начала укладки все изолированные трубы должны быть разложены в две линии вдоль траншеи на расстоянии 1,5 м от бровки в том порядке, в каком они будут уложены в траншею. Все повреждения изоляции, обнаруженные визуально, должны быть устранены.

10.4 При необходимости стальная труба режется с помощью специального инструмента с прямоугольным резцом или газовым резаком. Все срезы затем зачищаются шлифованием. Фасонные изделия укорачиваться не должны

10.5 Укладка труб в траншею разрешается после проверки отметок верха песчаного основания траншеи и опорных подушек в каналах.

10.6 Спуск изолированных труб в траншею производят трубоукладчиком с помощью мягких «полотенец» или других грузозахватных приспособлений, обеспечивающих сохранность изоляции.

10.7 Освобождение изолированных труб от захватных приспособлений производят после закрепления труб подбивкой песком, выверки по уклону и сварки стыков.

10.8 Не допускается укладка трубопроводов «змейкой» в вертикальной или горизонтальной плоскости.

10.9 Центровка стыков стальных труб, их сварка и контроль качества производится согласно требованиям действующей нормативно-технической документации.

10.10 До начала работ по монтажу осевых компенсаторов при прокладке тепловых сетей под землей, в каналах или туннелях, а также при наземной прокладке необходимо смонтировать и закрепить теплопроводы неподвижными и направляющими опорами.

11. Монтаж трубопроводов

11.1 Монтаж трубопроводов, сварка стыков труб и контроль сварных соединений трубопроводов должны осуществляться в соответствии с СП 74.13330.2011 "Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85*" или Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", если на трубопроводы распространяются требования указанных Правил.

11.2 При производстве сварочных работ не допускается воздействие огня в виде открытого пламени или искр, а также воздействие температуры свыше 150°C.

11.3 Заделку стыков трубопроводов ППМ изоляцией производят после проведения испытаний трубопроводов на прочность и герметичность. Порядок заделки стыковых соединений ППМ изоляцией описан в разделе 12 настоящего РД.

11.4 Монтаж сооружений и строительных конструкций должен выполняться в соответствии с проектом и действующими нормативно-техническими документами.

12. Теплогидроизоляция стыков

12.1 Изоляцию стыков выполняют заливкой ППМ изоляцией, приготовленной на месте монтажа теплопроводов, в инвентарную опалубку.

12.2 Инвентарная опалубка представляет собой лист оцинкованного металла толщиной 0,55 ÷ 0,80 мм, прокатанный в цилиндр и имеющий отверстие для заливки ППМ смеси.

12.3 Заделку стыка осуществляют в следующей последовательности:

12.3.1 Подготовка стыка к заливке

- Очистить трубу и прилегающую изоляцию от песка, грунта и посторонних предметов;
- Сделать под стыком приямок для удобства проведения работы по заделке стыка.

12.3.2 Подготовка инвентарной опалубки к монтажу.

- Очистить внутреннюю поверхность опалубки от остатков застывшей ППМ изоляции. При необходимости распрямить лист в местах заминов;
- Смазать внутреннюю поверхность листа тонким слоем разделительной смазки. В качестве смазки применяется пушечное сало, солидол, литол, либо любая другая, аналогичная приведенным.

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата

012. РД-001.03.002 ПЗ

- 12.3.3 Установка инвентарной опалубки на стык
- Установить инвентарную опалубку на подготовленный к заливке стык;
 - Стянуть края опалубки с помощью бандажной ленты или цепных домкратов;
 - Закрывать заливочное отверстие металлической пластиной и закрепить бандажной лентой или цепным домкратом с усилием, позволяющим сдвинуть пластину и освободить отверстие опалубки для заливки подготовленной ППМ смеси.

12.3.4 Дозировка компонентов А, Б и С

12.3.5 Смешивание компонентов и заливка стыка

- В емкость, объемом 25 - 30 литров поместить отдозированное количество компонента Б и компонента С и тщательно перемешать до получения однородной массы;
- При непрерывном перемешивании залить в емкость отдозированное количество компонента А;
- Перемешать содержимое до начала разогрева (60 - 90сек);
- Залить реакционную массу в отверстие опалубки до начала вспенивания (остатки массы со стенок необходимо счистить);
- Закрывать заливочное отверстие металлической пластиной и стянуть бандажной лентой или цепным домкратом.

12.3.6 Выдержка и распалубка готового стыка

- Выдержать реакционную массу в опалубке в течение 20 - 40 мин (в зависимости от температуры окружающего воздуха);
- Снять бандажные ленты или цепные домкраты;
- Снять опалубку со сформированного стыка.

12.4 При установке опалубки на стык кромки листа должны плотно прилегать к изоляции в месте стяжки и друг к другу в месте нахлеста.

12.5 Компоненты до и после дозировки должны храниться в плотно закрытом состоянии в сухом помещении.

12.6 При температуре окружающего воздуха ниже +15°C перед заделкой стыка необходимо прогреть опалубку до температуры +40°C.

12.7 Температура компонентов в момент смешивания должна быть не ниже +15°C.

12.8 Перемешивание компонентов вести с помощью электрической дрели и строительного миксера.

13. Установка арматуры

13.1 Места установки запорной арматуры по трассе выбираются в соответствии с действующей НТД (СНиП, Правила Ростехнадзора).

13.2 Для тепловых сетей применяется арматура с концами под сварку. Запорная арматура может устанавливаться в тепловых камерах (колодцах) или непосредственно в грунт под ковер - при применении шаровых кранов, эксплуатируемых по гарантиям заводов-изготовителей на менее 5 лет без ревизии.

13.3 Шаровые краны ответвлений, спускников и воздушников должны располагаться от основных трубопроводов на минимальном расстоянии, определяемом габаритными размерами поставляемых фасонных деталей с заводской изоляцией, перед или после гидравлических испытаний.

13.4 Строительные конструкции узлов не должны препятствовать максимальным расчетным температурным перемещениям трубопроводов и не должны нагружать элементы трубопроводов.

13.5 Конструкция узлов должна обеспечивать визуальное определение положения арматуры(открыто-закрыто) с поверхности.

13.6 Для шаровых кранов Ду≤150 мм следует принимать управление Т-образным ключом, при этом расстояние от верха управляющей головки до верхнего обреза люка должно быть в пределах 200 мм.

Для шаровых кранов Ду 200-350 мм должны применяться переносные планетарные редукторы или стационарные редукторы, при этом расстояние от верха управляющей головки крана до верхнего обреза люка должно быть в пределах 200-250 мм.

Для шаровых кранов Ду≥400 мм должны применяться герметичные стационарные редуктора, при этом указанное расстояние должно быть в пределах 200-500 мм.

13.7 Для всех типоразмеров шаровых кранов расстояние по горизонтали от оси управляющей головки до внутренней поверхности люка должно быть не менее 150 мм с учетом максимальных расчетных температурных перемещений.

13.8 Расстояние по вертикали от оси штока шарового крана воздушника до верхнего обреза люка не должно превышать 500 мм, от соединительной муфтовой головки не менее 200 мм.

13.9 Максимальная величина патрубка воздушника от основного трубопровода до шарового крана не должна превышать 400 мм.

Изм. № подл	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата

012. РД-001.03.002 ПЗ

13.10 Уровень песчаной засыпки внутри узлов управления должен быть ниже на 200 мм верха головок управления шаровых кранов, верха изоляции патрубков воздушников. Строительные конструкции должны исключать «замыв» грунтом объема выше указанного уровня песчаной засыпки.

13.11 Верхняя поверхность управляющих элементов запорной арматуры, установленной на подающем трубопроводе, должна покрываться красной светоотражающей краской.

13.12 В спецификациях должна предусматриваться комплектация узлов управления Т-образными ключами, планетарными редукторами с переходным оборудованием, выбросными шлангами воздушников с патрубками и муфтами, штоковыми ключами воздушников по одной единице на типоряд применяемого оборудования на объекте и на 20 единиц однотипного оборудования.

14. Проектирование и монтаж сильфонных компенсаторов

14.1 Проектирование тепловых сетей с осевыми сильфонными компенсационными устройствами (далее СКУ) и стартовыми сильфонными компенсаторами (далее ССК) осуществляется в следующем порядке:

1. Выбор осевого компенсатора по номинальным параметрам.
2. Размещение осевых компенсаторов на участке трубопровода.
3. Расчет теплового удлинения и расстояний между осевыми компенсаторами.
4. Расчет нагрузок на опоры.
5. Расчет монтажной длины осевого компенсатора.

14.2 Выбор осевого компенсатора осуществляется по следующим параметрам:

- Рабочее давление;
- Максимальная температура теплоносителя;
- Номинальный диаметр трубопровода, на котором устанавливается осевой компенсатор.

14.3 Осевые СКУ рекомендуется выбирать равного с теплопроводом диаметра, принимая соответствующую компенсирующую способность и технические характеристики.

Допускается применение при необходимости осевых СКУ и ССК большего или меньшего диаметра, чем диаметр теплопровода, с установкой переходов. Входной и выходной переходы СКУ и ССК могут быть разных диаметров в зависимости от присоединяемых теплопроводов. Переходы рекомендуется заказывать на заводе-производителе одновременно с осевыми СКУ и ССК.

При применении осевых СК или СКУ, диаметр которых не совпадает с диаметром трубы теплопровода, а также при скорости теплоносителя - горячей воды более 2.5 м/с, следует предусматривать установку осевых СК или СКУ с внутренними направляющими патрубками, конструктивное исполнение которого оговаривается при заказе на заводе-производителе.

14.4 Для регионов с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления ниже минус 40°C осевые СК и СКУ должны приниматься в северном исполнении (С), что оговаривается при заказе на заводе-производителе.

14.5 При канальной и надземной прокладке применяются осевые СКУ, которые могут размещаться в любом месте теплопровода между двумя неподвижными опорами или естественно неподвижными сечениями трубы (рисунок 4).

14.6 При бесканальной прокладке СКУ могут устанавливаться в любом месте теплопровода.

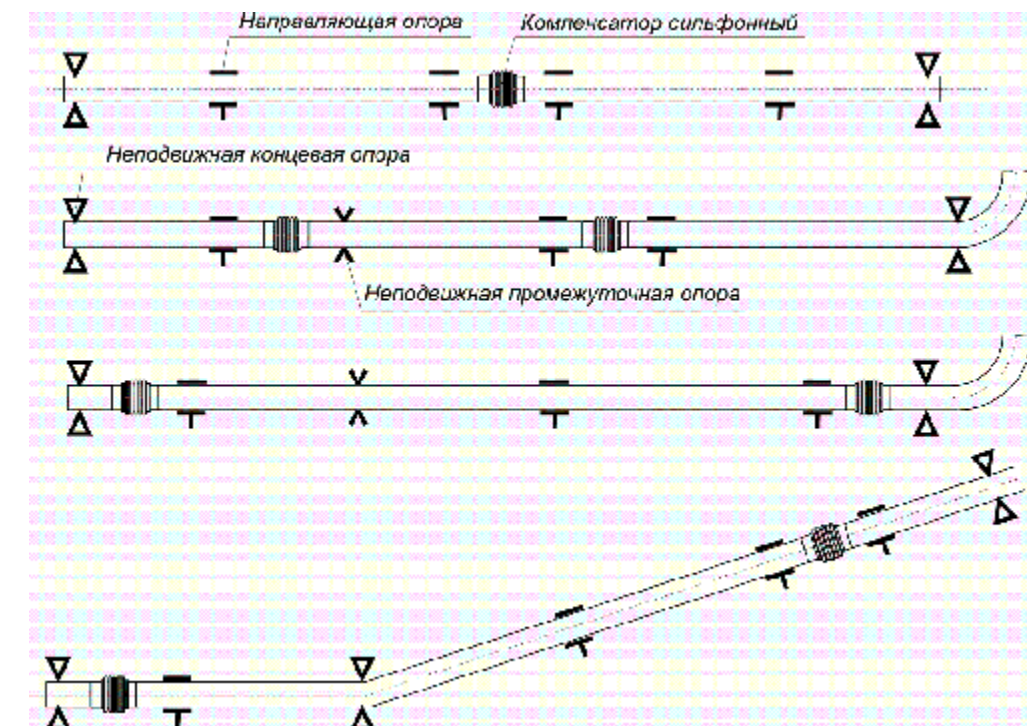


Рисунок 4. Пример размещения осевых СКУ на теплопроводах

14.7 Между двумя неподвижными опорами или естественно неподвижными сечениями трубы должен размещаться только один осевой СКУ или ССК.

14.8 При применении осевых СКУ на теплопроводах при подземной прокладке в каналах, туннелях, камерах, надземной прокладке и в помещениях установка направляющих опор обязательна.

Первые направляющие опоры устанавливаются с двух сторон компенсатора на расстоянии $2Dy \div 4Dy$. Вторые предусматриваются с каждой стороны на расстоянии $14Dy \div 16Dy$ от компенсатора. Число и необходимость установки вторых и последующих направляющих опор определяются при проектировании по результатам расчета теплопровода на устойчивость.

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

012. РД-001.03.002 ПЗ

14.9 При применении СКУ по техническим условиям ИЯНШ .300260.033ТУ «Сильфонные компенсационные устройства для тепловых сетей » завода-производителя ОАО "НПП Компенсатор" на теплопроводах при подземной прокладке в каналах, туннелях и камерах, а также при надземной прокладке и в помещениях установка первой пары направляющих опор на расстоянии $2 \div 4 D_u$ не требуется, так как они предусмотрены конструкцией СКУ, но обязательна установка направляющих опор на расстоянии $14 \div 16 D_u$ от СКУ.

14.10 При размещении осевых СКУ или ССК у неподвижной опоры расстояние до нее должно быть в пределах $2D_u - 4D_u$. В этом случае направляющие опоры для СКУ устанавливаются только с одной стороны. С другой стороны их функцию выполняет неподвижная опора.

14.11 В случае размещения осевых СКУ в камерах функции направляющих опор могут выполнять стенки камер со специальной конструкцией обвязки входного и выходного проемов камеры.

14.12 При бесканальной прокладке теплопроводов с осевыми СКУ следует провести проверку теплопроводов на устойчивость в следующих случаях:

- при малой глубине заложения теплопроводов (менее 1 м от оси труб до поверхности земли);
- при вероятности затопления теплопровода грунтовыми, паводковыми или другими водами;
- при вероятности ведения земляных работ;
- при необходимости принятия дополнительных мер по обеспечению живучести теплопровода (на основе технического задания заказчика).

При вероятности сезонного подъема уровня стояния грунтовых или поверхностных вод выше глубины заложения бесканально проложенных теплопроводов с осевыми СКУ следует провести проверку на всплытие не заполненного водой теплопровода.

14.13 При выборе места размещения осевых СКУ должна быть обеспечена возможность сдвижки кожуха компенсатора в любую сторону на его полную длину.

Осевые СК или СКУ с внутренними направляющими патрубками следует устанавливать на теплопроводах так, чтобы направление стрелки на корпусе компенсатора совпадало с направлением движения теплоносителя.

14.14 При подземной прокладке в непроходных каналах и туннелях, надземной прокладке монтаж, укладку и сварку теплопроводов с осевыми СКУ и ССК следует руководствоваться СП 74.13330.2011 "Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85*" с учетом требований технических условий завода-производителя.

14.15 До начала работ по монтажу осевых СКУ и ССК при прокладке тепловых сетей под землей в каналах или туннелях, а также при надземной прокладке необходимо смонтировать и закрепить теплопроводы неподвижными и направляющими опорами.

Не допускается нагружать осевые СКУ и ССК весом присоединяемых участков труб, машин и механизмов.

14.16 Монтаж теплопроводов с осевыми СКУ и ССК должен производиться при положительной температуре наружного воздуха.

14.17 Тепловую изоляцию патрубков СКУ наносят одновременно с нанесением теплоизоляции на стык СКУ с теплопроводом. Теплогидроизоляция не должна препятствовать свободному перемещению подвижной части СКУ относительно наружного защитного кожуха.

14.18 Монтаж осевых СКУ осуществляется следующим образом:

- после проведения предварительных испытаний теплопроводов на прочность и герметичность из смонтированного теплопровода на месте, указанном в проекте, вырезается участок («катушка»). Монтажная длина «катушки» должна вычисляться в соответствии с рекомендациями завода-производителя и в зависимости от способа применения СКУ и температуры наружного воздуха в период монтажа и должна быть указана в проекте;
- концы труб зачищаются от брызг, напылов металла и остатков изоляции. У труб с толщиной стенки более 3 мм следует снять фаски;
- на место «катушки» устанавливается осевое СКУ. Приварка его производится с одной стороны;
- с помощью специальных монтажных приспособлений или натяжных монтажных устройств осуществляется растяжка компенсатора и его состыковка (сварка) со свободным концом трубы.

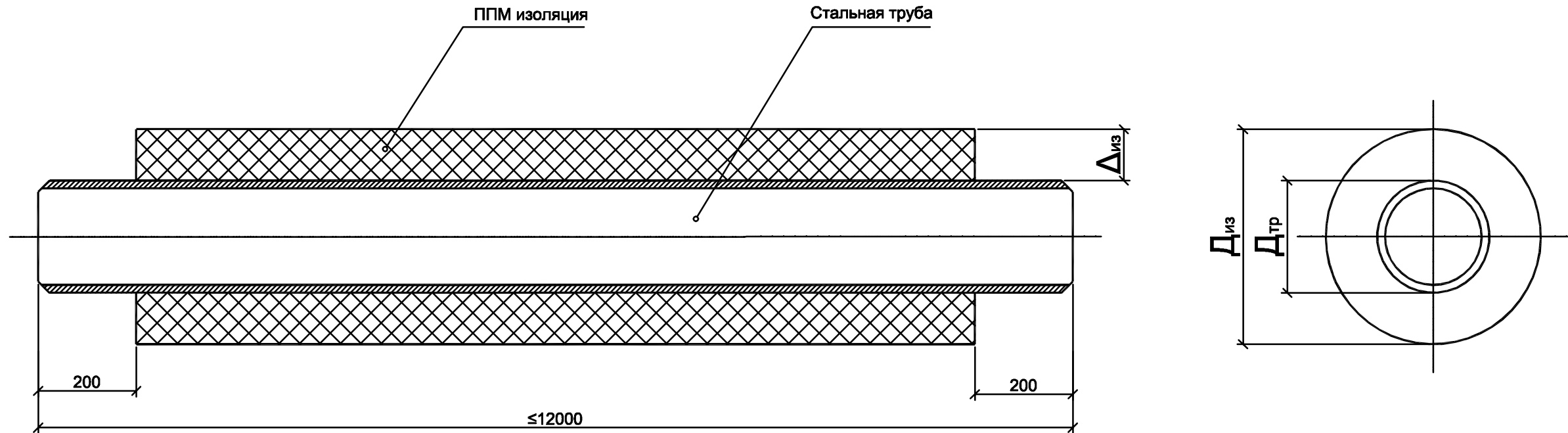
14.19 Система теплопроводов с ССК полностью монтируется в траншее и засыпается (за исключением собственно ССК). Монтаж ССК состоит из следующих этапов:

- в месте установки ССК на трубопроводе вырезается участок расчетной длины L , которая должна быть указана в проекте;
- на место вырезанного участка трубы устанавливается ССК. Производится центровка его по отношению к торцам основной трубы;
- кожухи ССК соединяются между собой сваркой прихватками через 50 - 120 мм, выдерживая размер L в состоянии поставки;
- патрубки ССК приваривают к трубопроводу стыковыми сварными швами;
- во время монтажа не допускается нагружать компенсатор крутящим и изгибающим моментами, а также поперечными усилиями от массы труб, арматуры, механизмов и других конструкций;
- трубопровод заполняют водой и испытывают на прочность пробным давлением, равным $1,25P_u$, после испытаний удаляют прихватки с кожухов;
- трубопровод заполняют теплоносителем и нагревают до температуры, равной 50% от максимальной рабочей температуры, при этом ССК должен сжаться на величину рабочего хода;
- после выдержки при указанной выше температуре кожухи ССК заваривают между собой с последующим контролем согласно требованиям ФНиП «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;
- производят обратную засыпку компенсаторов грунтом.

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

012. РД-001.03.002 ПЗ



Обозначение, марка изделия	Основные размеры изделия, мм				Масса, кг	
	Диаметр условный трубопровода, Ду	Диаметр наружный трубопровода, D _{тр}	Диаметр изоляции, D _{из}	Толщина изоляции, Δ _{из}	Масса 1 м изоляции	Масса 1 м трубы в ППМ изоляции
Труба ППМИ ду25-43	25	33,5	121	43,75	3,3	5,25
Труба ППМИ ду32-39	32	42,3	121	39,35	3,2	5,65
Труба ППМИ ду40-36,5	40	48	121	36,5	3,0	5,81
Труба ППМИ 57-41,5	50	57	140	41,5	3,9	7,26
Труба ППМИ 76-42	65	76	160	42,0	4,7	8,5
Труба ППМИ 89-45,5	80	89	180	45,5	5,8	12,16
Труба ППМИ 108-36	100	108	180	36,0	4,9	13,92
Труба ППМИ 133-36	125	133	205	36,0	5,7	18,43
Труба ППМИ 159-49	150	159	257	49,0	9,6	24,89
Труба ППМИ 219-45	200	219	309	45,0	11,2	32,41
Труба ППМИ 273-43	250	273	359	43,0	12,8	42,6
Труба ППМИ 325-40,5	300	325	412	43,5	15,1	54,56
Труба ППМИ 377-42,5	350	377	462	42,5	16,8	67,19
Труба ППМИ 377-68,5	350	377	514	68,5	28,8	90,95
Труба ППМИ 426-44	400	426	514	44,0	32,7	94,85
Труба ППМИ 530-60	500	530	650	60,0	33,4	123,69
Труба ППМИ 530-70	500	530	670	70,0	39,6	129,89
Труба ППМИ 630-60	600	630	750	60,0	39,0	161,7
Труба ППМИ 720-70	700	720	860	70,0	52,1	182,4
Труба ППМИ 820-70	800	820	960	70,0	58,7	238,6
Труба ППМИ 820-88	800	820	996	88,0	75,3	275,1
Труба ППМИ 920-88	900	920	1196	88,0	83,6	308,0
Труба ППМИ 1020-88	1000	1020	1196	88,0	91,9	390,2


Примечание:

1. Трубы изготавливаются длиной до 12,0 м.
2. Толщина стенки стальной трубы и марка стали определяются проектной организацией и зависят от конкретных условий эксплуатации.
3. Толщина изоляции может быть изменена по согласованию с Заказчиком.
4. Пример условного обозначения для составления спецификации:

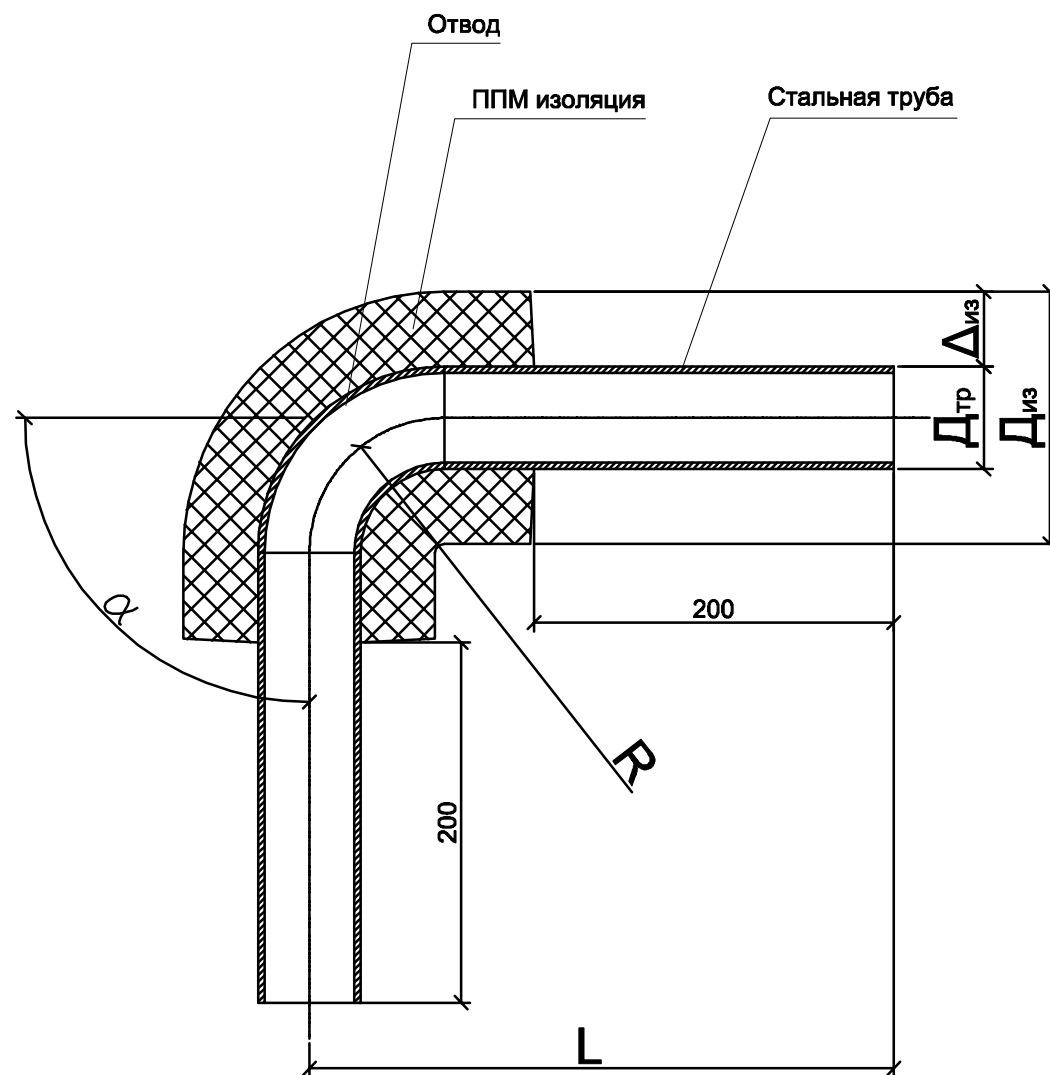
Труба стальная электросварная ГОСТ 10704, 10705 ст 20 по ГОСТ 380 наружным диаметром 219 мм, толщиной стенки 6,0 мм, в ППМ изоляции толщиной 45 мм по ГОСТ 56227
Труба ППМИ 219-45 ГОСТ Р 56227-2014 (Тр эсв 219х6,0 ГОСТ10704, 10705 ст 20 ГОСТ 380)

Труба стальная бесшовная ГОСТ 8732 ст 20 по ГОСТ 380 наружным диаметром 57 мм, толщиной стенки 5,0 мм, в ППМ изоляции толщиной 41,5 мм по ГОСТ 56227
Труба ППМИ 57-41,5 ГОСТ Р 56227-2014 (Тр бш 57х5,0 ГОСТ 8732 ст 20 ГОСТ 380)

Труба стальная оцинкованная водогазопроводная ГОСТ 3262 ст 20 по ГОСТ 380 диаметр условный 32 мм, толщиной стенки 4 мм, в ППМ изоляции толщиной 39 мм по ГОСТ 56227
Труба оц ППМИ ду32-39 ГОСТ Р 56227-2014 (Тр вгл оц ГОСТ 8732 ст 20 ГОСТ 380)

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.03.003.01			
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25 -1000 мм	Стадия	Лист	Листов
Инженер		Демин А. С.				Р	1	1
Утв.		Мишин М. Е.			Трубы стальные в ППМ изоляции			

Обозначение, марка изделия	Основные размеры изделия, мм						Масса, кг/шт	
	Диаметр условный трубопровода, Ду	Диаметр наружный трубопровода, Дтр	Диаметр изоляции, Диз	Толщина изоляции, Δиз	Радиус отвода, R	Длина плеча отвода, L	изоляция для отвода 90°	отвода в ППМ изоляции 90°
Отвод α ППМИ ду25-43,7	25	33,5	121	43,75	38	288	0,4	1,6
Отвод α ППМИ ду32-39	32	42,3	121	39,35	48	298	0,4	2,1
Отвод α ППМИ ду40-36,5	40	48	121	36,5	60	307	0,4	2,8
Отвод α ППМИ 57-41,5	50	57	140	41,5	75	325	0,8	4,0
Отвод α ППМИ 76-42	65	76	160	42,0	100	350	1,2	6,7
Отвод α ППМИ 89-45,5	80	89	180	45,5	120	370	1,6	8,2
Отвод α ППМИ 108-36	100	108	180	36,0	150	400	1,8	12,8
Отвод α ППМИ 133-36	125	133	205	36,0	190	440	2,5	19,3
Отвод α ППМИ 159-49	150	159	257	49,0	225	475	4,8	24,2
Отвод α ППМИ 219-45	200	219	309	45,0	300	550	7,0	52,8
Отвод α ППМИ 273-43	250	273	359	43,0	375	625	9,7	74,8
Отвод α ППМИ 325-43,5	300	325	412	43,5	450	700	13,4	100,7
Отвод α ППМИ 377-42,5	350	377	462	42,5	525	775	17,1	128,5
Отвод α ППМИ 377-68,5	350	377	514	68,5	525	775	29,2	140,6
Отвод α ППМИ 426-44	400	426	514	44,0	600	900	24,5	170,9
Отвод α ППМИ 530-60	500	530	650	60,0	500/750	800/1050	32,5/47,0	186,5/247,0
Отвод α ППМИ 530-70	500	530	670	70,0	500/750	800/1050	38,5/55,6	192,5/255,6
Отвод α ППМИ 630-60	600	630	750	60,0	600	900	45,0	249,6
Отвод α ППМИ 720-70	700	720	860	70,0	720	1020	70,5	357,5
Отвод α ППМИ 820-70	800	820	960	70,0	820	1120	89,5	469,5
Отвод α ППМИ 820-88	800	820	996	88,0	820	1120	115,0	495,0
Отвод α ППМИ 920-88	900	920	1096	88,0	920	1220	142,0	631,0
Отвод α ППМИ 1020-88	1000	1020	1196	88,0	1020	1320	182,0	744,5



Примечание:

- Стандартные отводы изготавливаются с углом $\alpha = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$
- Толщина стенки отвода и стальной трубы, а также марка стали определяются проектной организацией и зависят от конкретных условий эксплуатации.
- Толщина изоляции может быть изменена по согласованию с Заказчиком.
- Возможно производство отводов с другими значениями угла α и длиной плеча L по специальной заявке Заказчика.
- Пример условного обозначения для составления спецификации:

Отвод крутозагнутый по ГОСТ 17375 с углом поворота 90° стальной оцинкованный ст 20 по ГОСТ 380 наружным диаметром 57 мм, толщиной стенки 3,5 мм, в ППМ изоляции толщиной 46,5 мм по ГОСТ 56227
Отвод 90 оц ППМИ 57-46,5 ГОСТ Р 56227 (От 90-57x3,5/оц см20 ГОСТ 17375 ст 20 ГОСТ 380);

Отвод крутозагнутый по ГОСТ 30753 с углом поворота 90° стальной ст 20 по ГОСТ 380 наружным диаметром 108 мм, толщиной стенки 5 мм, в ППМ изоляции толщиной 36 мм по ГОСТ 56227

Отвод 90 ППМИ 108-36 ГОСТ Р 56227 (От 90-108x5/см20 ГОСТ 17375 ст 20 ГОСТ 380);

Отвод сварной секторный с углом поворота 60° стальной наружным диаметром 820 мм, толщиной стенки 10 мм, в ППМ изоляции толщиной 88 мм

Отвод 60 ППМИ 820-88 ГОСТ Р 56227 (От 60-820x10/см20 ОСТ 34.10.752 ст 20 ГОСТ 380);

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.03.003.02			
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25 -1000 мм	Стадия	Лист	Листов
Инженер		Демин А. С.				Р	1	1
Утв.		Мишин М. Е.			Отводы стальные в ППМ изоляции			

Подпись и дата

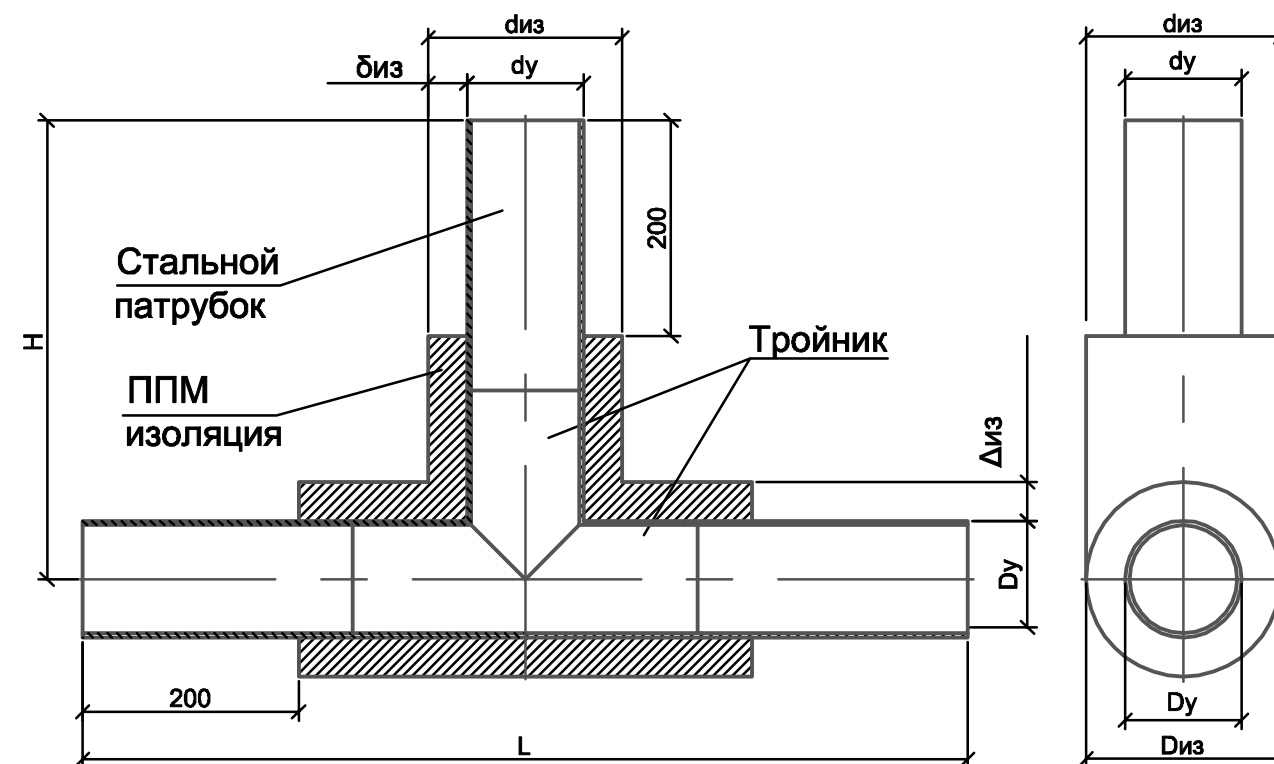
Инв.№ дубл.

Взам. инв.№

Подпись и дата

Изм. № подл.

Обозначение, марка изделия	Основные размеры, мм							Масса изолированного тройника, кг	
	Диаметр условный магистрального трубопровода Dy	Диаметр условного отвления dy	Диаметры изоляции		Толщина изоляции		H		L
			Диз	диз	Диз	Биз			
Тройник ППМИ 57x41,5-57x41,5	50	50	140	140	41,5	41,5	295	600	4,3
Тройник ППМИ 76x42-76x42	65	65	160	160	42	42	310	630	6,5
Тройник ППМИ 89x45,5-89x45,5	80	80	180	180	45,5	45,5	320	660	7,87
Тройник ППМИ 108x36-108x36	100	100			36	36	330	700	10,94
Тройник ППМИ 133x36-133x36	125	125	205	205	36	36	345	720	15,52
Тройник ППМИ 159x49-159x49	150	150	257	257	49	49	360	760	22,84
Тройник ППМИ 219x45-219x45	200	200	309	309	45	45	390	820	36,91
Тройник ППМИ 273x43-273x43	250	250	359	359	43	43	425	880	66,38
Тройник ППМИ 325x43,5-325x43,5	300	300	412	412	43,5	43,5	450	940	95,33
Тройник ППМИ 377x42,5-377x42,5	350	350	462	462	42,5	42,5	475	980	115,90
Тройник ППМИ 426x44-426x44	400	400	514	514	44	44	500	1040	124,28
Тройник ППМИ 530x60-530x60	500	500	650	650	60	60	695	1300	241,67
Тройник ППМИ 630x60-630x60	600	600	750	750	60	60	785	1500	364,72
Тройник ППМИ 720x70-720x70	700	700	860	860	70	70	830	1600	513,70
Тройник ППМИ 820x88-820x88	800	800	996	996	88	88	880	1700	701,00
Тройник ППМИ 920x88-920x88	900	900	1096	1096	88	88	990	1900	940,00
Тройник ППМИ 1020x88-1020x88	1000	1000	1196	1196	88	88	1040	2100	1331,00



Примечание:

1. Тройники и врезки диаметром меньше 57 мм изолируются на месте монтажа трубопровода. При заказе большого количества таких ответвлений (более 10) возможно изготовление их на заводе. Справки по телефону (4966) 142487.

2. Толщина стенки тройника и стальной трубы, а также марка стали определяется проектной организацией, и зависят от конкретных условий эксплуатации.

3. Толщина изоляции может быть изменена по согласованию с Заказчиком.

4. Пример условного обозначения для составления спецификации:

Тройник равнопроходной по ГОСТ 17376 стальной ст 20 наружным диаметром 57 мм, толщиной стенки 4 мм, в ППМ изоляции толщиной 46,5 мм по ГОСТ 56227

Тройник ППМИ 57x46,5- 57x42 ГОСТ Р 56227 (Тройник 57x4-57x4-ст20 ГОСТ 17376);

Тройник равнопроходной по ОСТ 34.10.762 стальной ст 20 наружным диаметром 530 мм, толщиной стенки 10 мм, в ППМ изоляции толщиной 60 мм по ГОСТ 56227

Тройник ППМИ 530x60-530x60 ГОСТ Р 56227 (Тройник 530x10-530x10-ст20 ОСТ 34.10.762);

Изм. № подл. Подпись и дата

Взам. инв.№

Инв.№ дубл.

Подпись и дата

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016
Инженер		Демин А. С.		
Утв.		Мишин М. Е.		

012. РД-001.03.003.03

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2


Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25 -1000 мм

Тройники в ППМ изоляции

www.penopolimer.ru
ПЕНОПОЛИМЕР
Научно-производственное предприятие

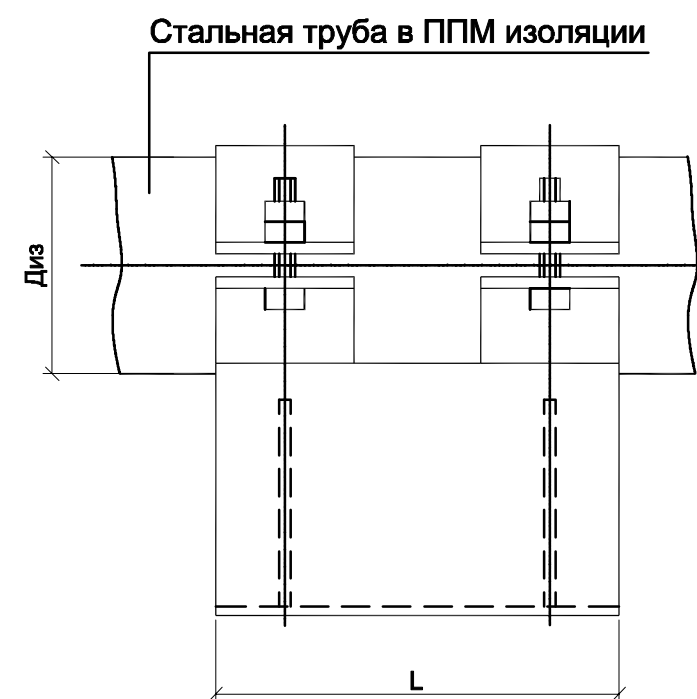
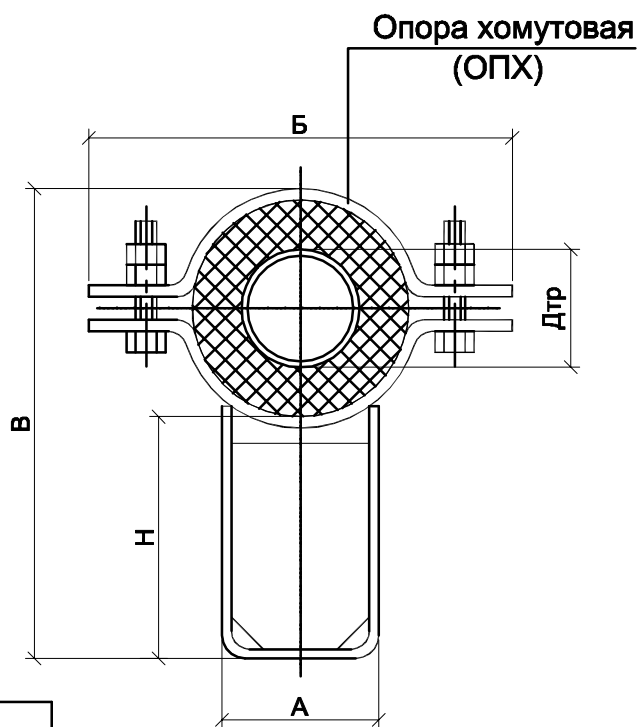
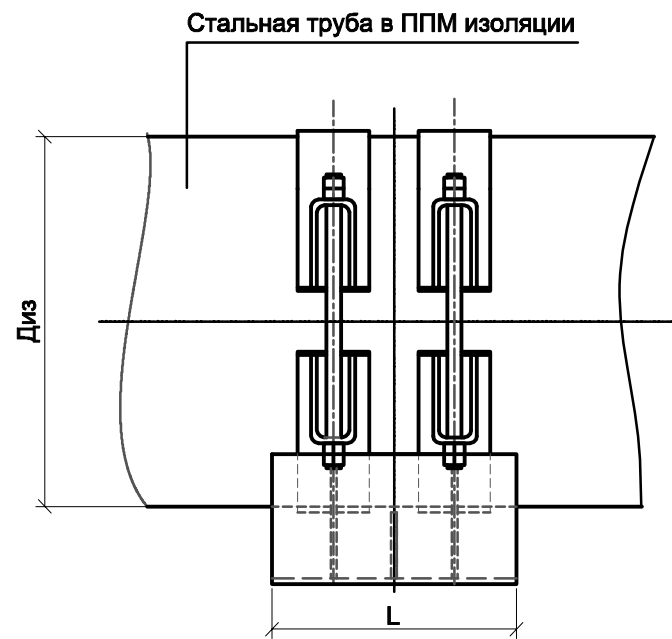
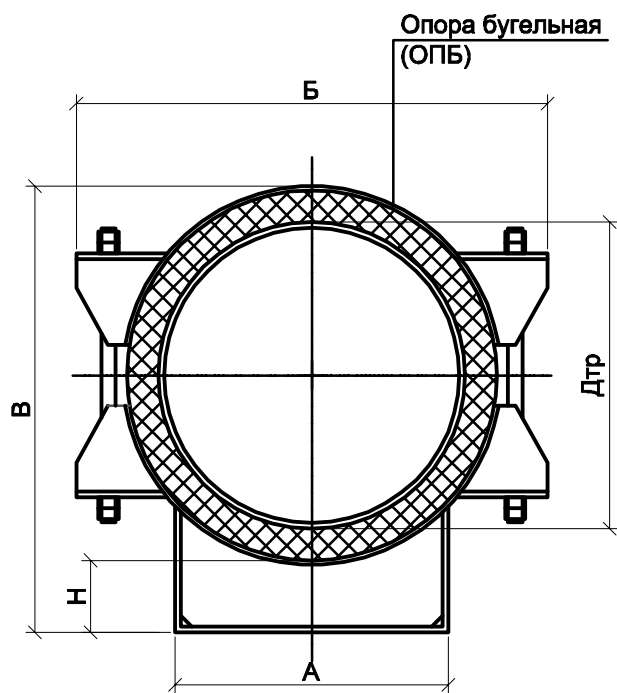
Тройник ППМИ 273x43-159x49	250	150	359	257	43	49	425	880	53,94	Тройник ППМИ 820x88-325x43,5	800	300	996	412	88	43,5	880	1700	491,58
Тройник ППМИ 273x43-219x45	250	200	359	309	43	45	425	880	57,92	Тройник ППМИ 820x88-377x42,5	800	350	996	462	88	42,5	880	1700	500,87
Тройник ППМИ 325x43,5-57x41,5	300	50	412	140	43,5	41,5	450	940	68,52	Тройник ППМИ 820x88-426x44		400		514		44			501,0
Тройник ППМИ 325x43,5-76x42		65	412	160	43,5	42	450	940	69,13	Тройник ППМИ 820x88-530x60	500	650	60	527,57					
Тройник ППМИ 325x43,5-89x45,5	300	80	412	180	43,5	45,5	450	940	69,61	Тройник ППМИ 820x88-630x60	600	750	70	561,85					
Тройник ППМИ 325x43,5-108x36		100	36	70,79	Тройник ППМИ 820x88-720x70	700			860	70	599,04								
Тройник ППМИ 325x43,5-133x36		125	205	36	72,44	Тройник ППМИ 920x88-325x43,5			900	300	412	43,5	655,49						
Тройник ППМИ 325x43,5-159x49		150	257	49	74,6	Тройник ППМИ 920x88-377x42,5				350	462	42,5	664,04						
Тройник ППМИ 325x43,5-219x45	200	309	45	78,6	Тройник ППМИ 920x88-426x44	400	514	44		664,33									
Тройник ППМИ 325x43,5-273x43	250	359	43	87,61	Тройник ППМИ 920x88-530x60	500	650	60		698,73									
Тройник ППМИ 377x42,5-57x41,5	350	50	140	41,5	42,5	475	980	82,7	Тройник ППМИ 920x88-630x60	600	750	60	733,86						
Тройник ППМИ 377x42,5-76x42		65	160	42				83,34	Тройник ППМИ 920x88-720x88	700	860	88	777,11						
Тройник ППМИ 377x42,5-89x45,5		80	180	45,5				83,84	Тройник ППМИ 920x88-820x88	800	996	88	804,93						
Тройник ППМИ 377x42,5-108x36		100	36	85,1				Тройник ППМИ 1020x88-426x44	1000	400	514	44	856,04						
Тройник ППМИ 377x42,5-133x36		125	462	205				42,5		36	475	980	86,84	Тройник ППМИ 1020x88-530x60	500	650	60	891,99	
Тройник ППМТ 377x42,5-159x49		150	257	49				89,1		Тройник ППМИ 1020x88-630x60	600	750	60	928,82					
Тройник ППМИ 377x42,5-219x45		200	309	45				93,54		Тройник ППМИ 1020x88-720x88	700	860	88	973,92					
Тройник ППМИ 377x42,5-273x43		250	359	43				102,82	Тройник ППМИ 1020x88-820x88	800	996	88	1003,04						
Тройник ППМИ 377x42,5-325x43,5		300	412	43,5				110,76	Тройник ППМИ 1020x88-920x88	900	1096	88	1052,96						
Тройник ППМИ 426x44-57x41,5		400	50	140				41,5	44	500	1040	89,4	1196	88	1040	2100	88	856,04	
Тройник ППМИ 426x44-76x42	65		160	42	90,11														
Тройник ППМИ 426x44-89x45,5	80		180	45,5	90,64														
Тройник ППМИ 426x44-108x36	100		36	91,95															
Тройник ППМИ 426x44-133x36	125		205	36	93,79														
Тройник ППМИ 426x44-159x49	150		257	49	96,15														
Тройник ППМИ 426x44-219x45	200		309	45	100,87														
Тройник ППМИ 426x44-273x43	250		359	43	110,59														
Тройник ППМИ 426x44-325x43,5	300		412	43,5	118,94														
Тройник ППМИ 426x44-377x42,5	350		462	42,5	124,11														
Тройник ППМИ 530x60-325x43,5	500	300	650	412	60	695	1300	209,62											
Тройник ППМИ 530x60-377x42,5		350	462	42,5				217											
Тройник ППМИ 530x60-426x44		400	514	44				217,18											
Тройник ППМИ 630x60-219x45	600	200	750	309	70	785	1500	271,32											
Тройник ППМИ 630x60-273x43		250		359				43	286,89										
Тройник ППМИ 630x60-325x43,5		300		412				43,5	300,32										
Тройник ППМИ 630x60-377x42,5		350		462				42,5	308,68										
Тройник ППМИ 630x60-426x44		400		514				44	308,93										
Тройник ППМИ 630x60-530x60	500	650	60	336,26															
Тройник ППМИ 720x70-273x43	700	250	860	359	70	830	1600	396,17											
Тройник ППМИ 720x70-325x43,5		300		412				43,5	410,32										
Тройник ППМИ 720x70-377x42,5		350		462				42,5	419,13										
Тройник ППМИ 720x70-426x44		400		514				44	419,33										
Тройник ППМИ 720x70-530x60	500	650	60	447,92															
Тройник ППМИ 720x70-630x60	600	750	60	477,27															
Тройник ППМИ 820x88-273x43	800	250	996	359	88	43	880	1700	476,65										

Изм. № подл. Подпись и дата
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подпись и дата

					012. РД-001.03.003.03					
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25 -1000 мм			Стадия	Лист	Листов
Рук. гр.	Мишина А.М.			07/2016				Р	2	2
Инженер	Демин А. С.				Тройники в ППМ изоляции			 www.penopolimer.ru ПЕНОПОЛИМЕР Научно-производственное предприятие		
Утв.	Мишин М. Е.									

Для Ду ≥ 400 мм

Для Ду ≤ 300 мм




Обозначение, марка изделия	Основные размеры изделия, мм									Макс. вертикальная нагрузка, тн	Масса 1 шт, кг
	Диаметр условный трубопровода, Ду	Диаметр наружный трубопровода, Дтр	Диаметр изоляции, Диз	Толщина изоляции, Δиз	A	B	В	L	H		
ОПХ ППМИ 25-121	25	33,5	121	43,75	100	200	230	200	100	0,6	2,4
ОПХ ППМИ 32-121	32	42,3	121	39,35							
ОПХ ППМИ 40-121	40	48	121	36,5							
ОПХ ППМИ 57-140	50	57	140	41,5	125	230	258	250	100	2,2	2,7
ОПХ ППМИ 76-160	65	76	160	42,0							
ОПХ ППМИ 89-180	80	89	180	45,5	150	260	288	250	100	7,0	3,1
ОПХ ППМИ 108-180	100	108	180	36,0							
ОПХ ППМИ 133-205	125	133	205	36,0	175	285	313	250	100	7,0	3,3
ОПХ ППМИ 159-257	150	159	257	49,0							
ОПХ ППМИ 219-309	200	219	309	45,0	200	350	365	250	100	7,0	5,5
ОПХ ППМИ 273-359	250	273	359	43,0							
ОПХ ППМИ 325-412	300	325	412	43,5	240	390	417	250	100	7,0	7,4
ОПХ ППМИ 377-462	350	377	462	42,5							
ОПБ ППМИ 377-514	350	377	514	68,5	380	600	570	250	100	12,5	38,1
ОПБ ППМИ 426-514	400	426	514	44,0							
ОПБ ППМИ 530-650	500	530	650	60,0	380	600	622	250	100	12,5	42,0
ОПБ ППМИ 530-670	500	530	670	70,0							
ОПБ ППМИ 630-750	600	630	750	60,0	500	780	756	250	100	22,0	53,0
ОПБ ППМИ 630-750	600	630	750	60,0							
ОПБ ППМИ 720-860	700	720	860	70,0	500	910	862	250	100	22,0	66,4
ОПБ ППМИ 720-860	700	720	860	70,0							
ОПБ ППМИ 820-960	800	820	960	70,0	600	990	976	250	100	36,0	88,5
ОПБ ППМИ 820-960	800	820	960	70,0							
ОПБ ППМИ 820-996	800	820	996	88,0	600	1120	1104	250	100	36,0	117,9
ОПБ ППМИ 820-996	800	820	996	88,0							
ОПБ ППМИ 920-1096	900	920	1096	88,0	700	1250	1170	250	100	48,0	126,4
ОПБ ППМИ 920-1096	900	920	1096	88,0							
ОПБ ППМИ 1020-1196	1000	1020	1196	88,0	800	1358	1280	250	100	48,0	156,5
ОПБ ППМИ 1020-1196	1000	1020	1196	88,0	800	1358	1280	250	100	48,0	171,8

Примечание:

1. Опоры могут изготавливаться с различной высотой h в зависимости от принятых проектных решений.
2. Все металлоконструкции конструкции должны быть окрашены защитным антикоррозионным составом.
3. При установке скользящих необходимо учитывать их монтажное смещение относительно друг друга в осевом и боковом направлениях
4. Пример условного обозначения для составления спецификации:

Опора скользящая хомутовая для трубопроводов условным диаметром 50 мм в ППМ изоляции диаметром наружным 150 мм по ГОСТ Р 56227

ОПХ ППМИ 50-150 ГОСТ Р 56227 (см20 ГОСТ 380)

Изм Лист № Документа Подп. Дата					012. РД-001.03.003.04		
Рук. гр.	Мишина А.М.	07/2016					
					Р 1 1		
					Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25 -1000 мм		
					Опоры скользящие для труб в ППМ изоляции для прокладки трубопроводов в каналах или надземно		
Утв.	Мишин М. Е.				 www.penopolimer.ru ПЕНОПОЛИМЕР Научно-производственное предприятие		

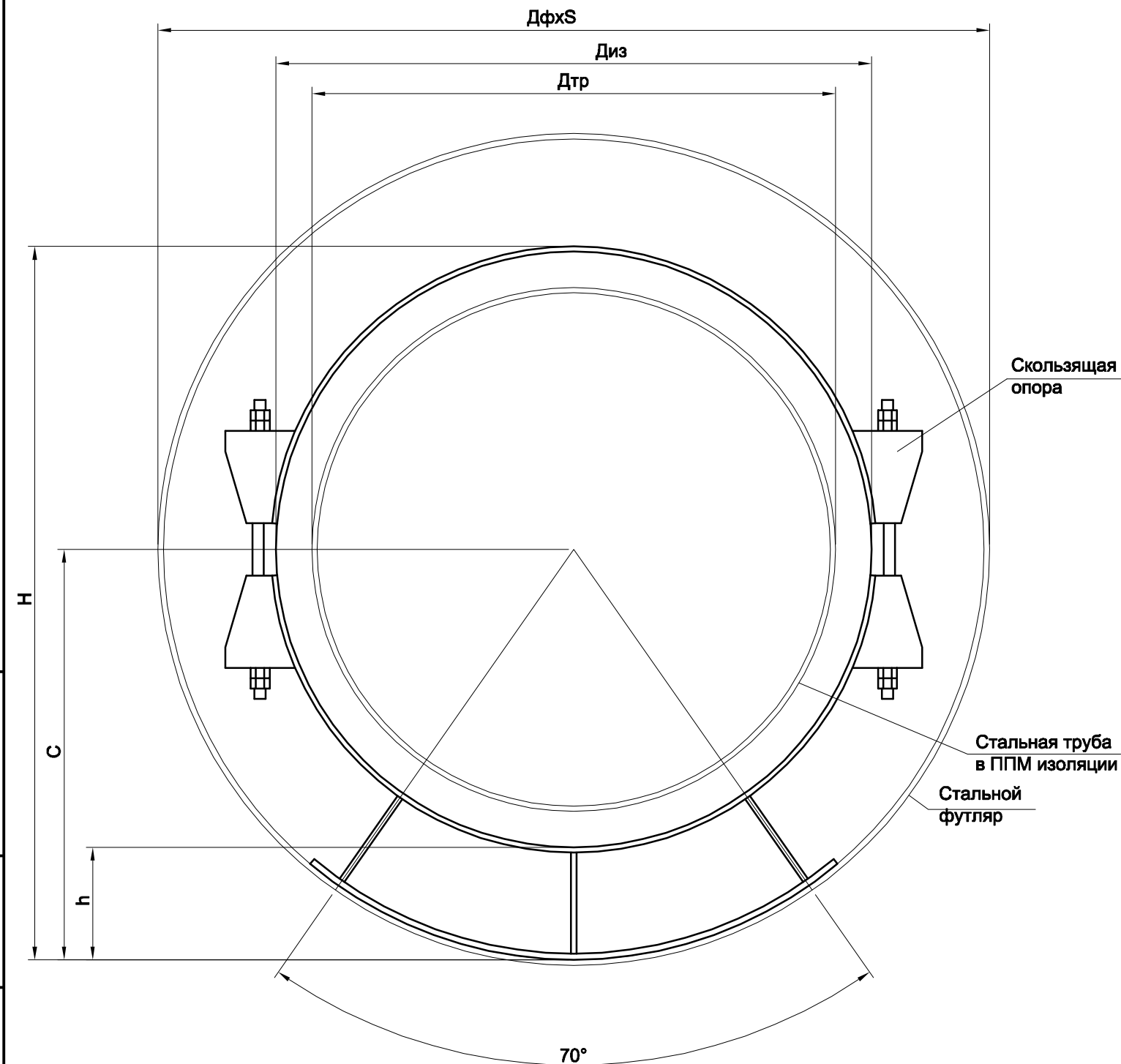


Таблица основных размеров, мм

Обозначение	Диаметр условный трубопровода, Ду	Диаметр наружный трубопровода, Дтр	Диаметр изоляции, Диз	Диаметр футляра, Дф	H	h	C
ОПХ Ф ППМИ 25-121-300	25	33,5	121	325x6	221	96	156,5
ОПХ Ф ППМИ 32-121-300	32	42,3	121				
ОПХ Ф ППМИ 40-121-300	40	48	121				
ОПХ Ф ППМИ 57-140-350	50	57	140	377x6	261,5	107,5	182,5
ОПХ Ф ППМИ 76-160-350	65	76	160				
ОПХ Ф ППМИ 89-180-350	80	89	180		276,5	92,5	
ОПХ Ф ППМИ 108-180-350	100	108	180	426x6	313,5	104,5	207
ОПХ Ф ППМИ 133-205-400	125	133	205				
ОПХ Ф ППМИ 159-257-500	150	159	257				
ОПХ Ф ППМИ 219-309-500	200	219	309	530x6	391,5	130,5	259
ОПХ Ф ППМИ 273-359-600	250	273	359	630x7	417,5	104,5	259
ОПХ Ф ППМИ 325-412-600	300	325	412		491,5	128,5	308
ОПХ Ф ППМИ 377-462-800	350	377	462		518	102	308
ОПБ Ф ППМИ 426-514-800	400	426	514	820x8	638	170	402
ОПБ Ф ППМИ 530-650-1000	500	530	650	820x8	664	166	402
ОПБ Ф ППМИ 630-750-1200	600	630	750	1020x10	832	176	500
ОПБ Ф ППМИ 720-860-1200	700	720	860	1220x10	982	226	600
ОПБ Ф ППМИ 820-960-1400	800	820	960	1220x10	1039	171	600
ОПБ Ф ППМИ 820-996-1400	800	820	996	1420x10	1170	184	682
ОПБ Ф ППМИ 920-1096-1400	900	920	1096	1420x10	1206	202	700
ОПБ Ф ППМИ 920-1096-1400	900	920	1096	1420x10	1256	152	700
ОПБ Ф ППМИ 1020-1196-1600	1000	1020	1196	1420x10	1405	201	799
ОПБ Ф ППМИ 1020-1196-1600	1000	1020	1196	1620x11	1405	201	799

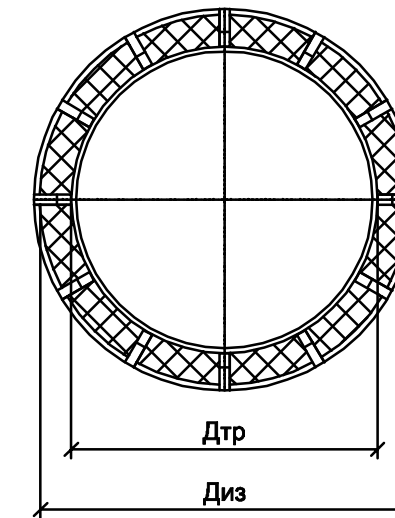
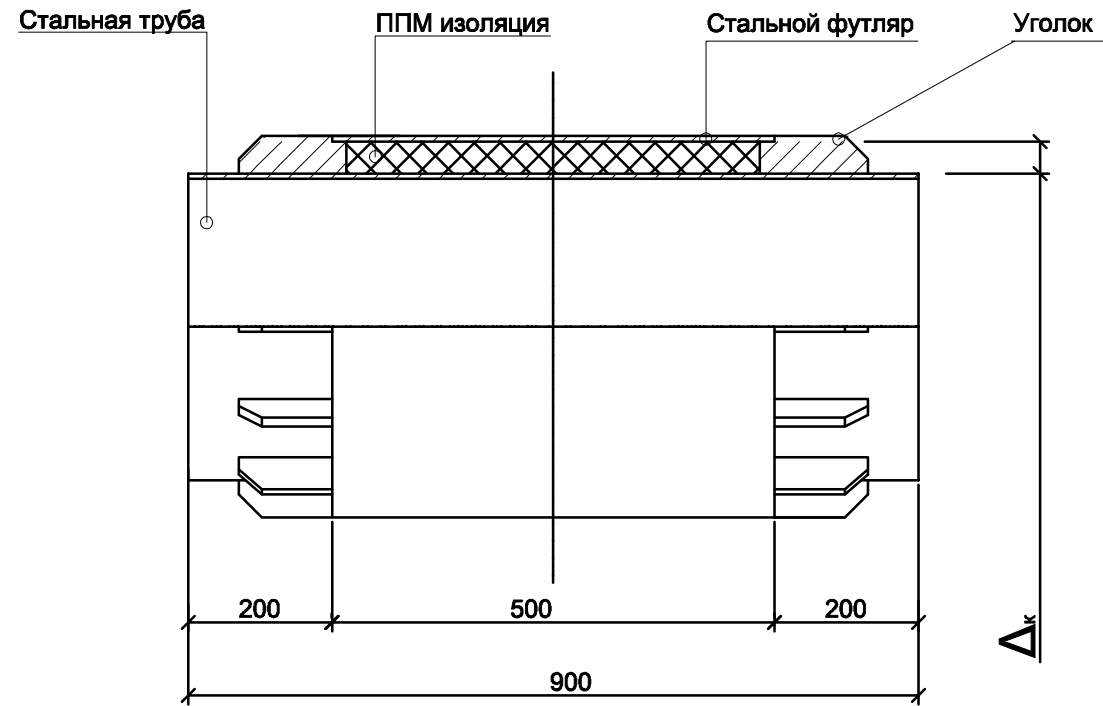
Примечание:

- Опоры могут изготавливаться с различной высотой h в зависимости от принятых проектных решений.
- Пример условного обозначения для составления спецификации:

Опора скользящая хомута для для трубопроводов условным диаметром 50 мм в ППМ изоляции диаметром наружным 150 мм по ГОСТ Р 56227 для прокладки трубопроводов в стальном футляре диаметром условным 350 мм **ОПХ Ф ППМИ 50-150-350 ГОСТ Р 56227 (см20 ГОСТ 380)**

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.03.003.05			
Рук. гр.	Мишина А.М.			07/2016				
Инженер	Демин А. С.				Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25 -1000 мм	Стадия	Лист	Листов
						Р	1	1
Утв.	Мишин М. Е.				Опоры скользящие для труб в ППМ изоляции при прокладке трубопроводов в футлярах			




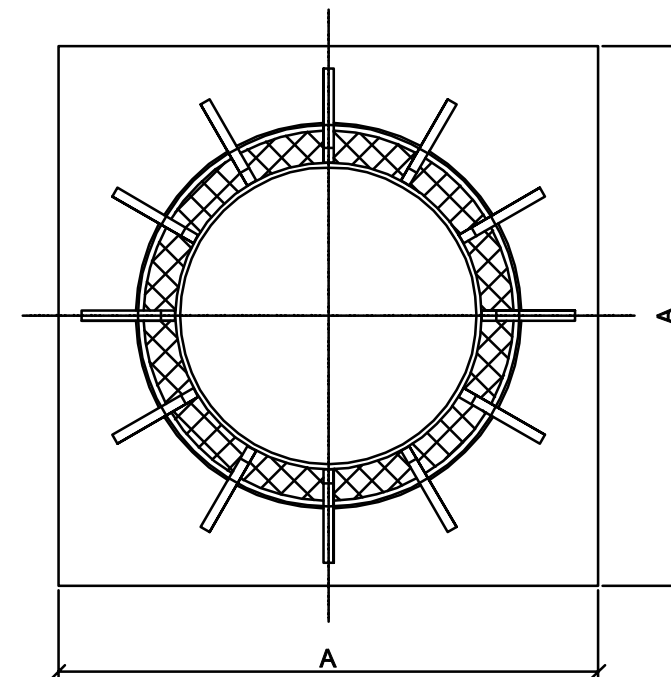
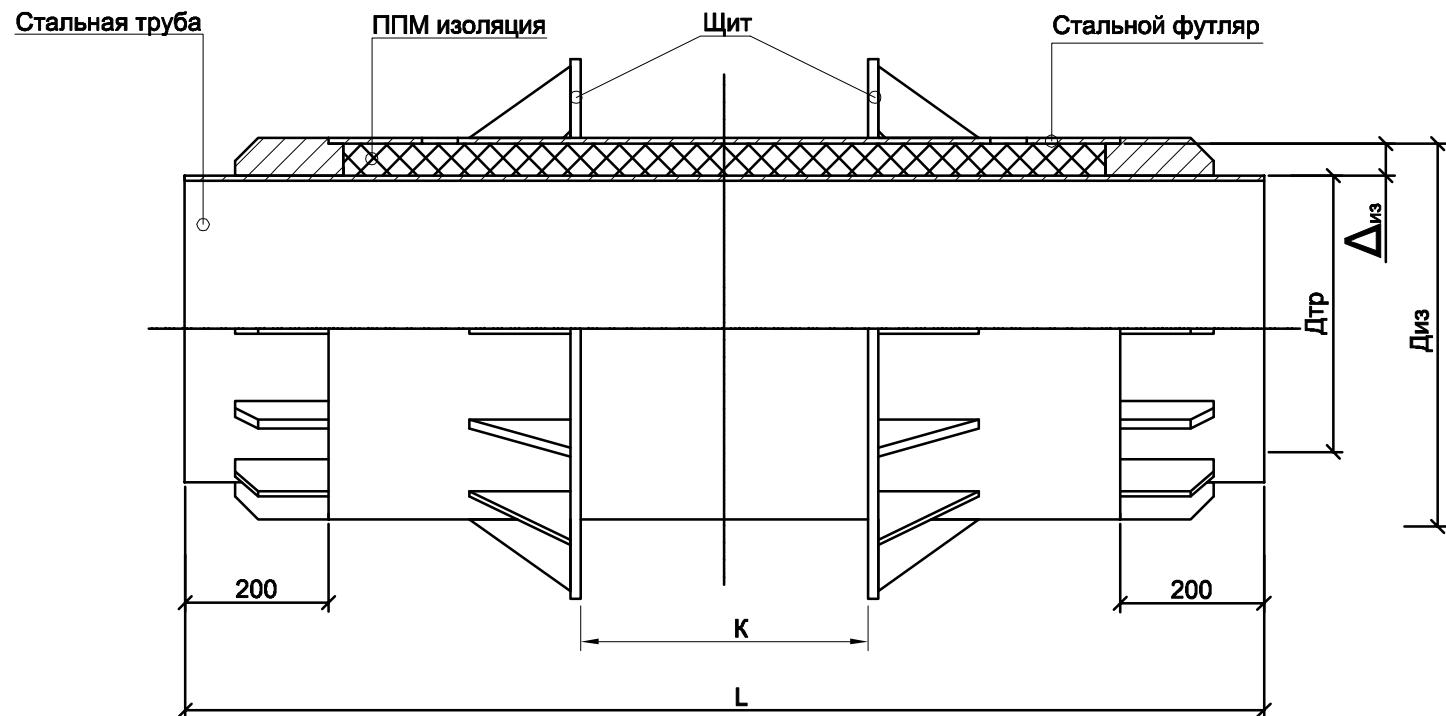
Обозначение, марка изделия	Основные размеры изделия, мм				Максимальная боковая нагрузка при $R_{oc}=0$, тн	Масса НО в ППМ изоляции 1 шт, кг
	Диаметр условный трубопровода, Ду	Диаметр наружный трубопровода, Дтр	Диаметр изоляции, Диз	Толщина изоляции, $\Delta_{из}$		
ЭНО ППМИ ду25-43	25	33,5	121	43,75	4,0	11,1
ЭНО ППМИ ду32-39	32	42,3	121	39,35		11,2
ЭНО ППМИ ду40-36,5	40	48	121	36,5		11,4
ЭНО ППМИ 57-41,5	50	57	140	41,5	5,0	16,8
ЭНО ППМИ 76-42	65	76	160	42,0		19,2
ЭНО ППМИ 89-45,5	80	89	180	45,5	7,0	28,7
ЭНО ППМИ 108-36	100	108	180	36,0	10,0	30,2
ЭНО ППМИ 133-36	125	133	205	36,0	10,0	33,2
ЭНО ППМИ 159-49	150	159	257	49,0	15,0	58,1
ЭНО ППМИ 219-45	200	219	309	45,0	19,0	68,2
ЭНО ППМИ 273-43	250	273	359	43,0	30,0	89,3
ЭНО ППМИ 325-43,5	300	325	412	43,5	40,0	104,1
ЭНО ППМИ 377-42,5	350	377	462	42,5	45,0	127,2
ЭНО ППМИ 426-44	400	426	514	44,0	52,0	145,8
ЭНО ППМИ 530-60	500	530	650	60,0	65,0	196,4
ЭНО ППМИ 630-60	600	630	750	60,0	75,0	249,5
ЭНО ППМИ 720-70	700	720	860	70,0	85,0	298,0
ЭНО ППМИ 820-70	800	820	960	70,0	100,0	374,0
ЭНО ППМИ 820-88	800	820	996	88,0	100,0	632,4
ЭНО ППМИ 920-88	900	920	1096	88,0	125,0	446,2
ЭНО ППМИ 1020-88	1000	1020	1196	88,0	140,0	498,5

Примечание:

1. Ответная конструкция направляющей опоры определяется проектной организацией и зависит от конкретных условий эксплуатации.
2. Толщина стенки стальной трубы, а также марка стали определяется проектной организацией, и зависят от конкретных условий эксплуатации.
3. Толщина изоляции может быть изменена по согласованию с Заказчиком.
4. Все металлоконструкции конструкции должны быть окрашены защитным антикоррозионным составом.
5. Пример условного обозначения для составления спецификации:
Элемент неподвижной опоры 2 для трубопроводов наружным диаметром 57 мм в ППМ изоляции толщиной 46,5 мм по ГОСТ Р 56227
ЭНО ППМИ 57-46.5 ГОСТ Р 56227
6. Защиту от наружной коррозии открытых металлических частей направляющей опоры определяется проектной организацией и зависит от конкретных условий эксплуатации. в соответствии с РД 153-34.0-20.518-2003 .

Изм. № подл. Подпись и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подпись и дата

					012. РД-001.03.003. 06			
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1020 мм	Стадия	Лист	Листов
						Р	1	1
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016	Элемент направляющей опоры для труб в ППМ изоляции	 www.penopolimer.ru ПЕНОПОЛИМЕР Научно-производственное предприятие		
Инженер		Демин А. С.						
Утв.		Мишин М. Е.						




Обозначение, марка изделия	Основные размеры изделия, мм							Максимальная осевая нагрузка, тн	Масса НО в ППМ изоляции 1 шт, кг
	Диаметр условный трубопровода, Ду	Диаметр наружный трубопровода, Дтр	Диаметр изоляции, Диз	Толщина изоляции, Δиз	Длина неподвижной опоры, L	Расстояние между щитами, K	Размер щита, А		
НО ППМИ ду25-43-2	25	33,5	121	43,75	1300	300	360	5,0	39,5
НО ППМИ ду32-39-2	32	42,3		39,35			360	5,0	40,5
НО ППМИ ду40-36,5-2	40	48		36,5			360	5,0	40
НО ППМИ 57-41,5-2	50	57	140	360			8,5	38	
НО ППМИ 76-42-2	65	76	160	360			11,5	52	
НО ППМИ 89-45,5-2	80	89	180	360			13,0	66,5	
НО ППМИ 108-36-2	100	108	180	36,0		360	18,5	69,5	
НО ППМИ 133-36-2	125	133	205	36,0		360	25,5	84,5	
НО ППМИ 159-49-2	150	159	257	49,0		420	28,0	119	
НО ППМИ 219-45-2	200	219	309	45,0		470	35,5	152,5	
НО ППМИ 273-43-2	250	273	359	43,0	550	46,0	223		
011.НО-2-300-43,5	300	325	412	43,5	650	49,0	270,5		
НО ППМИ 377-42,5-2	350	377	462	42,5	700	114,0	328,5		
НО ППМИ 377-68,5-2	350	377	514	68,5	750	114,0	346,5		
НО ППМИ 426-44-2	400	426	514	44,0	750	100,0	351		
НО ППМИ 530-60-2	500	530	650	60,0	900	106,0	436,5		
НО ППМИ 530-70-2	500	530	670	70,0	900	106,0	443,5		
НО ППМИ 630-60-2	600	630	750	60,0	1000	150,0	583		
НО ППМИ 720-70-2	700	720	860	70,0	1100	150,0	697,5		
НО ППМИ 820-70-2	800	820	960	70,0	1300	165,0	928		
НО ППМИ 820-88-2	800	820	996	88,0	1300	165,0	1040,9		
НО ППМИ 920-88-2	900	920	1096	88,0	1300	195,5	1049,5		
НО ППМИ 1020-88-2	1000	1020	1196	88,0	1400	200,5	1162,5		

Примечание:

- Опоры могут изготавливаться с расстоянием между щитами K в диапазоне от 200 мм до 500 мм в зависимости от принятых проектных решений.
- Толщина стенки стальной трубы, а также марка стали определяется проектной организацией, и зависят от конкретных условий эксплуатации.
- Толщина изоляции может быть изменена по согласованию с Заказчиком.
- Все металлоконструкции конструкции должны быть окрашены защитным антикоррозионным составом.
- Пример условного обозначения для составления спецификации:

Опора неподвижная исполнения 2 для трубопроводов наружным диаметром 57 мм в ППМ изоляции толщиной 46,5 мм по ГОСТ Р 56227
НО ППМИ 57-46.5-2 ГОСТ Р 56227

					012. РД-001.03.003. 07		
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25 -1000 мм		
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016			
Инженер		Демин А. С.			Стадия	Лист	Листов
					Р	1	1
					Элемент щитовой неподвижной опоры для труб в ППМ изоляции		
Утв.		Мишин М. Е.			 www.penopolimer.ru ПЕНОПОЛИМЕР Научно-производственное предприятие		

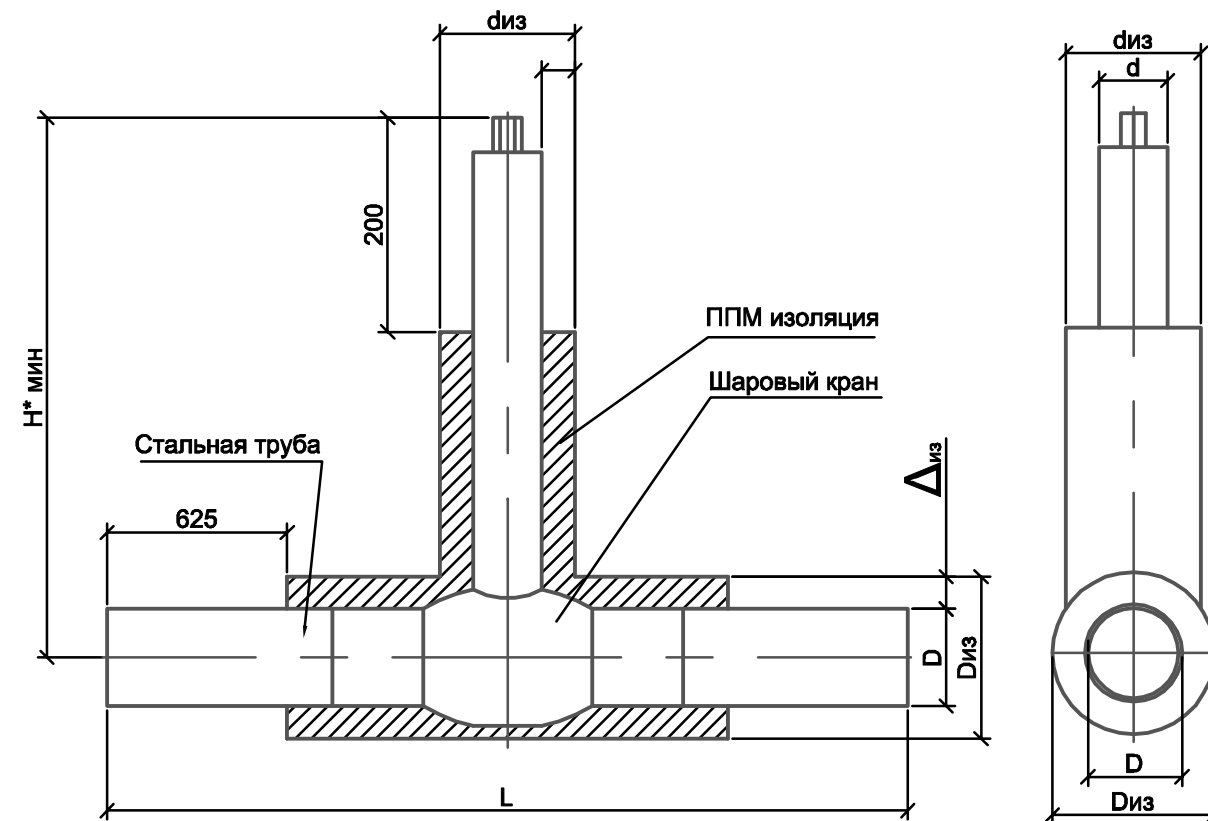
Изм. № подл. Подпись и дата

Взам. инв.№ Подпись и дата

Инв.№ дубл.

Подпись и дата

Наименование изделия	Основные размеры, мм							Масса изолированного шарового крана 1шт, кг	
	Условный диаметр D	Диаметр штока d	Диаметры изоляции		Толщина изоляции		H* мин.		L
			Диз	dиз	Диз	δиз			
КШ ППМИ ду25	25	57	121	140	43,75	41,5	265	730	6,7
КШ ППМИ ду32	32	57	121	140	39,35	41,5	268	760	8,1
КШ ППМИ ду40	40	57	121	140	36,5	41,5	270	760	9,8
КШ ППМИ 57	50	57	140	140	41,5	41,5	276	800	12
КШ ППМИ 76	65	57	160	140	42,0	41,5	240	860	14,6
КШ ППМИ 89	80	57	180	140	45,5	41,5	250	870	19
КШ ППМИ 108	100	76	180	160	36,0	42,0	290	890	21
КШ ППМИ 133	125	76	205	160	36,0	42,0	325	890	32,6
КШ ППМИ 159	150	89	257	180	49,0	45,5	365	890	52,7
КШ ППМИ 219	200	89	309	180	45,0	45,5	560	890	68,6
КШ ППМИ 273	250	89	359	180	43,0	36,0	555	1130	166,5
ШК ППМИ 325	300	108	412	180	43,5	36,0	630	1210	269,8
ШК ППМИ 377	350	159	462	257	42,5	49,0	630	1250	311,8
КШ ППМИ 426	400	159	514	257	44,0	49,0	789	1360	522,3
КШ ППМИ 530	500	159	650	257	67,5	49,0	946	1470	774,4




Примечание:

1. Стандартно изготавливаются шаровые краны марки "Балломаск", "АДЛ" под сварку. По согласованию с Заказчиком выбирается тип и производитель предизолированных шаровых кранов.
2. Высота штока шаровых кранов принята стандартная.
3. Толщина изоляции и высота штока кранов может быть изменена по согласованию с Заказчиком.
4. Пример условного обозначения для составления спецификации:

Кран шаровый стальной для трубопроводов наружным диаметром 57 мм в ППМ изоляции по ГОСТ Р 56227 с высотой штока 420 мм
КШ ППМИ 57-420 ГОСТ Р 56227

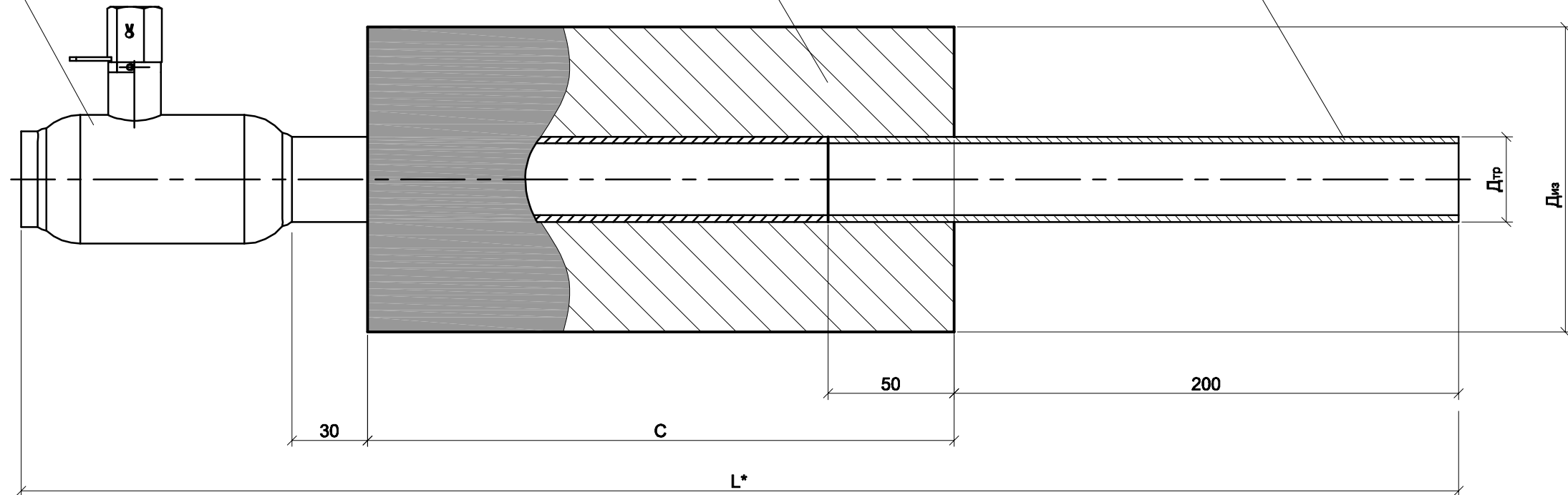
Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

					012. РД-001.03.003.08		
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25 -1000 мм		
Рук. гр.	Мишина А.М.			07/2016			
Инженер	Демин А. С.				Стадия	Лист	Листов
					Р	1	1
					Кран шаровый в ППМ изоляции для бесканальной прокладки теплопроводов		
Утв.	Мишин М. Е.				 www.penopolimer.ru ПЕНОПОЛИМЕР Научно-производственное предприятие		

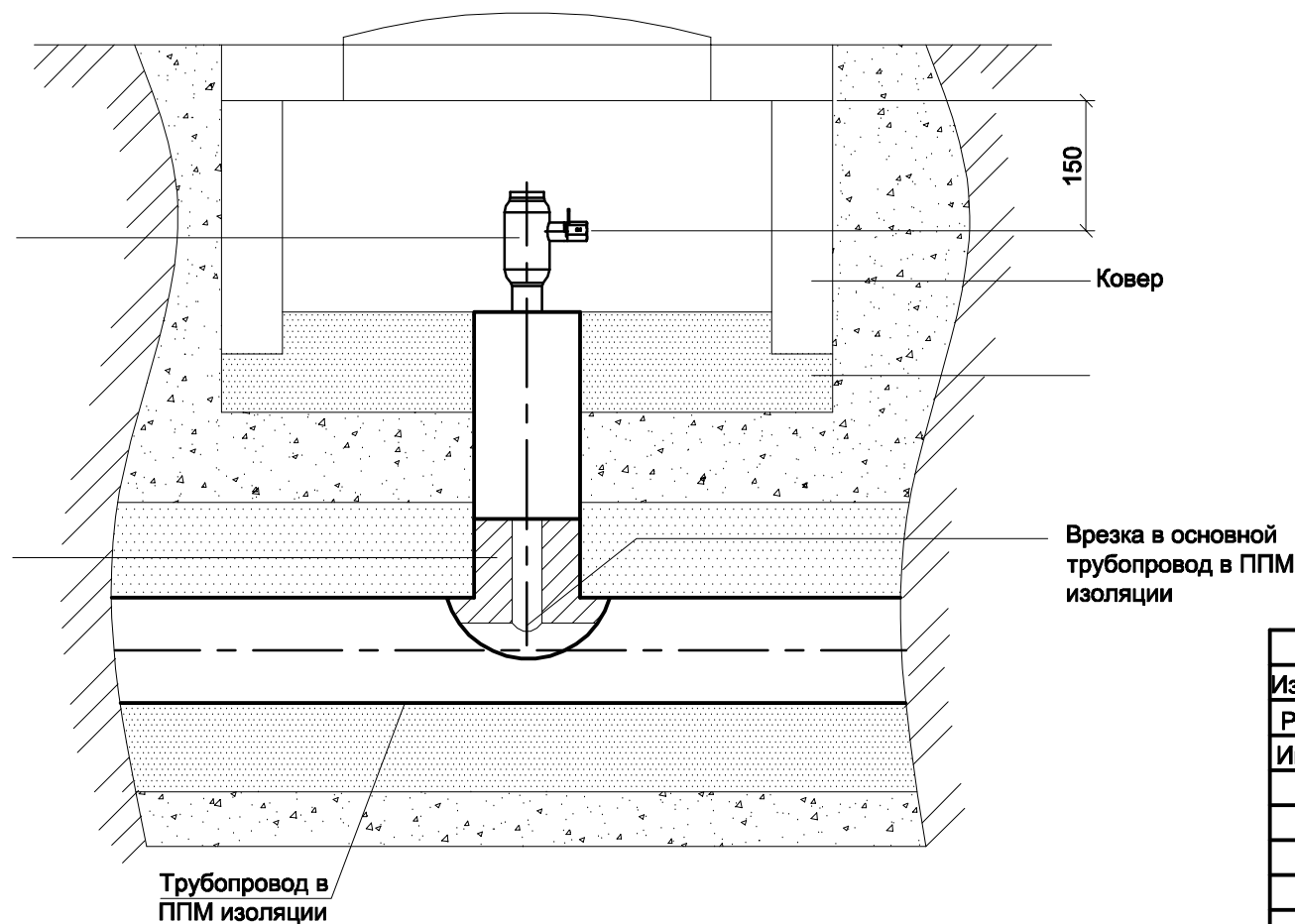
Сервисный кран для выпуска воздуха

ППМ изоляция

Патрубок



Пример установки крана для выпуска воздуха



Примечание:

1. В таблице основных размеров даны шаровые краны стандартного исполнения.
2. При заказе нестандартной длины значения L необходимо указывать в заявке
3. Заливка в месте стыка ППМ изоляцией проводится после испытаний трубопроводов на плотность и герметичность
4. Пример условного обозначения для составления спецификации:

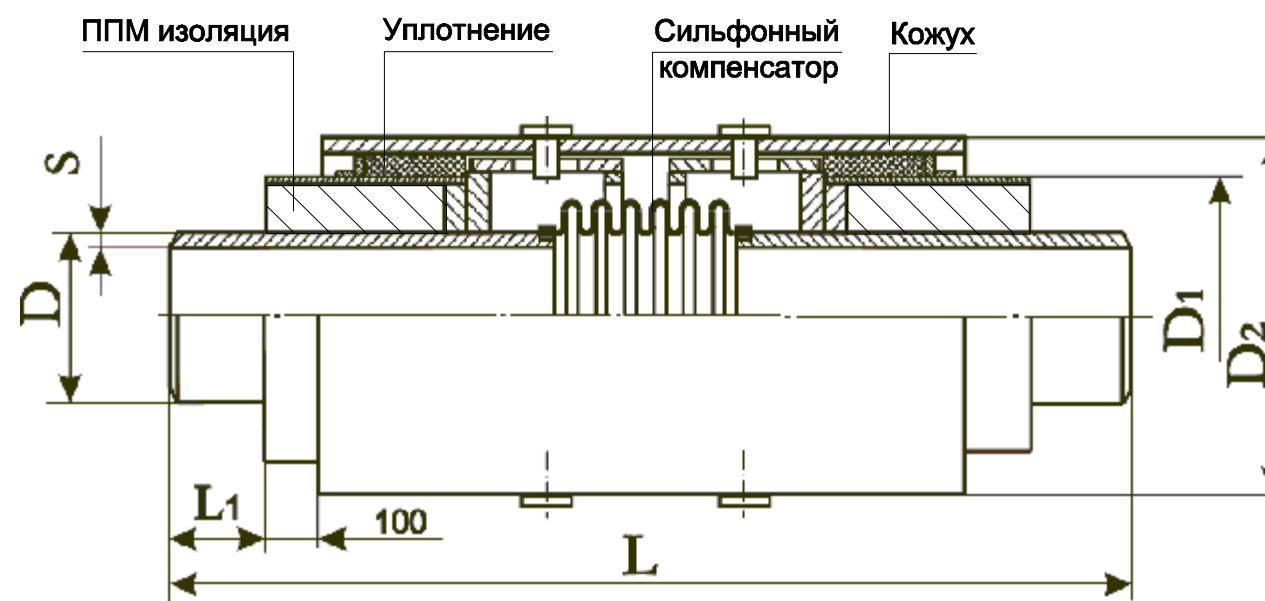
Кран сервисный стальной для трубопроводов наружным диаметром 57 мм в ППМ изоляции по ГОСТ Р 56227 длиной 587 мм
КСВ ППМИ 57-587 ГОСТ Р 56227

* Длина L указана минимальная

Основные размеры, мм					
Обозначение	Дтр	Диз	С	L*	Примечание
КСВ ППМИ ду25-570	33,5	121	260	570	Сервисный шаровой кран "BALLOMAX" для спуска воздуха
КСВ ППМИ ду32-570	45,3				
КСВ ППМИ ду40-570	48				
КСВ ППМИ 57-587	57	140	253	587	

Изм. № подл	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.03.003.09			
Рук. гр.	Мишина А.М.	07/2016						
Инженер	Демин А. С.				Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1020 мм	Стадия	Лист	Листов
						Р	1	1
Утв.	Мишин М. Е.				Кран воздушный в ППМ изоляции			



PN 16

Обозначение СКУ	Условное давление, PN, МПа (кгс/см ²)	Условный диаметр, DN, мм	Полная компенсационная способность, $\lambda = 2\lambda_{-1}$, мм	Амплитуда осевого хода, λ_{-1} , мм при перепадах, N, циклов			Размеры, мм						Коэффициент местного сопротивления, ξ	Жесткость осевого хода, C_{λ} , кН/мм (кгс/мм)	Характеристическая площадь, $S_{\text{эф}}$, см ²	Масса, кг
				10	150	10000	D	s	D ₁	D ₂	L	L ₁				
СКУ.ППМ-16-125-130	1,6 (16)	125	130	65	45,5	13	133	4,0	205	273	1114	150	0,220	340 (340)	190	65
СКУ.ППМ-16-150-150		150	150	75	52,5	15	159	4,5	257	325	1135		0,200	464 (464)	279	75
СКУ.ППМ-16-200-160		200	160	80	56,0	16	219	6,0	309	377	1230		0,115	366 (366)	152	110
СКУ.ППМ-16-250-180		250	180	90	63,0	18	273		359	426	1370		0,103	388 (388)	680	257
СКУ.ППМ-16-300-190		300	190	95	66,5	19	325	7,0	412	480	1396	210	0,087	423 (423)	960	295
СКУ.ППМ-16-350-190		350					377		530	1460	0,129		384 (384)	1269	305	
СКУ.ППМ-16-400-200		400	200	100	70,0	20	426	8,0	517	630	1511	210	0,113	550 (550)	1575	395
СКУ.ППМ-16-500-210		500	210	105	73,5	21	530		650	720	1638		0,095	608 (608)	2444	540
СКУ.ППМ-16-600-220		600	220	110	77,0	22	630	8,0	750	820	1605	210	0,080	621 (621)	3419	660
СКУ.ППМ-16-700-220		700					720		960	1566	0,060		698 (698)	4363	830	
СКУ.ППМ-16-800-240		800	240	120	84,0	24	820	10,0	960	1060	1550	210	0,057	637 (637)	5745	950
СКУ.ППМ-16-900-260		900	260	130	91,0	26	920		1060	1160	1595		0,045	353 (353)	7182	1230
СКУ.ППМ-16-1000-260		1000					1020	1160	1260	1587	210	0,040	872 (872)	8638	1490	
СКУ.ППМ-16-1200-260		1200	1220	1360	1460	1605						1044 (1044)	12246	1790		

Примечание:

- Гидроизолированные сильфонные компенсационные устройства типа СКУ.ППМ по техническим условиям ИАНШ.300260.033ТУ предназначены для компенсации осевых температурных деформаций теплопроводов с заводской пенополимерминеральной (ППМИ) теплоизоляцией.
- Гидроизоляция от попадания грунтовых вод выполнена при изготовлении СКУ. Тепловая изоляция патрубков СКУ выполняется после монтажа СКУ в теплопровод одновременно с теплоизоляцией стыка СКУ с теплопроводом путем заполнения пространства между стальной гильзой и патрубками СКУ компонентами ппм-изоляции.
- Сильфонные компенсационные устройства СКУ.ППМ предназначены для применения в регионах с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления не ниже минус 30°С. При температурах ниже минус 30°С, необходимо использование компенсаторов в северном исполнении.
- При применении данных СКУ не требуется установки направляющих опор на расстоянии 2+4 DN от СКУ. При необходимости их можно заменить на пару скользящих опор, исключающих прогиб теплопровода в месте установки СКУ от собственного веса.

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.003.10			
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25 -1000 мм	Стадия	Лист	Листов
Инженер		Демин А. С.				Р	1	1
Утв.		Мишин М. Е.			Сильфонный компенсатор для трубопроводов в ППМ изоляции, прокладываемых бесканально			

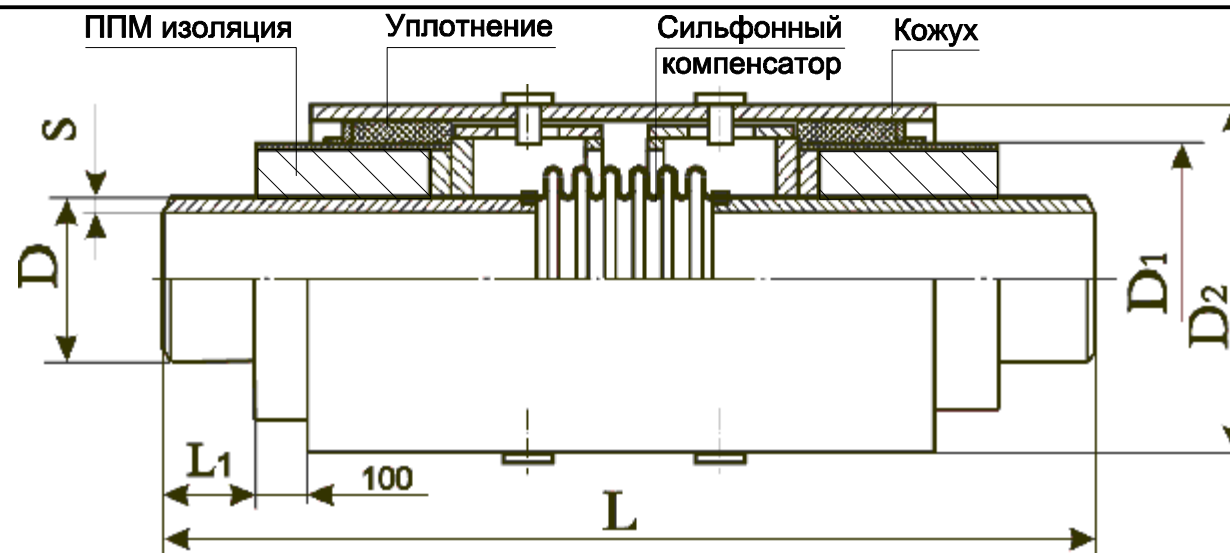
Подпись и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв.№

Подпись и дата

Изм. № подл.



PN 25

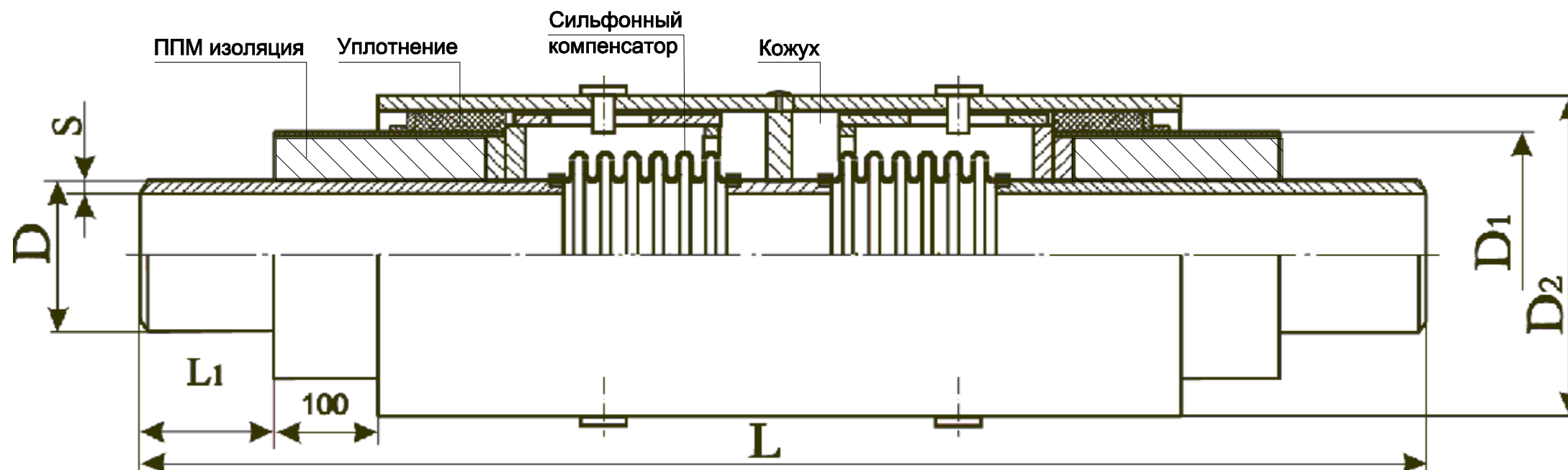
Обозначение СКУ	Условное давление, PN, МПа (кгс/см²)	Условный диаметр, DN, мм	Полная компенсаторная способность, λ = 2λ ₁ , мм	Амплитуда осевого хода, λ ₁ , мм, при нагрузке N циклов			Размеры, мм					Коэффициент масского сопротивления ξ	Жесткость осевого хода, Сλ, кН/м (кгс/см)	Эффективная площадь, Sэф, см²	Масса, кг	
				10	150	10000	D	S	D ₁	D ₂	L					L ₁
СКУ.ППМ-25-50-80	2.5 (25)	50	80	40	28.0	8	57	3,5	140	219	977	150	0.350	480 (480)	68	28
СКУ.ППМ-25-65-80		65	80	40	28.0	8	76		160		1028					
СКУ.ППМ-25-80-90		80	90	45	31.5	9	89		180		1034					
СКУ.ППМ-25-100-120		100	120	60	42.0	12	108	4,0	205	273	1062					
СКУ.ППМ-25-125-130		125	130	65	45.5	13	133				1114					
СКУ.ППМ-25-150-150		150	150	75	52.5	15	159	4,5	257	325	1135					
СКУ.ППМ-25-200-160		200	160	80	56.0	16	219	6,0	309	377	1230					
СКУ.ППМ-25-250-180		250	180	90	63.0	18	273	7,0	359	426	1370					
СКУ.ППМ-25-300-190		300	190	95	66.5	19	325		412	480	1396					
СКУ.ППМ-25-350-190		350	190	95	66.5	19	377		462	530	1460					
СКУ.ППМ-25-400-200		400	200	100	70.0	20	426	8,0	517	630	1511					
СКУ.ППМ-25-500-210		500	210	105	73.5	21	530		650	720	1638					
СКУ.ППМ-25-600-220		600	220	110	77.0	22	630		750	820	1605					
СКУ.ППМ-25-700-220		700	220	110	77.0	22	720	10,0	860	960	1566					
СКУ.ППМ-25-800-240		800	240	120	84.0	24	820		960	1060	1550					
СКУ.ППМ-25-900-260		900	260	130	91.0	26	920		1060	1160	1595					
СКУ.ППМ-25-1000-260	1000	260	130	91.0	26	1020	14,0	1160	1260	1587						
СКУ.ППМ-25-1200-260	1200	260	130	91.0	26	1220		1360	1460	1605						

Примечание:

1. Гидроизолированные сильфонные компенсационные устройства типа СКУ.ППМ по техническим условиям ИЯНШ.300260.03ЗТУ предназначены для компенсации осевых температурных деформаций теплопроводов с заводской пенополимерминеральной (ППМИ) теплоизоляцией.
2. Гидроизоляция от попадания грунтовых вод выполнена при изготовлении СКУ. Тепловая изоляция патрубков СКУ выполняется после монтажа СКУ в теплопровод одновременно с теплоизоляцией стыка СКУ с теплопроводом путем заполнения пространства между стальной гильзой и патрубками СКУ компонентами ппм-изоляции.
3. Сильфонные компенсационные устройства СКУ.ППМ предназначены для применения в регионах с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления не ниже минус 30°С. При температурах ниже минус 30 °С, необходимо использование компенсаторов в северном исполнении.
4. При применении данных СКУ не требуется установки направляющих опор на расстоянии 2+4 DN от СКУ. При необходимости их можно заменить на пару скользящих опор, исключающих прогиб теплопровода в месте установки СКУ от собственного веса.

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.003.10			
Рук. гр.	Мишина А.М.	07/2016						
Инженер	Демин А. С.				Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25 -1000 мм	Стадия	Лист	Листов
						Р	1	1
Утв.	Мишин М. Е.				Сильфонный компенсатор для трубопроводов в ППМ изоляции, прокладываемых бесканально			



PN 16

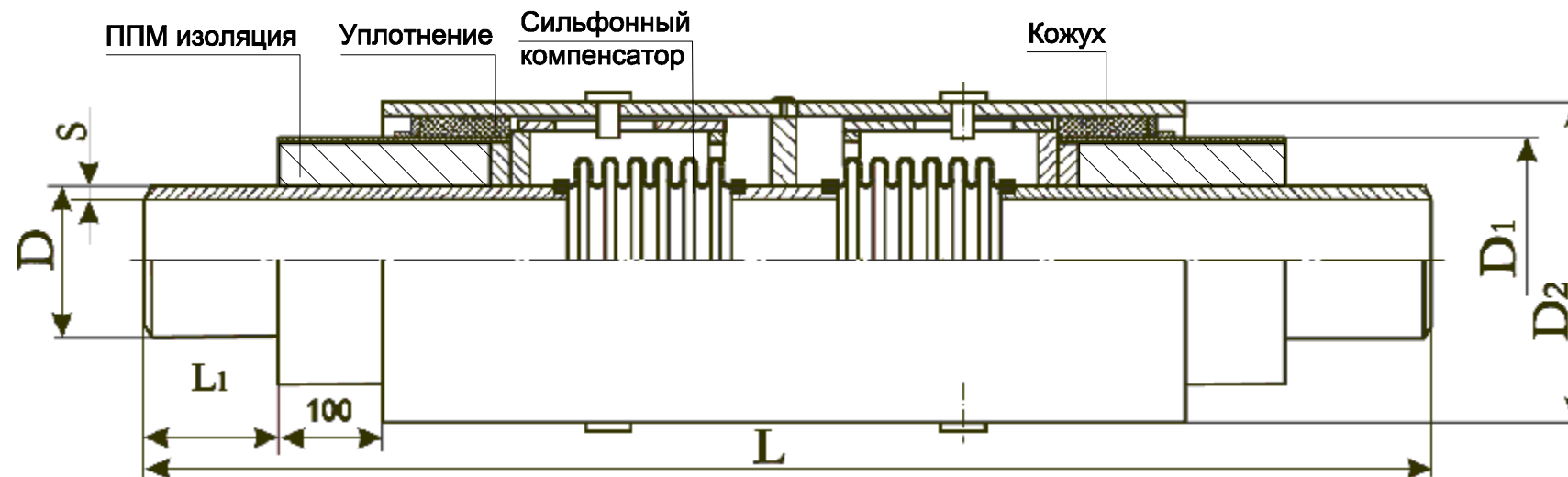
Обозначение СКУ	Условное давление PN, МПа (кгс/см ²)	Условный диаметр DN, мм	Полная компенсационная способность $\lambda = 2\lambda_{-1}$, мм	Амплитуда осевого хода, λ_{-1} , мм, при работе N циклов			Размеры, мм					Коэффициент местного сопротивления ξ	Жесткость осевого хода, C_{λ} , кН/м (кгс/см)	Эффективная площадь, $S_{эф}$, см ²	Масса, кг	
				10	150	10000	D	s	D ₁	D ₂	L					L ₁
2СКУ.ШПМ-16-125-260	1,6 (16)	125	260	130	91	26	133	4,0	205	273	1450	150	0,220	170 (170)	190	84
2СКУ.ППМ-16-150-300		150	300	150	105	30	159	4,5	257	325	1477	150	0,200	232 (232)	279	97
2СКУ.ППМ-16-200-320		200	320	160	112	32	219	6,0	309	377	1681	150	0,115	183 (183)	452	190
2СКУ.ППМ-16-250-360		250	360	180	126	36	273	7,0	359	426	1849	150	0,103	194 (194)	680	350
2СКУ.ШПМ-16-300-380		300	380	190	133	38	325	7,0	412	480	1952	150	0,087	212 (212)	960	415
2СКУ.ШПМ-16-350-380		350	380	190	133	38	377	7,0	466	530	2025	150	0,129	192 (192)	1269	425
2СКУ.ШПМ-16-400-400		400	400	200	140	40	426	7,0	517	630	2121	150	0,113	275 (275)	1575	560
2СКУ.ППМ-16-500-420		500	420	210	147	42	530	8,0	650	720	2273	210	0,093	304 (304)	2444	750
2СКУ.ШПМ-16-600-440		600	440	220	154	44	630	8,0	750	820	2270	210	0,080	311 (311)	3419	930
2СКУ.ППМ-16-700-440		700	440	220	154	44	720	8,0	860	960	2293	210	0,060	349 (349)	4363	1210
2СКУ.ШПМ-16-800-480		800	480	240	168	48	820	10,0	960	1060	2303	210	0,057	319 (319)	5745	1400
2СКУ.ШПМ-16-900-520		900	520	260	182	52	920	10,0	1060	1160	2336	210	0,045	353 (353)	7182	1800
2СКУ.ППМ-16-1000-520		1000	520	260	182	52	1020	10,0	1160	1260	2369	210	0,040	436 (436)	8638	2230
2СКУ.ППМ-16-1200-520		1200	520	260	182	52	1220	14,0	1360	1460	2436	210	0,040	522 (522)	12246	2710

Примечание:

- Гидроизолированные сильфонные компенсационные устройства типа 2СКУ.ППМ по техническим условиям ИАНШ.300260.033ТУ предназначены для компенсации осевых температурных деформаций теплопроводов с заводской пенополимерминеральной (ППМИ) теплоизоляцией.
- Гидроизоляция от попадания грунтовых вод выполнена при изготовлении СКУ. Тепловая изоляция патрубков СКУ выполняется после монтажа СКУ в теплопровод одновременно с теплоизоляцией стыка СКУ с теплопроводом путем заполнения пространства между стальной гильзой и патрубками СКУ компонентами ппм-изоляции.
- Сильфонные компенсационные устройства 2СКУ.ППМ предназначены для применения в регионах с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления не ниже минус 30 °С. При температурах ниже минус 30 °С, необходимо использование компенсаторов в северном исполнении.
- При применении данных СКУ не требуется установки направляющих опор на расстоянии 2+4 DN от СКУ. При необходимости их можно заменить на пару скользящих опор, исключающих прогиб теплопровода в месте установки СКУ от собственного веса.

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.003.10		
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25 -1000 мм		
Инженер		Демин А. С.					
Утв.		Мишин М. Е.			Стадия	Лист	Листов
					Р	1	1
Сильфонный компенсатор для трубопроводов в ППМ изоляции, прокладываемых бесканально							

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата




PN 25

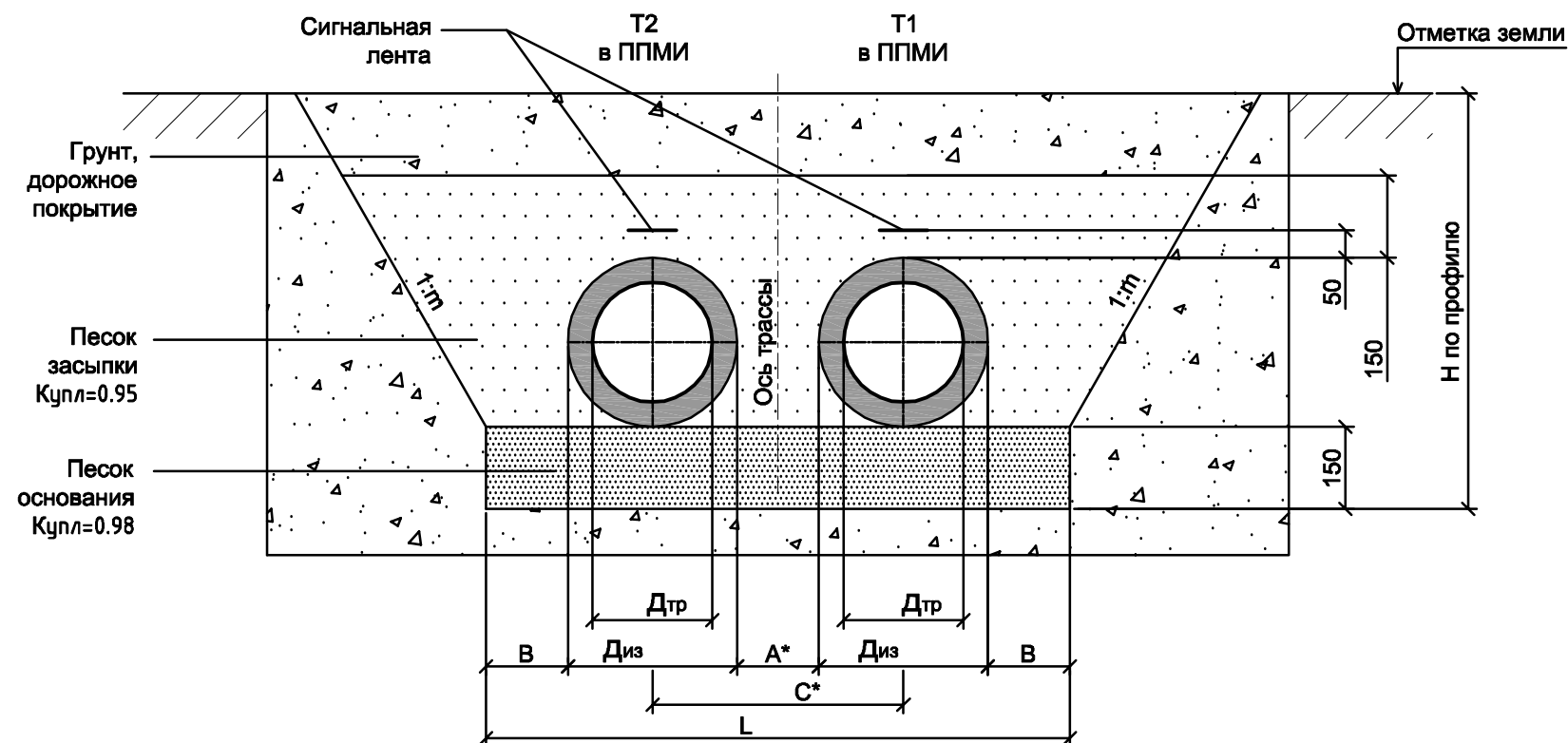
Обозначение СКУ	Условное обозначение PN, МПа (кгс/см²)	Условный диаметр DN, мм	Полная компенсационная способность $\lambda = 2\lambda_{-1}$, мм	Амплитуда осевого хода λ_{-1} , мм, при работе, N циклов			Размеры, мм					Коэффициент пружинного сопротивления ξ	Жесткость осевого хода, C_{λ} , кН/м (кгс/см)	Эффективная площадь, $S_{эф}$, см²	Масса, кг	
				10	150	10000	D	S	D ₁	D ₂	L					L ₁
2СКУ.ППМ-25-50-160	2,5 (25)	50	160	80	56	16	57	3,5	140	219	1277	150	0,350	240 (240)	68	37
2СКУ.ППМ-25-65-160		65	160	80	56	16	76		160	219	1326					
2СКУ.ППМ-25-80-180		80	180	90	63	18	89	4,0	180	273	1343	210	0,300	218 (218)	89	42
2СКУ.ППМ-25-100-240		100	240	120	84	24	108		273	273	1378					
2СКУ.ППМ-25-125-260		125	260	130	91	26	133	4,5	205		1451	210	0,260	279 (279)	133	62
2СКУ.ППМ-25-150-300		150	300	150	105	30	159		325	325	1485					
2СКУ.ППМ-25-200-320		200	320	160	112	32	219	7,0	309	377	1690	210	0,220	401 (401)	190	86
2СКУ.ППМ-25-250-360		250	360	180	126	36	273		426	426	1857					
2СКУ.ППМ-25-300-380		300	380	190	133	38	325	8,0	412	480	1955	210	0,200	443 (443)	279	100
2СКУ.ППМ-25-350-380		350	380	190	133	38	377		530	530	2042					
2СКУ.ППМ-25-400-400		400	400	200	140	40	426	10,0	517	630	2131	210	0,187	296 (296)	960	430
2СКУ.ППМ-25-500-420		500	420	210	147	42	530		720	720	2300					
2СКУ.ППМ-25-600-440		600	440	220	154	44	630	14,0	750	820	2287	210	0,160	368 (368)	3419	960
2СКУ.ППМ-25-700-440		700	440	220	154	44	720		960	960	2308					
2СКУ.ППМ-25-800-480		800	480	240	168	48	820	10,0	960	1060	2319	210	0,140	523 (523)	8638	2290
2СКУ.ППМ-25-900-520		900	520	260	182	52	920		1160	1160	2351					
2СКУ.ППМ-25-1000-520	1000	520	260	182	52	1020	14,0	1160	1260	2384	210	0,120	626 (626)	12246	2900	
2СКУ.ППМ-25-1200-520	1200	520	260	182	52	1220		1360	1460	2449						

Примечание:

1. Гидроизолированные сильфонные компенсационные устройства типа 2СКУ.ППМ по техническим условиям ИАНШ.300260.033ТУ предназначены для компенсации осевых температурных деформаций теплопроводов с заводской пенополимерминеральной (ППМИ) теплоизоляцией.
2. Гидроизоляция от попадания грунтовых вод выполнена при изготовлении СКУ. Тепловая изоляция патрубков СКУ выполняется после монтажа СКУ в теплопровод одновременно с теплоизоляцией стыка СКУ с теплопроводом путем заполнения пространства между стальной гильзой и патрубками СКУ компонентами ппм-изоляции.
3. Сильфонные компенсационные устройства 2СКУ.ППМ предназначены для применения в регионах с расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления не ниже минус 30 °С. При температурах ниже минус 30 °С, необходимо использование компенсаторов в северном исполнении.
4. При применении данных СКУ не требуется установки направляющих опор на расстоянии 2+4 DN от СКУ. При необходимости их можно заменить на пару скользящих опор, исключающих прогиб теплопровода в месте установки СКУ от собственного веса.

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.003.10			
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25 -1000 мм	Стадия	Лист	Листов
Инженер		Демин А. С.				Р	1	1
Утв.		Мишин М. Е.			Сильфонный компенсатор для трубопроводов в ППМ изоляции, прокладываемых бесканально			

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата



Примечания:

1. Бесканальная прокладка трубопроводов в ППМ изоляции применяется в непросадочных водонасыщенных грунтах 1 типа. В других сложных природных и климатических условиях рекомендуется уточнять проектные решения в соответствии со СП 124.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 41 - 02 - 2003 "Тепловые сети"

2. При строительстве трубопроводы в ППМ изоляции укладываются на песчаное основание толщиной 150 мм предварительно утрамбованное. Материал основания не должен содержать твердых крупных включений (щебень, камень, кирпич и т.д.)

3. После испытаний трубопроводов на плотность и герметичность, и заделки стыковых соединений ППМ изоляцией производится обратная засыпка теплопроводов песчаным грунтом с послойной трамбовкой (особенно пространство между трубами, а также между трубой и стенкой траншеи). Толщина слоя засыпки песчаным грунтом должна быть не менее 150 мм сверху и 100 мм сбоку. Над каждой трубой на слой песка уложить сигнальную ленту с надписью "тепловая сеть"

4. Производство земляных работ вести в соответствии с СП 74.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР).

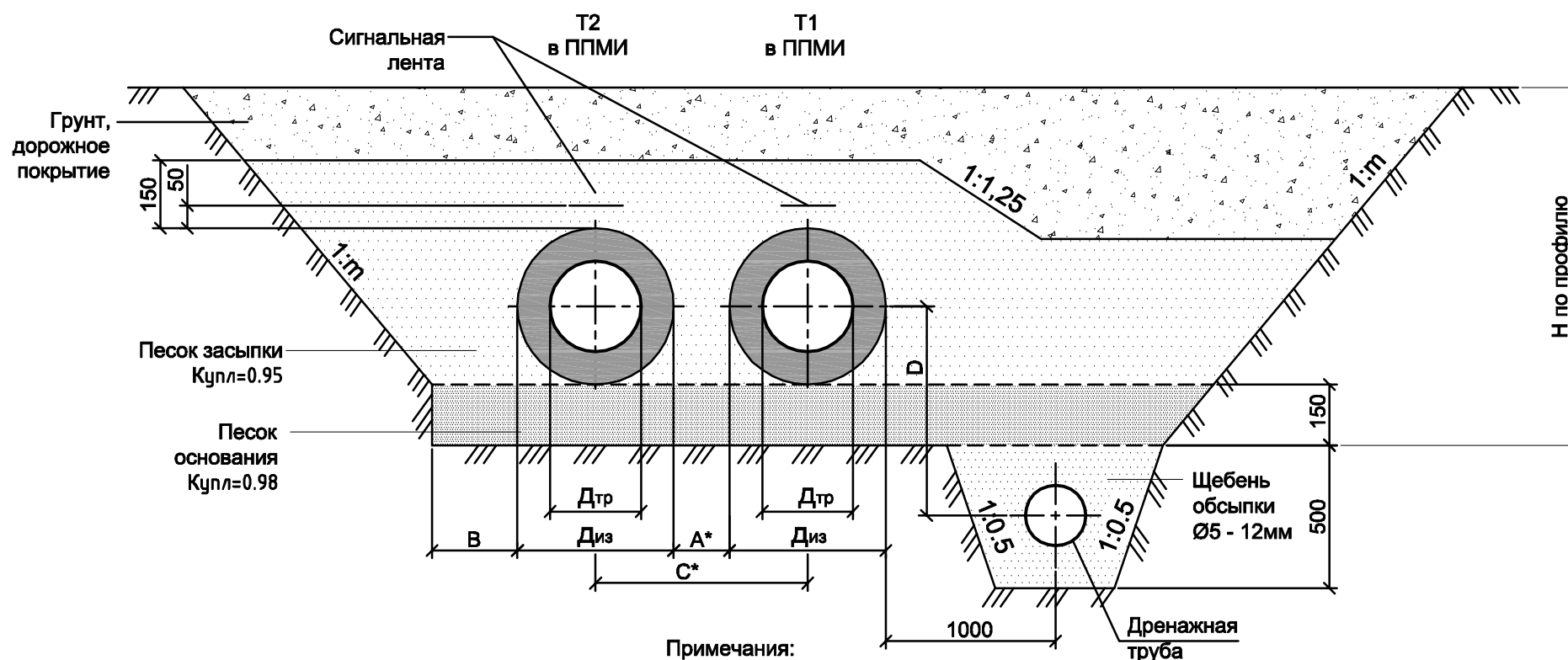
* Минимальное рекомендуемое расстояние.

** При глубине траншеи свыше 1.5 м., необходимо устройство траншеи с креплениями.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Основные размеры, мм					
					Дтр	Диз	A*	B	C*	L
					25	121	239	300	360	1081
					32					
					40					
					57	140	220		1100	
					76				200	1120
					89	180	180		1140	
					108					
					133	205	155		1165	
					159	257	163		420	1277
					219	309	161		470	1379
					273	359	191	400	550	1709
					325	406	244		650	1856
					377	462	238		700	1962
					426	514	236		750	2064
					530	650	250		900	2350
					630	750			1000	2750
					720	860	240		1100	2960
					820	996	304		1300	3296
					920	1096	240		1300	3396
					1020	1196			1400	3596

Вид грунта	Коэффициент заложения откосов для временных сооружений	
	Глубина выемки	до 1.5 м**
	L°	1:m
Насыпные	56	1:0,67
Песчаные и гравийные влажные (ненасыщенные)	63	1:0,5
Глинистые: супесь	76	1:0,25
Суглинок	90	1:0
Глина	90	1:0
Лессы и лессовидные сухие	90	1:0
Моренные песчаные, супесчаные	76	1:0,25
Суглинистые	78	1:0,2


012. РД-001.03.004.01				
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
Рук. гр.	Мишина А.М.			07/2016
Инженер	Демин А. С.			
Утв.	Мишин М. Е.			
Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1020 мм			Стадия	Лист
Устройство траншеи при прокладке трубопроводов в ППМ изоляции в непросадочных грунтах			Р	1
Листов			1	1

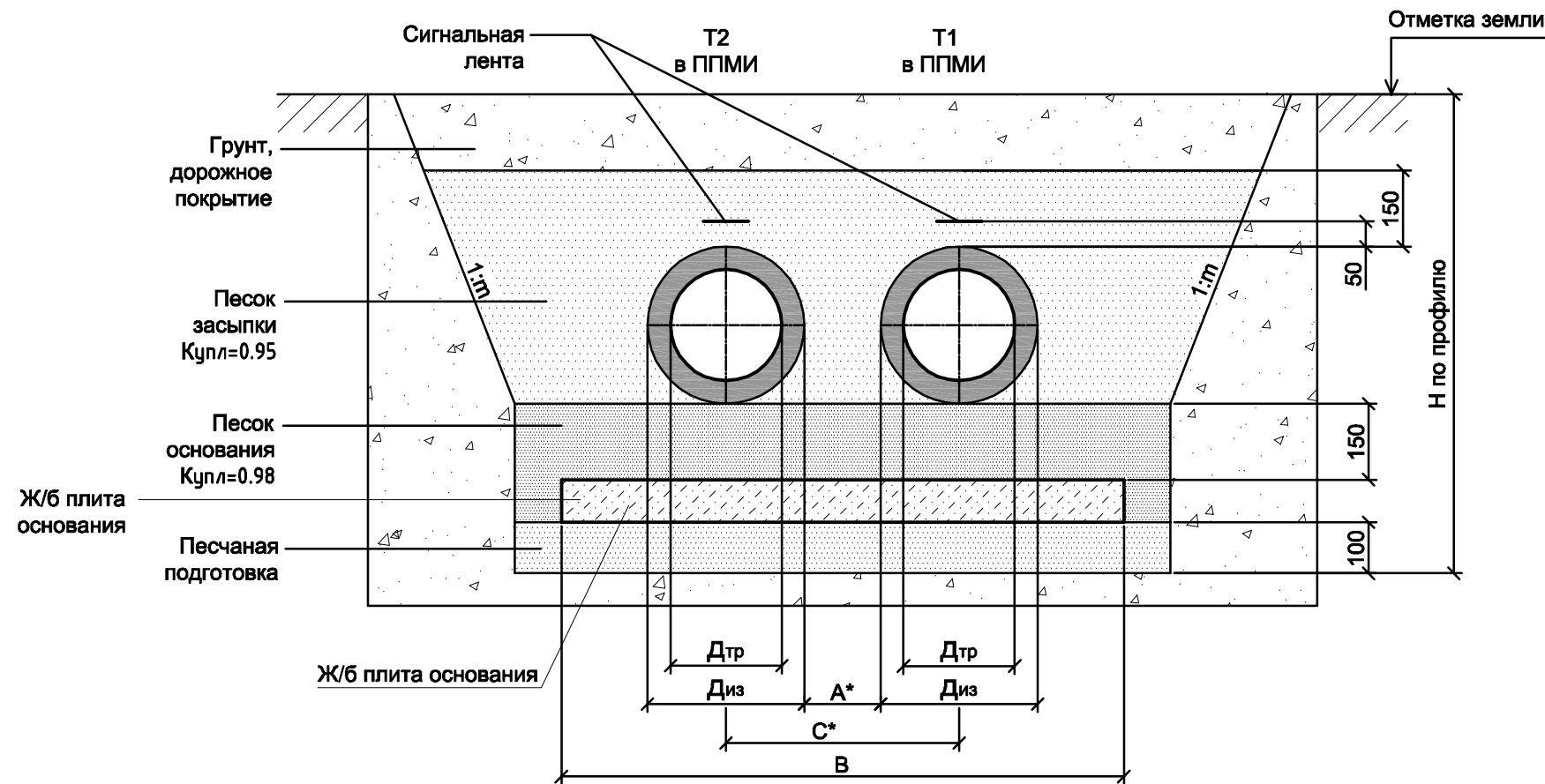


Примечания:

1. Бесканальная прокладка с продольным дренажем применяется при прокладке ниже максимального уровня стояния грунтовых вод при соответствующем технико - экономическом обосновании и невозможности применения других технических решений.
2. Для попутного дренажа должны приниматься трубы со сборными элементами, а также готовые трубофильтры. Диаметр дренажных труб должен приниматься по расчету.
3. Над каждой трубой тепловой сети на слой песка уложить сигнальную ленту с надписью "тепловая сеть"
4. Уклон труб попутного дренажа должен приниматься не менее 0.003 мм
5. Производство земляных работ вести в соответствии с СП 74.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР).
6. * Минимальное рекомендуемое расстояние.
7. ** При глубине траншеи свыше 1.5 м., необходимо устройство траншеи с креплениями.

Изм. № подл	Подпись и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Основные размеры, мм					
					Дтр	Диз	А*	В	С*	D
					25			300	360	460
					32	121	239			
					40					
					57	140	220	400	420	475
					76	160	200			
					89	180	180			
					108			500	550	580
					133	205	155			
					159	257	163			
					219	309	161	500	650	700
					273	359	191			
					325	412	244			
					377	462	238	500	750	830
					426	514	236			
					530	650	250			
					630	750		500	1000	900
					720	860	240			
					820	996	304			
					920	1096		500	1300	930
					1020	1196	240			

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.03.004.02			
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1020 мм	Стадия	Лист	Листов
Инженер		Демин А. С.				Р	1	1
Утв.		Мишин М. Е.			Устройство траншеи при прокладке трубопроводов в ППМ изоляции в непросадочных сильно обводненных грунтах	 www.penopolimer.ru ПЕНОПОЛИМЕР Научно-производственное предприятие		

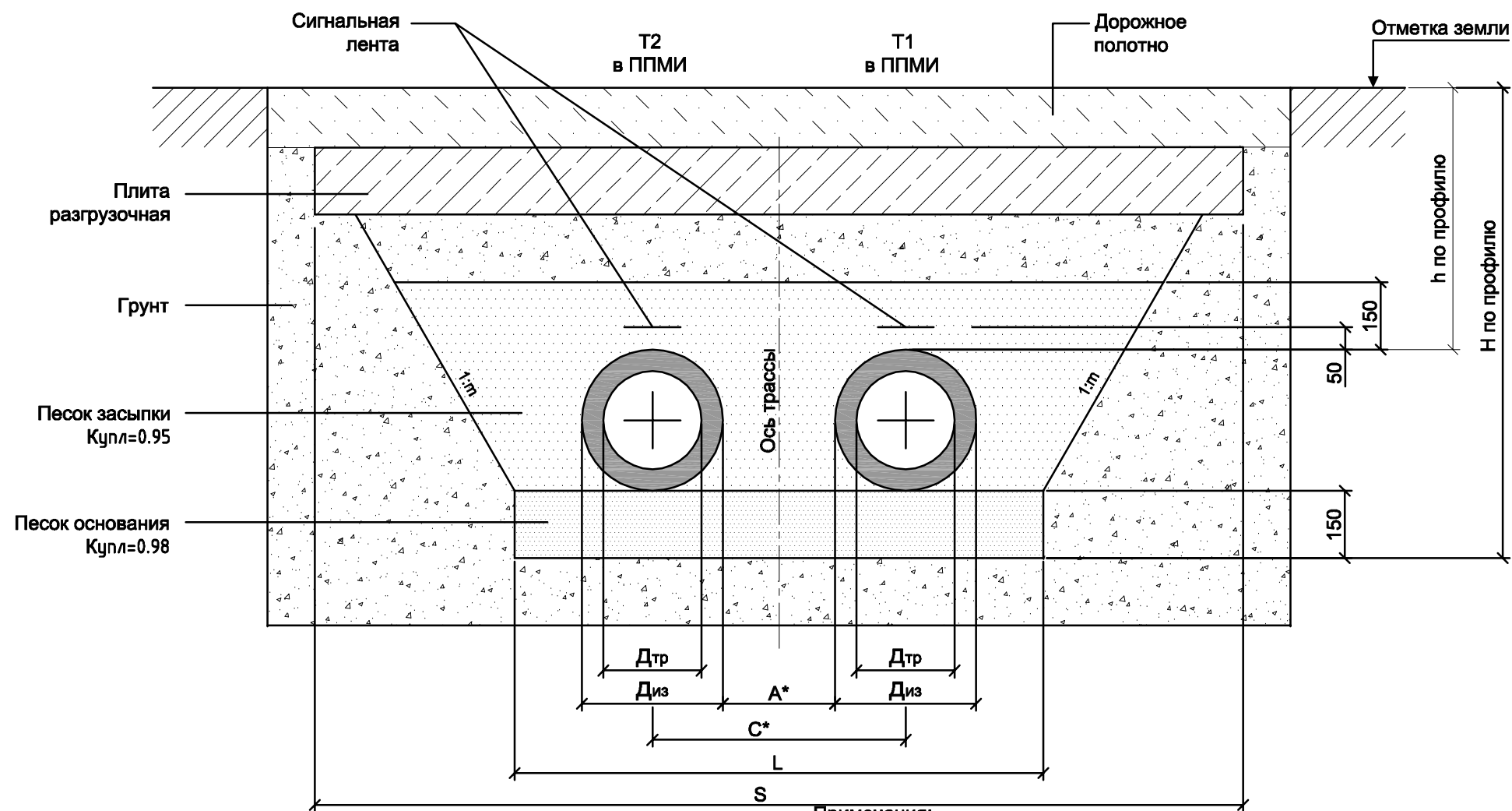


Примечания:

1. Прокладка трубопроводов в ППМ изоляции с устройством ж/б искусственного основания применяется в слабых грунтах с несущей способностью менее 0.15 МПа.
2. Ж/б основание может выполняться, как из монолитных конструкции, так и из сборных ж/б плит.
3. Под ж/б плитой основания сделать песчаную подготовку толщиной 100мм. Под трубопроводами выполнить песчаную подготовку (песок основания) толщиной 150 мм. Насыпи под основание теплотрассы выполнять из песка средней крупности с послойным уплотнением. Материал не должен содержать твердых крупных включений (щебень, камень, кирпич и т.д.)
4. При обратной засыпке теплопровода обязательно устройство защитного слоя из песчаного грунта не содержащего твердых включений (щебня, камня, кирпича и т.д.) Толщина защитного слоя над оболочкой тепловой изоляции, должна быть сверху не менее 150 мм сверху и 100мм сбоку. Песчаный грунт следует послойно уплотнить трамбовками (особенно пространство между трубами, а также между трубой и стенкой траншеи). Над каждой трубой на слой песка уложить сигнальную ленту.
5. Производство земляных работ вести в соответствии с СП 74.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР).
6. * Минимальное рекомендуемое расстояние.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Основные размеры, мм				
					Дтр	Диз	A*	C*	B
					25				
					32	121	239		
					40				
					57	140	220	360	1200-1400
					76	160	200		
					89	180	180		
					108	180	180		
					133	205	155		
					159	257	163	420	
					219	309	161	470	1600-1700
					273	359	191	550	
					325	406	244	650	
					377	462	238	700	1800-2000
					426	514	236	750	
					530	650	250	900	2000-2200
					630	750		1000	
					720	860	240	1100	2700-3300
					820	996	304	1300	
					920	1096	240	1300	
					1020	1196		1400	

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.03.004.03			
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1020 мм	Стадия	Лист	Листов
Инженер		Демин А. С.				Р	1	1
Утв.		Мишин М. Е.			Устройство траншеи при прокладке трубопроводов в ППМ изоляции в слабых грунтах			



Примечания:

1. Прокладка трубопроводов в ППМ изоляции с укладкой разгрузочной плиты применяется под проезжей частью автомобильных дорог 4 и 5 категории.
2. При строительстве трубопроводы в ППМ изоляции укладываются на песчаное основание толщиной 150 мм предварительно утрамбованное. Материал основания не должен содержать твердых крупных включений (щебень, камень, кирпич и т.д.)
3. После испытаний трубопроводов на плотность и герметичность, и заделки стыковых соединений ППМ изоляцией производится обратная засыпка теплопроводов песчаным грунтом с послойной трамбовкой (особенно пространство между трубами, а также между трубой и стенкой траншеи). Толщина слоя засыпки песчаным грунтом должна быть не менее 150мм сверху и 100мм сбоку. Над каждой трубой на слой песка уложить сигнальную ленту с надписью "тепловая сеть"
4. Производство земляных работ вести в соответствии с СП 74.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР).
5. Разгрузочная плита укладывается под дорожное полотно.
6. * Минимальное рекомендуемое расстояние.

Основные размеры, мм

Дтр	Диз	А*	С*	L	S
25	121	239	360	1090	1600
32					
40					
57	140	220		1100	
76	160	200		1120	
89	180	180		1140	
108			1165		
133	205	155	420	1280	1900
159	257	163			
219	309	161			
273	359	191	550	1710	2200
325	412	238	650	1865	2500
377	462		700	1965	
426	514	236	750	2065	
530	650	250	900	2350	2800
630	750		1000	2750	
720	860	240	1100	2960	3400
820	996	304	1300	3260	
920	1096	240	1300	3360	
1020	1196		1400	3560	

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.03.004.04			
Рук. гр.	Мишина А.М.			07/2016	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1020 мм	Стадия	Лист	Листов
Инженер	Демин А. С.					Р	1	1
Утв.	Мишин М. Е.				Устройство траншеи при прокладке трубопроводов в ППМ изоляции под проезжей частью автомобильных дорог 4 и 5 категории			

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взаим. инв. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

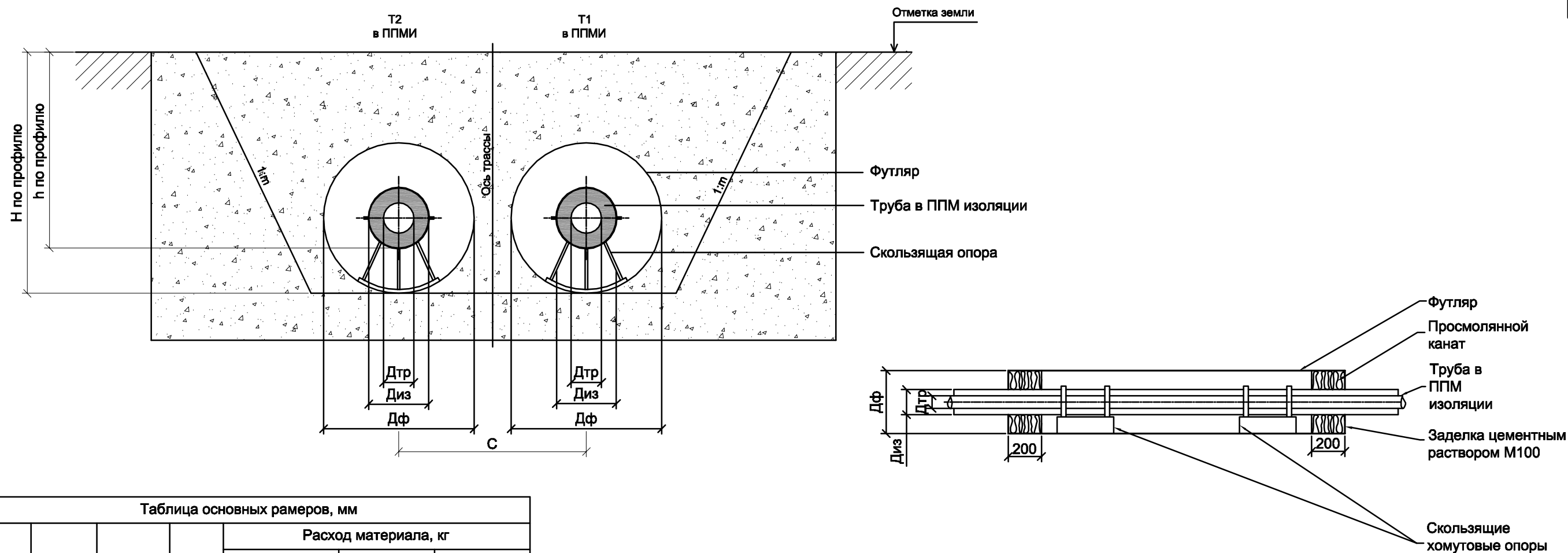



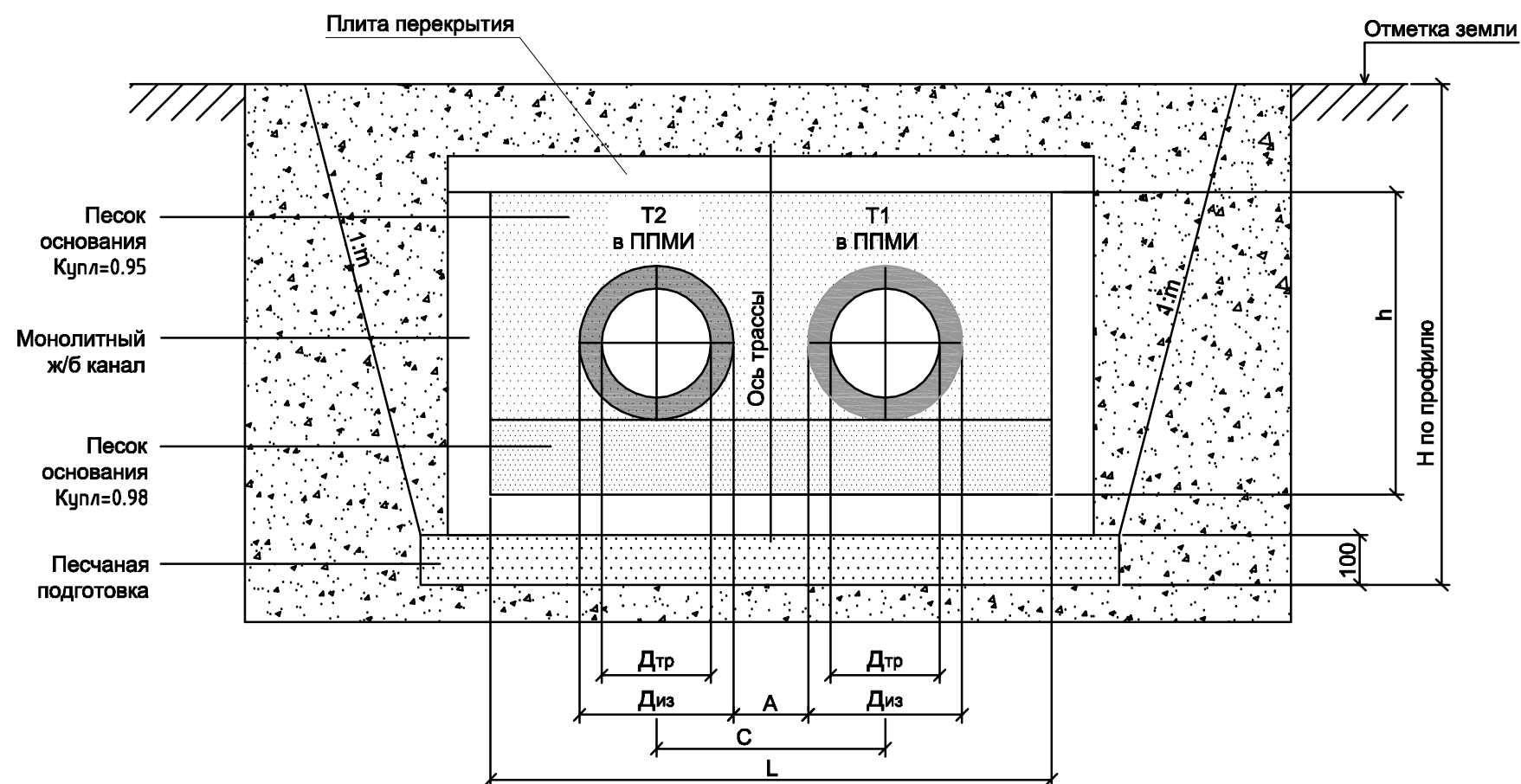
Таблица основных размеров, мм

Дтр	Диз	ДфхS	С	Расход материала, кг				
				Просмолянный канат	Цементный раствор	Стальной футляр на 1пм		
25	121	325х6	325	22,0	7,0	47,2		
32	121							
38	121							
45	121							
50	140	377х6	377	29,5	9,3	54,9		
65	160							
80	180							
100	180	426х8	426	26,8	8,5	82,47		
125	205							
150	257			530х8	530		53,0	20,3
200	309						45,5	17,5
250	359	630х8	630	65,7	25,3	127,7		
300	412			54,7	21,4			
350	462	720х8	720	78,5	28,7	140,5		
400	514	820х8	820	64,8	24,0	160,2		
500	650	920х10	920	104,7	40,0	224,4		
600	750	1020х10	1020	129,0	45,0	249,1		
700	860	1220х12	1220	202,0	70,6	357,5		
800	996			153,0	53,4			
900	1096	1420х12	1420	241,0	84,0	416,7		
1000	1196			184,0	63,2			

Примечания:

1. Прокладка трубопроводов в ППМ изоляции в стальных футлярах применяется при пересечении железных, автомобильных, магистральных дорог, улиц, проездов общегородского и районного значения, а также улиц и дорог местного значения, трамвайных путей и линий метрополитена.
2. Трубопроводы протаскиваются в футляры на скользящих опорах.
3. Торцы футляра заделывают просмоленной пряжей на глубину не менее 200 мм с уплотнением.
4. Стальной футляр должен быть покрыт весьма усиленной гидроизоляцией по ГОСТ 9.602-89*
5. Производство земляных работ вести в соответствии с СП 74.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР).
6. Размеры футляров и расстояния между ними даны для прокладки открытым способом. При строительстве методом продавливания (прокол) требуется уточнение основных размеров.
7. Материалы альбома являются справочными.


Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.03.004.05		
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016	Стадия	Лист	Листов
Инженер		Демин А. С.			Р	1	1
Утв.		Мишин М. Е.			Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1020 мм		
					Прокладка трубопроводов в ППМ изоляции в стальных футлярах		
					 www.penopolimer.ru ПЕНОПОЛИМЕР Научно-производственное предприятие		

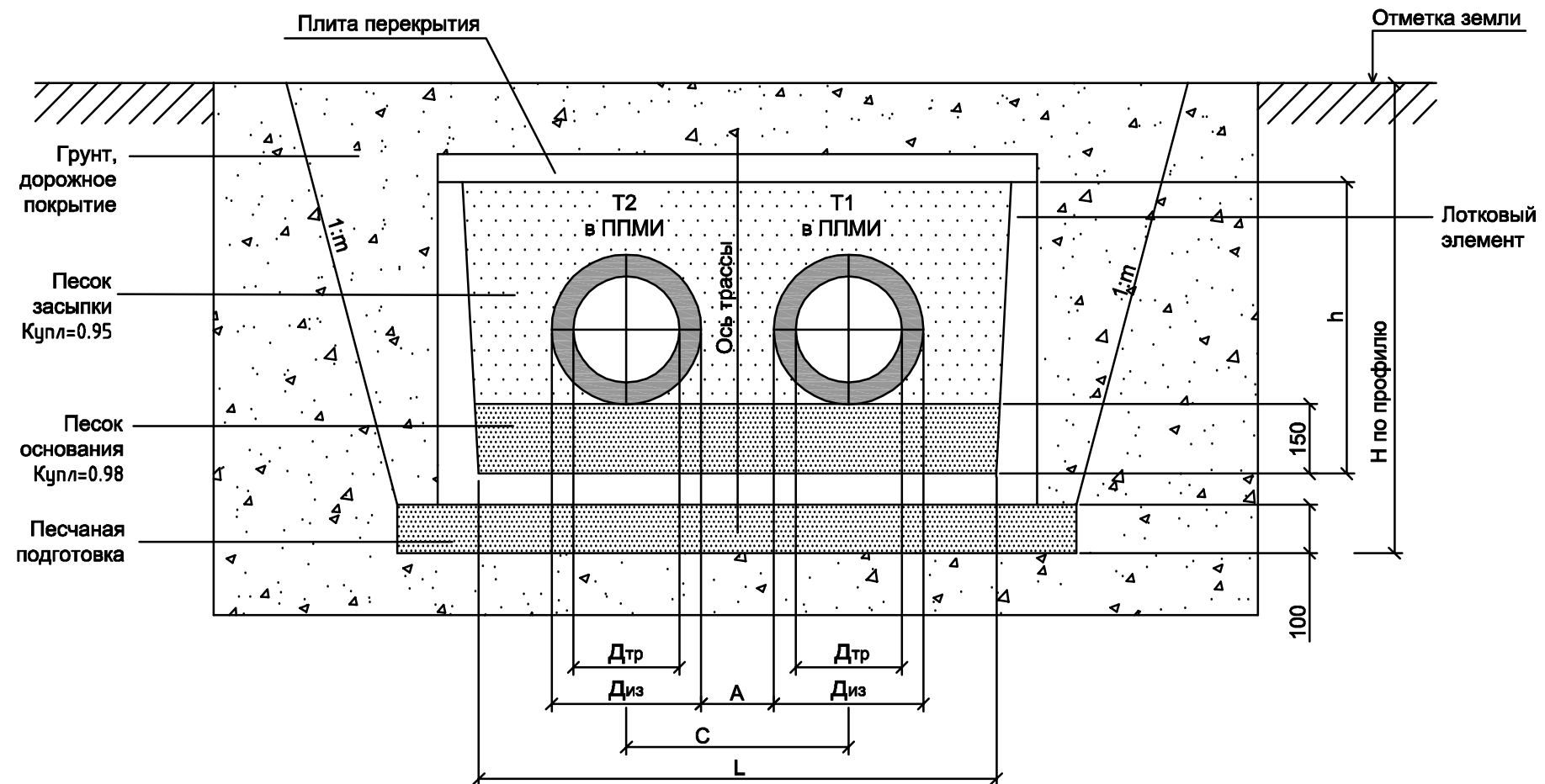


Изм. № подл.	Подпись и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Основные размеры, мм					
				Дтр	Диз	A	C	L	h
				25	121	239	360	981	471
				32					
				40					
				57	140	220		1000	490
				76	160	200		1020	510
				89	180	180		1040	530
				108					
				133	205	155	1065	555	
				159	257	163	420	1177	607
				219	309	250	559	1368	659
				273	359	250	609	1468	709
				325	412	250	662	1574	762
				377	462		712	1774	862
				426	514		764	1878	914
				530	650		900	2150	1050
				630	750		1000	2350	1150
				720	860	1110	2570	1260	
				820	996	304	1300	2896	1396
				920	1096	250	1346	3042	1496
				1020	1196		1446	3242	1596

Примечание:

1. Прокладка трубопроводов в ППМ изоляции в монолитном железобетонном канале с засыпкой песком применяется при пересечении железных, автомобильных, магистральных дорог, улиц, проездов общегородского и районного значения, а также улиц и дорог местного значения, трамвайных путей и линий метрополитена.
2. При строительстве трубопроводов в ППМ изоляции трубопроводы в ППМ изоляции укладываются в ж/б канал на песчаное основание, предварительно утрамбованное. Материал основания не должен содержать твердых крупных включений (щебень, камень, кирпич и т.д.)
3. После испытаний трубопроводов на плотность и герметичность, и заделки стыковых соединений ППМ изоляцией производится обратная засыпка теплопроводов песчаным грунтом с послойной трамбовкой (особенно пространство между трубами, а также между трубой и стенкой траншеи).
4. Производство земляных работ вести в соответствии с СП 74.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР).

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.03.004.06			
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1020 мм	Стадия	Лист	Листов
Инженер		Демин А. С.				Р	1	1
Утв.		Мишин М. Е.			Прокладка трубопроводов в ППМ изоляции в монолитном железобетонном канале с засыпкой трубопроводов песком	 www.penopolimer.ru		



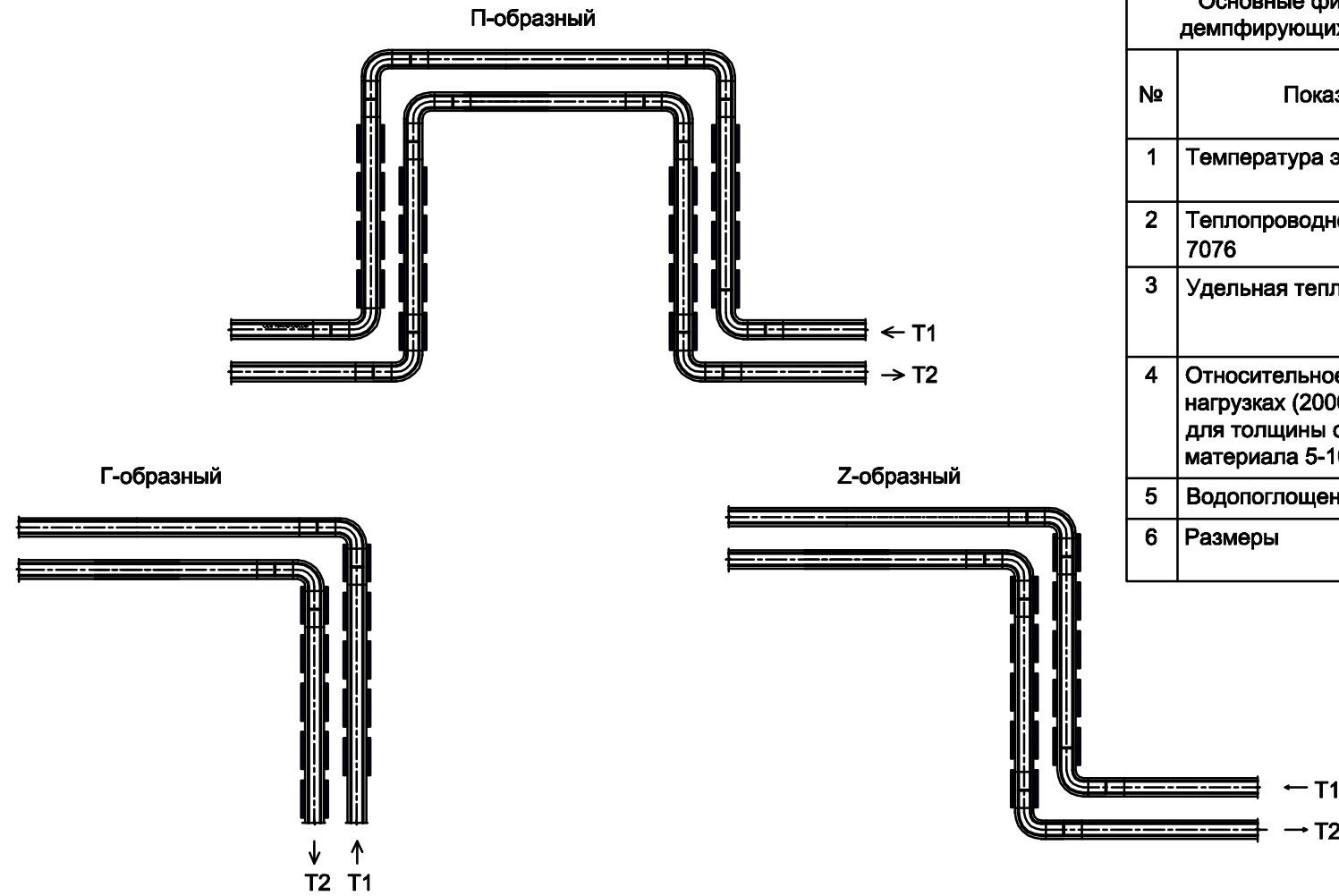
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Основные размеры, мм								
					Дтр	Диз	A	C	L	h			
					25	121	239	360	1280	600			
					32								
					40								
					57	140	220						
					76								
					89								
					108	180	180						
					133	205	155						
					159	257	163	420	1580	900			
					219	309	250	559					
					273	359	250	609					
					325	412		662	2440	1200			
					377	462		712					
					426	514		764					
					530	650		900					
					630	750		1000					
					720	860		1110			2760	1370	
					820	996	304	1300	3190	1570			
					920	1096		1346					
					1020	1196	250	1446			3600	1570	

Примечание:

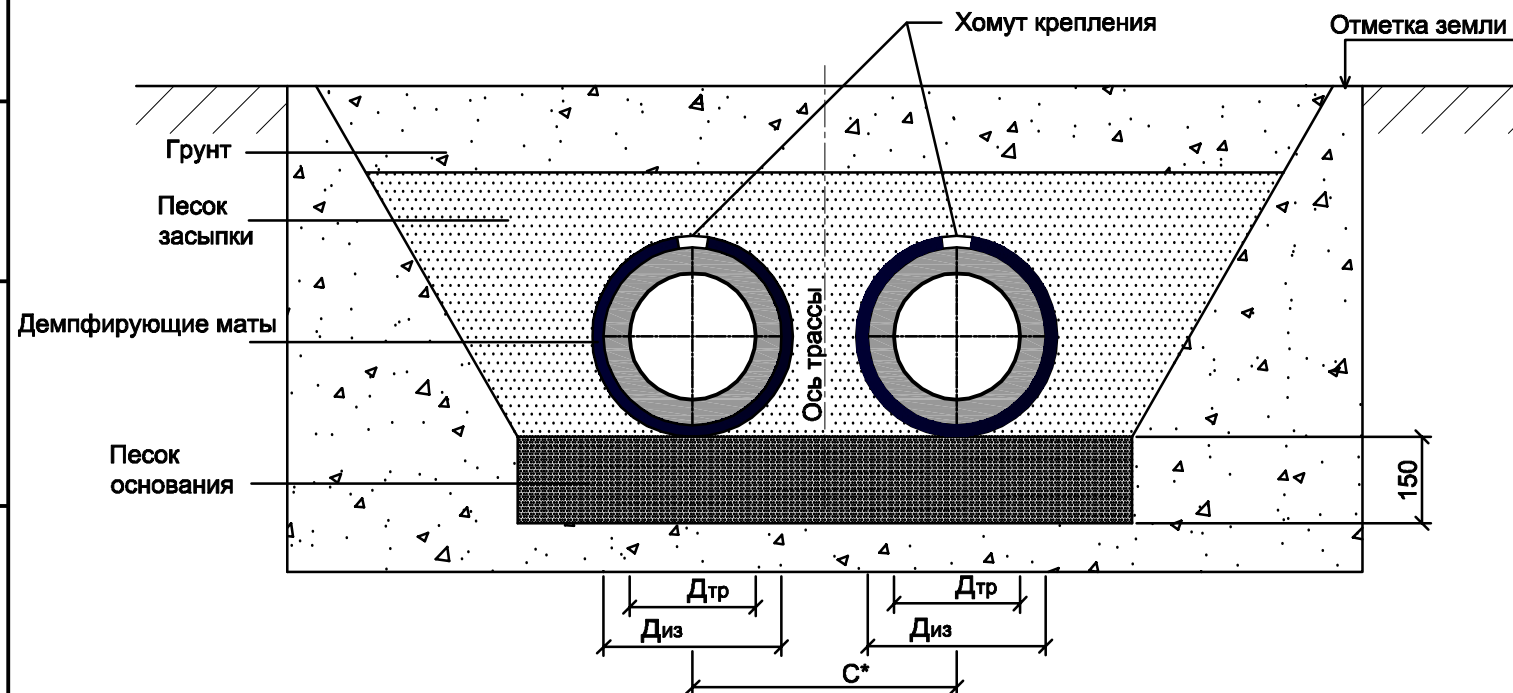
1. Прокладка трубопроводов в ППМ изоляции в сборном канале с засыпкой песком применяется при пересечении железных, автомобильных, магистральных дорог, улиц, проездов общегородского и районного значения, а также улиц и дорог местного значения, трамвайных путей и линий метрополитена.
2. При строительстве лотковый элемент устанавливается на песчаную подготовку толщиной 100 мм, далее трубопроводы в ППМ изоляции укладываются в сборный канал на песчаное основание, предварительно утрамбованное. Материал основания не должен содержать твердых крупных включений (щебень, камень, кирпич и т.д.)
3. После испытаний трубопроводов на плотность и герметичность, и заделки стыковых соединений ППМ изоляцией производится обратная засыпка теплопроводов песчаным грунтом с послойной трамбовкой (особенно пространство между трубами, а также между трубой и стенкой траншеи).
4. Производство земляных работ вести в соответствии с СП 74.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР).

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.03.004.07			
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1020 мм	Стадия	Лист	Листов
Инженер		Демин А. С.				Р	1	1
Утв.		Мишин М. Е.			Прокладка трубопроводов в ППМ изоляции в сборном канале с засыпкой трубопроводов песком			

Пример расположения демпфирующих матов по трассе тепловой сети



Пример монтажа демпфирующих матов на трубопроводе



Указания по монтажу демпфирующих матов

1. Демпфирующие маты оборачиваются вокруг трубопровода и крепятся хомутами.
2. При монтаже демпфирующих матов не допускается попадание грунта и твердых частиц между матом и трубопроводом.
3. * Минимальное рекомендуемое расстояние.


Таблица 2.
Основные физико-механические характеристики демпфирующих матов по ТУ 2244-001-73028242-08

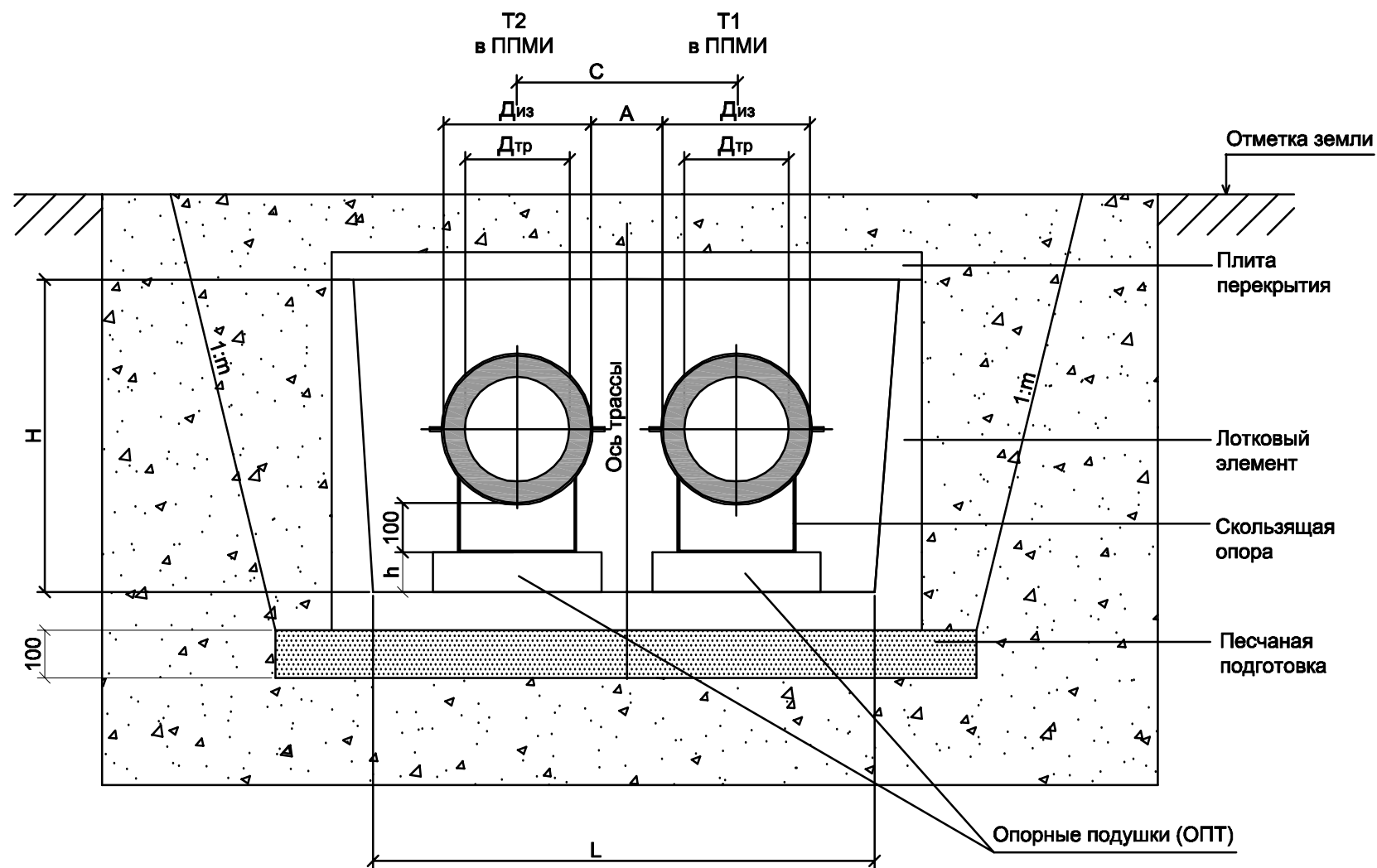
№	Показатель	Ед. измер.	Значение
1	Температура эксплуатации	°С	-80...+60
2	Теплопроводность по ГОСТ 7076	Вт/м·°С	0,035
3	Удельная теплоемкость	кДж/кг·°С	1,95
4	Относительное сжатие при нагрузках (2000-5000 МПа) для толщины образца материала 5-10 мм	-	0,04...0,1
5	Водопоглощение за 24 часа	%	2
6	Размеры	мм	2000x1000 x40

Таблица 1. Основные размеры, мм

Дтр	Диз	С*	Длина окружности изоляции, м.	Расход матов на 10 п. м. трубы, м² в 1 слой
25	121	360	0,38	3,8
32				
40				
57	140		0,44	4,4
76			160	0,5
89	180		0,57	5,7
108				
133	205		0,65	6,5
159			257	0,81
219	309		420	0,97
273	359	550	1,13	11,3
325	412	650	1,29	12,9
377	462	700	1,45	14,5
426	514	750	1,62	16,2
530	650	900	2,05	20,5
630	750	1000	2,36	23,6
720	860	1100	2,7	27,0
820	996	1300	3,13	31,3
920	1096	1300	3,44	34,4
1020	1196	1400	3,76	37,6

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взаим. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.03.004.08		
Рук. гр.	Инженер	Мишина А. М.	Демин А. С.	07/2016			
Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1000 мм					Стадия	Лист	Листов
Устройство демпфирующих подушек на углах поворотов трассы и П-образных компенсаторах					Р	1	1
Утв.	Мишин М. Е.				 www.penopolimer.ru ПЕНОПОЛИМЕР Научно-производственное предприятие		



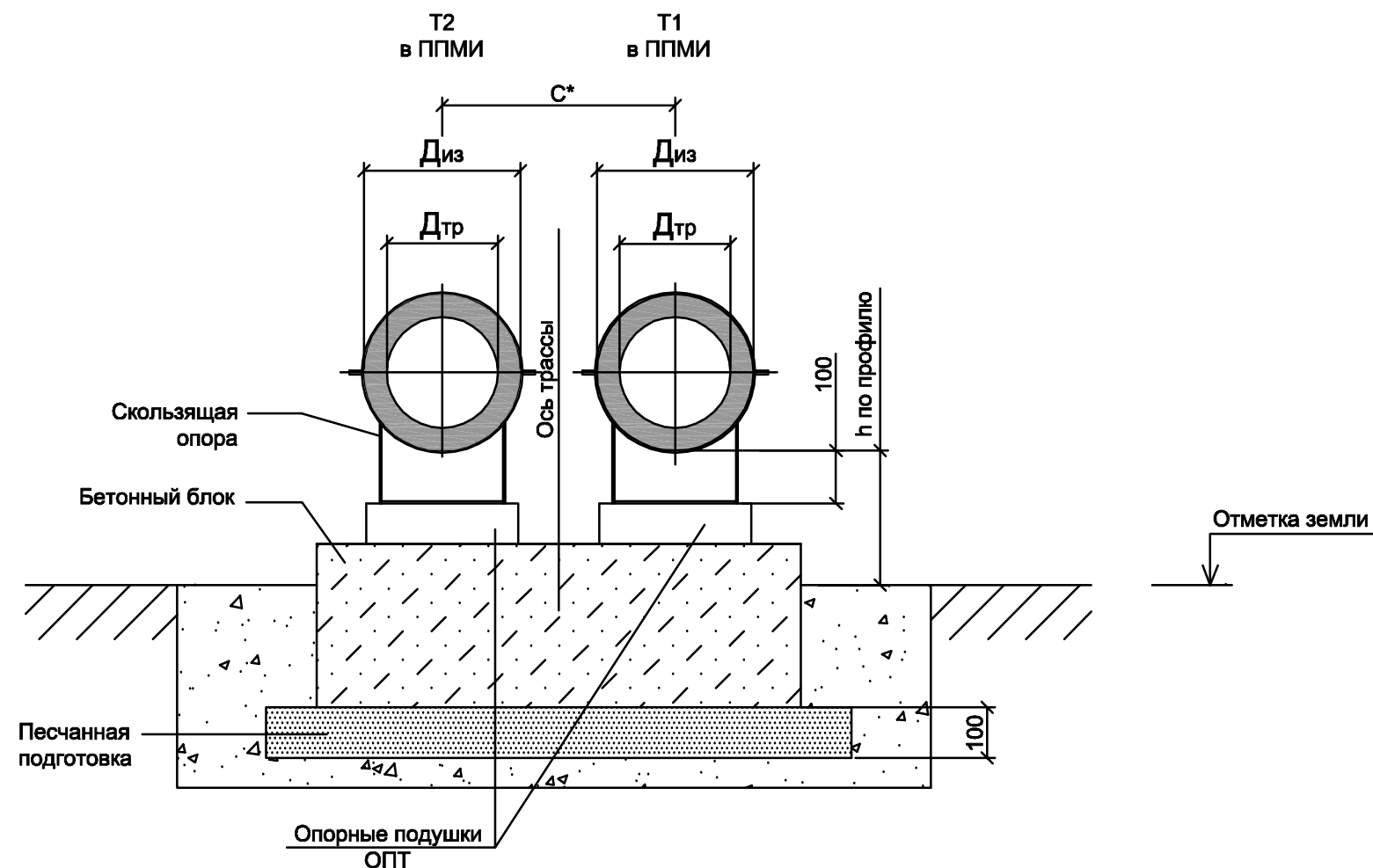
Основные размеры, мм								
ДиТр	ДиЗ	А	С	Л	Н	Высота опорной подушки, h	Тип скользящей опоры	
25						150	ОПХ ППМИ 25-121	
32	121	239					ОПХ ППМИ 32-121	
40							ОПХ ППМИ 40-121	
57	140	220	360	1280	600		ОПХ ППМИ 50-150	
76	160	200					ОПХ ППМИ 65-150	
89	180	180					ОПХ ППМИ 80-180	
108							ОПХ ППМИ 100-180	
133	205	155					ОПХ ППМИ 125-205	
159	257	163	420	1580	900	ОПХ ППМИ 150-257		
219	309		559			ОПХ ППМИ 200-309		
273	359		609			ОПХ ППМИ 250-359		
325	412		662			ОПХ ППМИ 300-412		
377	462	250	712	2440	1200	ОПБ ППМИ 350-462		
426	514		764			ОПБ ППМИ 400-514		
530	650		900			ОПБ ППМИ 500-650		
630	750		1000			ОПБ ППМИ 600-750		
720	860		1110	2760	1370	ОПБ ППМИ 700-860		
820	996	304	1300	3190	1570	ОПБ ППМИ 800-996		
920	1096	250	1346			ОПБ ППМИ 900-1096		
1020	1196		1446			3600	1570	ОПБ ППМИ 1000-1196

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Примечание:

1. Прокладка трубопроводов в ППМ изоляции в непроходном каналах применяются при соответствии технико - экономическом обосновании.
2. Внутренние размеры лотковых элементов следует принимать не менее размеров L и Н.
3. Установка скользящих опор показана на чертеже 012. РД - 001.03.003.007
4. Все металлоконструкции конструкции должны быть окрашены защитными составами.
5. Производство земляных работ вести в соответствии с СП 74.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР).

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.03.005		
Рук. гр.	Мишина А.М.	07/2016					
Инженер	Демин А. С.				Р	1	1
Утв.	Мишин М. Е.						



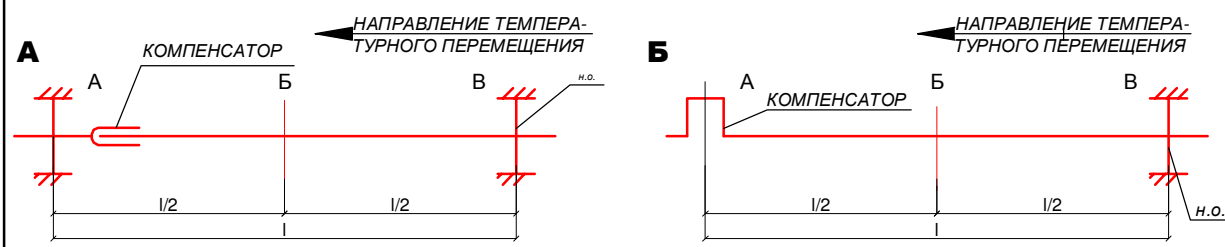
Изм. № подл.	Подпись и дата	Изм. №	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Основные размеры, мм					
						Дтр	Диз	С*	Тип скользящей опоры	ОПТ	Расход защитной краски, кг на 1 пм трубы в 1 слой
						25	121	360	010.ОПХ-25-43	ОПТ - 1	0,07
						32			010.ОПХ-32-39		
						40			010.ОПХ-40-36,5		
						57	140	360	010.ОПХ-50-46,5	ОПТ - 1	0,08
						76			010.ОПХ-65.37		
						89			010.ОПХ-80.45,5		
						108	180	360	010.ОПХ-100.36	ОПТ - 1	0,09
						133			010.ОПХ-125.36		
						159			010.ОПХ-150.49		
						219	309	470	010.ОПХ-200.45	ОПТ - 2	0,16
						273			010.ОПХ-250.43		
						325			010.ОПХ-300.43,5		
						377	462	700	010.ОПБ-350.42,5	ОПТ - 4	0,24
						426			010.ОПБ-400-44		
						530			010.ОПБ-500-60		
						630	750	1000	010.ОПБ-600-60	ОПТ - 6	0,38
						720			010.ОПБ-700-70		
						820			010.ОПБ-800-88		
						920	1096	1300	010.ОПБ-900-88	ОПТ - 10	0,54
						1020			010.ОПБ-1000-88		

Примечание

1. Прокладка трубопроводов в ППМ изоляции надземно на низких опорах применяется на территории не подлежащей застройке, вне населенных пунктов и на территории промышленных предприятий, а также в других случаях при соответствующем технико-экономическом обосновании.
2. При строительстве на бетонное основание устанавливается опорная подушка. Установка скользящих опор показана на чертеже 012. РД - 001.03.007
3. Все металлоконструкции конструкции должны быть окрашены защитными составом.
4. При надземной прокладке поверхность ППМ изоляции должна быть покрыта защитным составом от воздействия ультрафиолетового излучения. Для этого поверхность изоляции окрашивают после монтажа тепловой сети защитной краской содержащей ультрафиолетовые абсорберы или применяют ППМ изоляцию окрашенную по массе специальными присадками для защиты от ультрафиолета.
5. Опорные подушки для трубопроводов взяты по НТС 62-92-60
6. * Минимальное рекомендуемое расстояние.

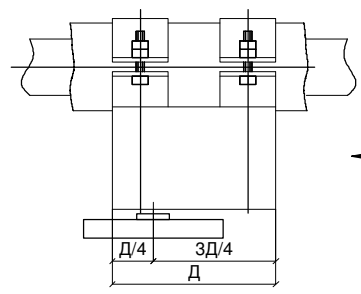
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.03.006			
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1020 мм	Стадия	Лист	Листов
Инженер		Демин А. С.				Р	1	1
Утв.		Мишин М. Е.			Прокладка трубопроводов в ППМ изоляции надземно на низких опорах			

СХЕМЫ КОМПЕНСИРУЕМЫХ УЧАСТКОВ

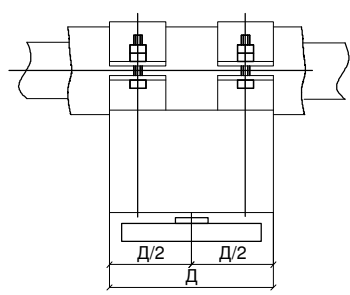


МОНТАЖНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ СКОльзяЩИХ ОПОР

На участке А-Б



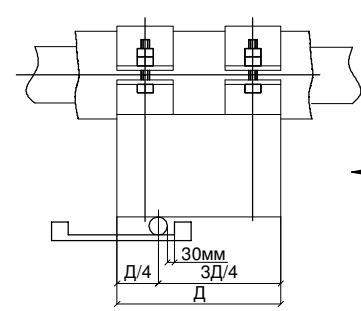
На участке Б-В



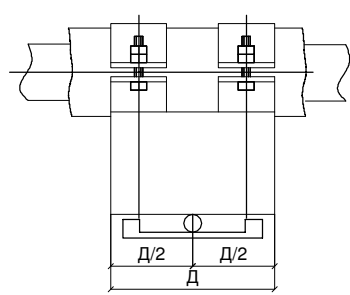
← НАПРАВЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

МОНТАЖНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ КАТКОВЫХ ОПОР

На участке А-Б



На участке Б-В



← НАПРАВЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

Максимальные пролеты между скользящими опорами

Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенки трубы, мм	Предельно допустимое расстояние, м	Принимаемое расстояние при надземной и подземной прокладке тоннелях, м	Принимаемое расстояние при подземной прокладке в непроходных каналах, м
25	2,5	2,5	1,9	1,9
32	2,5	3,2	2,7	2,7
40	2,5	3,9	3,0	3,0
57	2,5	4,9	3,8	3,8
76	3,0	6,4	4,9	3,8
89	3,0	6,9	5,3	4,1
108	3,5	8,3	6,4	4,9
133	4,0	9,6	7,4	5,6
159	4,0	10,4	8,0	6,1
219	4,0	12,8	9,8	6,4
273	4,5	14,7	11,3	7,9
325	5,0	16,6	12,8	8,3
377	5,5	18,3	14,1	9,2
426	6,0	19,8	15,2	9,9
530	7,0	22,7	17,5	11,4
630	8,0	25,6	19,7	12,8
720	8,5	27,7	21,3	13,9
820	9,5	30,3	23,3	15,2
920	10,0	31,9	24,5	16,0
1020	11,0	33,6	25,8	16,8

В расчетах принимались следующие данные:

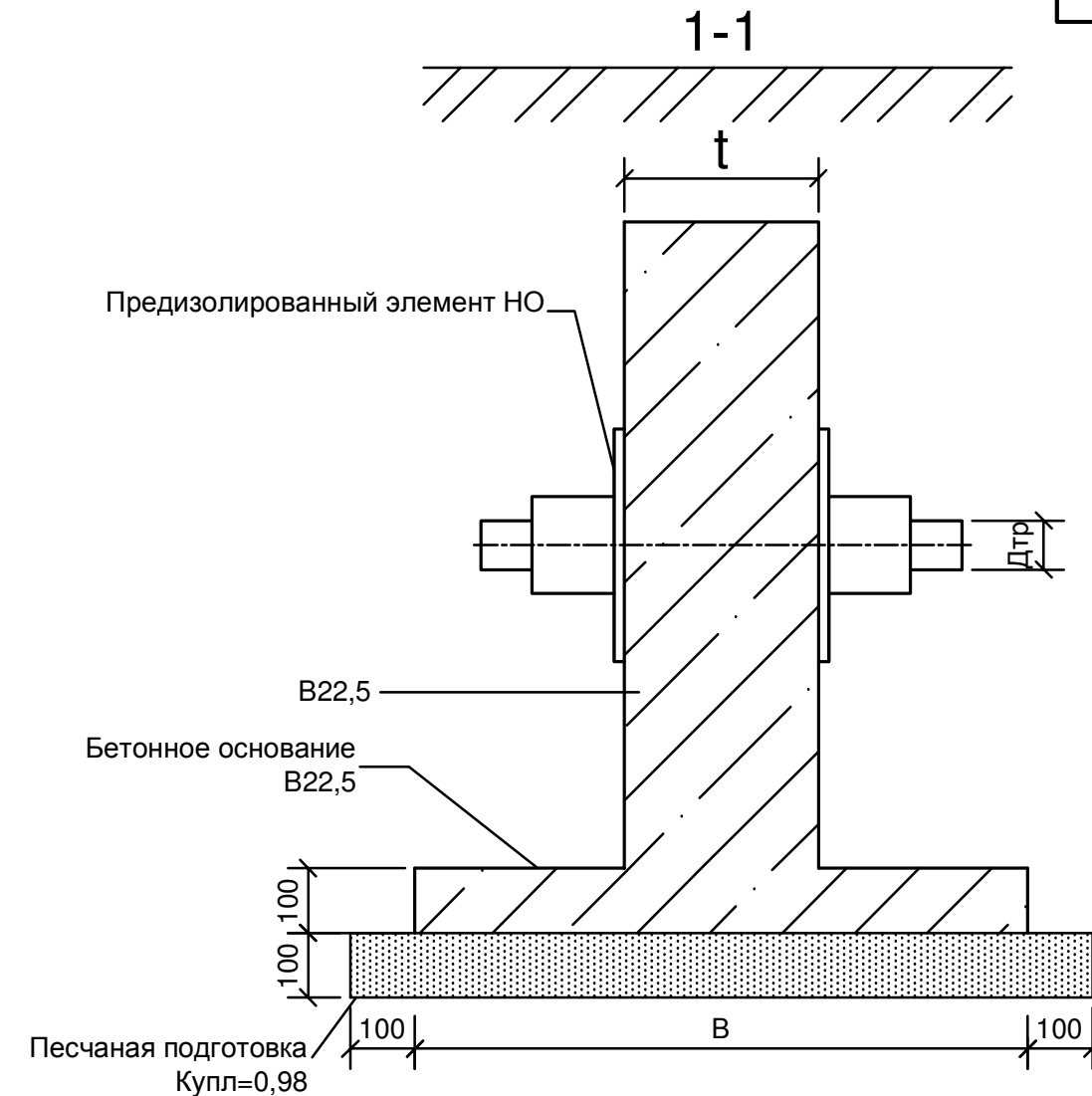
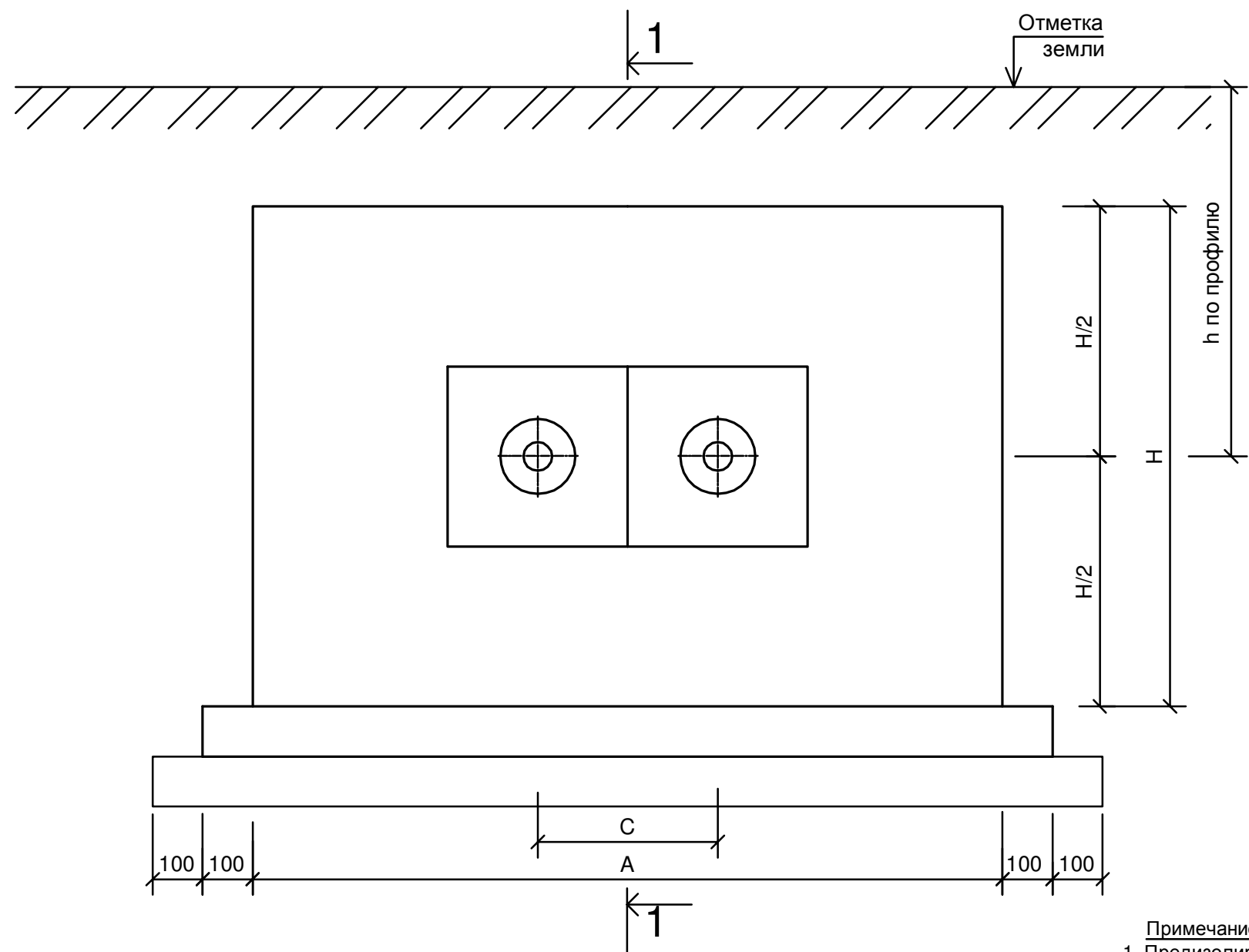
материал сталь 20, прибавка на коррозию 1,25мм, уклон трубопровода 0,002, рабочая температура 150°С, рабочее давление 16 атм.

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взаим. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Примечание

1. При установке подвижных опор на теплопроводах следует учитывать их монтажное смещение относительно опорных планок на подушках в зависимости от направления температурного удлинения.
2. Размеры подвижных опор принимаются одинаковыми для участков А-Б и Б-В.

012. РД-001.007						
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата		
		Мишина А.М.		07/2016		
Инженер	Демин А. С.					
Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25 - 1000 мм				Стадия	Лист	Листов
Установка скользящих опор при прокладке трубопроводов в канале или надземно				Р	1	1
Утв.	Мишин М. Е.					




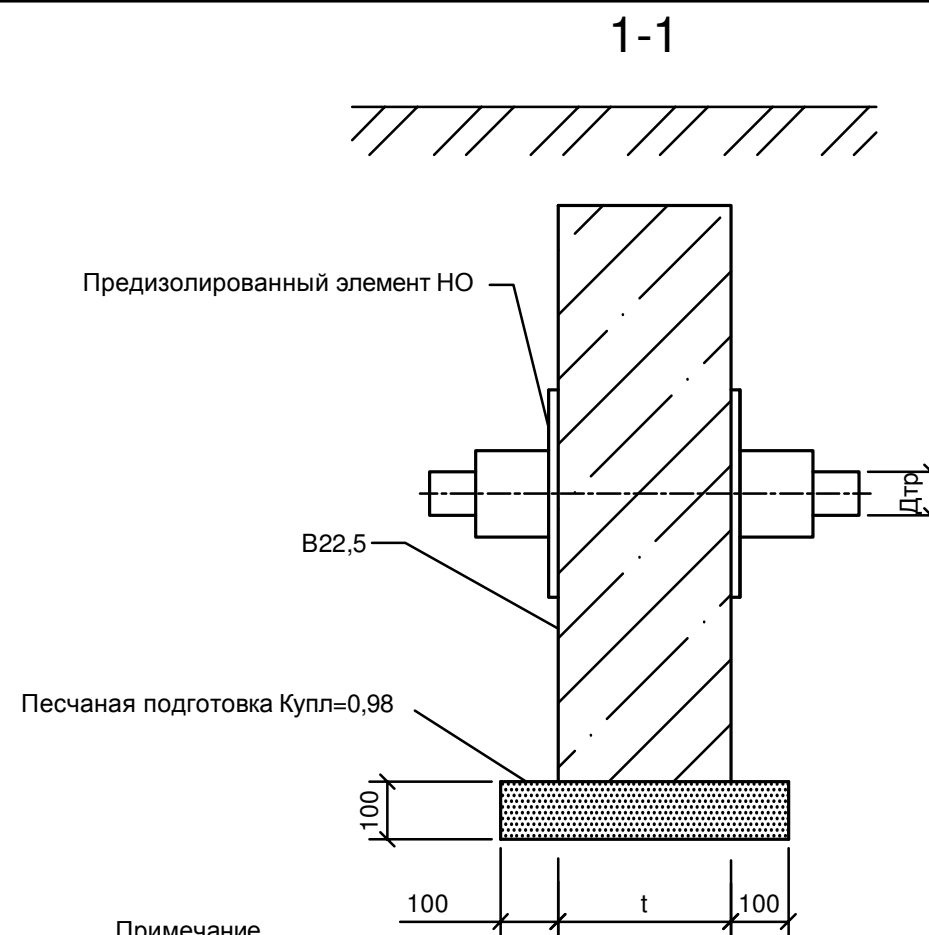
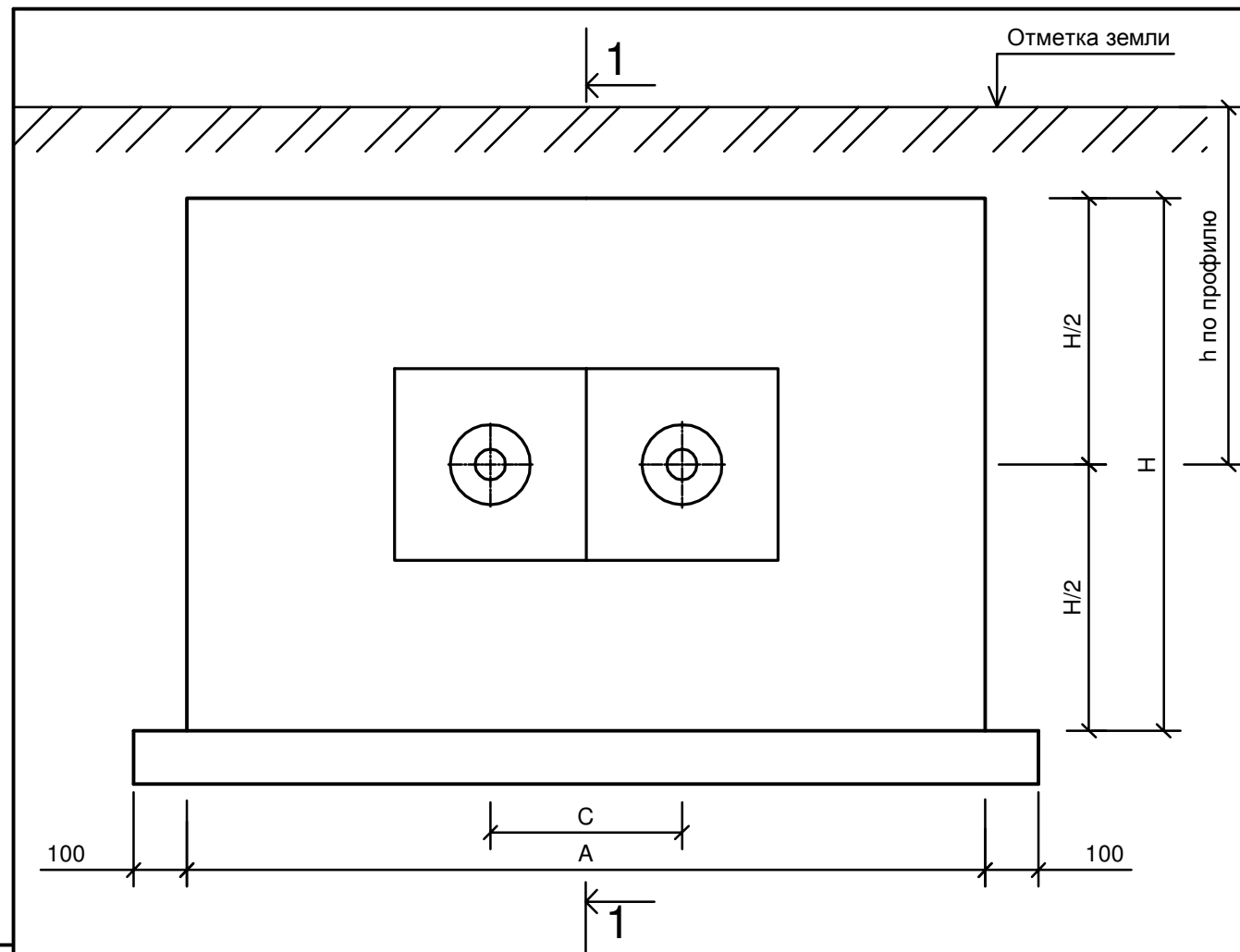
Примечание

1. Предизолированный элемент неподвижной опоры принят по Альбому типовых конструкций "Изделия и детали трубопроводов тепловых сетей в ППМ изоляции. Выпуск 1.
2. Рабочие чертежи строительных конструкций неподвижных опор для 2-х трубопроводов тепловых сетей разработаны для бесканальной прокладки теплопроводов
3. Опоры разработаны на восприятие горизонтальных осевых нагрузок. Расчетное сопротивление грунта принималось 1,5 кгс/см²
4. Конструкции опор разработаны для условий эксплуатации в нормальной среде. При применении щитовых опор в агрессивной среде в проекте должны быть разработаны мероприятия по антикоррозионной защите.
5. Под железобетонными щитами устраивается песчанная подготовка толщиной 100 мм.
6. Грунт вокруг неподвижной опоры должен быть тщательно уплотнен Купл = 0,98.
7. Монтаж конструкций неподвижных опор проводится в соответствии со СНИП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции"
8. Указания по монтажу см. лист 2
9. Масса ж/б щита рассчитана без учета массы предизолированного элемента НО.

Таблица диаметров труб и размеров деталей на неподвижную опору

Марка ж/б щита	Марка предизолированного элемента НО	Осевая нагрузка в тс	Дтр, мм	А, мм	В, мм	Н, мм	t, мм	С, мм	Масса ж/б щита, кг
ЩНО-5	НО ППМИ 159-49-2	до 50	159	3500	1300	2000	400	420	8430
	НО ППМИ 219-45-2		219					470	
	НО ППМИ 273-43-2		273					550	
	НО ППМИ 325-43,5-2		325					650	
	НО ППМИ 377-42,5-2		377					700	
	НО ППМИ 426-44-2		426					750	
	НО ППМИ 530-60-2		530					900	

012. РД-001.009								
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1000 мм	Стадия	Лист	Листов
	Рук. гр.	Мишина А.М.		07/2016		Р	1	2
	Инженер	Демин А. С.						
Утв.		Мишин М. Е.			Устройство железобетонного щита для неподвижной опоры при бесканальной прокладке трубопроводов при максимальной осевой нагрузке до 50 тн.			



Примечание

1. Предизолированный элемент неподвижной опоры принят по Альбому типовых конструкций "Изделия и детали трубопроводов тепловых сетей в ППМ изоляции. Выпуск 1.
2. Рабочие чертежи строительных конструкций неподвижных опор для 2-х трубопроводов тепловых сетей разработаны для бесканальной прокладки теплопроводов
3. Опоры разработаны на восприятие горизонтальных осевых нагрузок. Расчетное сопротивление грунта принималось 1,5 кгс/см²
4. Конструкции опор разработаны для условий эксплуатации в нормальной среде. При применении щитовых опор в агрессивной среде в проекте должны быть разработаны мероприятия по антикоррозионной защите.
5. Под железобетонными щитами устраивается песчанная подготовка толщиной 100 мм.
6. Грунт вокруг неподвижной опоры должен быть тщательно уплотнен Купл =0,98.
7. Монтаж конструкций неподвижных опор проводится в соответствии со СНИП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции"
8. Указания по монтажу см. лист 2
9. Масса ж/б щита рассчитана без учета массы предизолированного элемента НО.

Общие указания по монтажу щитовых неподвижных опор в ППМ изоляции

1. Разработать котлованы
2. Выполнить сварку и установку сеток опоры и элементов неподвижных опор. Сварку арматурных стержней производить электродами Э-42 ГОСТ 9467 "Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей"
3. Деталь позиции 7 крепить вязальной проволокой к сеткам позиция 4.
4. Выполнить бетонирование опор.
5. Выполнить засыпку пазух мелким песком с последующим уплотнением (Купл=0,95) в соответствии со СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР).
6. При производстве строительных работ соблюдать требования СНИП 3.03.01.-87 "Несущие и ограждающие конструкции"

Таблица диаметров труб и размеров деталей на неподвижную опору

Марка ж/б щита	Марка предизолированного элемента НО	Осевая нагрузка в тс	Дтр, мм	A, мм	t, мм	H, мм	C, мм	Масса ж/б щита, кг
ЩНО-1	НО ППМИ ду25-43-2	до 15	25	1500	300	1000	360	1168
	НО ППМИ ду32-39-2		32					
	НО ППМИ ду40-36,5-2		40					
	НО ППМИ 57-41,5-2		57					
	НО ППМИ 76-42-2		76					
	НО ППМИ 89-45,5-2		89					
ЩНО-2	НО ППМИ 108-36-2	108	133	400	1544			
ЩНО-3	НО ППМИ 133-36-2	до 25	76	2000	300	1500	360	2331
	НО ППМИ 76-42-2		89					
	НО ППМИ 89-45,5-2		108					
ЩНО-4	НО ППМИ 108-36-2	до 25	133	2000	400	1500	360	3084
	НО ППМИ 133-36-2		159					
	НО ППМИ 159-49-2		219					
	НО ППМИ 219-45-2		273					
ЩНО-4	НО ППМИ 273-43-2		273					

012. РД-001.008


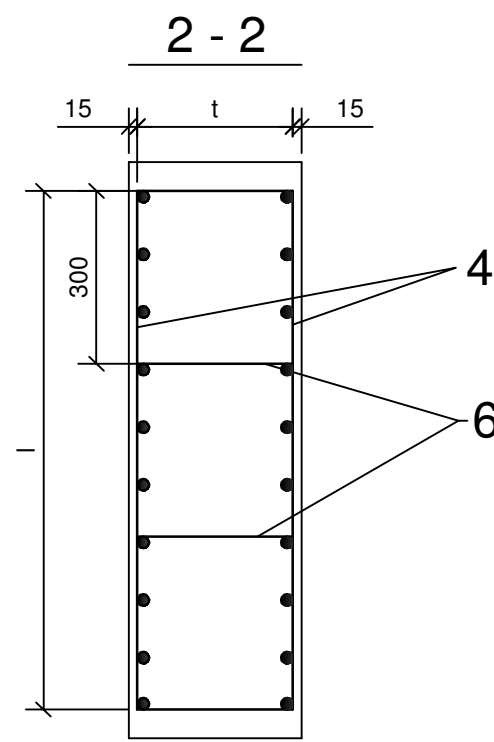
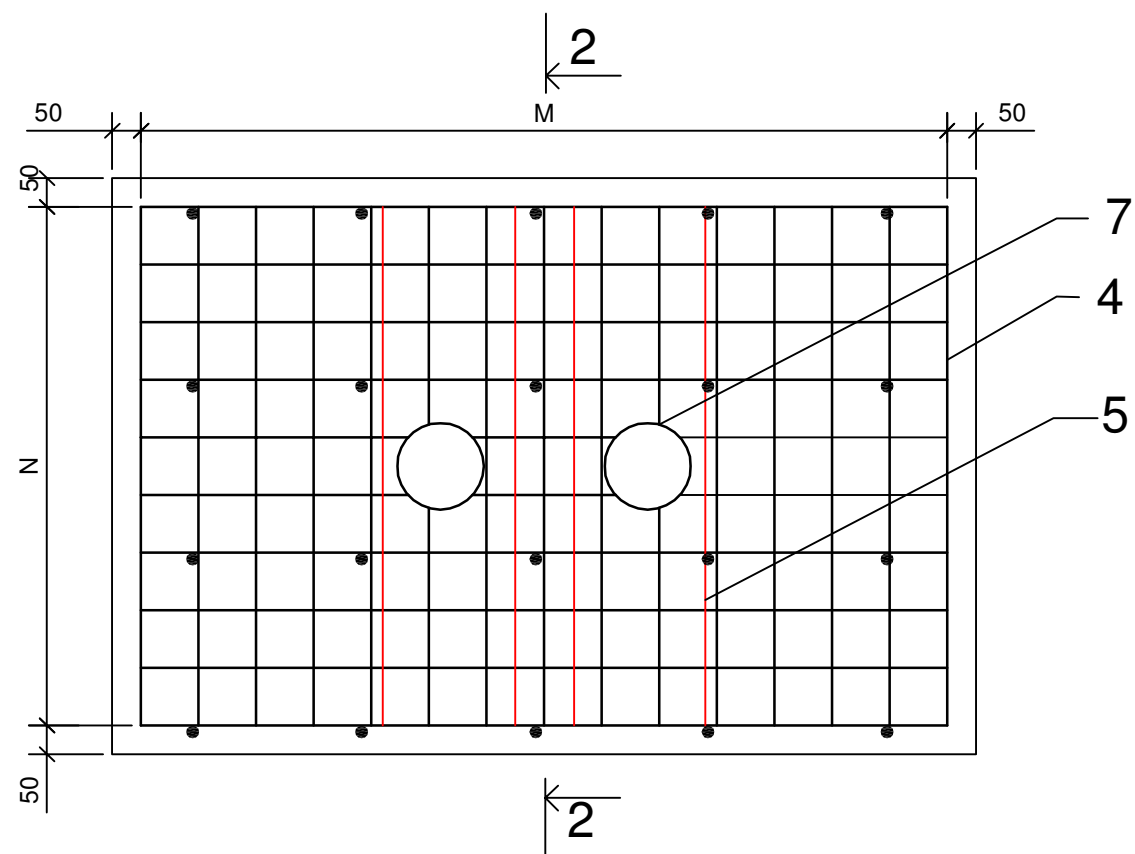
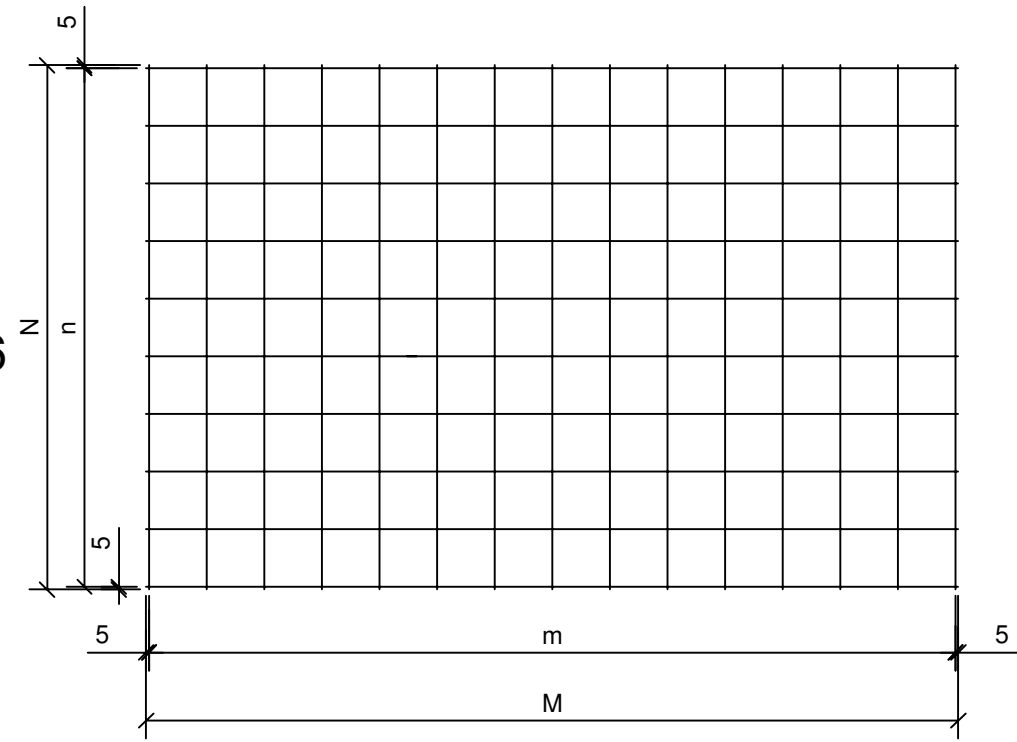
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1020 мм	Стадия	Лист	Листов
Рук. гр.	Мишина А.М.	07/2016				Р	1	2
Инженер	Демин А. С.							
Утв.	Мишин М. Е.				Устройство железобетонного щита для неподвижной опоры при бесканальной прокладке трубопроводов при максимальной осевой нагрузке до 15тн.и до 25тн.			

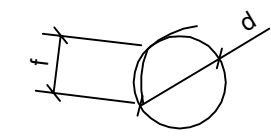
Схема раскладки сеток опоры



Сетка С1 (поз. 4)



Дет. поз. 7



Спецификация оборудования и материалов на одну опору.

Поз.	Обозначение, марка, ГОСТ	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Вес в кг		Примечание
					Ед.	Общ.	
ЩНО-1, ЩНО-2							
1		Песчаная подготовка	м³	0,085	-	153	ЩНО-1
		Песчаная подготовка	м³	0,102	-	184	ЩНО-2
2	B22,5	Бетон марки B22,5	м³	0,45	-	1125	ЩНО-1
	B22,5	Бетон марки B22,5	м³	0,6	-	1500	ЩНО-2
3		Элемент неподвижной опоры для труб в ППМ изоляции	шт.	2	-	-	
4		Сетка арматурная С1 Ø10AIII	шт	2	17,3	34,6	
5		Ø10 AIII L=900 мм	шт	8	0,55	4,4	
6		Ø10 AIII L=270мм	шт	20	0,17	3,4	ЩНО-1
		Ø10 AIII L=370 мм	шт	20	0,23	4,6	ЩНО-2
7		Ø8 AIII	шт	4			
ЩНО-3, ЩНО-4							
1		Песчаная подготовка	м³	0,11	-	198	ЩНО-3
		Песчаная подготовка	м³	0,13	-	234	ЩНО-4
2	B22,5	Бетон марки B22,5	м³	0,9	-	2250	ЩНО-3
	B22,5	Бетон марки B22,5	м³	1,2	-	3000	ЩНО-4
3		Элемент неподвижной опоры для труб в ППМ изоляции	шт.	2	-	-	
4		Сетка арматурная С1 Ø10AIII	шт	2	34,7	69,4	
5		Ø10 AIII L=1400 мм	шт	8	0,86	6,9	
		Ø10 AIII L=270 мм	шт	30	0,17	5,1	ЩНО-3
6		Ø10 AIII L=370 мм	шт	30	0,23	6,9	ЩНО-4
		Ø8 AIII	шт	4			

Дтр,мм	Размер d,мм	Размер f,мм	Вес ед., кг
25	133	80	0,23
32			
40			
57	159	80	0,26
76	180		
89	219		
108			
133			
159	273	80	0,40
219	325		0,47
273	377		0,53

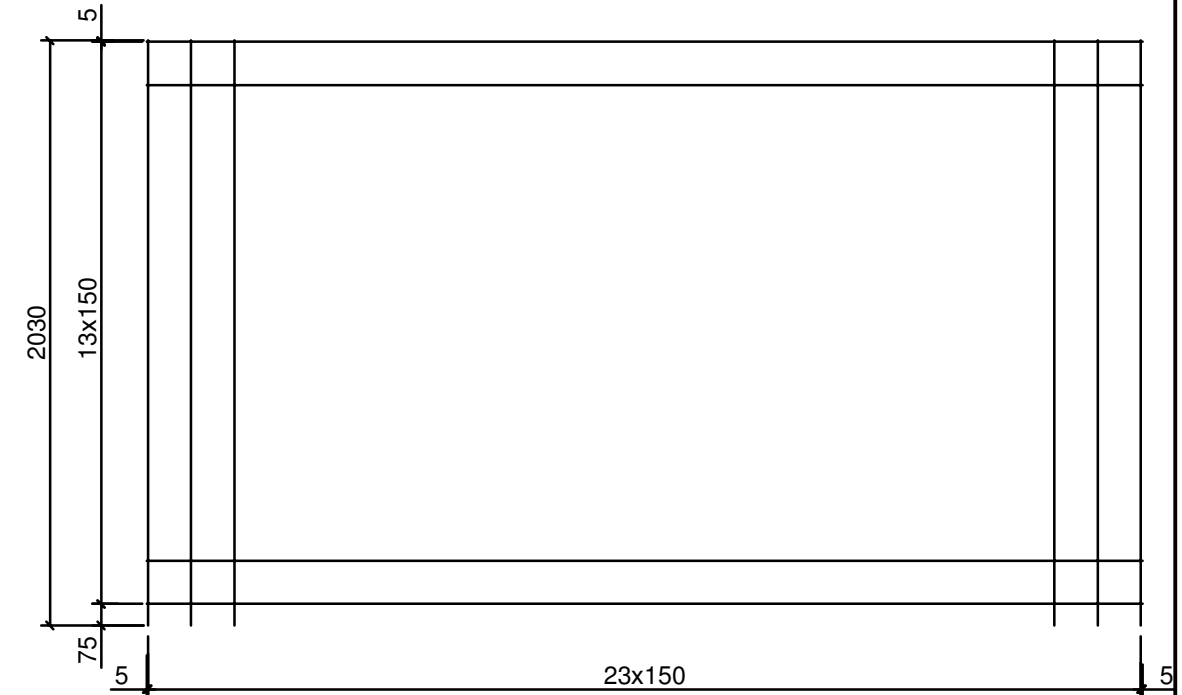
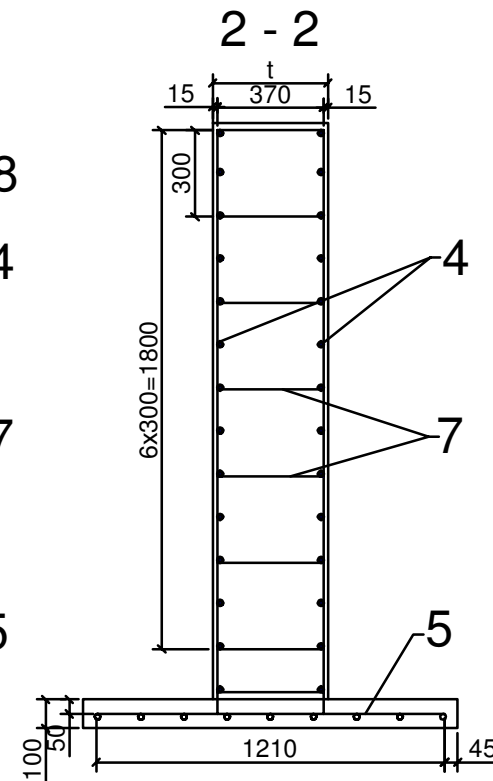
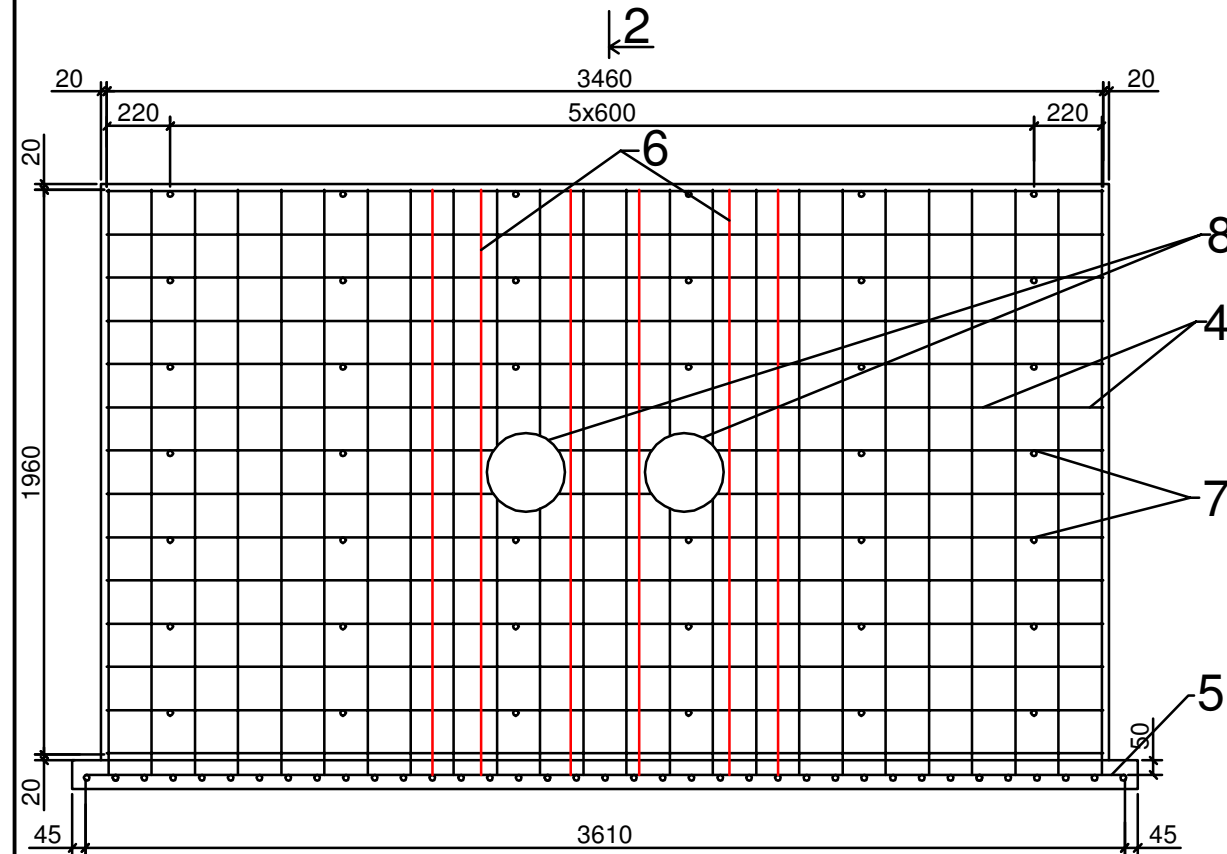
Основные параметры и размеры сетки С1

Марка ж/б щита	Наименование	Размер N,мм	Размер M,мм	Размер n,мм	Размер m,мм	Размер l,мм	Вес ед. в кг
ЩНО-1,ЩНО-2	Сетка арматурная Ø10AIII	910	1410	9x100	14x100	3x300	17,3
ЩНО-3,ЩНО-4	Сетка арматурная Ø10AIII	1410	1910	14x100	19x100	4x300	34,7

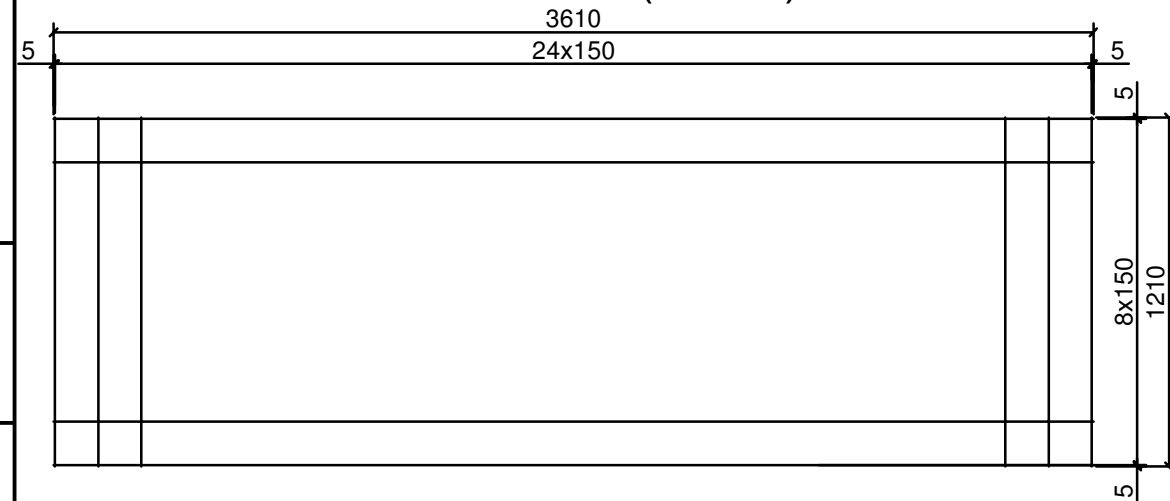
Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.008	Лист
						2

Схема раскладки сеток опоры

Сетка С1 (поз. 4)



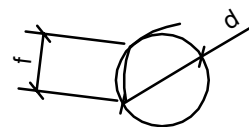
Сетка С2 (поз. 5)



Спецификация арматуры позиция 8.

Дтр, мм	Размер d, мм	Размер f, мм	Вес ед., кг
159	273	80	0,40
219	325		0,47
273	377		0,53
325	426		0,59
377	478		0,66
426	530		0,72
530	674		0,89

Дет. поз. 8



Спецификация оборудования и материалов на одну опору.

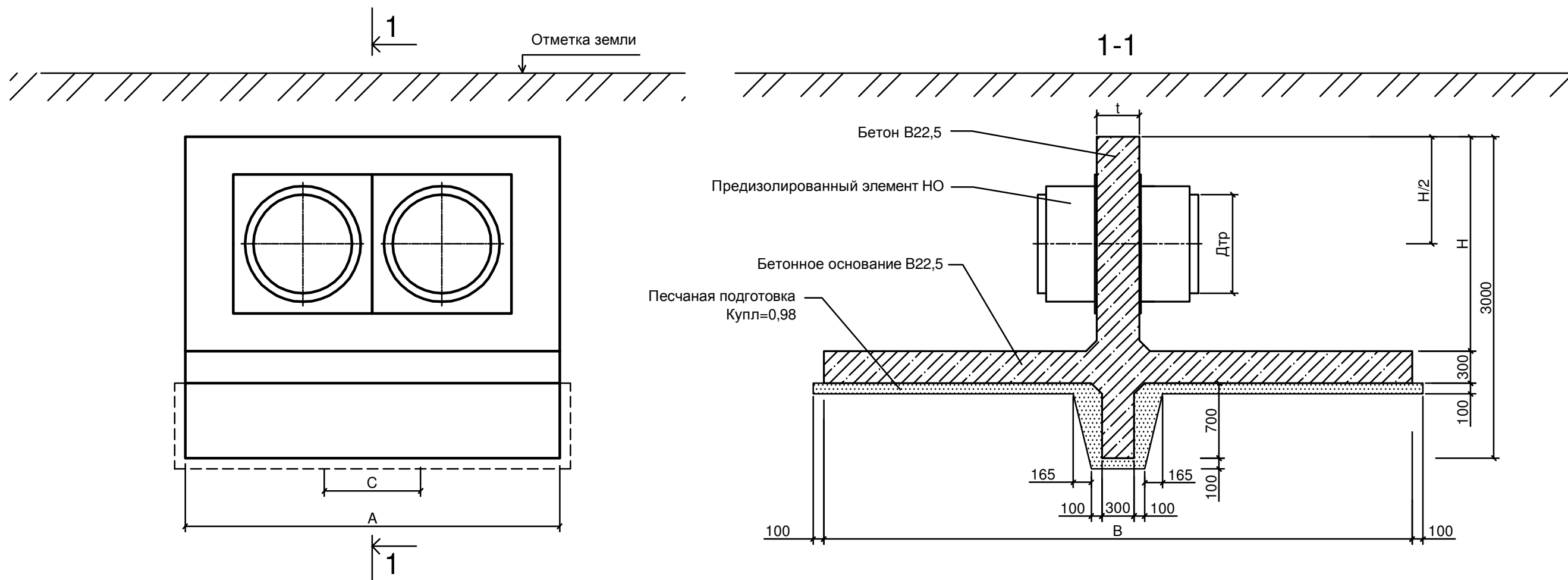
Поз.	Обозначение, марка, ГОСТ	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Вес в кг		Примечание
					Ед.	Общ.	
1		Песчаная подготовка	м³	0,59	-	1062	
2	B22,5	Бетон марки B22,5	м³	3,3	-	8250	
3		Элемент неподвижной опоры для труб в ППМ изоляции	шт	2	-	-	
4	C1	Сетка арматурная C1 Ø10AIII	шт	2	59,5	119	
5	C2	Сетка арматурная C2 Ø10AIII	шт	1	35,5	35,5	
6		Ø10 AIII L=2030 мм	шт	12	1,25	15,0	
7		Ø10 AIII L=370 мм	шт	40	0,23	9,2	
8		Ø8 AIII	шт	4			

Общие указания по монтажу щитовых неподвижных опор в ППМ изоляции

1. Разработать котлованы
2. Выполнить сварку и установку сеток опоры и элементов неподвижных опор. Сварку арматурных стержней производить электродами Э-42 ГОСТ 9467 "Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей"
3. Деталь позиции 7 крепить вязальной проволокой к сеткам позиция 4.
4. Выполнить бетонирование опор.
5. Выполнить засыпку пазух мелким песком с последующим уплотнением (Купл=0,95) в соответствии со СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР)
6. При производстве строительных работ соблюдать требования СНИП 3.03.01.-87 "Несущие и ограждающие конструкции"

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

012. РД-001.009



Примечание

1. Предизолированный элемент неподвижной опоры по Альбому типовых конструкций "Изделия и детали трубопроводов тепловых сетей в ППМ изоляции. Выпуск 1.
2. Рабочие чертежи строительных конструкций неподвижных опор для 2-х трубопроводов тепловых сетей разработаны для бесканальной прокладки теплопроводов
3. Опоры разработаны на восприятие горизонтальных осевых нагрузок. Расчетное сопротивление грунта принималось 1,5 кг/см²
4. Конструкции опор разработаны для условий эксплуатации в нормальной среде. При применении щитовых опор в агрессивной среде в проекте должны быть разработаны мероприятия по антикоррозионной защите.
5. Под бетонным основанием неподвижной опоры устраивается песчанная подготовка толщиной 100 мм.
6. Грунт вокруг неподвижной опоры должен быть тщательно уплотнен Купл=0,98.
7. Монтаж конструкций неподвижных опор проводится в соответствии со СНИП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции"

Общие указания по монтажу щитовых неподвижных опор в ППМ изоляции

1. Разработать котлованы
2. Выполнить сварку и установку сеток опоры и элементов неподвижных опор. Сварку арматурных стержней производить электродами Э-42 ГОСТ 9467 "Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей"
3. Деталь позиции 9 крепить вязальной проволокой к сеткам позиция 4.
4. Выполнить бетонирование опор.
5. Выполнить засыпку пазух мелким песком с последующим уплотнением (Купл=0,95) в соответствии со СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР).
6. При производстве строительных работ соблюдать требования СНИП 3.03.01.-87 "Несущие и ограждающие конструкции"

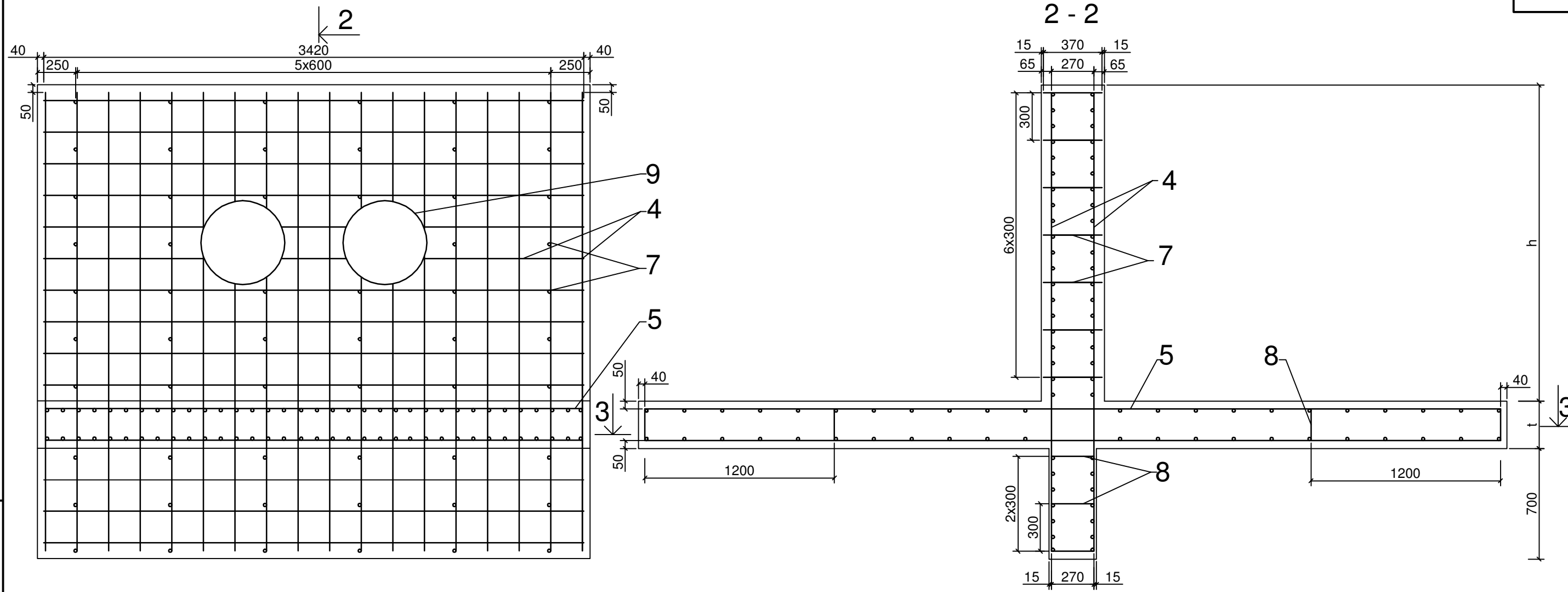
Таблица диаметров труб и размеров деталей на неподвижную опору

Марка ж/б щита	Марка предизолированного элемента НО	Осевая нагрузка в тс	Дтр, мм	А, мм	В, мм	Н, мм	t, мм	С, мм	Масса ж/б щита, кг
ЩНО-6	НО ППМИ 530-60-2	до 90	530	3500	5500	2000	400	900	8640
	НО ППМИ 630-60-2		630					1000	
	НО ППМИ 720-70-2		720					1100	
	НО ППМИ 820-88-2		820					1300	
	НО ППМИ 920-88-2		920					1300	
	НО ППМИ 1020-88-2		1020					1400	

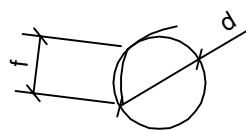
012. РД-001.010				
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
Рук. гр.	Мишина А.М.			07/2016
Инженер	Демин А. С.			
Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1000 мм				
Устройство железобетонного щита для неподвижной опоры при бесканальной прокладке трубопроводов при максимальной осевой нагрузке до 90 тн.				
Утв.	Мишин М. Е.			
Стадия	Лист	Листов		
Р	1	4		



Схема раскладки сеток опоры



Дет. поз. 9



Спецификация арматуры позиция 8.

Дтр,мм	Размер d,мм	Размер f,мм	Вес ед., кг
530	674	80	0,89
630	768		1,02
720	878		1,15
820	1020		1,31
920	1120		1,44
1020	1220		1,57

Спецификация оборудования и материалов на одну опору.

Поз.	Обозначение, марка, ГОСТ	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Вес в кг		Примечание
					Ед.	Общ.	
1		Песчаная подготовка	м³	0,59	-	1062	
2	B22,5	Бетон марки B22,5	м³	3,3	-	8250	
3		Элемент неподвижной опоры для труб в ППМ изоляции	шт	2	-	-	
4	C1	Сетка арматурная C1 Ø10AIII	шт	2	59,2	118,4	
5	C2	Сетка арматурная C2 Ø10AIII	шт	2	105,7	211,4	
6		Ø14 AIII L=2000 мм	шт	17	2,42	41,14	см. лист 3
7		Ø10 AIII L=370 мм	шт	40	0,23	9,2	
8		Ø10 AIII L=270 мм	шт	42	0,17	7,14	
9		Ø8 AIII	шт	4			

Подпись и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв.№

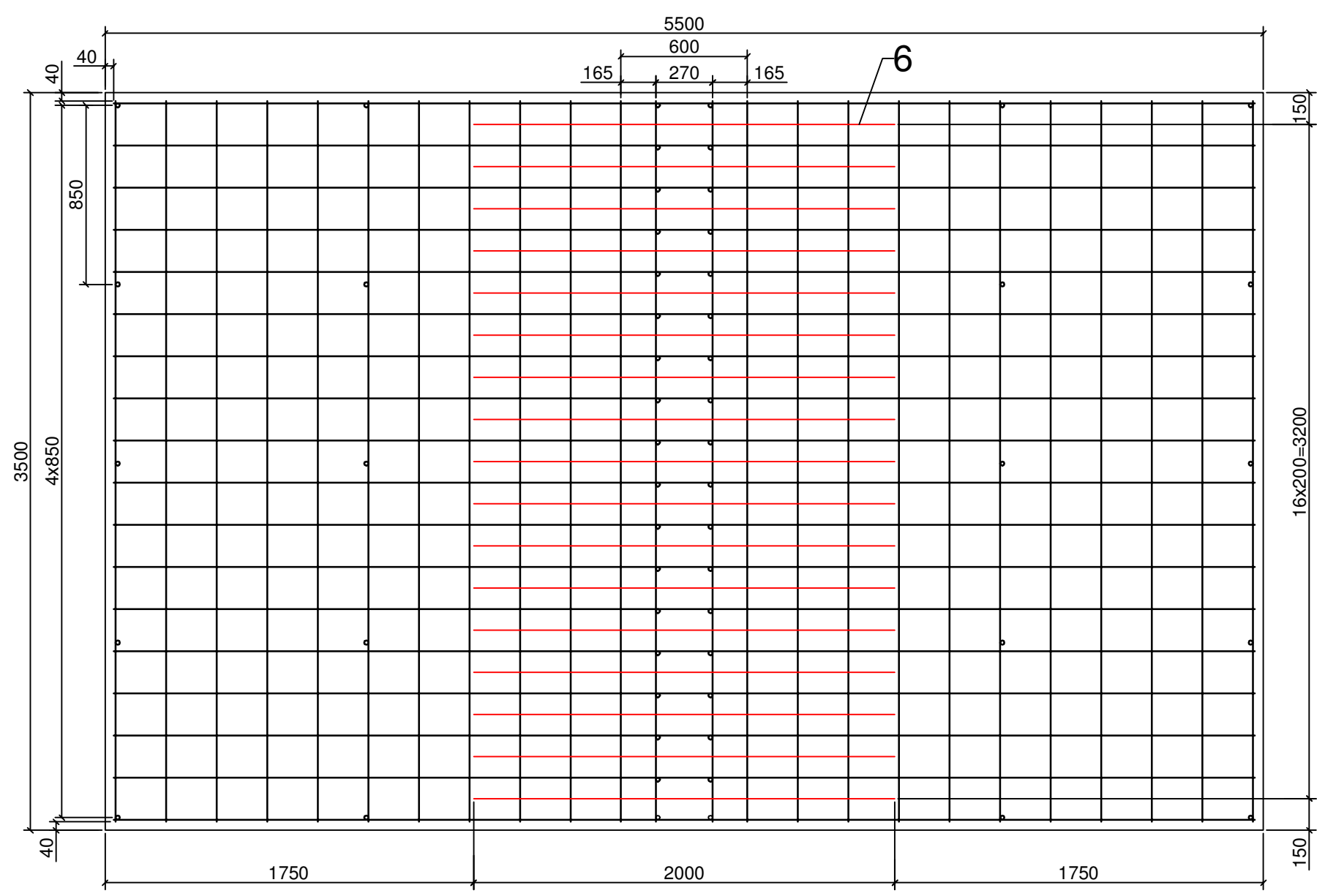
Подпись и дата

Изм. № подл

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
-----	------	-------------	-------	------

012. РД-001.010

3 - 3



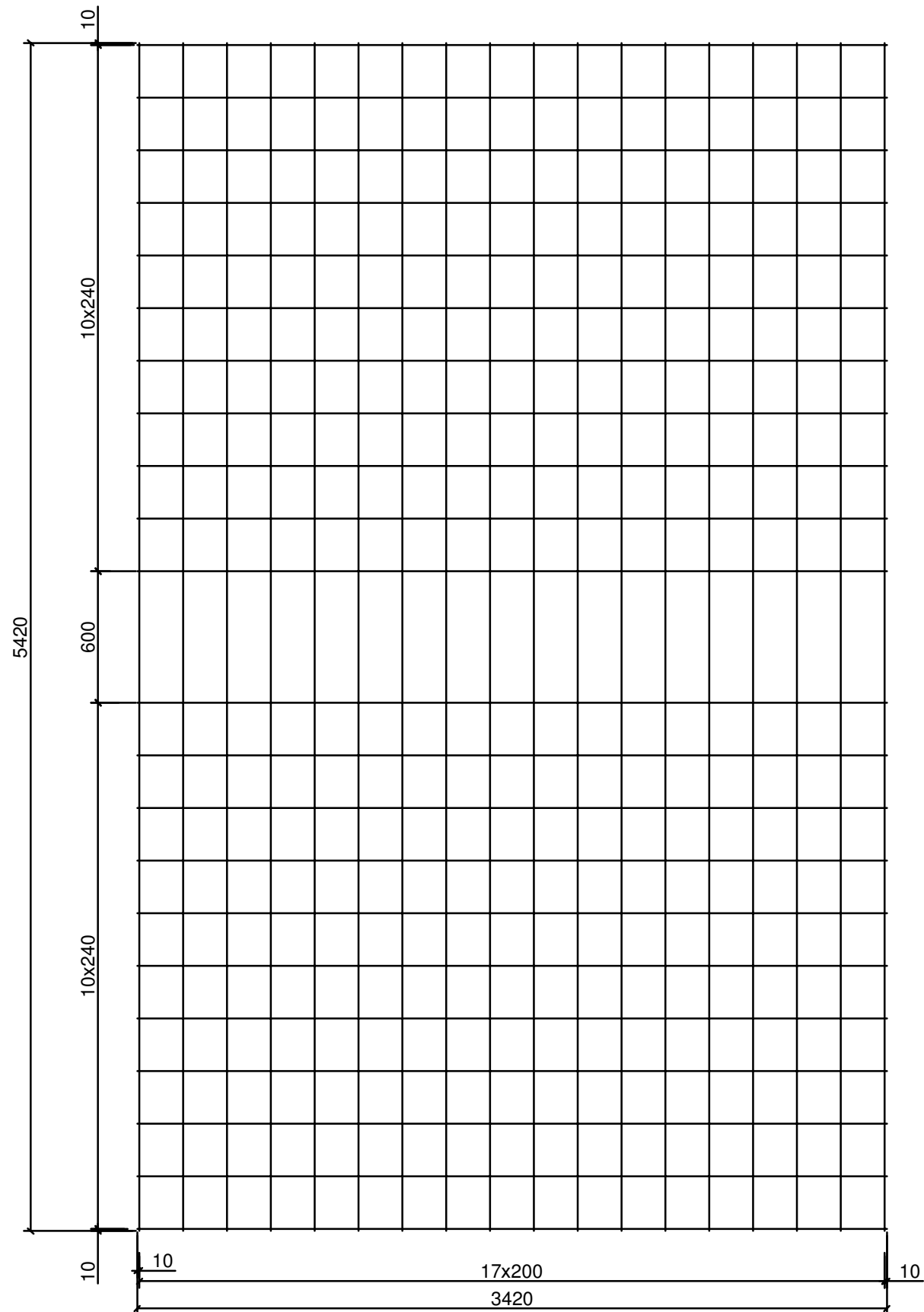
Примечание:
 1. Спецификацию оборудования и материалов см. лист 2

Изм. № подл	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

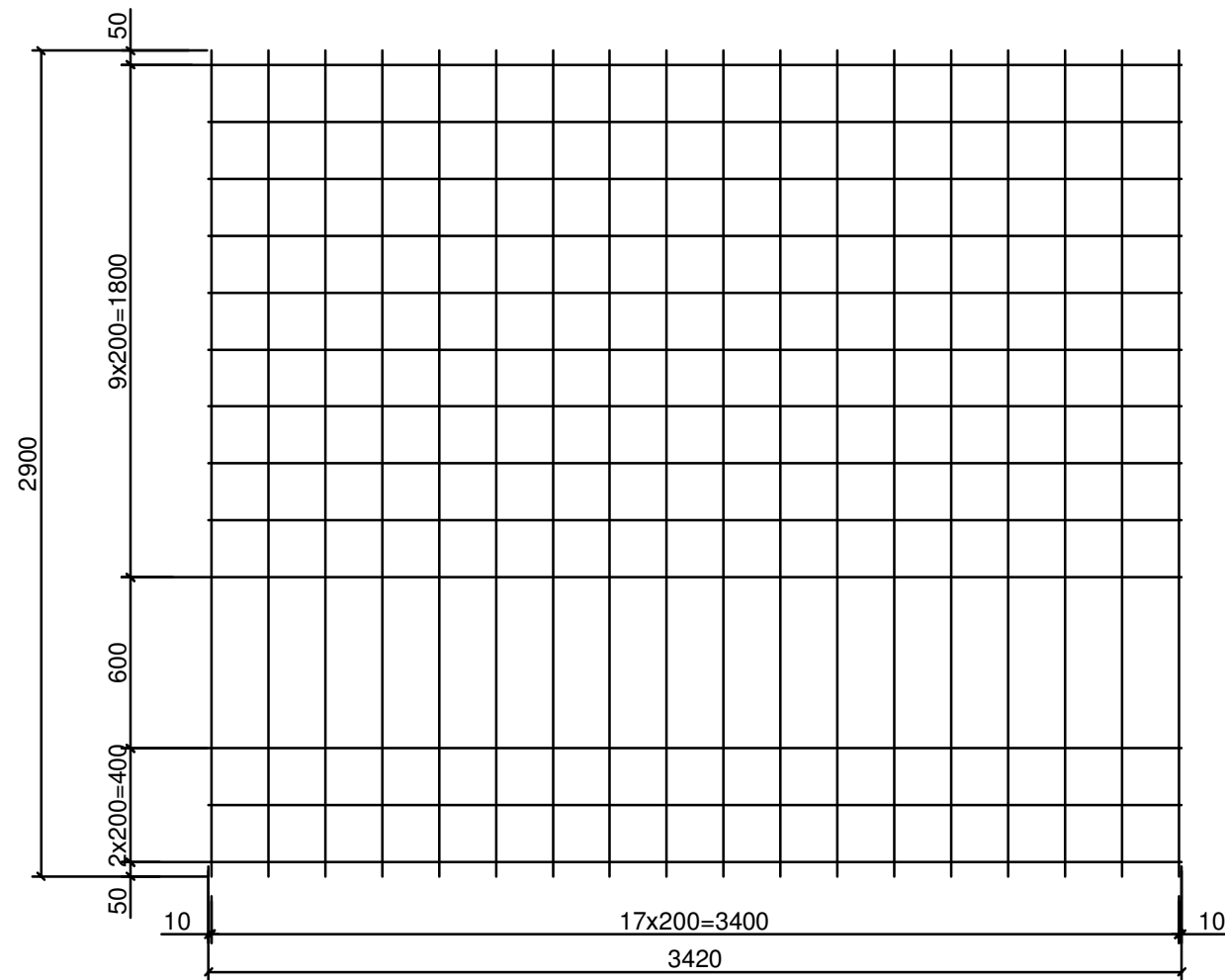
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата

012. РД-001.010

Сетка С2 (поз. 5)



Сетка С1 (поз. 4)

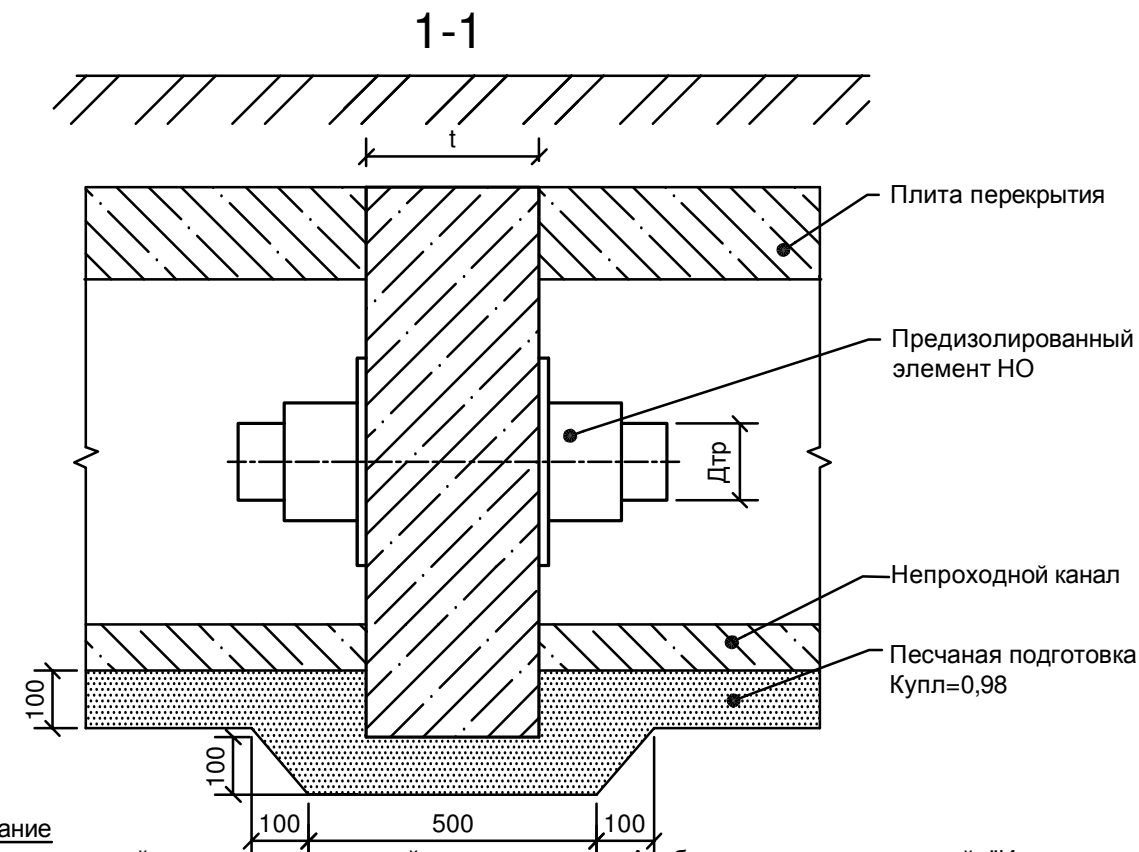
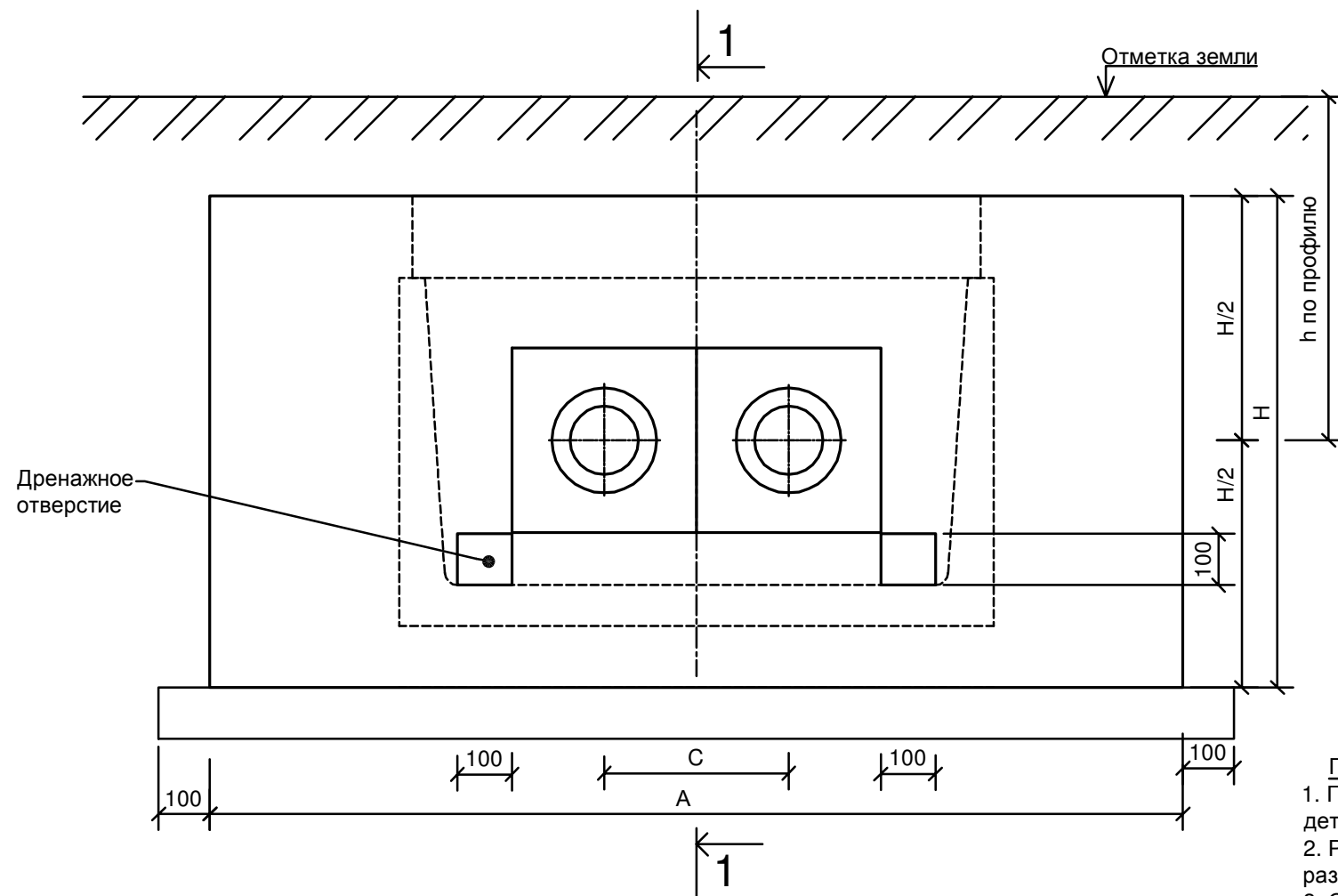


Примечание:
1. Спецификацию оборудования и материалов см. лист 2

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата

012. РД-001.010



Примечание

1. Предизолированный элемент неподвижной опоры принят по Альбому типовых конструкций "Изделия и детали трубопроводов тепловых сетей в ППМ изоляции. Выпуск 1.
2. Рабочие чертежи строительных конструкций неподвижных опор для 2-х трубопроводов тепловых сетей разработаны для прокладки в непроходных каналах.
3. Опоры предназначены на восприятие горизонтальных осевых нагрузок.
4. При расчете максимальных нагрузок опоры рассчитывались, как плиты свободно опертые по контуру канала, а стенки каналов проверялись на смятие. В расчете принималось:
 - длина канала от неподвижной опоры до первого поворота 6 м
 - расчетное сопротивление грунта 1,5 кг/см²
 - расчетное сопротивление бетона 148 кг/см²

- В конкретных условиях проектирования необходимо уточнять допустимую величину нагрузки расчетом.
5. Конструкции опор разработаны для условий эксплуатации в нормальной среде. При применении щитовых опор в агрессивной среде в проекте должны быть разработаны мероприятия по антикоррозионной защите.
 6. Под железобетонными щитами устраивается песчанная подготовка толщиной 100 мм.
 7. Грунт вокруг неподвижной опоры должен быть тщательно уплотнен Купл = 0,98.
 8. Масса ж/б щита рассчитывалась без учета массы предизолированных элементов НО.

Общие указания по монтажу щитовых неподвижных опор в ППМ изоляции

1. Монтаж конструкций неподвижных опор проводится в соответствии со СНИП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции"
2. Сварку арматурных стержней производить электродами Э-42 ГОСТ 9467 "Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей"
3. Деталь позиции 4 крепить вязальной проволокой к сеткам арматурным.
4. Выполнить бетонирование опор.
5. Выполнить засыпку пазух мелким песком с последующим уплотнением (Купл=0,98) в соответствии со СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР).
6. При производстве строительных работ соблюдать требования СНИП 3.03.01.-87 "Несущие и ограждающие конструкции"

Таблица диаметров труб и размеров деталей на неподвижную опору

Марка ж/б щита	Марка предизолированного элемента НО	Осевая нагрузка в тс	Дтр, мм	А, мм	t, мм	Н, мм	С, мм	l	R	Масса ж/б щита, кг	
ЩНО-К-1	НО ППМИ ду25-43-2	2,7	25	1300	300	750	360	4	300	754	
	НО ППМИ ду32-39-2		32								
	НО ППМИ ду40-36,5-2		40								
ЩНО-К-2	НО ППМИ 57-41,5-2	4,7	57	1900	300	960	360	6	300	1416	
	НО ППМИ 76-42-2		76								
	НО ППМИ 89-45,5-2		89								
	НО ППМИ 108-36-2		108							420	1868
	НО ППМИ 133-36-2		133								
	НО ППМИ 159-49-2		159								
ЩНО-К-3	НО ППМИ 273-43-2	6,5	273	2000	300	1000	609	6	300	2048	
ЩНО-К-4	НО ППМИ 325-43,5-2	8,3	325	2000	300	1400	662	6	300	2865	
ЩНО-К-5	НО ППМИ 377-42,5-2	11,1	377	2600	300	1400	712	8	300	3738	
	НО ППМИ 426-44-2	11,1	426	2600	300	1400	764	8	300	3738	
ЩНО-К-6	НО ППМИ 530-60-2	17,4	530	3300	300	1700	900	5	300	5713	
ЩНО-К-7	НО ППМИ 630-60-2	23	630	3300	300	2000	1000	5	300	6734	
ЩНО-К-8	НО ППМИ 720-70-2	39,4	720	4200	300	2500	1110	6	600	10705	
	НО ППМИ 820-88-2		820								
ЩНО-К-9	НО ППМИ 920-88-2	56	920	4800	300	3000	1346	7	300	14670	
	НО ППМИ 1020-88-2		1020								

012. РД-001.011

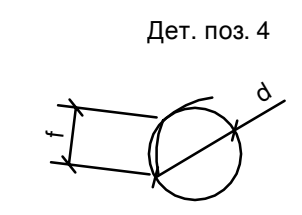
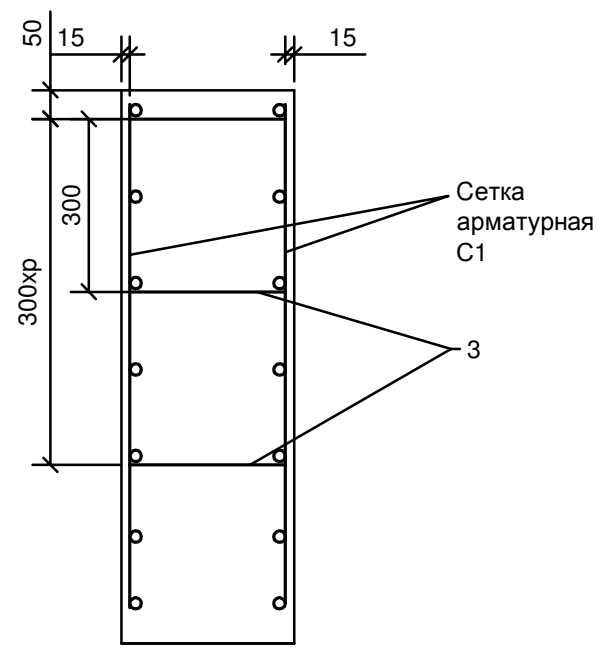
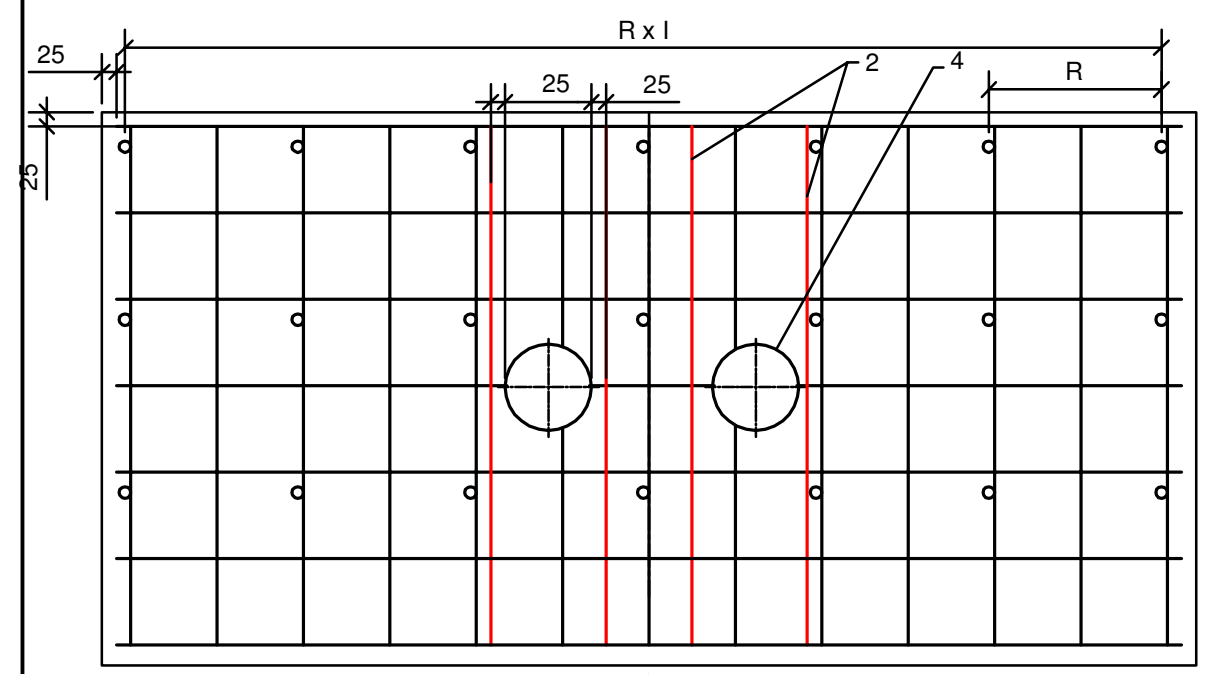
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016
Инженер		Демин А. С.		
Утв.		Мишин М. Е.		

Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1020 мм

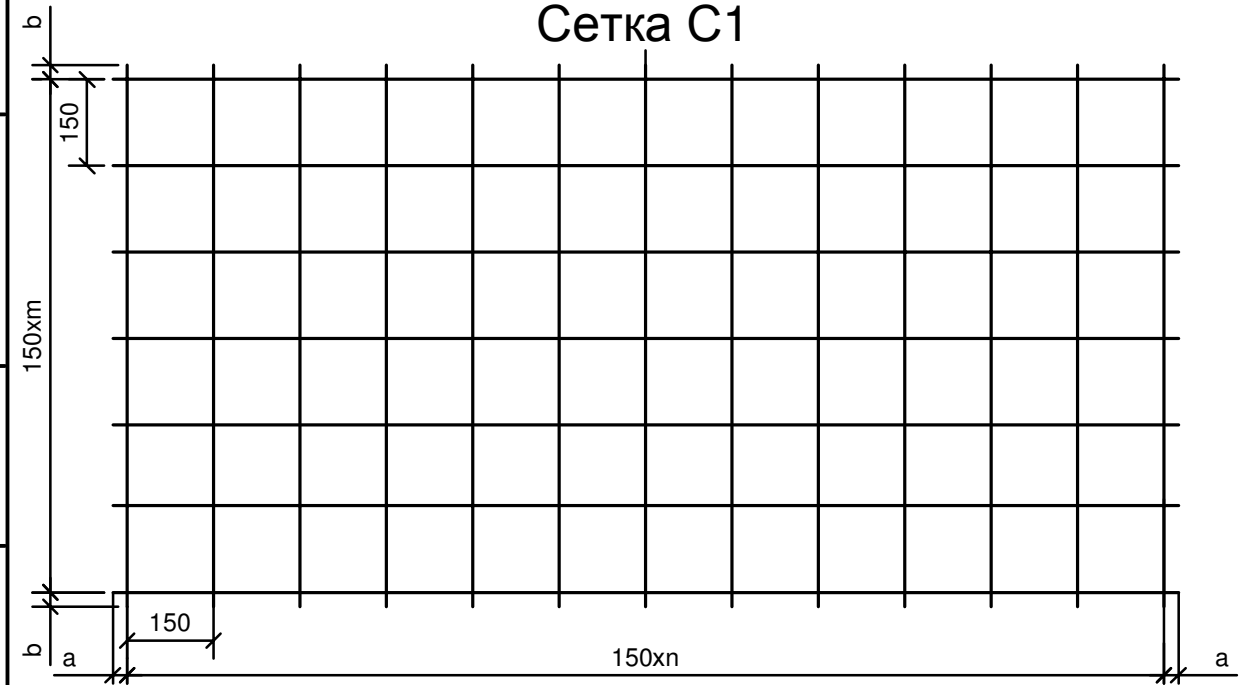
Стадия	Лист	Листов
Р	1	3



2 Схема раскладки сеток опоры



Сетка С1



Основные параметры и размеры сетки С1

Марка ж/б щита	Наименование	n (кол)	m (кол)	p (кол)	a, мм	b, мм	Вес ед. в кг
ЩНО-К-1	Сетка арматурная Ø10AIII	8	4	2	25	50	7.6
ЩНО-К-2	Сетка арматурная Ø10AIII	12	6	2	25	-	15,3
ЩНО-К-3	Сетка арматурная Ø10AIII	13	6	3	-	25	16.6
ЩНО-К-4	Сетка арматурная Ø10AIII	13	9	4	-	-	23.7
ЩНО-К-5	Сетка арматурная Ø10AIII	17	9	4	-	-	38.7
ЩНО-К-6	Сетка арматурная Ø10AIII	21	11	5	50	-	46.5
ЩНО-К-7	Сетка арматурная Ø10AIII	21	13	6	50	-	55.2
ЩНО-К-8	Сетка арматурная Ø10AIII	27	16	8	50	25	85.8
ЩНО-К-9	Сетка арматурная Ø10AIII	31	19	9	50	50	116.8

Спецификация арматуры позиция 4.

	Дтр, мм	d, мм	f, мм	Вес ед., кг
ЩНО-К-1	25	133	80	0,31
	32			
	40			
ЩНО-К-2	57	159		0,36
	76	180		
	89	219		0,47
	108			
	133			
	159			
ЩНО-К-3	273	377	0,78	
ЩНО-К-4	325	426	0,59	
ЩНО-К-5	377	478	0,66	
	426	530	0,72	
ЩНО-К-6	530	674	0,89	
ЩНО-К-7	630	768	1,02	
	720	878	1,15	
ЩНО-К-8	820	1020	1,31	
	920	1120	1,44	
ЩНО-К-9	1020	1220	1,57	

Примечание:
1. Спецификацию оборудования и материалов см. лист 3

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

012. РД-001.011

Спецификация оборудования и материалов

Марка ж/б щита	Поз.	Обозначение, марка, ГОСТ	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Вес в кг		Примечание
						Ед.	Общ.	
ЩНО-К-1	1	B22,5	Бетон марки B22,5	м³	0,29	-	731	
	2		Ø10 AIII L=700 мм	шт	8	0,43	3,44	
	3		Ø10 AIII L=270 мм	шт	15	0,17	2,6	
	4		Деталь поз. 4	шт	4	0,31	1,24	
	5	C1	Сетка арматурная C1 Ø10 AIII	шт	2	7,6	15,2	
ЩНО-К-2	1		Бетон марки B22,5	м³	0,55	-	1375	t=300
			Бетон марки B22,5	м³	0,73		1825	t=400
	2		Ø10 AIII L=900 мм	шт	8	0,56	4,5	
	3		Ø10 AIII L=270 мм	шт	21	0,17	3,57	
			Ø10 AIII L=370 мм	шт	21	0,23	4,83	
4		Деталь поз. 4	шт	4		2,7		
5		Сетка арматурная C1 Ø10 AIII	шт	2	15,3	30,6		
ЩНО-К-3	1		Бетон марки B22,5	м³	0,8	-	2000	
	2		Ø10 AIII L=900 мм	шт	8	0,6	4,8	
	3		Ø10 AIII L=370 мм	шт	28	0,23	6,4	
	4		Деталь поз. 4	шт	4		3,12	
	5		Сетка арматурная C1 Ø10 AIII	шт	2	16,6	33,2	
ЩНО-К-4	1		Бетон марки B22,5	м³	1,12	-	2800	
	2		Ø10 AIII L=1350 мм	шт	8	0,83	6,6	
	3		Ø10 AIII L=370 мм	шт	35	0,23	8,0	
	4		Деталь поз. 4	шт	4		2,36	
	5		Сетка арматурная C1 Ø10 AIII	шт	2	23,7	47,4	
ЩНО-К-5	1		Бетон марки B22,5	м³	1,46	-	3640	
	2		Ø10 AIII L=1350 мм	шт	8	0,83	6,6	
	3		Ø10 AIII L=370 мм	шт	45	0,23	10,4	
	4		Деталь поз. 4	шт	4		2,88	
	5		Сетка арматурная C1 Ø10 AIII	шт	2	38,7	77,4	
ЩНО-К-6	1		Бетон марки B22,5	м³	2,24	-	5600	
	2		Ø10 AIII L=1650 мм	шт	8	1,0	8,0	
	3		Ø10 AIII L=370 мм	шт	36	0,23	8,3	
	4		Деталь поз. 4	шт	4		3,56	
	5		Сетка арматурная C1 Ø10 AIII	шт	2	46,5	93	
ЩНО-К-7	1		Бетон марки B22,5	м³	2,64	-	6600	
	2		Ø10 AIII L=1950 мм	шт	8	1,2	9,6	
	3		Ø10 AIII L=370 мм	шт	42	0,23	9,7	
	4		Деталь поз. 4	шт	4		4,1	
	5		Сетка арматурная C1 Ø10 AIII	шт	2	55,2	110,4	
ЩНО-К-8	1		Бетон марки B22,5	м³	4,2	-	10500	
	2		Ø10 AIII L=2400 мм	шт	8	1,5	12	
	3		Ø10 AIII L=370 мм	шт	63	0,23	14,5	
	4		Деталь поз. 4	шт	4		5,1	
	5		Сетка арматурная C1 Ø10 AIII	шт	2	85,8	171,6	
ЩНО-К-9	1		Бетон марки B22,5	м³	5,76	-	14400	
	2		Ø10 AIII L=2850 мм	шт	8	1,76	14,1	
	3		Ø10 AIII L=370 мм	шт	80	0,23	18,4	
	4		Деталь поз. 4	шт	4		6,0	
	5		Сетка арматурная C1 Ø10 AIII	шт	2	116,8	233,6	

Изм. № подл. Подпись и дата

Взам. инв.№

Инв.№ дубл.

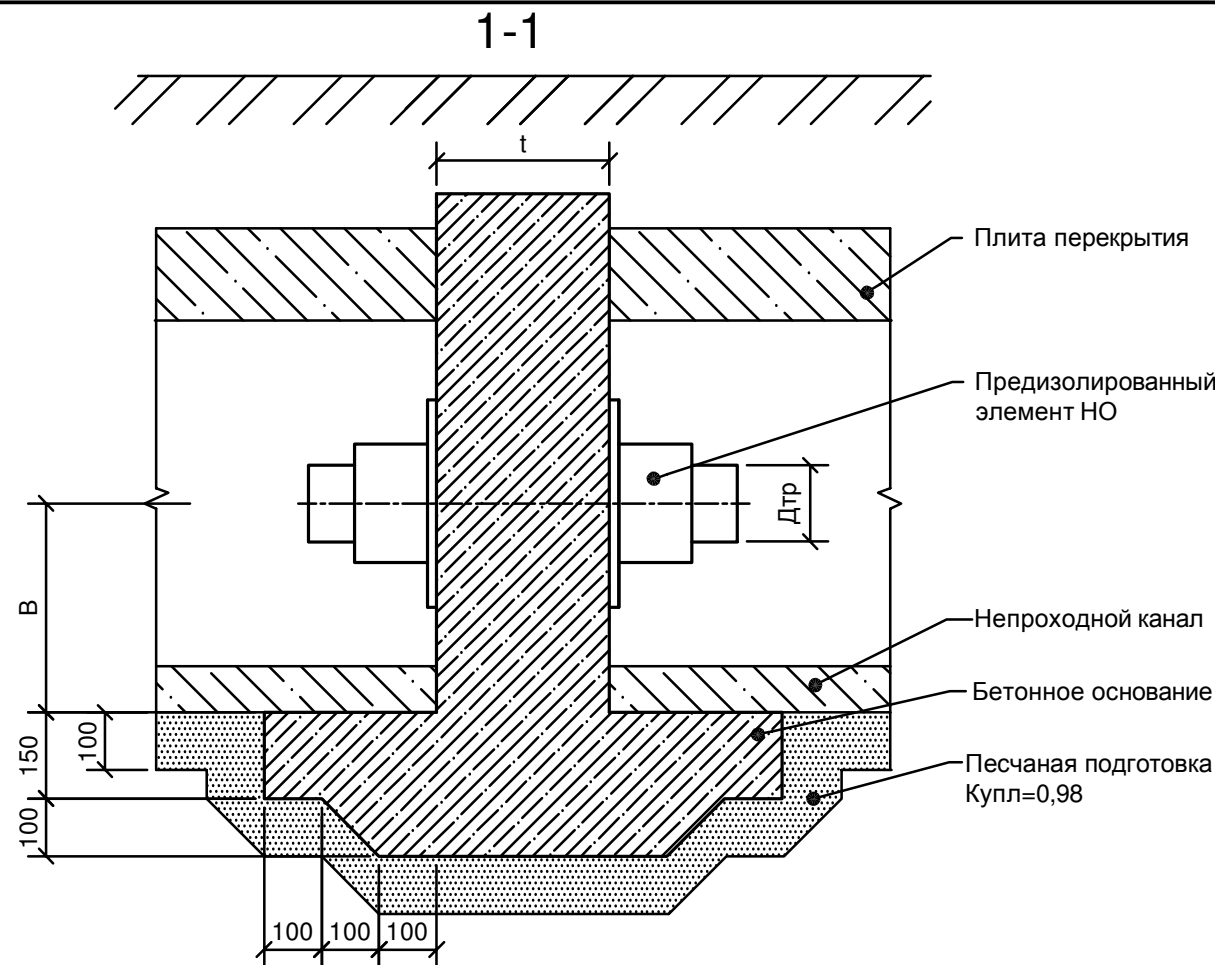
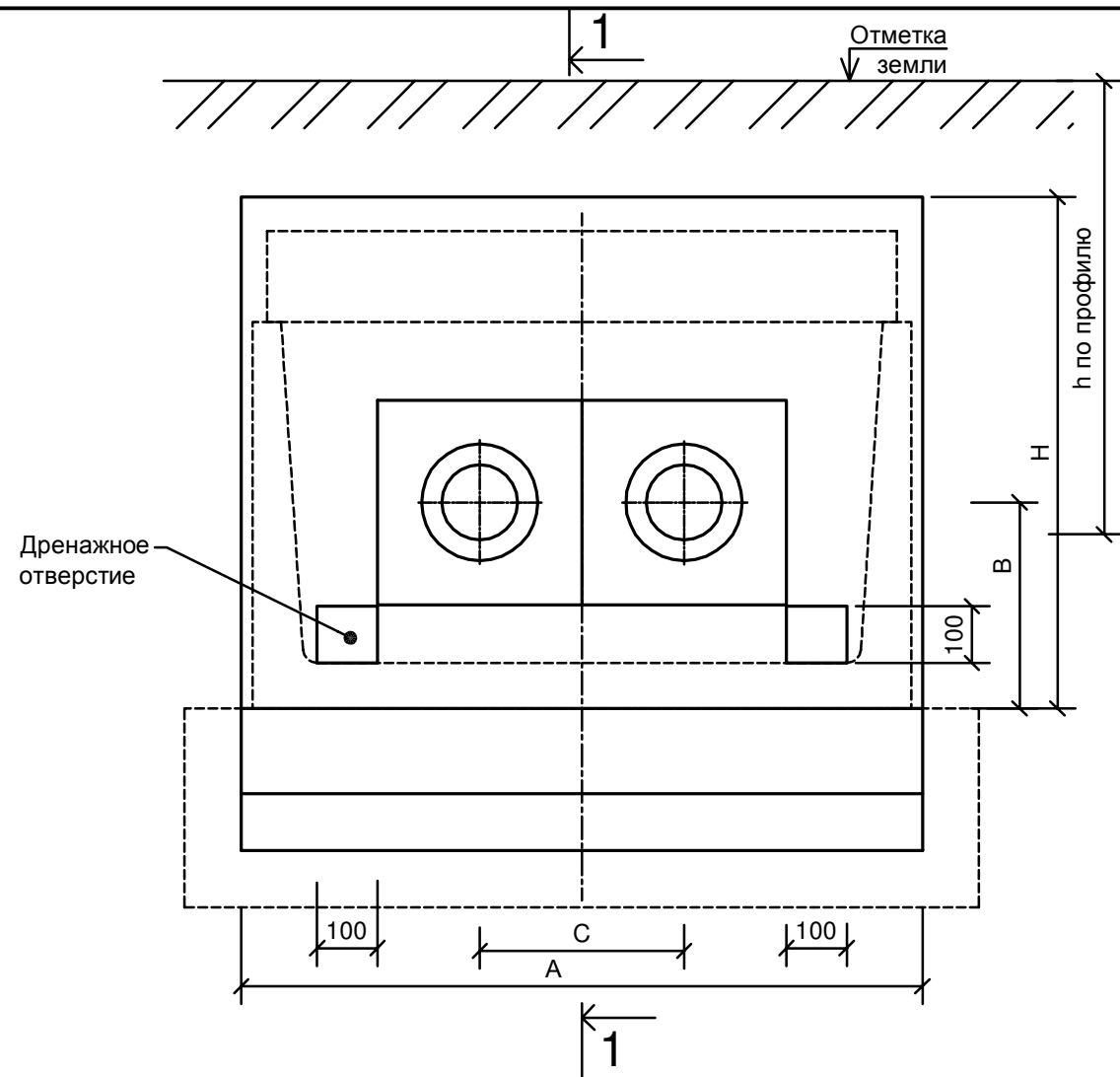
Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата

012. РД-001.011

Лист

3



Примечание

1. Предизолированный элемент неподвижной опоры принят по Альбому типовых конструкций "Изделия и детали трубопроводов тепловых сетей в ППМ изоляции. Выпуск 1.
2. Рабочие чертежи строительных конструкций неподвижных опор для 2-х трубопроводов тепловых сетей разработаны для прокладки в непроходных каналах.
3. Опоры предназначены на восприятие горизонтальных осевых нагрузок. Следует учесть, что участок канала от опоры до первого поворота для данной осевой нагрузки проверялся на устойчивость против осевого сдвига по формуле (15.24) "Справочника проектировщика. Проектирование тепловых сетей" (Москва 1965)
4. Конструкции опор разработаны для условий эксплуатации в нормальной среде. При применении щитовых опор в агрессивной среде в проекте должны быть разработаны мероприятия по антикоррозионной защите.
5. Под железобетонными щитами устраивается бетонное основание из бетона марки М 100.
6. Грунт вокруг неподвижной опоры должен быть тщательно уплотнен $K_{упл} = 0,98$.
7. Масса ж/б щита рассчитывалась без учета массы предизолированных элементов НО.

Общие указания по монтажу щитовых неподвижных опор в ППМ изоляции

1. Монтаж конструкций неподвижных опор проводится в соответствии со СНИП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции"
2. Сварку арматурных стержней производить электродами Э-42 ГОСТ 9467 "Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей"
3. Деталь позиции 4 крепить вязальной проволокой к сеткам арматурным.
4. Выполнить бетонирование опор.
5. Выполнить засыпку пазух мелким песком с последующим уплотнением ($K_{упл} = 0,95$) в соответствии со СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР).
6. При производстве строительных работ соблюдать требования СНИП 3.03.01.-87 "Несущие и ограждающие конструкции"

Таблица диаметров труб и размеров деталей на неподвижную опору

Марка ж/б щита	Марка предизолированного элемента НО	Дтр, мм	Осевая нагрузка в тс	A, мм	t, мм	H, мм	B, мм	C, мм	Масса ж/б щита, кг
ЩНО-К-1	НО ППМИ 57-41,5-2	57	25	1050	300	800	335	360	528
	НО ППМИ 76-42-2	76					350		
	НО ППМИ 89-45,5-2	89					350		
ЩНО-К-2	НО ППМИ 108-36-2	108		1200		900	362	420	1114
	НО ППМИ 133-36-2	133					388		
	НО ППМИ 159-49-2	159					420		
ЩНО-К-3	НО ППМИ 219-45-2	219		1600	1100	415	559	1804	
ЩНО-К-4	НО ППМИ 273-43-2	273		2000	1100	470	609	2266	
ЩНО-К-5	НО ППМИ 325-43,5-2	325	2400	1500	506	662	3695		
	НО ППМИ 377-42,5-2	377			577				
	НО ППМИ 426-44-2	426			764				
ЩНО-К-6	НО ППМИ 530-60-2	530	3000	1500	665	900	4610		
	НО ППМИ 630-60-2	630			695				
	НО ППМИ 630-60-2	630			1000				
ЩНО-К-7	НО ППМИ 720-70-2	720	3600	1800	760	1110	6655		
	НО ППМИ 820-88-2	820			810				
	НО ППМИ 820-88-2	820			1300				
ЩНО-К-8	НО ППМИ 920-88-2	920	4200	2400	920	1346	10225		
	НО ППМИ 1020-88-2	1020			970				
	НО ППМИ 1020-88-2	1020			1446				

012. РД-001.012

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
Рук. гр.	Мишина А.М.			07/2016
Инженер	Демин А. С.			
Утв.	Мишин М. Е.			

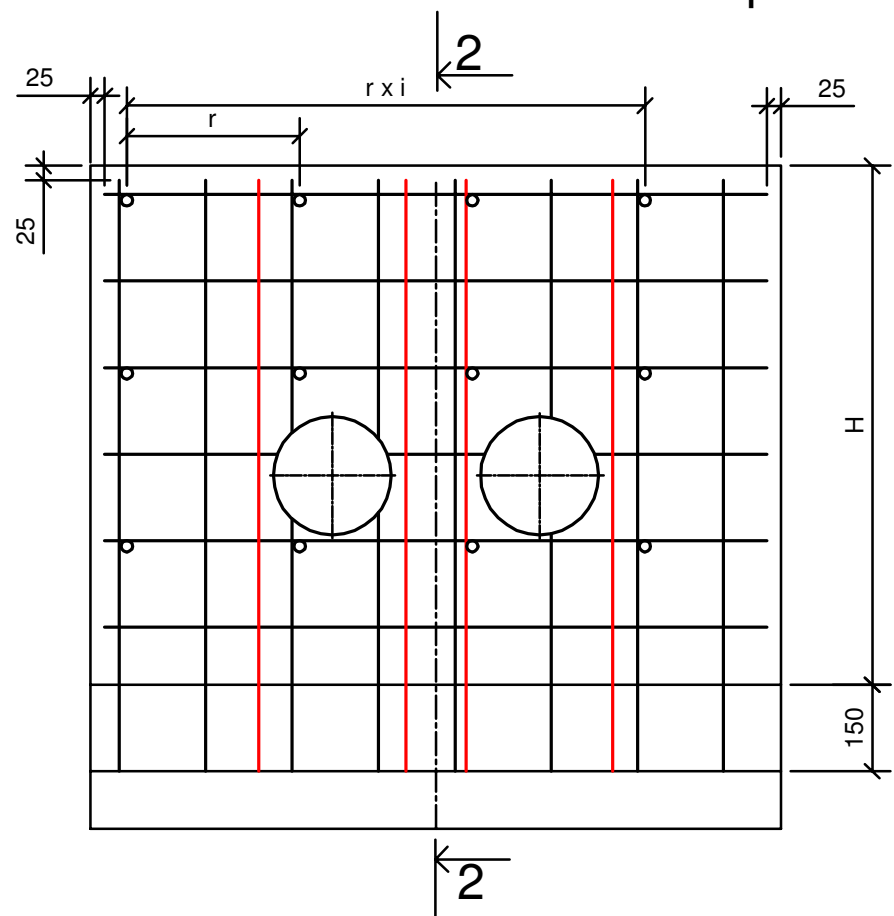
Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1000 мм

Устройство железобетонного щита для неподвижной опоры при канальной прокладке трубопроводов при максимальной осевой нагрузке 25 тн.

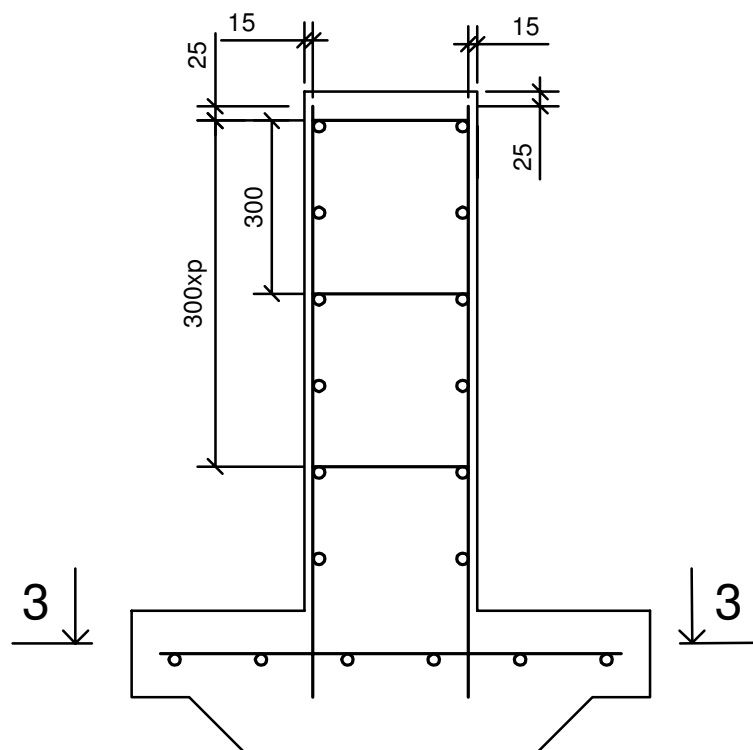
Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

ПЕНОПОЛИМЕР
Научно-производственное предприятие

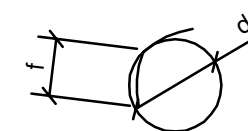
Схема раскладки сеток опоры



2-2



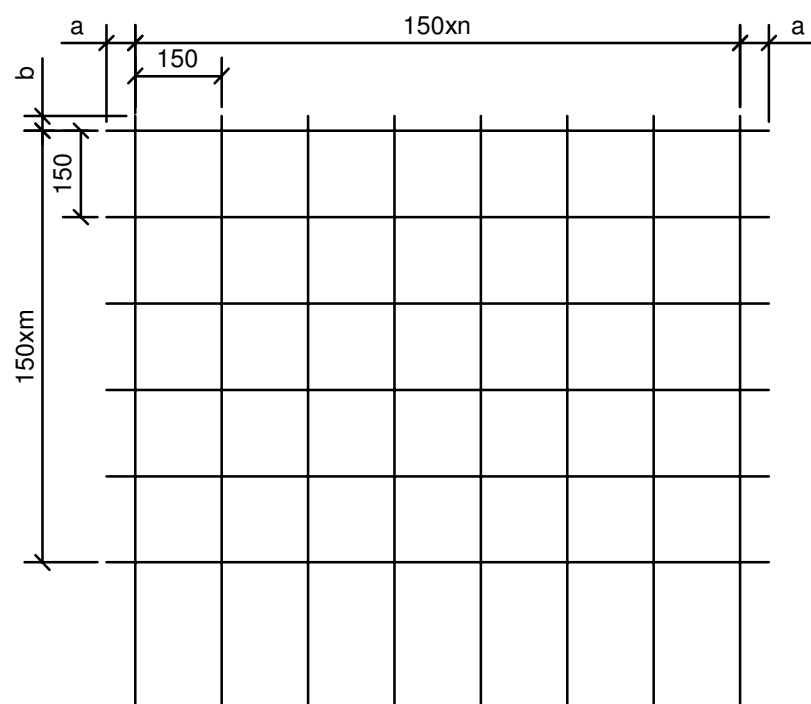
Дет. поз. 4



Спецификация арматуры позиция 4.

Дтр, мм	Размер d, мм	Размер f, мм	Вес ед., кг	
57	159	80	0,36	
76	180		80	0,47
89	219			0,57
108				0,67
133	273	80	0,78	
159			0,59	
219	325	80	0,66	
273	377		0,72	
325	426		0,89	
377	478		1,02	
426	530	80	1,15	
530	674		1,31	
630	768		1,44	
720	878		1,57	
820	1020	80	1,57	
920	1120			
1020	1220			

Сетка С1



Основные параметры и размеры сетки С1 и С2

Марка ж/б щита	Наименование	Кол-во С1	Кол-во С2	n (кол)	m (кол)	p (кол)	i (кол)	Размер а, мм	Размер b, мм	Размер г, мм	Вес С1 ед. в кг	Вес С2 ед. в кг
ЩНО-К-1	Сетка арматурная Ø10AIII	2	1	6	5	2	3	50	-	300	7.7	7.1
ЩНО-К-2	Сетка арматурная Ø10AIII	2		7	5	2	3	50	25		9.4	8.2
ЩНО-К-3	Сетка арматурная Ø10AIII	2		10	7	3	5	25	-		16.0	11.1
ЩНО-К-4	Сетка арматурная Ø10AIII	2		13	7	3	6	-	-		20.2	14.1
ЩНО-К-5	Сетка арматурная Ø10AIII	2		15	9	4	7	50	50	30.5	16.6	
ЩНО-К-6	Сетка арматурная Ø10AIII	2		19	9	4	4	50	50	38.2	20.8	
ЩНО-К-7	Сетка арматурная Ø10AIII	2		23	11	5	5	50	50	54.8	24.9	
ЩНО-К-8	Сетка арматурная Ø10AIII	2		27	15	7	6	50	50	84.6	29.2	

Примечание:

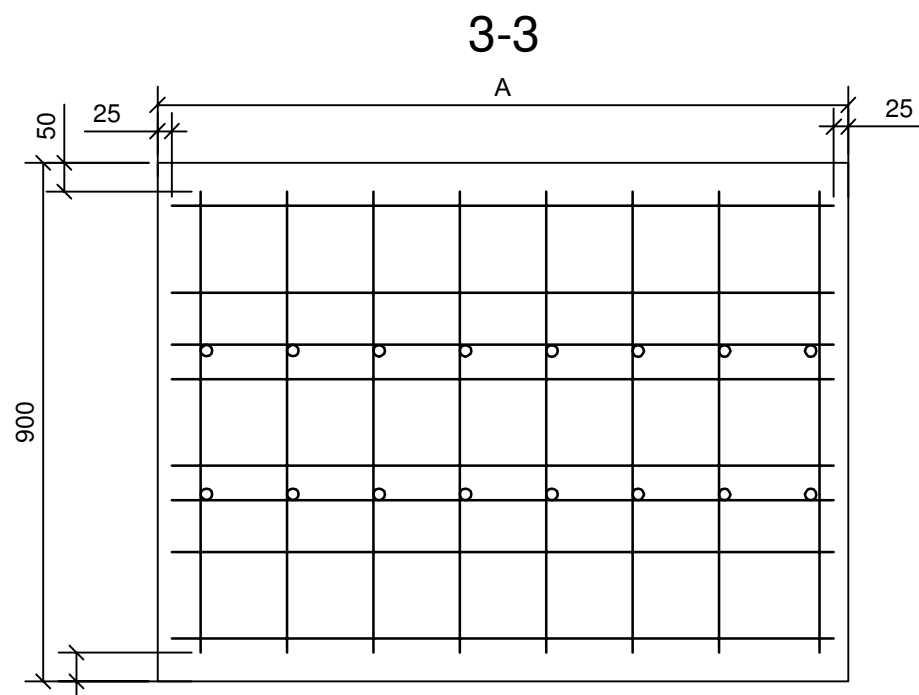
1. Спецификацию оборудования и материалов см. лист 3
2. Раскладку сеток опоры и сетки С2 см. лист 3

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

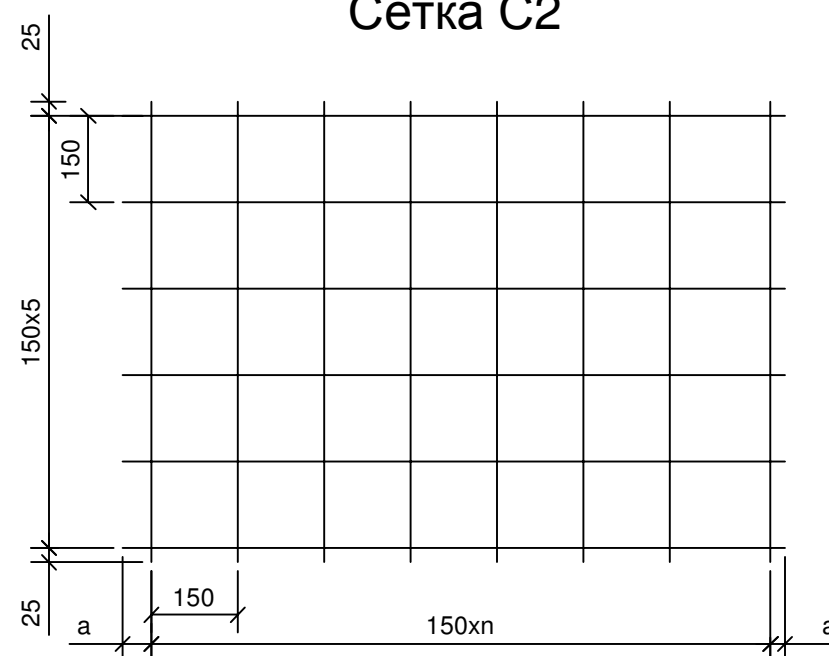
Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

012. РД-001.012

Схема раскладки сеток опоры



Сетка С2



Спецификация оборудования и материалов.

Марка ж/б щита	Поз.	Обозначение, марка, ГОСТ	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Вес в кг		Примечание
						Ед.	Общ.	
ЩНО-К-1	1	B22,5	Бетон марки B22,5	м³	0,25	-	500	
	2		Ø10 AIII L=750 мм	шт	8	0,46	3.7	
	3		Ø10 AIII L=270 мм	шт	12	0.17	2.04	
ЩНО-К-2	1		Бетон марки B22,5	м³	0.43	-	1080	
	2		Ø10 AIII L=850 мм	шт	8	0.52	4.2	
	3		Ø10 AIII L=270 мм	шт	12	0.17	2.04	
ЩНО-К-3	1		Бетон марки B22,5	м³	0.7	-	1750	
	2		Ø10 AIII L=1050 мм	шт	8	0.65	5.2	
	3		Ø10 AIII L=370 мм	шт	24	0.23	5.52	
ЩНО-К-4	1		Бетон марки B22,5	м³	0.88	-	2200	
	2		Ø10 AIII L=1050 мм	шт	8	0.65	5.52	
	3		Ø10 AIII L=370 мм	шт	28	0.23	6.44	
ЩНО-К-5	1		Бетон марки B22,5	м³	1.44	-	3600	
	2		Ø10 AIII L=1450 мм	шт	8	0.89	7.2	
	3		Ø10 AIII L=370 мм	шт	40	0.23	9.2	
ЩНО-К-6	1		Бетон марки B22,5	м³	1.8	-	4500	
	2		Ø10 AIII L=1450 мм	шт	8	0.89	7.2	
	3		Ø10 AIII L=370 мм	шт	25	0.23	5.75	
ЩНО-К-7	1		Бетон марки B22,5	м³	2.60	-	6500	
	2		Ø10 AIII L=1750 мм	шт	8	1.1	8.8	
	3		Ø10 AIII L=370 мм	шт	36	0.23	8.3	
ЩНО-К-8	1		Бетон марки B22,5	м³	4.0	-	10000	
	2		Ø10 AIII L=2350 мм	шт	8	1.5	12	
	3		Ø10 AIII L=370 мм	шт	56	0.23	12.9	

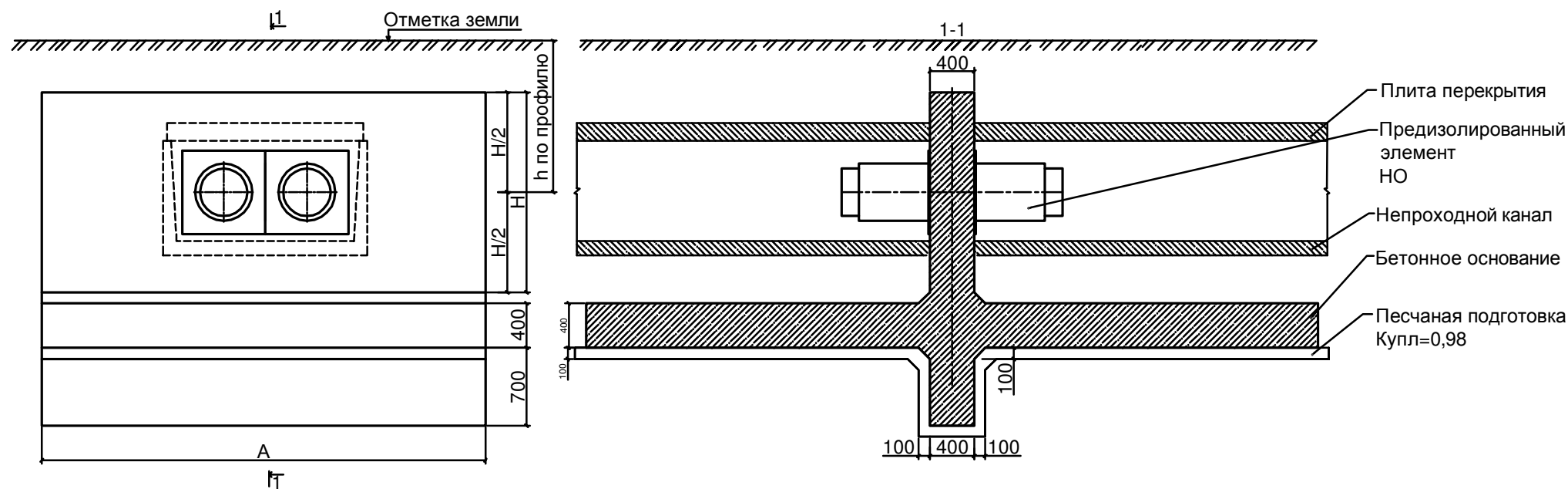
Примечание:
1. Параметры сеток см. лист 2

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата

012. РД-001.012

Лист

3



Примечание

1. Предизолированный элемент неподвижной опоры принят по Альбому типовых конструкций "Изделия и детали трубопроводов тепловых сетей в ППМ изоляции. Выпуск 1.
2. Рабочие чертежи строительных конструкций неподвижных опор для 2-х трубопроводов тепловых сетей разработаны для прокладки в непроходных каналах.
3. Опоры предназначены на восприятие горизонтальных осевых нагрузок. Следует учесть, что участок канала от опоры до первого поворота для данной осевой нагрузки проверялся на устойчивость против осевого сдвига по формуле (15.24) "Справочника проектировщика. Проектирование тепловых сетей" (Москва 1965)
4. Конструкции опор разработаны для условий эксплуатации в нормальной среде. При применении щитовых опор в агрессивной среде в проекте должны быть разработаны мероприятия по антикоррозионной защите.
5. Под железобетонными щитами устраивается бетонное основание из бетона марки М 100.
6. Грунт вокруг неподвижной опоры должен быть тщательно уплотнен Купл = 0,98.
7. Масса ж/б щита рассчитывалась без учета массы предизолированных элементов НО.

Общие указания по монтажу щитовых неподвижных опор в ППМ изоляции

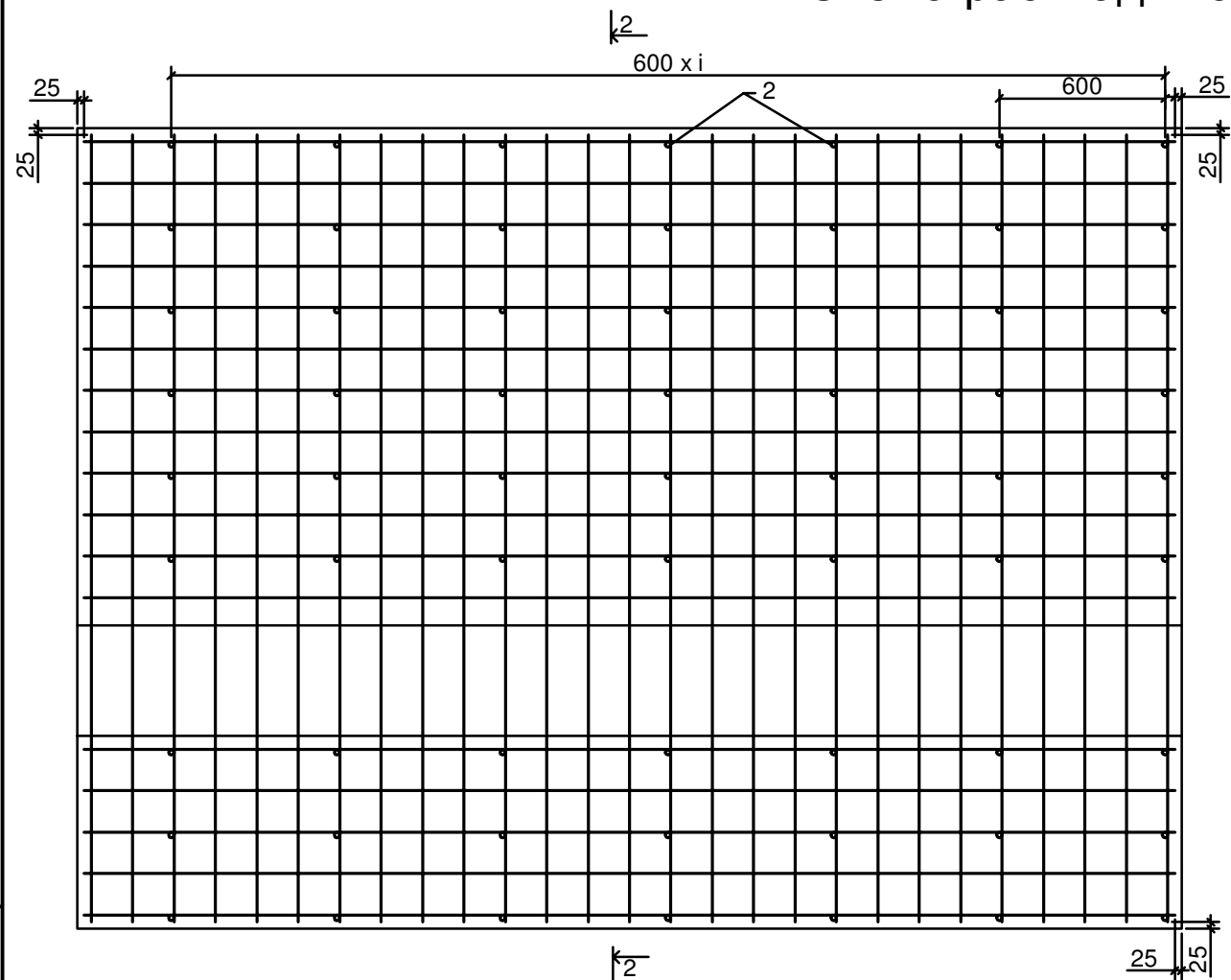
1. Монтаж конструкций неподвижных опор проводится в соответствии со СНиП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции"
2. Сварку арматурных стержней производить электродами Э -42 ГОСТ 9467 "Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей"
3. Деталь позиции 4 крепить вязальной проволокой к сеткам арматурным.
4. Выполнить бетонирование опор.
5. Выполнить засыпку пазух мелким песком с последующим уплотнением (Купл=0,98) в соответствии со СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР).
6. При производстве строительных работ соблюдать требования СНиП 3.03.01.-87 "Несущие и ограждающие конструкции"

Таблица диаметров труб и размеров деталей на неподвижную опору

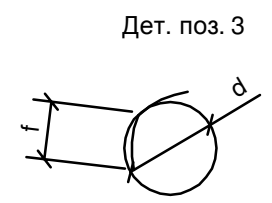
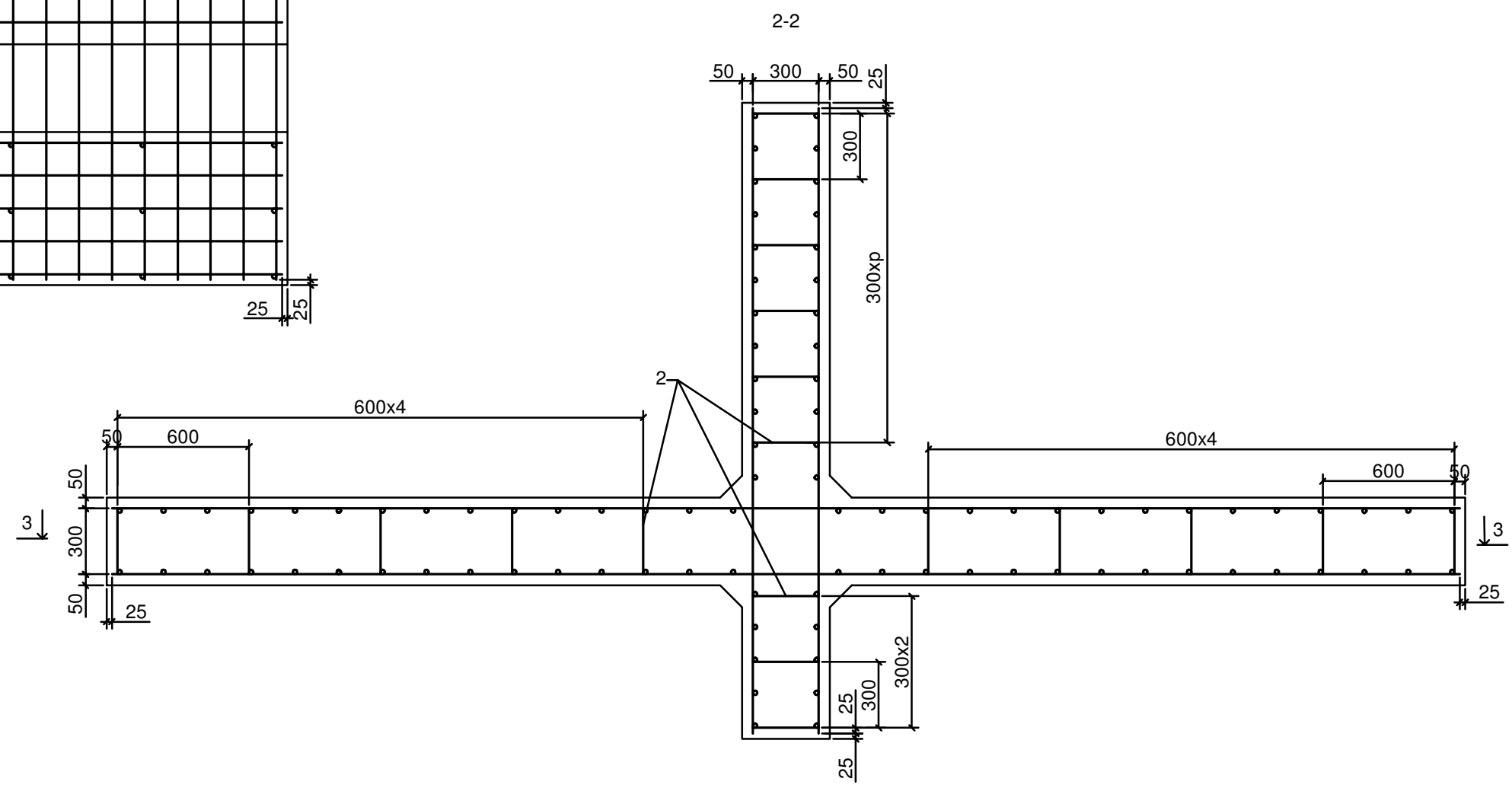
Марка ж/б щита	Марка предизолированного элемента НО	Дтр, мм	Осевая нагрузка в тс	Размер А, мм	Размер Н, мм	С, мм	Масса ж/б щита, кг
ЩНО-К-1	НО ППМИ 426-44-2	426	50	4000	1800	764	35245
	НО ППМИ 530-60-2	530				900	
	НО ППМИ 630-60-2	630				1000	
ЩНО-К-2	НО ППМИ 720-70-2	720	4500	2300	1110	42348	
	НО ППМИ 820-88-2	820			1300		
	НО ППМИ 920-88-2	920			1346		
	НО ППМИ 1020-88-2	1020			1446		

012. РД-001.013					Стадия	Лист	Листов
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	Р	1	4
Рук. гр.	Мишина А.М.			07/2016			
Инженер	Демин А. С.						
Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1000 мм							
Устройство железобетонного щита для неподвижной опоры при канальной прокладке трубопроводов при максимальной осевой нагрузке до 50 тн.							
Утв.	Мишин М. Е.						

Схема раскладки сеток опоры



Марка ж/б щита	Поз.	Обозначение, марка, ГОСТ	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Вес в кг		Примечание
						Ед.	Общ.	
ЩНО-К-1	1	В22,5	Бетон марки В22,5	м³	13.9	-	34750	
	2		Ø10 АIII L=300мм	шт	103	0.19	19.6	
ЩНО-К-2	1		Бетон марки В22,5	м³	16.7	-	41750	
	2		Ø10 АIII L=300 мм	шт	128	0.19	24.3	

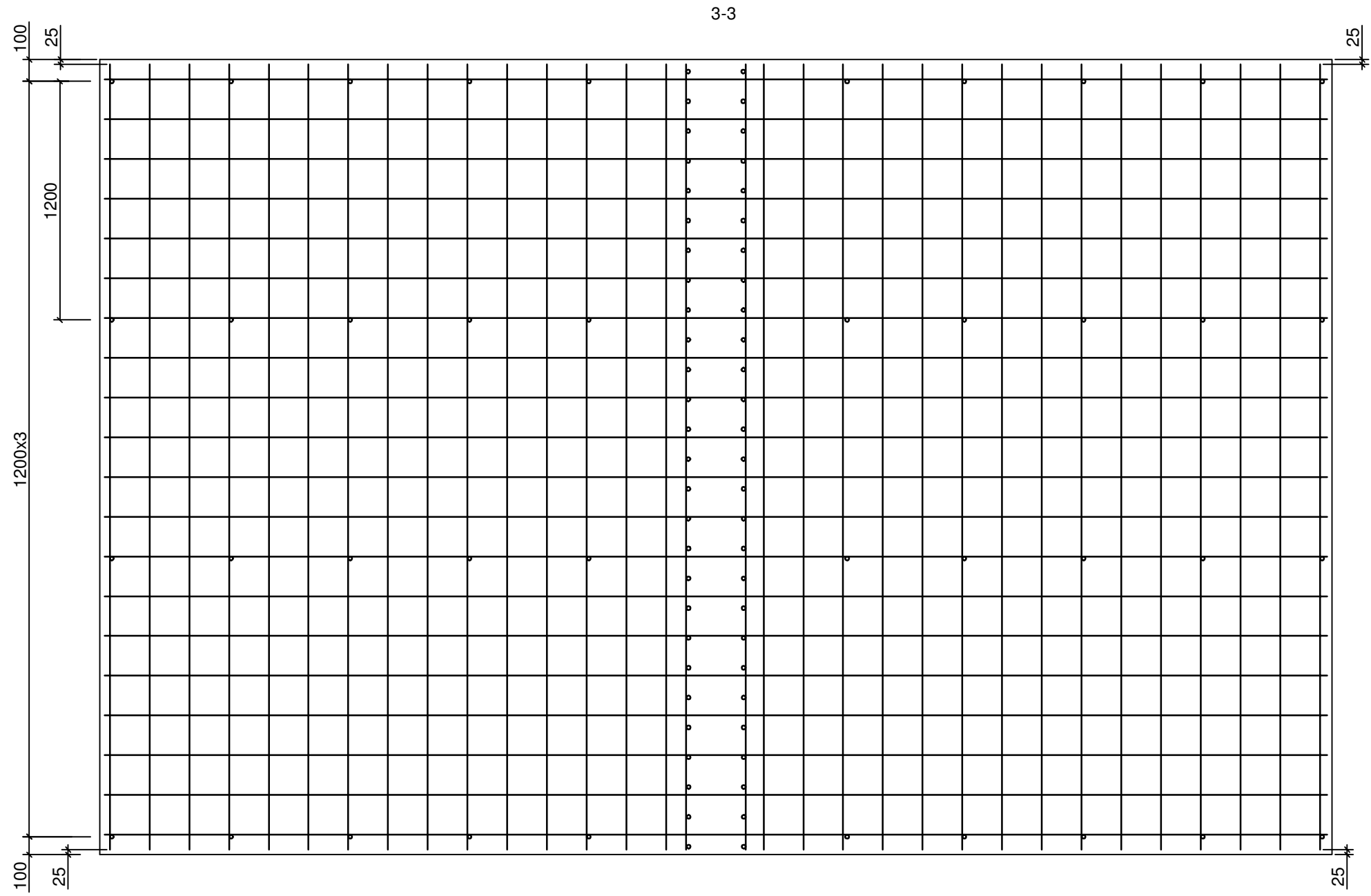


Дтр, мм	Размер d, мм	Размер f, мм	Вес ед., кг
426	530	80	0,72
530	674		0,89
630	768	80	1,02
720	878		1,15
820	1020		1,31
920	1120		1,44
1020	1220		1,57

Примечание:
 1. Параметры сеток см. лист 4
 2. Разрез 3-3 см. лист 3

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.013	Лист
						2

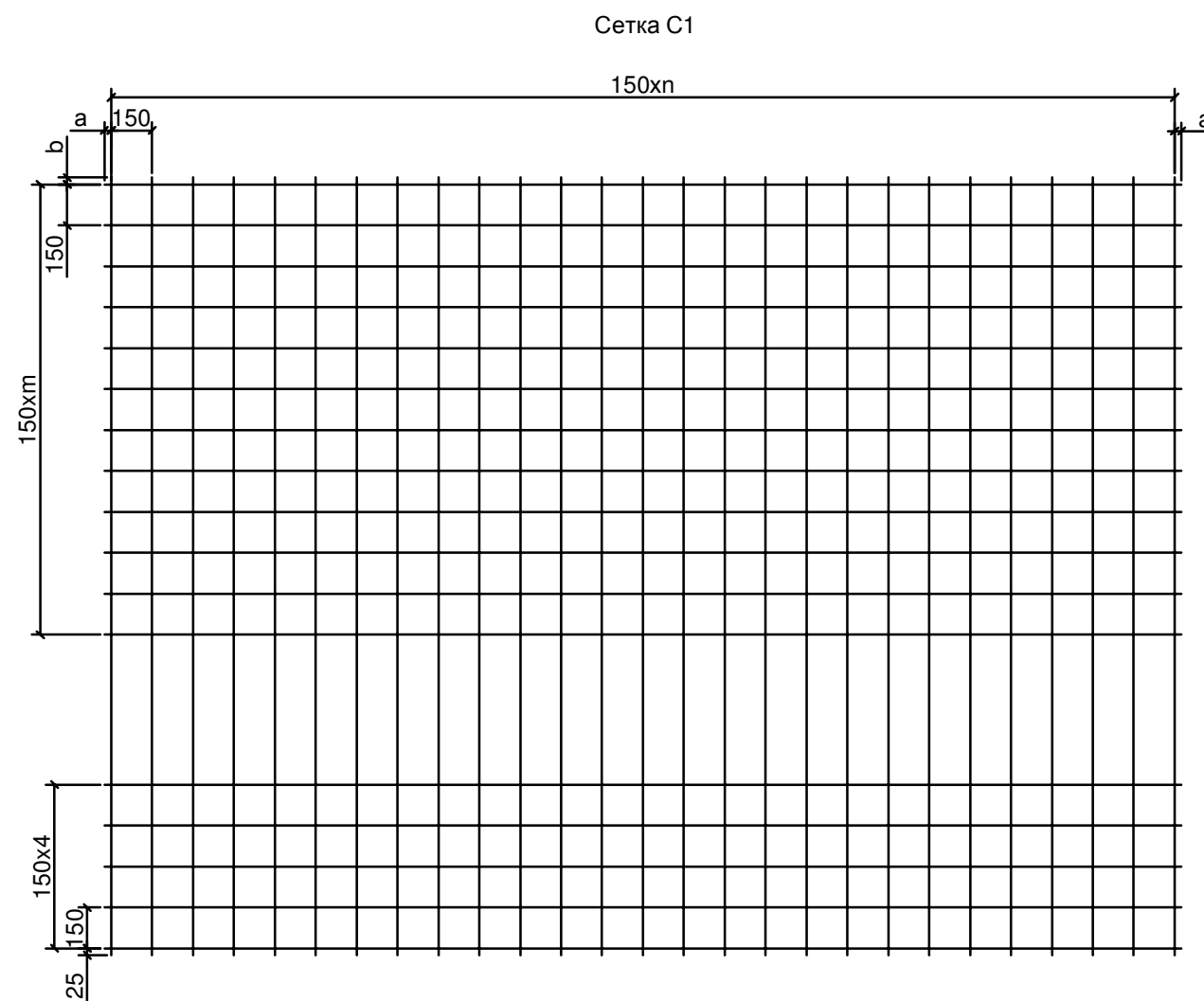
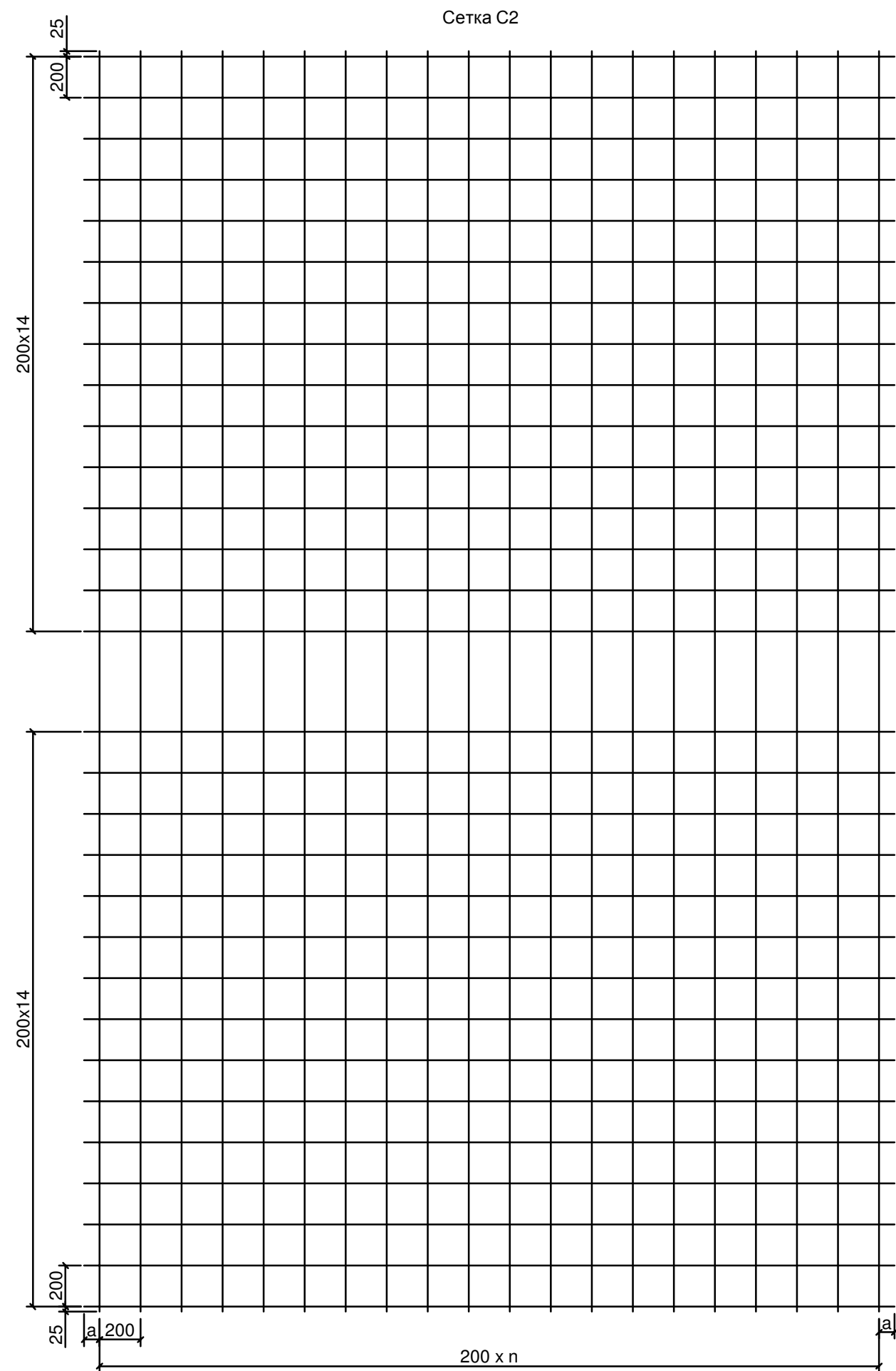


Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Примечание:
1. Спецификацию оборудования и материалов см. лист 2

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата

012. РД-001.013

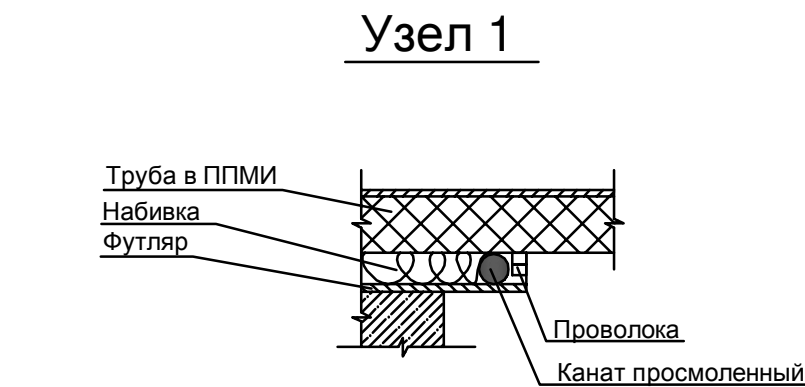
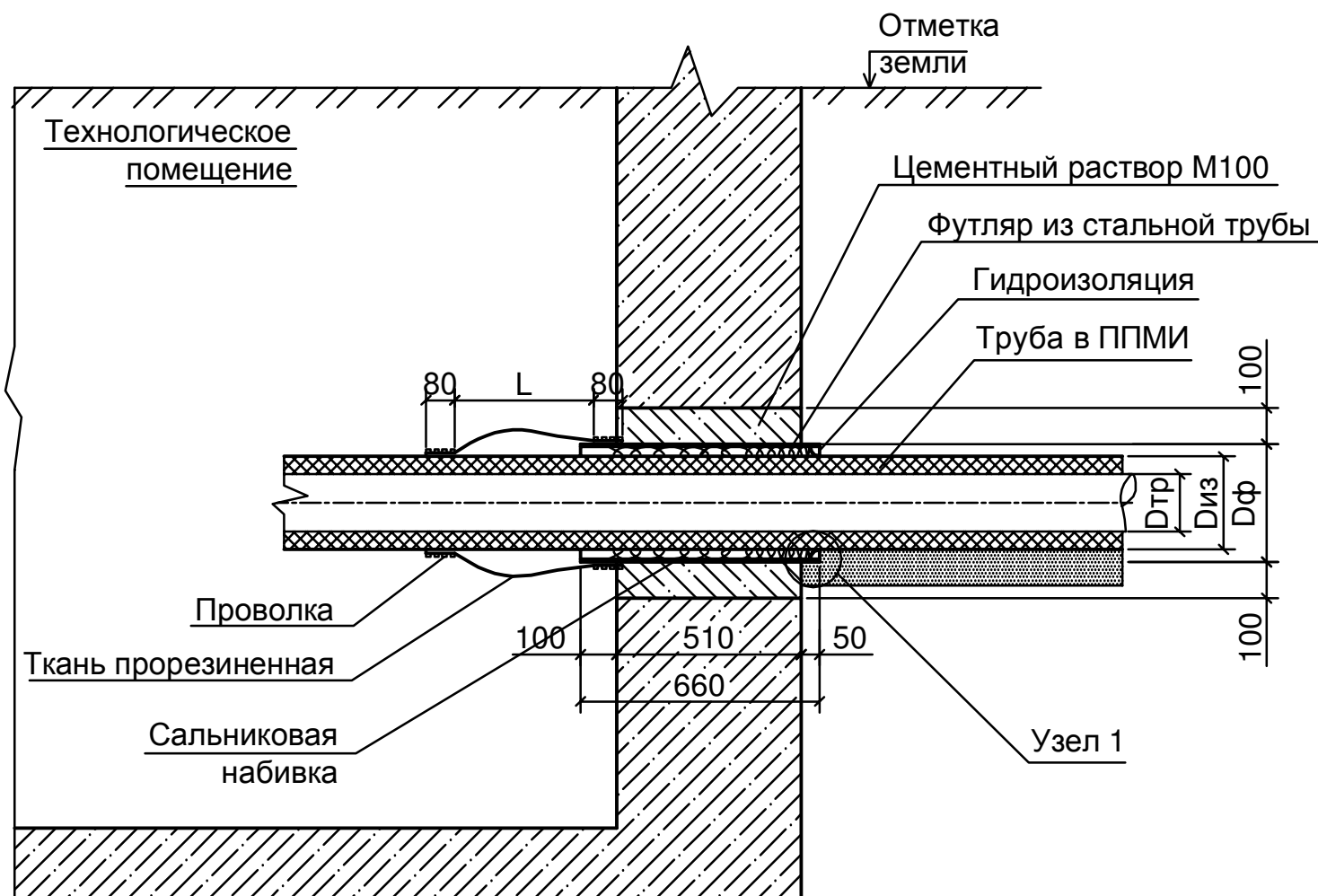


Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

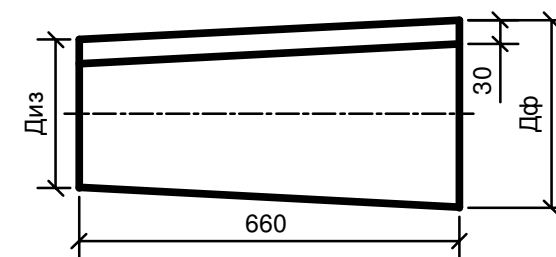
Основные параметры и размеры сеток									
Марка ж/б щита	Наименование	Кол-во	n (кол)	m (кол)	p (кол)	i (кол)	Размер а,мм	Размер b,мм	Вес ед. в кг
ЩНО-К-1	Сетка арматурная С1 Ø10AIII	2	26	11	5	6	25	25	88.9
	Сетка арматурная С2 Ø10AIII	2	19	-	-	-	75	-	149
ЩНО-К-2	Сетка арматурная С1 Ø10AIII	2	29	15	7	7	50	25	116.9
	Сетка арматурная С2 Ø10AIII	2	22	-	-	-	25	-	169.7

Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата

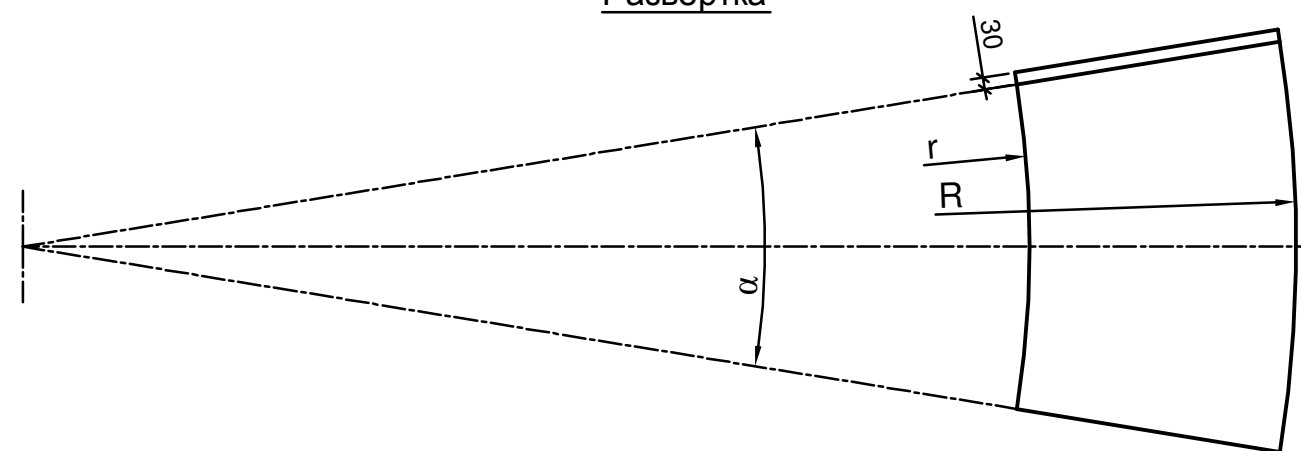
012. РД-001.013



Рукав из прорезиненной ткани



Развертка

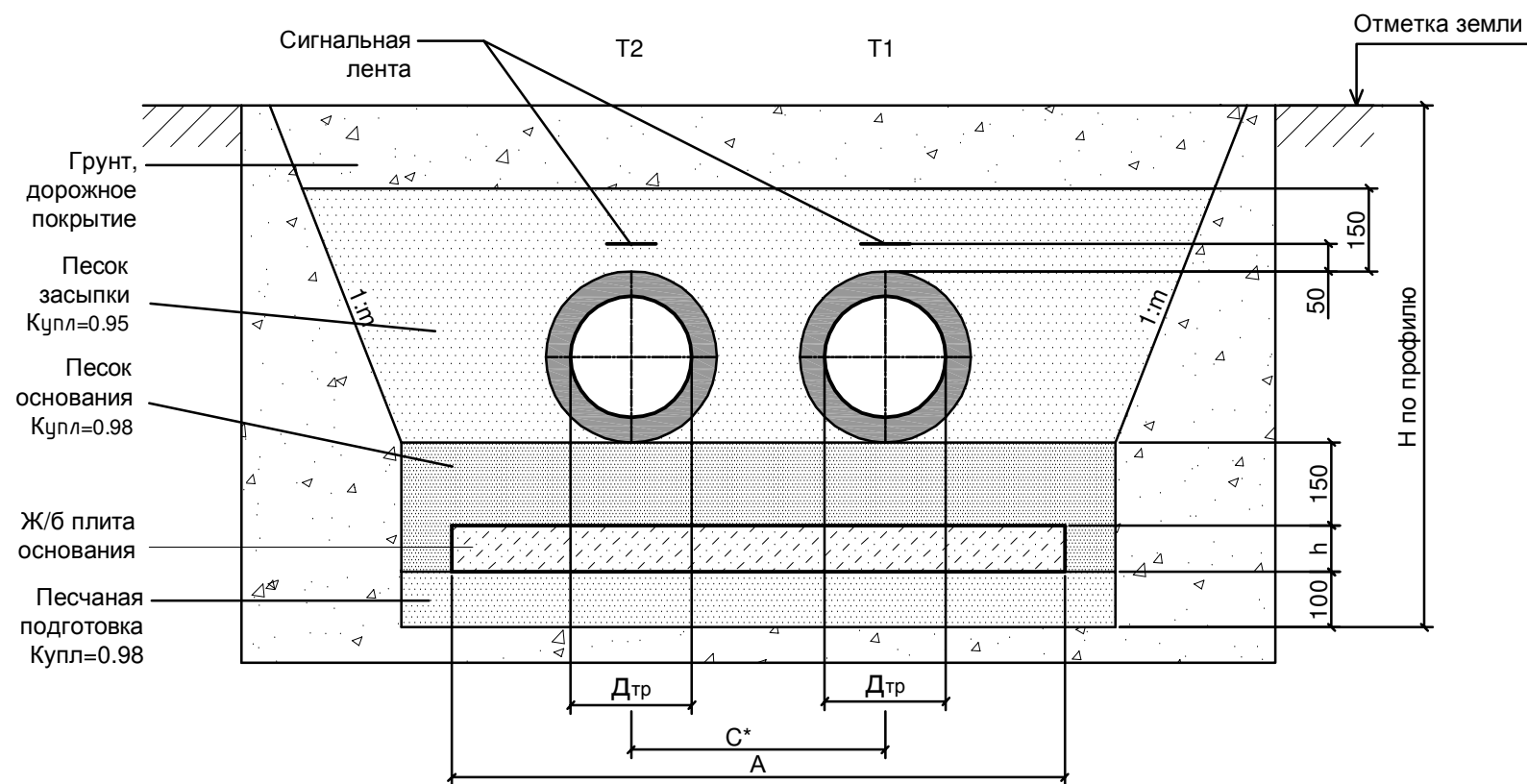


Примечание

- Газонепроницаемый сальник устанавливается при осевых перемещениях труб не более 200 мм.
- Сальниковая набивка представляет собой асбестовый шнур, пропитанный мастикой "Изол".
- Кольцо-упор представляет собой просмоленный канат, прикрепленный к изоляции трубы бандажом из стальной оцинкованной проволоки $\varnothing 1,5$ мм ГОСТ 15892. Расход каната на 1 трубу не более 5 м
- Для прохода труб в стене делается отверстие на 200 мм больше диаметра футляра. После установки футляра и трубопровода свободное пространство в стене заделывают цементным раствором марки М100.

	Дтр, мм	Диз, мм	Dф, мм	L, мм	Расход материала					Основные размеры рукава из прорезиненной ткани								
					Асбестовый шнур пропит. мастикой, кг	Цементный раствор, кг	Стальной футляр, кг	Проволока $\varnothing 1,5$ мм, кг	Ткань прорезиненная, кг	R, мм	r, мм	C, мм	α , °					
Подпись и дата	25	121	219	300	12,6	91,0	20,8	0,8	0,319	1482	820	667	27					
	32																	
	38																	
	45																	
	57	140	9,0							15,5	107,0	30,3	1,0	0,421	2099	1438	664	19
	76	160																
	89	180																
	108																	
	133	205	11,2		107,0	30,3	1,09	0,442	2653						1992	663	19	
	159	257																325
	219	309																377
	273	359																426
	325	412	530						42,1	148,5	68,0	2,1	0,871	2976	2314	670	32	
	377	462																
	426	514																630
	530	650																720
630	750	820	34,6	216,8	131,8	3,6	1,432	7742						7081	664	19		
720	860																920	
820	960																1020	
920	1060																1220	
1020	1160	1220						42,0	286,0	196,9	5,5	2,163	13447	12785	663	19		

					012. РД-001.015			
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1000 мм	Стадия	Лист	Листов
						Конструкция свободного прохода труб в ППМ изоляции через стенки камер и зданий в газифицируемых районах	Р	1
Утв.		Мишин М. Е.						



Дтр, мм	Размер А, мм	Размер С*, мм	Размер h, мм	Обозначение плиты по ГОСТ 21924.0-3-84	Эскиз укладки плит в сечении
25	1500	360	160	1П18.15	
32					
40					
57					
76					
89					
108					
133	1750	470	170	1П30.18	
159					
219					
273	2000	650	180	2П20.30	
325					
377					
426	2000	700	180	2П20.30	
530					
630					
720	3000	1000	180	2П20.30	
820					
920					
1020	3500	1400	170	1П35.28	

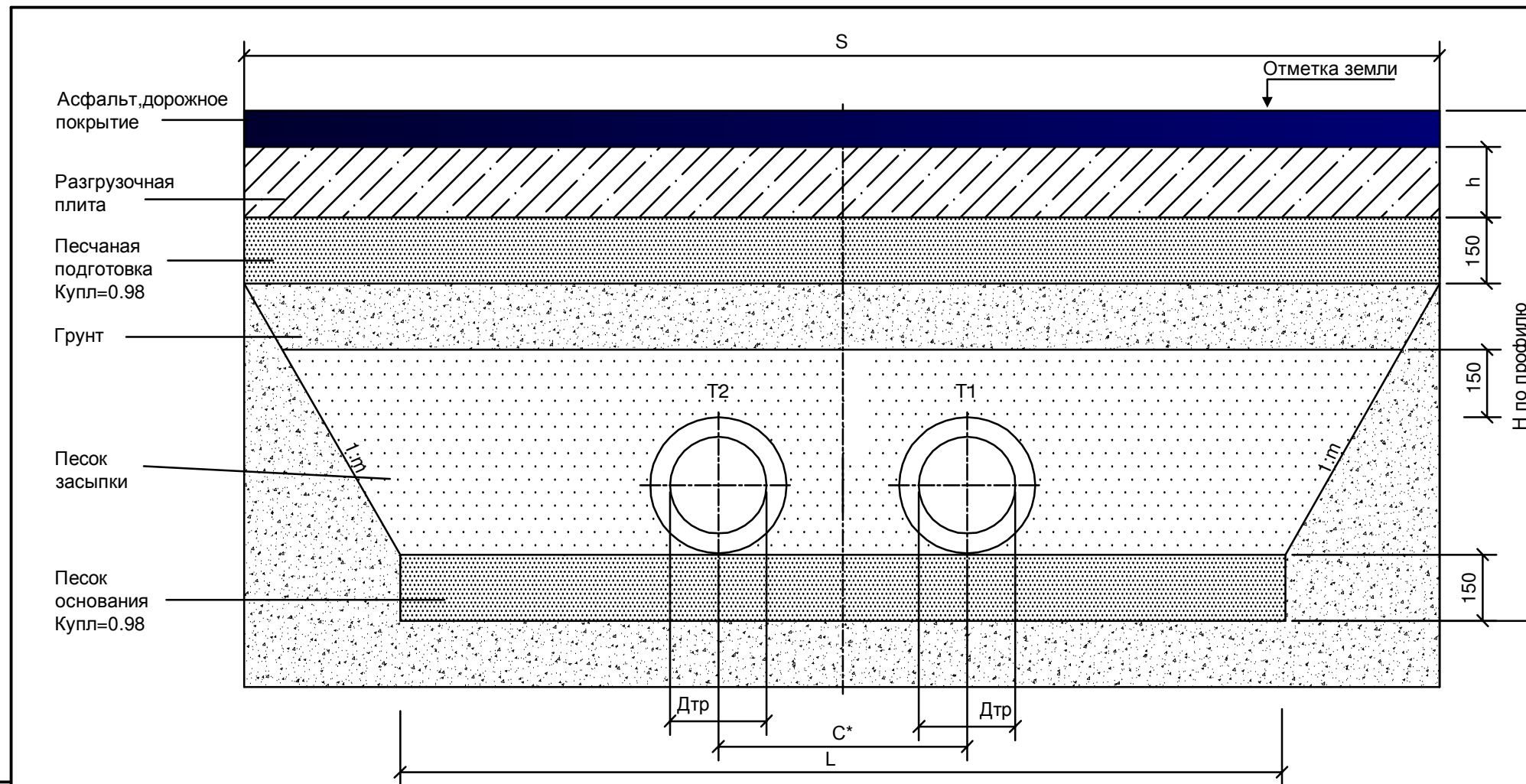
Объем работ на 10 пог. метров теплотрассы при бесканальной прокладке труб в ППМ изоляции под проездами

Дтр	Дорожные работы	Земляные работы	Песок основания	Песчаная подготовка	Песок засыпки	Общий объем вытесненного грунта	Плиты железобетонные
мм	м ²	м ³					
25-40	32,4	40,6	2,3	1,5	4,3	30,1	2,4
57-76	32,6	41,0			4,8	30,0	
89-108	32,7	41,5			5,3	30,0	
133	32,9	41,9			5,6	30,1	
159	33,1	42,8	2,6	1,8	6,4	30,2	2,9
219	35,9	48,2			8,4	33,3	
273	36,1	49,1			9,2	33,6	
325	38,9	54,7	3,0	2,0	11,5	35,9	3,6
377	39,2	55,7			12,5	36,3	
426	39,4	56,7			13,5	36,7	
530	40,1	59,4	3,0	2,0	15,9	38,2	3,6
630	50,6	81,6			26,7	46,4	
720	51,2	84,4			29,7	47,6	
820	51,7	87,1			32,3	49,1	
920	52,2	89,6	4,5	3,0	34,9	50,6	5,4
1020	57,7	103,4			5,3	3,5	

Примечания:

1. Плиты укладывают на песчаную подготовку толщиной 100 мм.
2. Пустоты и швы между плитами проливают цементным раствором М 50.
3. * Минимальное рекомендуемое расстояние.

012. РД-001.016				
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
		Мишина А.М.		07/2016
Рук. гр.	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1000 мм			Стадия
Инженер	Демин А. С.			Лист
				Листов
				Р
				1
				1
Утв.	Мишин М. Е.			



Основные обозначения и размеры, мм						
Дтр	C*	L	S	h	Обозначение плиты по ГОСТ 21924.0-3-84	Эскиз укладки плит в сечении
25	360	1090	1750	170	2П18.30	
32						
40						
57						
76						
89	1140	1165	2000	180	2П20.30	
108						
133						
159	420	1280	2000	180	2П20.30	
219	470	1380				
273	550	1710	2000	180	2П20.30	
325	650	1865	2750	160	1П35.28	
377	700	1965				
426	750	2065				
530	900	2350	2750	160	1П35.28	
630	1000	2750	3000	180	1П15.30	
720	1100	2960				
820	1300	3260				
920	1300	3360	4000	180	2П20.30	
1020	1400	3560				

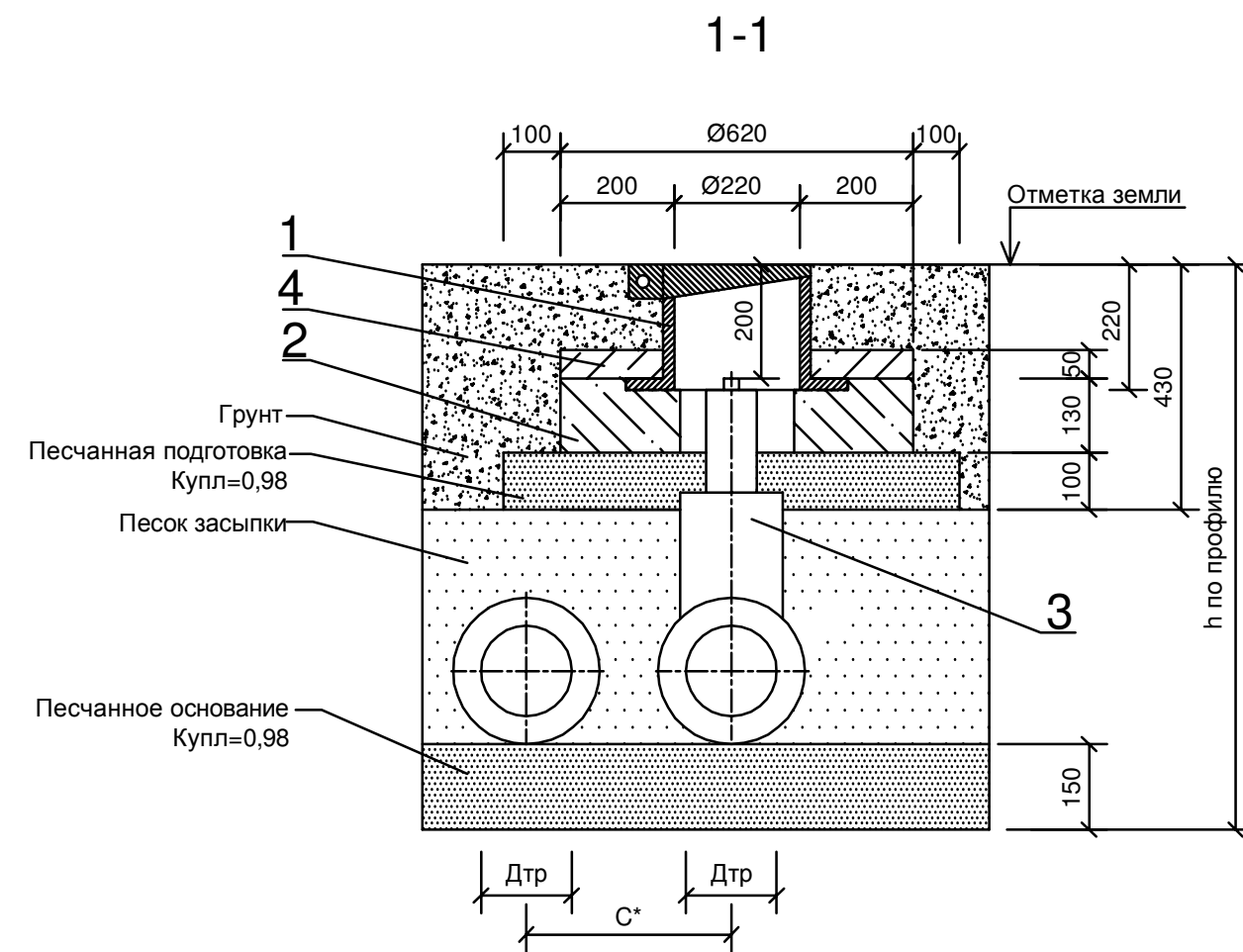
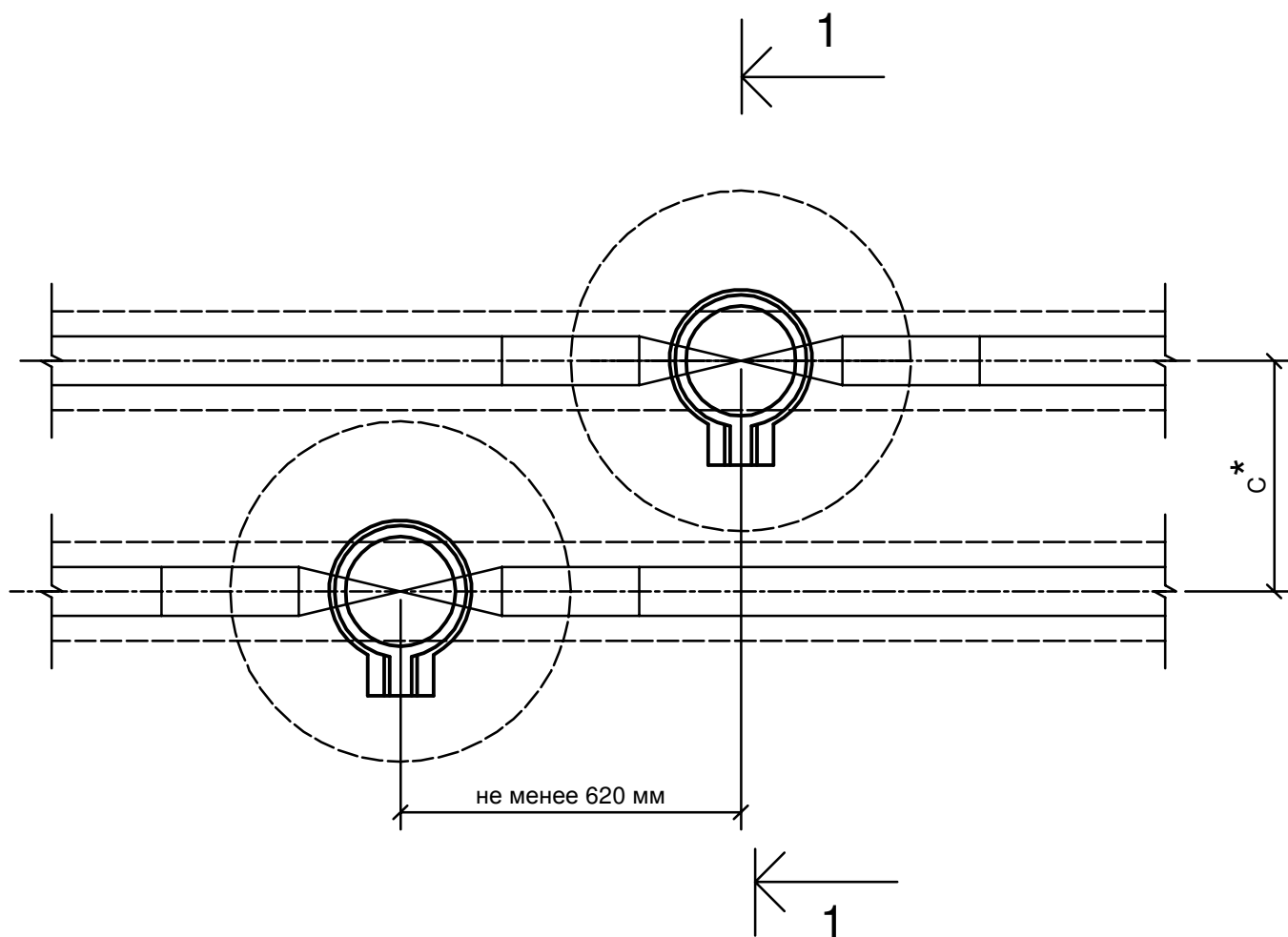
Объем работ на 10 пог. метров теплотрассы при бесканальной прокладке труб в ППМ изоляции под проездами

Дтр	Дорожные работы	Земляные работы	Песок основания	Песчанная подготовка	Песок засыпки	Общий объем вытесненного грунта	Плиты железобетонные
мм	м ²	м ³					
25-40	28,3	33,5	1,6	4,3	3,2	21,7	2,9
57-76	28,7	34,3	1,6	4,3	3,6	22,0	
89-108	29,1	35,3	1,7	4,4	4,1	22,5	
133	29,5	36,1	1,75	4,4	4,4	22,8	
159	30,9	38,9	1,9	4,6	5,5	23,7	3,6
219	32,2	41,5	2,1	4,8	6,7	25,1	
273	35,7	48,3	2,6	5,4	9,1	28,8	3,6
325	37,6	52,2	2,8	5,6	10,7	30,5	3,8
377	38,8	54,9	2,9	5,8	12,3	31,8	
426	40,1	57,9	3,1	6,0	13,0	33,1	
530	43,6	66,3	3,5	6,5	18,7	36,5	
630	48,2	76,6	4,1	7,2	24,5	39,8	5,4
720	50,8	83,6	4,4	7,6	29,3	42,7	
820	54,3	92,6	4,9	8,1	35,2	44,3	7,2
920	55,8	97,5	5,0	8,4	39,3	46,4	
1020	58,3	104,7	5,3	8,7	44,8	49,2	

Примечание

- Плиты укладывают на утрамбованную песчаную подушку толщиной 150 мм.
- Плиты укладываются с проливкой швов цементным раствором М 50.
- * Минимальное рекомендуемое расстояние.

012. РД-001.017				
Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
		Мишина А.М.		07/2016
Рук. гр.	Инженер		Демин А. С.	
Утв.	Мишин М. Е.			
Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1020 мм			Стадия	Лист
Устройство разгрузочной плиты для бесканальной прокладки труб в ППМ изоляции под проездами			Р	1
Листов			1	1
www.penopolimer.ru			ПЕНОПОЛИМЕР Научно-производственное предприятие	




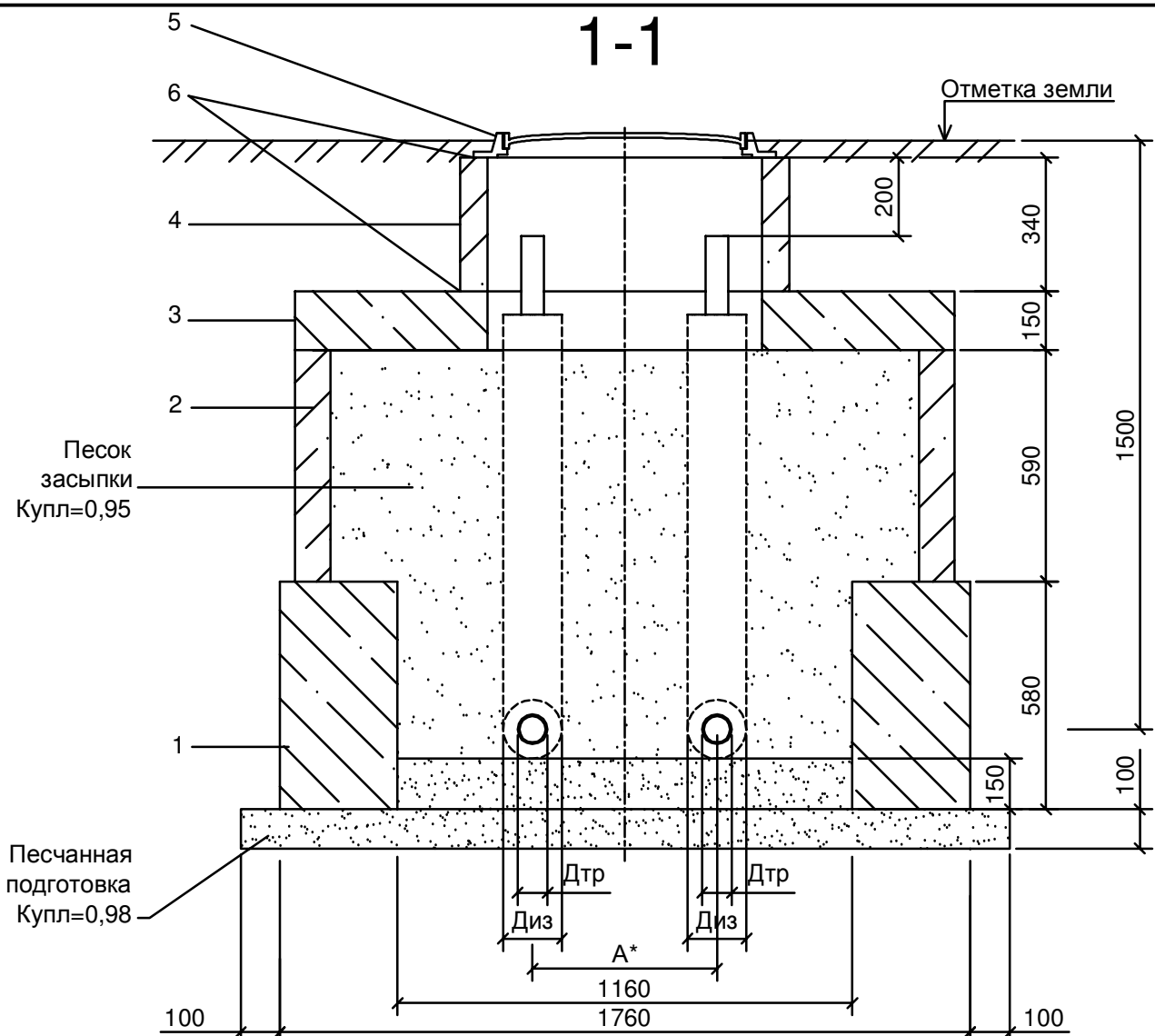
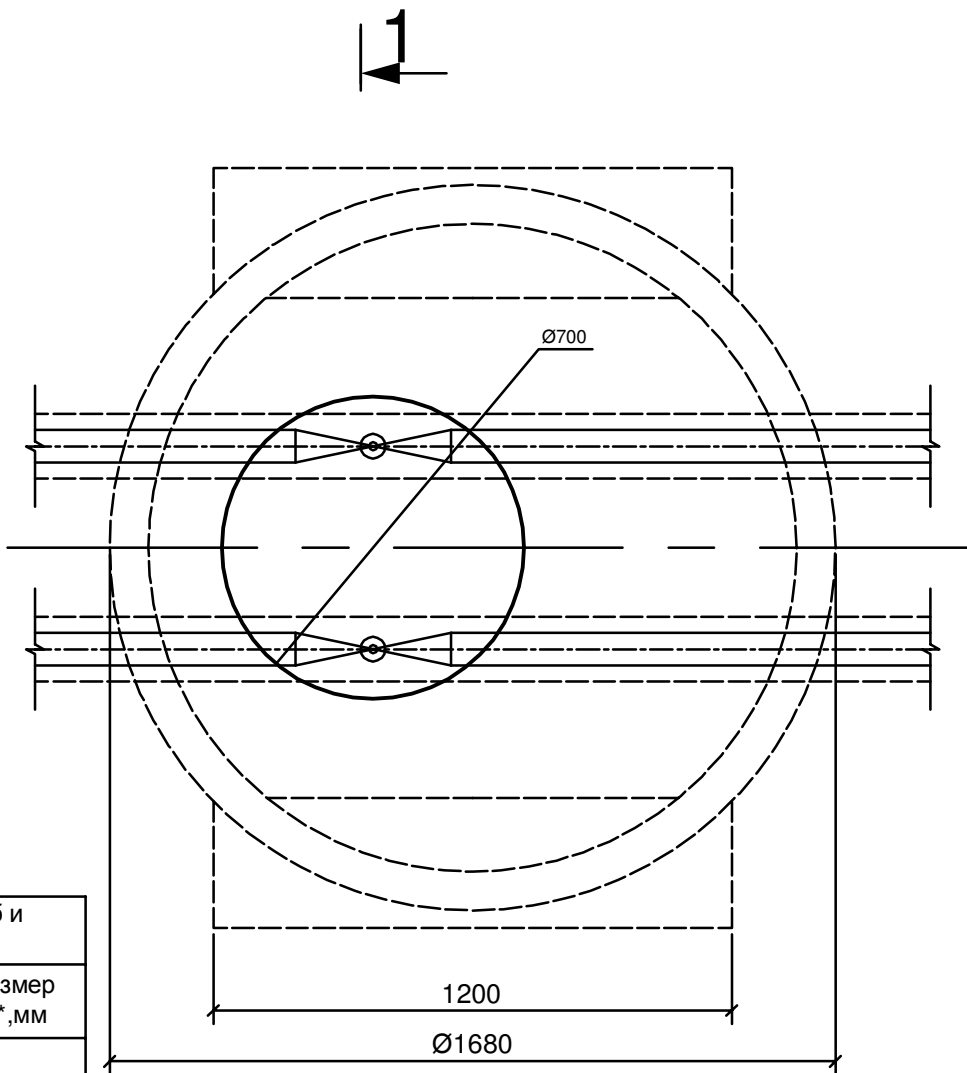
Примечание

1. При монтаже газовой ковер устанавливается на разгрузочную железобетонную плиту и закрепляется бетоном или раствором.
2. Грунт вокруг ковера должен быть тщательно уплотнен Купл = 0,98.
3. Ковер данного типа устанавливаются для шаровых кранов Ду ≤ 150 мм с управлением Т-образным ключом. Расстояние от верха управляющей головки до верхнего обреза люка должно быть в пределах 200 мм.
4. Штоки подающих труб в коверах окрашивают красной светоотражающей краской.
5. * Минимальное рекомендуемое расстояние.

Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Поз.	Обозначение, марка, ГОСТ	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Вес в кг		Примечание
					Ед.	Общ.	
<u>Сборочные единицы</u>							
1	ТУ 3663-024-00221416-2005	Ковер газовый большой	шт	1	49	49	
2	ТУ 400-10476-89	Плита разгрузочная УГ-39 для установки ковера	шт	1	65	65	
3		Кран шаровый в ППМ изоляции	шт	1	-	-	
<u>Материалы</u>							
4		Бетон В15	м³	0,012	-	33	
5		Песчанное основание	м³	0,05	-	90	

012. РД-001.018				
Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
		Мишина А.М.		07/2016
Инженер		Демин А. С.		
Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1000 мм				
Пример устройства ковера для запорной арматуры Ду=25-150 мм Вариант 1.				
Утв.		Мишин М. Е.		
Стадия	Лист	Листов		
Р	1	1		
 www.penopolimer.ru Научно-производственное предприятие				



Дтр, мм	Диз, мм	Размер А*, мм
25	121	360
32	121	
40	121	
57	140	
76	160	
89	180	
108	180	
133	205	420
159	257	

Спецификация ковера (на одну штуку)

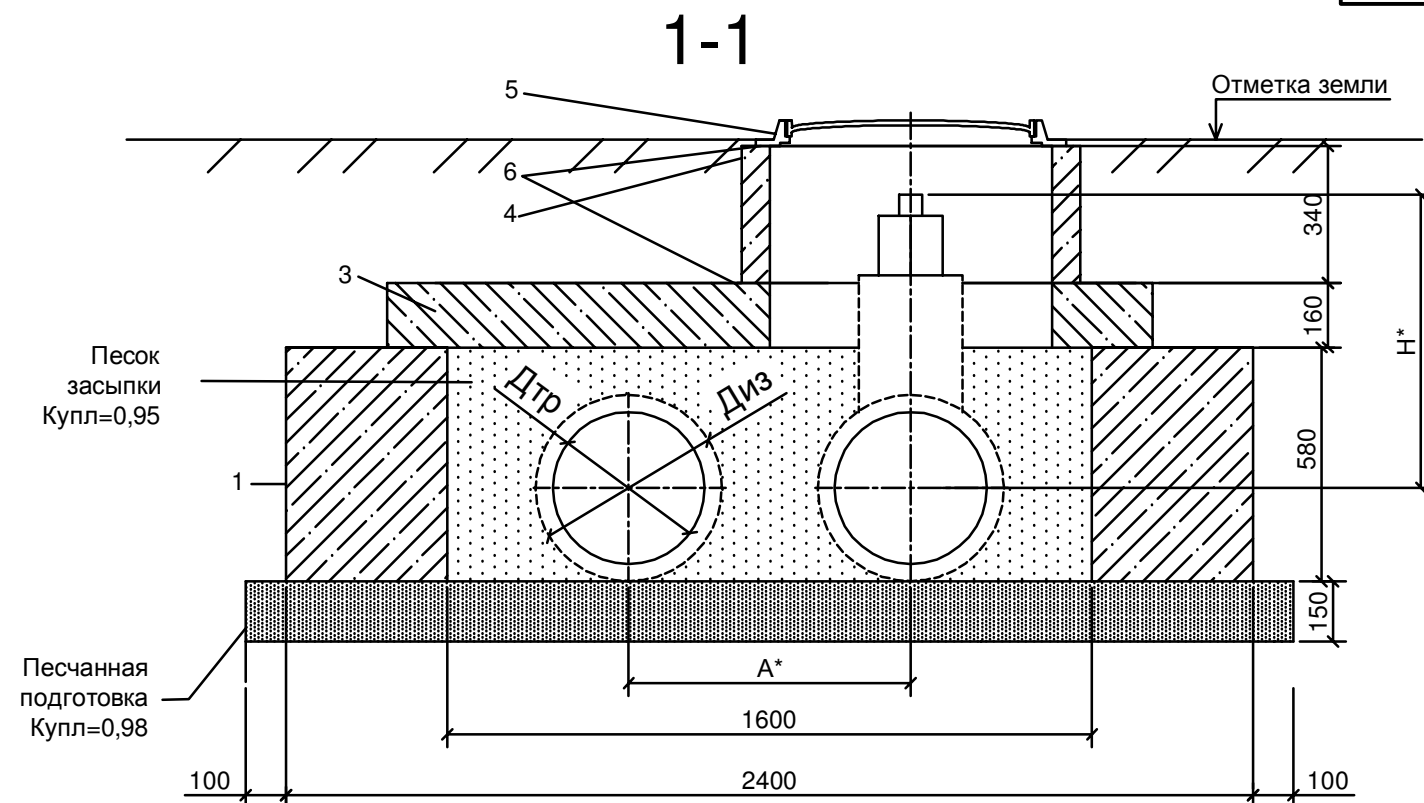
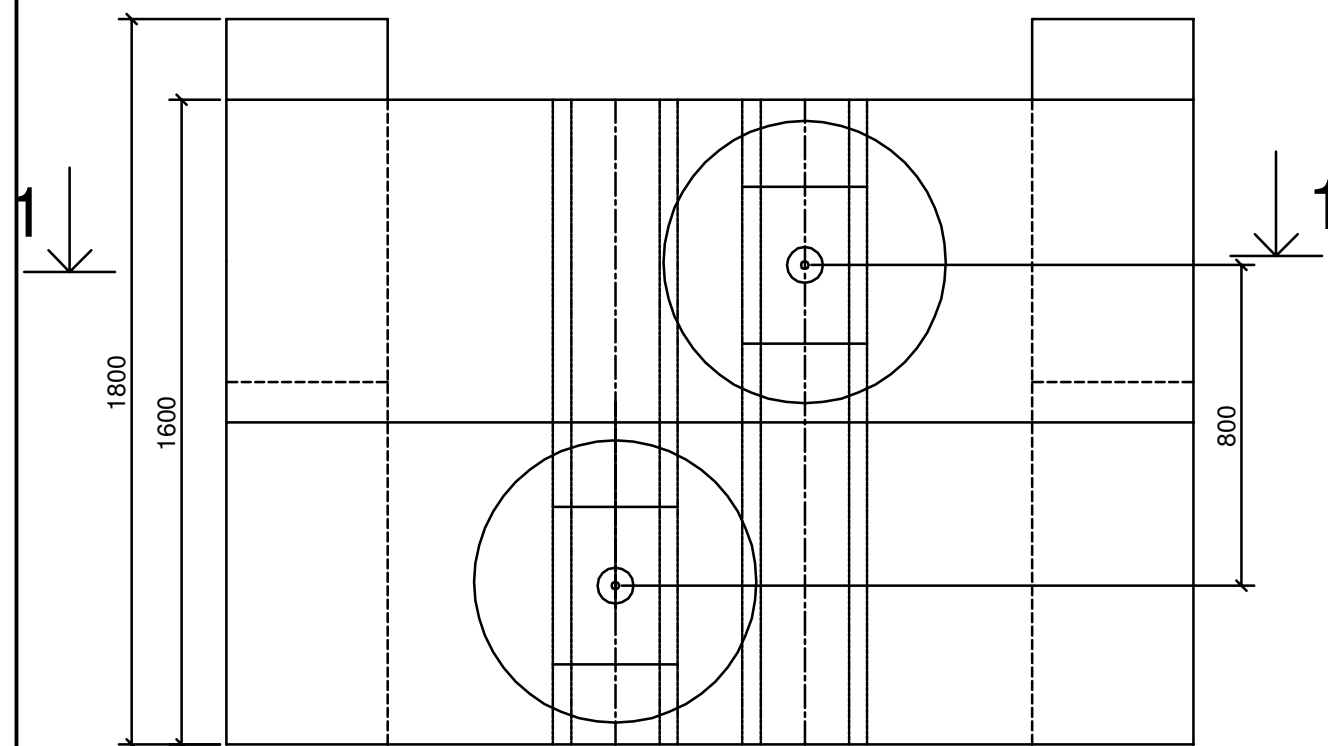
Поз.	Обозначение, марка, ГОСТ	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Вес в кг		Примечание
					Ед.	Общ.	
<u>Сборочные единицы</u>							
1	ГОСТ 13015	Блок ФБС-9-3-6т	шт	2	365	730	
2	ГОСТ 8020-90	Кольцо колодца КЦ-15-6	шт	1	660	660	
3	-//-	Крышка П-15	шт	1	680	680	
4	-//-	Кольцо колодца КЦ-7-3,5	шт	1	150	150	
5	ГОСТ 3634-99	Чугунный люк Л	шт	1	65	65	
<u>Материалы</u>							
6		Песок	м³	0,37			
7		Цементный раствор М-50	м³	0,04			
8		Битумная обмазка	м²	13			2 слоя

Примечание.

1. Предизолированные шаровые краны "Балломакс" по серии 69.102. в ППМ изоляции.
2. Производство земляных работ вести в соответствии с СП 74.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР).
3. Установку плит и колец колодцев на блок производить на слой цементного раствора М50.
4. Оголовки штоков подающей трубы окрасить красной светоотражающей краской.
5. Обратную засыпку внутреннего пространства ковера производить песком с послойным уплотнением с Купл = 0.95.
6. Все строительные конструкции обмазать битумом за 2 раза.
- * 7. Минимальное рекомендуемое расстояние.

012. РД-001.019				
Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
	Рук. гр.	Мишина А.М.		07/2016
	Инженер	Демин А. С.		
Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1020 мм				
		Стадия	Лист	Листов
		Р	1	1
Пример устройства ковера для запорной арматуры Ду=25-150 мм Вариант 2.				
Утв.	Мишин М. Е.			





Примечание.

1. Предизолированные шаровые краны "Балломакс" по серии 69.102. в ППМ изоляции.
2. Производство земляных работ вести в соответствии с СП 74.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР).
3. Установку плит и колец колодцев на блок производить на слой цементного раствора М50.
4. Оголовки штоков подающей трубы окрасить красной светоотражающей краской.
5. Обратную засыпку внутреннего пространства ковра производить песком с послойным уплотнением с $K_{упл} = 0.95$.
6. Все строительные конструкции обмазать битумом за 2 раза.
7. Размер Н* см. каталог "Шаровые краны балломакс".
8. На штоки шаровых кранов возможна установка редукторов см. каталог "Шаровые краны балломакс".
9. * Минимальное рекомендуемое расстояние.

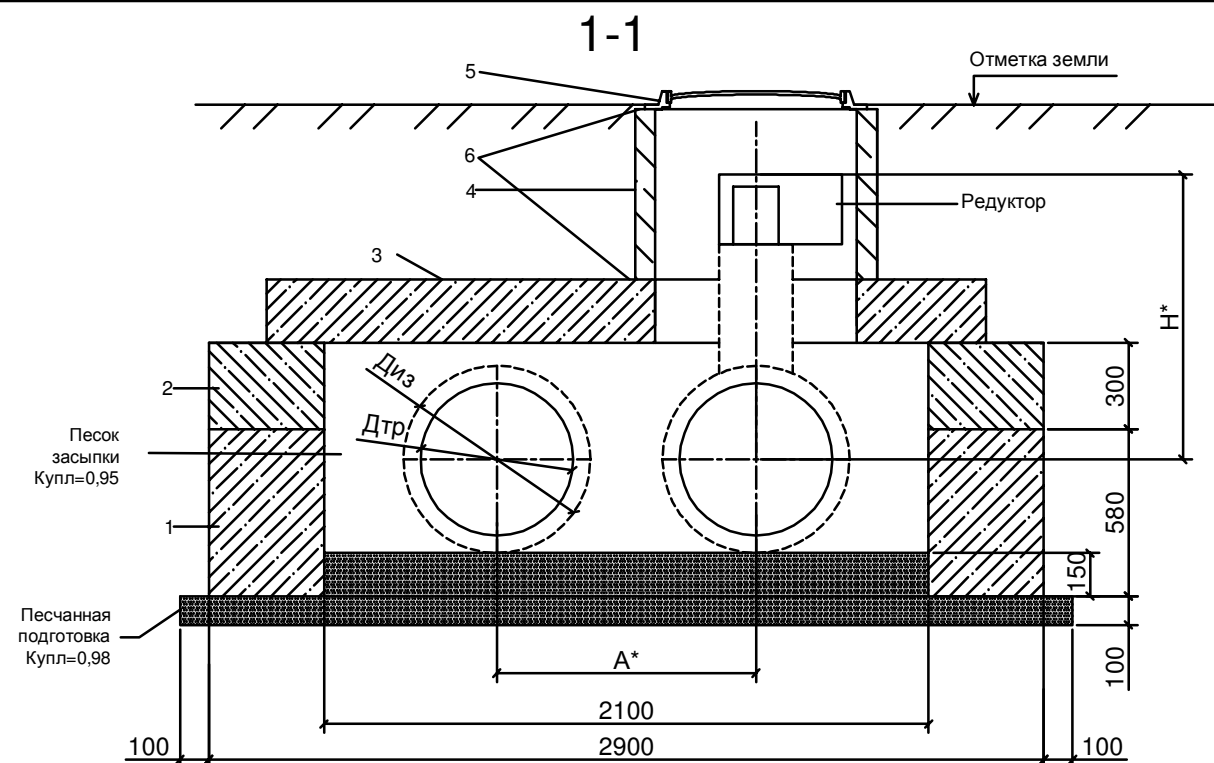
Дтр, мм	Диз, мм	Размер А*, мм
219	309	470
273	359	550
325	412	650
377	462	700

Поз.	Обозначение, марка, ГОСТ	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Вес в кг		Примечание
					Ед.	Общ.	
Сборочные единицы							
1	ГОСТ 13015	Блок ФБС-9-4-6т	шт	2	487	974	
3	Альбом РК 2303-86	Плита ВП-19-8 с отв.	шт	2	575	1150	
4	ГОСТ 8020-90	Кольцо колодца КЦ-7-3.5	шт	2	150	300	
5	ГОСТ 3634-99	Чугунный люк Л	шт	2	65	130	
Материалы							
6		Цементный раствор М-50	м³	0,07			
7		Битумная обмазка	м²	13			2 слоя
8		Песчаная подготовка	м³	0,52			

012. РД-001.020				
Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата
		Мишина А.М.		07/2016
Рук. гр.	Инженер Демин А. С.			
Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1020 мм				
Стадия	Лист	Листов		
Р	1	1		
Устройство ковра для для запорной арматуры Ду=200-350				
Утв.	Мишин М. Е.			

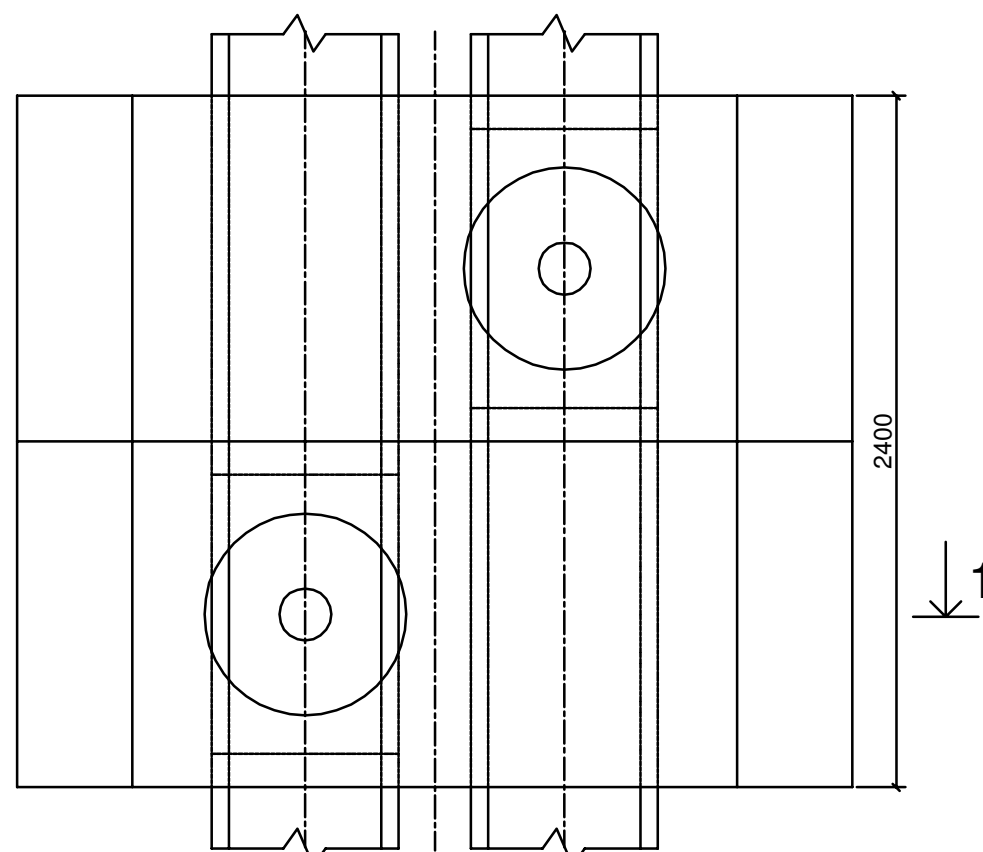


Изм. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата




Дтр, мм	Диз, мм	Размер А*, мм
426	514	750
530	650	900

Поз.	Обозначение, марка, ГОСТ	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Вес в кг		Примечание
					Ед.	Общ.	
Сборочные единицы							
1	ГОСТ 13015	Блок ФБС-24-4-6т	шт	2	1300	2600	
2	ГОСТ 13015	Блок ФБС-12-4-3т	шт	4	325	1300	
3	Альбом РК 2303-86	Плита ВП-25-12 с отв.	шт	2	1420	2840	
4	ГОСТ 8020-90	Кольцо колодца КЦ-7-6	шт	2	250	500	
5	ГОСТ 3634-99	Чугунный люк Л	шт	2	65	130	
Материалы							
6		Цементный раствор М-50	м³	0,07			
7		Битумная обмазка	м²	13			2 слоя
8		Песчаная подготовка	м³	0,81			



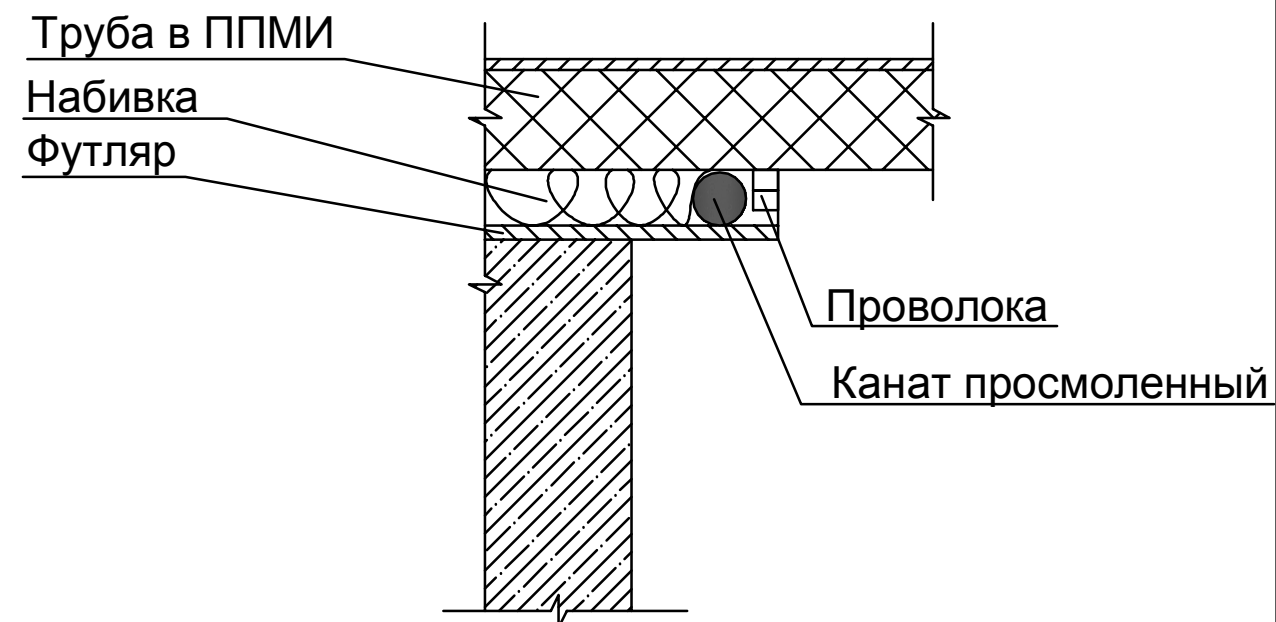
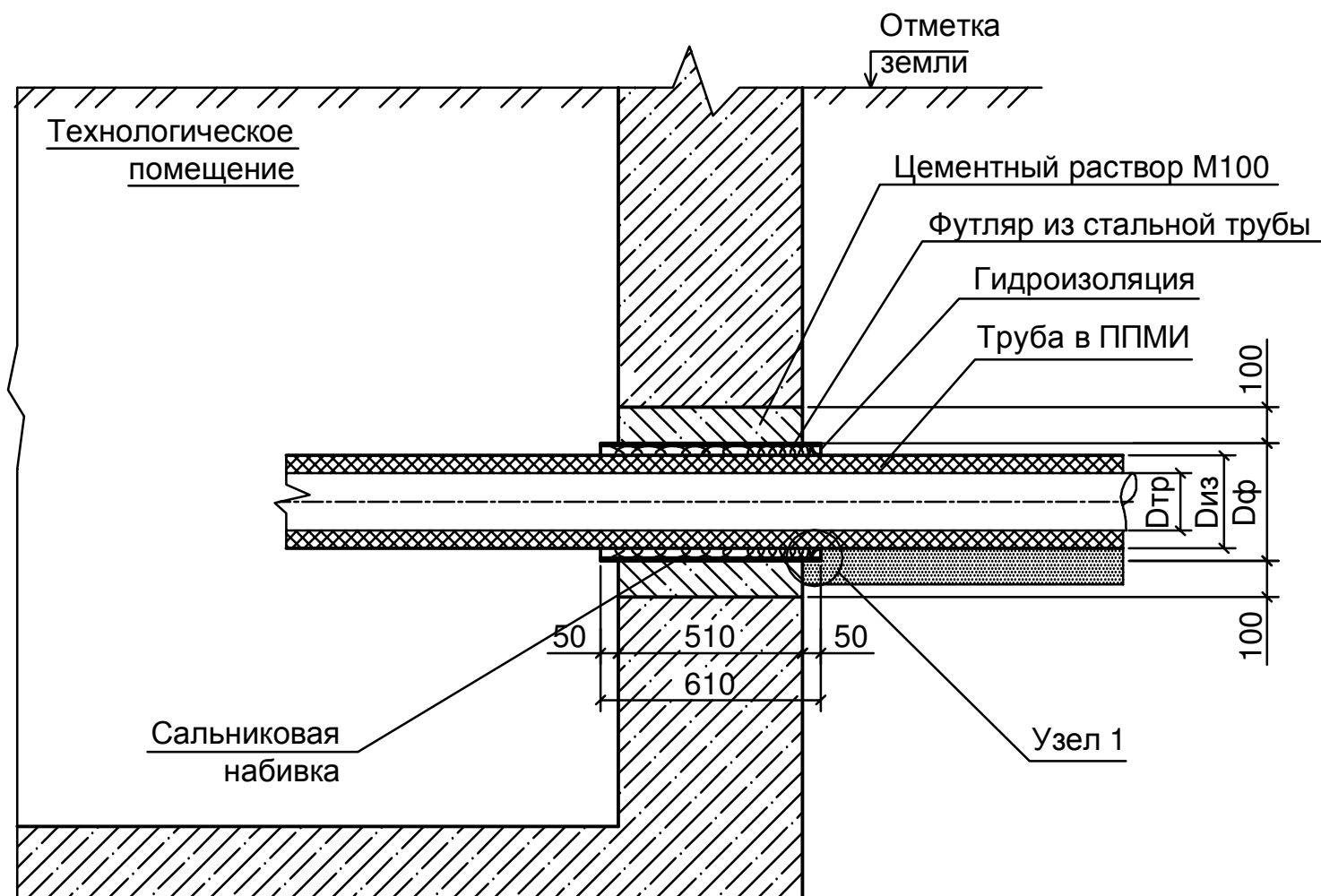
Примечание.

1. Предизолированные шаровые краны "Балломаск" по серии 69.102. в ППМ изоляции.
2. Производство земляных работ вести в соответствии с СП 74.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и при наличии плана производства работ (ППР).
3. Установку плит и колец колодцев на блок производить на слой цементного раствора М50.
4. Оголовки штоков подающей трубы окрасить красной светоотражающей краской.
5. Обратную засыпку внутреннего пространства ковра производить песком с послойным уплотнением с $K_{упл} = 0.95$.
6. Все строительные конструкции обмазать битумом за 2 раза.
7. Размер H^* и размеры редуктора см. каталог "Шаровые краны балломаск".
8. * Минимальное рекомендуемое расстояние.

Изм.	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	012. РД-001.021			
					Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1000 мм	Стадия	Лист	Листов
						Р	1	1
Рук. гр.		Мишина А.М.		07/2016	Устройство ковра для запорной арматуры Ду=400-500	 www.penopolimer.ru Научно-производственное предприятие		
Инженер		Демин А. С.						
Утв.		Мишин М. Е.						

Изм.	№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Узел 1



Изм. № подл.	Подпись и дата	Изм. № дубл.	Изм. №	Взам. инв. №	Подпись и дата	Расход материала						
						Дтр, мм	Диз, мм	Дф, мм	Асбестовый шнур пропит. мастикой, кг	Цементный раствор, кг	Стальной футляр, кг	Проволока Ø1,5 мм, кг
						25	121	219	12,6	91,0	20,8	0,8
					32							
					38							
					45							
						57	140	273	15,5	107,0	30,3	1,0
					76	160						
						89	205	11,2	13,7	122,0	41,3	1,3
					108	180						
					133	205						
						159	257	325	13,7	122,0	41,3	1,3
						219	309	377	16,2	137,0	42,2	1,5
						273	359	426	18,2	124,0	47,7	1,8
						325	412	530	42,1	148,5	68,0	2,1
						377	462		22,6		68,0	2,3
						426	514	630	48,1	172,0	81,0	2,6
						530	650	720	30,1	193,0	92,7	3,1
						630	750	820	34,6	216,8	131,8	3,6
						720	860	920	31,4	240,0	148,1	4,1
						820	960	1020	35,0	264,0	164,4	4,5
						920	1060	1220	141,0	286,0	196,9	5,2
						1020	1160	1220	42,0	286,0	196,9	5,5

Примечание

1. Сальниковая набивка представляет собой асбестовый шнур, пропитанный мастикой "Изол".
2. Кольцо-упор представляет собой просмоленный канат, прикрепленный к изоляции трубы банджом из стальной оцинкованной проволоки Ø1,5 мм ГОСТ 15892. Расход каната на 1 трубу не более 5 м
3. Для прохода труб в стене делается отверстие на 200 мм больше диаметра футляра. После установки футляра и трубопровода свободное пространство в стене заделывают цементным раствором марки М100.
4. Также для прохода труб в стене возможно применение манжет стенового ввода соответствующего диаметра.

					012. РД-001.014		
Изм	Лист	№ Документа	Подп.	Дата	Руководящий документ по проектированию и строительству тепловых сетей в ППМ изоляции диаметром 25-1000 мм		
Рук. гр.	Мишина А.М.			07/2016			
Инженер	Демин А. С.				Стадия	Лист	Листов
					Р	1	1
					Конструкция свободного прохода труб в ППМ изоляции через стенки камер и зданий в негазифицируемых районах		
Утв.	Мишин М. Е.						



Открытое акционерное общество
«ТВЕРСКИЕ КОММУНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»
(ОАО «Тверские коммунальные системы»)

Адрес: 170033, г. Тверь, ул. Склизкова, д.48

Телефоны: Отдел снабжения тел/факс (0822) 36-22-69

Исх.№ 03
от «19» января 2005г.

Генеральному директору АНО
«Теплосертификация», Вице-
президенту некоммерческого
партнерства «Российское
теплоснабжение»
г-ну Дубенец В.С.

Отзыв

ОАО «Тверские коммунальные системы» в 2004 году, используя предварительно изолированные стальные трубы в пенополимерминеральной изоляции (ППМИ) проложило(заменило) 800 метров теплопровода диаметром 219мм, диаметром 159 мм. При монтаже осуществляется авторский надзор и необходимая техническая помощь, бесканальная прокладка.

Изоляция стыков осуществляется простым и доступным способом.

Проложенная конструкция выдержала приемо-сдаточные испытания и подтвердила все положительные характеристики.

Наши реквизиты: Наименование: ОАО «Тверские коммунальные системы»

Адрес: 170033 г. Тверь, ул. Склизкова, 48 тел/факс 36-22-69

ИНН 6901032200

КПП 690101001

Р./счет 40702810400140000947

в филиале ОАО Банк «МЕНАТЕП С-116» в г.Тверь

к/отчет 301018106000000782

Зам. Генерального директора



Козлов С.Г.



ООО "КИРОВАВТОГАЗ"

610000, г. Киров, ул. Дрелевского д. 18 оф. 33. факс: (8332) 29-56-13,
ИНН 4345169260, КПП 434501001, ОГРН 1074345012576, ОКПО 98460905,
р/сч 40702810892000002553 в Филиал ОАО Банк ВТБ в г. Кирове
E-mail: kirovavtogaz@mail.ru

Исх. № 502 от 22.12.2011 г.

Директору
ООО НПП «Пенополимер»
Мишину М.Е.

В ответ на Ваше письмо №356 от 13.12.2011г. «Запрос отзыва» сообщаем:

1. Работы с применением труб и фасонных изделий в ППМ изоляции проводились с июля 2011 по 10 октября 2011г. (Объект сдан в эксплуатацию в 2011 г.)
2. Адрес объекта(теплотрассы, при строительстве которой применялись трубы и фасонные изделия в ППМИ): Кировская обл., г. Нолинск, в квартале ул. К. Маркса и Спартака.
3. Основные параметры теплотрассы:
 - тип прокладки: преимущественно, подземная, бесканальная, с участком наружной прокладки труб в ППМИ по опорам.
 - температурный график и давление: 95/70 С и 4,5 атм.(подача) 3 атм(обр)
4. Основные гидрогеологические условия в которых применяются трубы и фасонные изделия в ППМИ: непросадочные водонасыщенные грунты 1 типа, глубина промерзания 1,5м
5. Трубы в ППМИ удобны при монтаже, поскольку не требуются работы по изоляции, как после сварки, обычных стальных труб. Заделка сварных стыков производится просто и быстро, в отличии от довольно сложной и трудоемкой технологии монтажа труб в пенополиуритане.
6. Вскрытие трассы не проводилось.
7. Мы остались довольны как качеством самого изолируемого материала и его энергосберегающими свойствами(на наружном участке трассы не наблюдается теплопотерь), так и сроками изготовления и комплектностью поставок продукции ООО НПП «Пенополимер». Несомненным преимуществом труб и фасонных частей в ППМ изоляции является высокое качество при низкой стоимости, в сравнении с аналогичной по качеству, но другой продукцией, изготовленной с применением других изолирующих материалов.
Отдельно благодарим специалиста отдела продаж ООО НПП «Пенополимер» Нагиева Сеймура Эдуардовича за высококвалифицированную и дружелюбную работу.

Выражаем искреннюю надежду на продолжение доброго взаимовыгодного сотрудничества

Директор ООО «Кировавтогаз»

Слободанинов Ю.А.

МУНИЦИПАЛЬНОЕ УНИТАРНОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ
«СЕРПУХОВСКАЯ ТЕПЛОСЕТЬ»

142214, Московская область, г. Серпухов, ул. Звездная, д. 4
тел. 75-09-23; факс 75-09-16; ИНН 5043014617, ОКВЭД 40.30 60.24 80.42
e-mail Serpukhovteplo_8@mail.ru

« 15 » 02 2013 г. № 376

Директору
ООО НПФ «Пенополимер»
М. Е. Мишину

ОТЗЫВ
о трубопроводах в ППМ-изоляции.

МУП «Серпуховская теплосеть» более 5 лет применяет предварительно изолированные трубы в пенополимерминеральной изоляции (ППМИ) при прокладке трубопроводов тепловых сетей для теплоснабжения жилищного фонда и социальной инфраструктуры г. Серпухова. Ежегодно МУП «Серпуховская теплосеть» прокладывает от трёх до пяти км трубопроводов тепловых сетей диаметром от 32 мм до 426 мм.

Трубы в ППМ-изоляции, проложенные бесканально, в каналах и надземно выдержали приёмо-сдаточные испытания и подтвердили все заявленные характеристики.

При прокладке и эксплуатации трубопроводов тепловых сетей в ППМ-изоляции было отмечено:

1. Трубопроводы в ППМ-изоляции надёжны. До настоящего времени не было случаев выхода из строя трубопроводов от наружной коррозии.
2. Трубопроводы в ППМ-изоляции просты в монтаже. При заделке сварных стыков не требуется очистка от коррозии и нанесение на трубы антикоррозионного покрытия перед выполнением ППМ-изоляции. Качество заделки стыков можно определить визуально - стык не должен иметь трещин, а прочность наружного слоя должна соответствовать прочности наружного слоя трубы в заводской ППМ-изоляции.
3. Теплопроводы в ППМ-изоляции не требуют системы оперативного дистанционного контроля за увлажнением изоляции.
4. ППМ-изоляция имеет хорошую адгезию с материалом трубопровода.
5. При бесканальной прокладке трубопроводов в ППМ-изоляции существенно снижается стоимость работ и сроки строительства тепловой сети.

МУП «Серпуховская теплосеть» и в дальнейшем планирует использовать трубопроводы в ППМ-изоляции.

Директор
МУП «Серпуховская теплосеть»

А. В. Орлов
75-09-24



Е. Н. Скуратов

Муниципальное унитарное предприятие

«ГОРТЕПЛОСЕТЬ»

г. Кузнецка Пензенской области

Рабочая ул., д. 219, г. Кузнецк Пензенской обл., 442530

Тел.(841-57) 3-13-23, факс: 3-13-23. E-Mail: teplo@sura.ru

ОКПО 03294887, ОГРН 1025800548619, ИНН/КПП 5803001378/580301001

21.01.14г. №32

Директору ОООНПП «Пенополимер»

М.Е. Мишину

ОТЗЫВ

о применении труб в ППМ(пенополимерминеральной) изоляции

МУП «Гортеплосеть» уже более пяти лет использует предизолированные трубопроводы в пенополимерминеральной теплогидроизоляции производства ООО НПП «Пенополимер». На протяжении всего периода эксплуатации данные теплопроводы зарекомендовали себя с лучшей стороны.

Особенно отметим свойства ППМ изоляции, такие как надежность, ремонтпригодность, простоту в эксплуатации и монтаже.

Проложенные конструкции, как канально, так и безканально выдержали прямо-сдаточные испытания и подтвердили все положительные характеристики для пенополимерминеральной теплогидроизоляции.

Считаем, что данный вид изоляции является перспективным и имеет ряд положительных отличительных особенностей от других видов изоляции.

Директор



В.Б. Дильман

Исп. ПТО
(814-57) 3-13-23



Открытое акционерное общество
"ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ
ГЕНЕРИРУЮЩАЯ КОМПАНИЯ №2"
(ОАО "ТГК-2")

Пр. Октября, 42, г. Ярославль, 150040

Тел.: (4852) 79-70-86

E-mail: energy@tgc-2.ru

ИНН/КПП 7606053324/997450001

ОКПО 76535270, ОГРН 1057601091151

*16.11.2015 № 0001-01-2-2-
-29-1/008988-2015*

Директору

ООО НПП «Пенополимер»

М. Е. Мишину

О своевременной поставке труб

Уважаемый Михаил Евгеньевич!

Выражаем свою благодарность Вашей компании за проделанную работу по поставке в адрес ОАО «ТГК-2» труб в ПИМ изоляции. Хочется отметить профессионализм менеджеров, высокий уровень сервиса и лояльную ценовую политику.

Кроме того, особенно отметим, что поставка материалов была произведена ранее положенного срока, что позволило провести работы по укладке труб и работы по гидравлическим испытаниям в запланированное время.

Директор по обеспечению
производственно-хозяйственной
деятельности

Е. Б. Бурханова