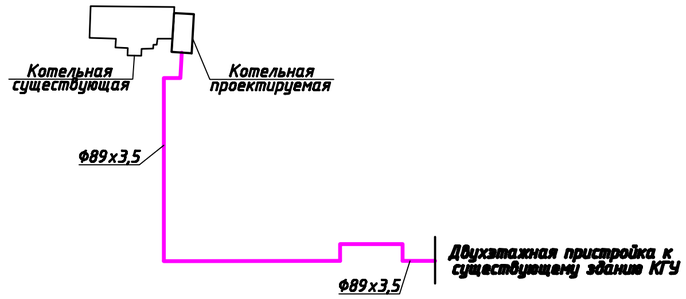
Ситуационная схема



Ведомость рабочих чертежей основного комплекта ТС

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные.	
2	План тепловой сети.	
3	Профиль тепловой сети.	
4	Схема Т1; Т2. Разрез 1-1. План УТ1. Разрез 2-2.	

Расчётные тепловые потоки

Позиция по генплану	Наименование потребителя	Расчётный тепловой поток, Мвт (Гкал/час)				
		Отопление	Вентиляция	Горячее водоснабжение	Технологические нужды	Всего
1	Двухэтажная пристройка к существующему зданию КГУ	0,06790 (0,058383)	0,191174 (0,164380)	0,098140 (0,084385)	—	0,357214 (0,307148)

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
Серия 3.903-9 в.1	Тепловая изоляция трубопроводов надземной и	
	подземной канальной прокладки водяных тепловых	
	сетей, паропроводов и конденсатопроводов	
Серия 4.903-10 в.4	Опоры трубопроводов неподвижные	
Серия 4.903-10 в.5	Опоры трубопроводов подвижные	
Серия 3.006.1-8	Каналы и тоннели сборные ж/бетонные из лотковых	
	элементов	
	Прилагаемые документы	
/2021-ТС.СО	Спецификация оборудования и материалов	листов 1
- П-ТС-1	Газонепроницаемый сальник на вводе теплосети	листов 1
- П-ТС	Клапан-захлопка	листов 1
-ТС	Выход труб из канала	листов 1

Перечень работ, требующих составления актов освидетельствования скрытых работ

№ п/п	Наименование	Примечание
1	Акт на разбивку трассы	
2	Акт на укладку трубопроводов	
3	Акт на сварку трубопроводов. Заключение лаборатории по проверке сплошности стыков	
4	Акт на антикоррозийное покрытие труб	
5	Акт на устройство тепловой изоляции труб (сварных стыков)	
6	Акт на монтаж строительных конструкций, заделку и омоноличивание стыков (каналы, хомутовые опоры и т.д.)	
7	Акт на обмазочное покрытие строительных конструкций	
8	Акт на проведение испытаний трубопроводов на прочность и герметичность	
9	Акт о проведении промывки трубопроводов	
10	Заключение СЭС о результатах промывки (дезинфекция)	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Проект теплоснабжения двухэтажной пристройки к зданию КГУ "Урджарский детский Центр оказания ССУ" выполнен на основании генерального плана и в соответствии с требованиями СП РК 2.04.01-2017 "Строительная климатология", СНиП 3.05-03-85 "Тепловые сети", СП РК 4.02-104-2013* "Тепловые сети", СП РК 4.02-102-2012 "Проектирование тепловой изоляция оборудования и трубопроводов"

Источник теплоснабжения - проектируемая блочно-модульная котельная. Параметры теплоносителя 85-65°С. Наружная температура воздуха -32,8°С. Система теплоснабжения принята двухтрубная, подающая тепло на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение здания с зависимым присоединением потребителя.

Способ регулирования количества отпускаемой тепловой энергии качественный. Автоматизированный тепловой пункт и прибор учета выполняется отдельным проектом (ОВ).

Тепловая сеть по территории запроектирована подземной в монолитном канале. Длина тепловой сети диаметром 89х3,5 составляет 130,1м (в одну нитку).

Трубы тепловой сети запроектированы стальные электросварные прямошовные группы В ст.20 по ГОСТ 10704-91.

В качестве изоляции приняты маты минераловатные прошивные без обкладок М100 б=40-60мм. Покровный слой - стеклопластик рулонный РСТ по ТУ 6-11-145-80. Перед нанесением изоляции трубы очищают от ржавчины и покрывают их антикоррозионным составом - масляно-битумное покрытие в два слоя по грунту ГФ-021 ОСТ6-10-426-79 ГОСТ 25129-82.

Компенсация тепловых удлинений осуществляется за счет углов поворота трассы.

Опорожнение трубопроводов в низкой точке тепловой сети предусматривается посредством шаровых кранов запроектированных в теплофикационной камере со спуском воды в дренажный колодец с последующей откачкой воды из колодца ассмашиной.

Вся арматура на тепловых сетях принята стальная.

Сварку труб и деталей вести электродами Э-42. Все сварные соединения подвергнуть 100% контролю качества неразрушающими методами.

Монтаж трубопроводов выполнить в соответствии с данным проектом. После монтажа произвести гидравлические испытания трубопроводов пробным давлением не менее 1,25 Рраб. При производстве работ, испытаниях и приемке тепловой сети в эксплуатацию необходимо руководствоваться СН РК 1.03.00-2011 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений"

Технический надзор за строительством тепловой сети вести по правилам Госгортехнадзора РК.

В полосе прохождения тепловой сети грунты представлены насыпным грунтом из асфальта, суглинка, гальки и строительного мусора до глубины 0,4-0,6м, ниже до глубины 5,3-5,5м залегает суглинок просадочный желтовато-коричневого и темно-коричневого цветов от твердой до мягкопластичной консистенций. Подземные воды на участке работ вскрыты на глубине 3,6-3,7м.

Рабочий проект соответствует государственным нормативным требованиям, действующих в Республике Казахстан, техническим условиям и согласован с государственными органами в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения, противопожарной службы и охраны окружающей среды.

Главный инженер проекта:_____Бокебай С.

Согласовано:

НВК	Сайлибаева	12.21
ЭСС	Мендешев	12.21

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
ГАП		Бокебай С.			12.21
Проверил		Скриниченко М.			12.21
Разработал		Резникова Е.			12.21
Н.контр.		Бокебай С.			12.21

/2021-ТС

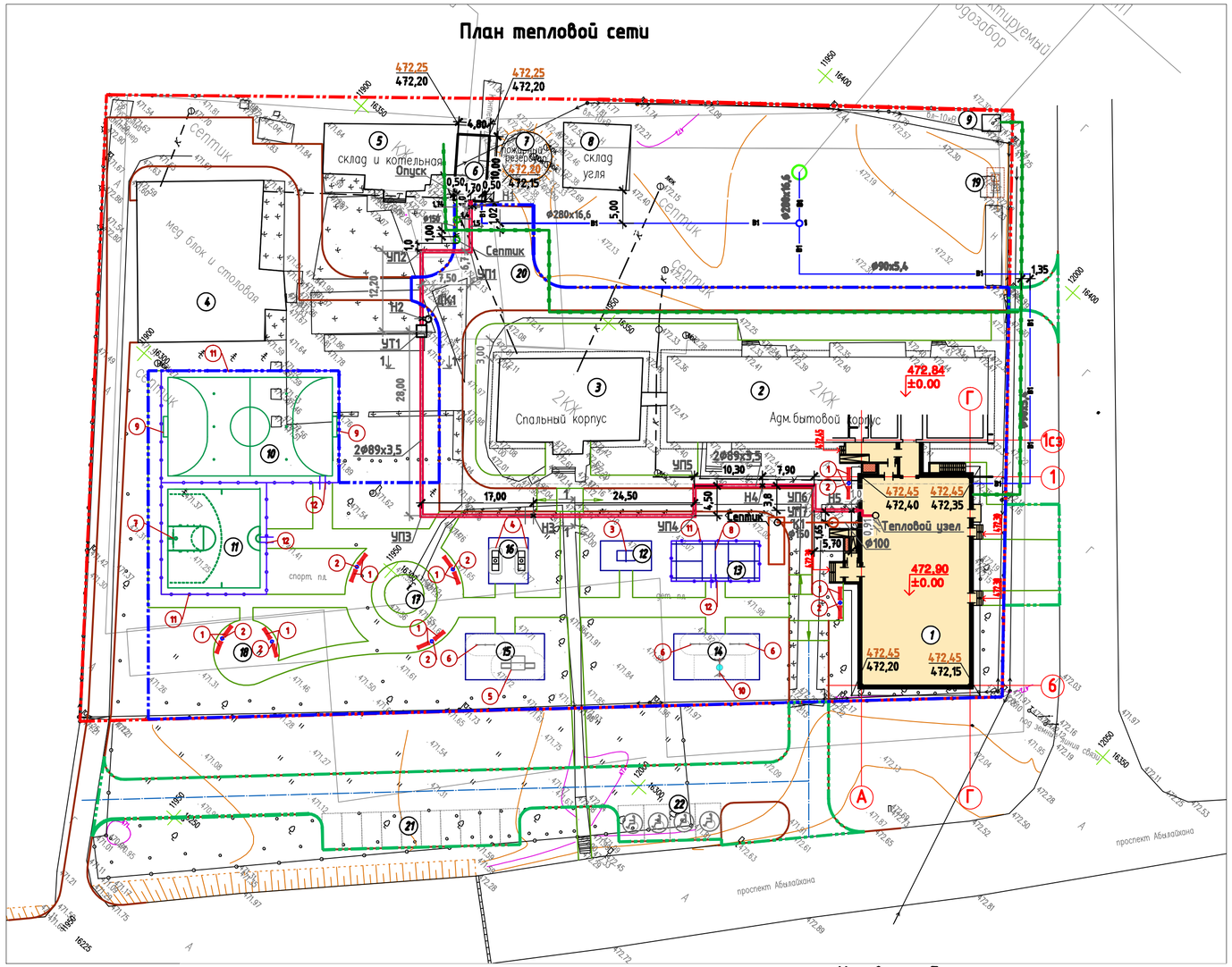
Строительство 2-х этажной пристройки к существующему 2-х этажному зданию КГУ «Урджарский детский Центр оказания ССУ» УКЗ и СП ВКО с.Акжар Урджарского района Восточно Казахстанской области»

	Стадия	Лист	Листов
Тепловые сети	РП	1	4
Общие данные	ТОО "Центр современной архитектуры "AZD"		

Копировал

Формат: А2

План тепловой сети



Ведомость жилых и общественных зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование и обозначение	Этажность	Количество зданий	Количество квартир: здания	Количество квартир: всего	Площадь, м2: застройки здания	Площадь, м2: застройки всего	Площадь, м2: общая нормируемая здания	Площадь, м2: общая нормируемая всего	Строительный объем, м3: здания	Строительный объем, м3: всего
	Здания и сооружения										
1	Здание пристройки (проектируемое)	2	1		–	675,2					
2	Административно-бытовой корпус (существующ.)	2	1		–	732,5					
3	Спальный корпус (существующ.)	2	1		–	283,0					
4	Медпункт и столовая (существующ.)		1			484,6					
5	Котельная (существующ.)	1	1			184,7					
6	Пристройка к котельная (проектируемое)	1	1			26,4					
7	Пожарные резервуары (существующ.)		1			46,3					
8	Склад угля (существующ.)	1	1			100,7					
9	КТП (существующ.)	1	1			7,1					
	Итого:						2540,5				
	Физкультурно-спортивная зона										
10	Площадка мини-футбола	–	1		–	(459)					
11	Площадка баскетбола	–	1		–	(272)					
12	Площадка настольного тенниса	–	1		–	(34,9)					
13	Площадка бадминтона	–	1		–	(81,7)					
	Итого:		1				847,6				
	Зона отдыха										
14	Игровая площадка		1			(91)					
15	Комплексная площадка для подвижных игр		1			(84)					
16	Площадка для игровых столов в настольные игры		1		–	(35)					
17	Амфитеатр		1		–	(78,5)					
18	Площадка тихого отдыха с беседкой		1		–	(78,5)					
	Итого:						367				
	Хозяйственная зона										
19	Площадка с навесом для 2 контейнеров ТБО (существ.)		1		–	(11,7)					
20	Площадка загрузки в котельную		1		–	(180)					
	Стоянки за границей участка										
21	Площадка парковки на 10 м-м		1		–	(165,00)					
22	Площадка парковки на 4 м-м для МГН		1		–	(85,8)					

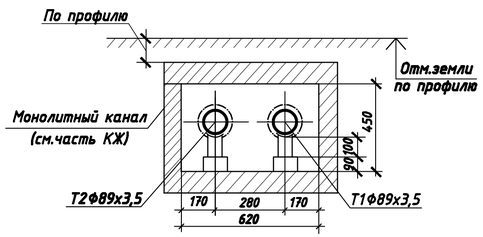
Условные обозначения

Эскиз	Наименование
	Канальная прокладка тепловой сети
Н	Неподвижная опора
УП	Угол поворота
В1	Водопровод проектируемый
К1	Канализация проектируемая
W1	Проектируемая кабельная линия

Условные обозначения

Эскиз	Наименование
472,90	Абсолютная отметка ±0.00
+ 472,45 / 472,15	Проектная после благоустройства / Черная фактическая по съемке отметки характерных точек
	Граница участка
	Проектируемые здания

Разрез 1-1



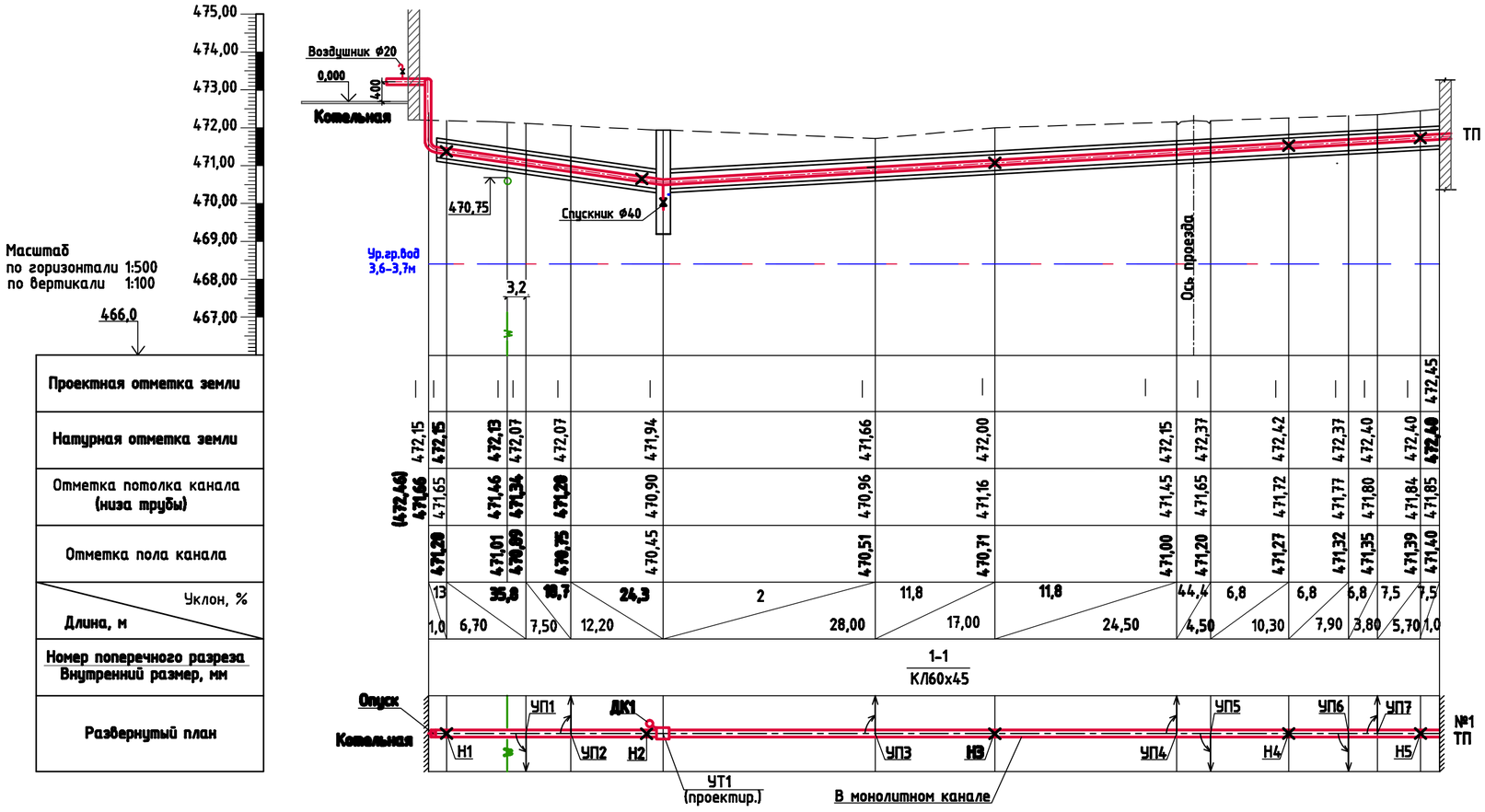
Согласовано: ГП Бокебай 12.21; НЭС Кондураки 12.21; НВК Сайлибаева 12.21

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N

						/2021 - ТС
						Строительство 2-х этажной пристройки к существующему 2-х этажному зданию КГУ "Уржарский детский Центр оказания ССУ" УКЗ и СП ВКО с.Акжар Уржарского района Восточно Казахстанской области"
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
ГАП	Бокебай С.				12.21	Тепловые сети — Стадия: РП; Лист: 2; Листов:
Проверил	Сергиенко М.				12.21	
Разработал	Резникова Е.				12.21	План тепловой сети — ТОО "Центр современной архитектуры "AZD"
Н.контр.	Бокебай С.				12.21	

Копировал A2

Профиль тепловой сети



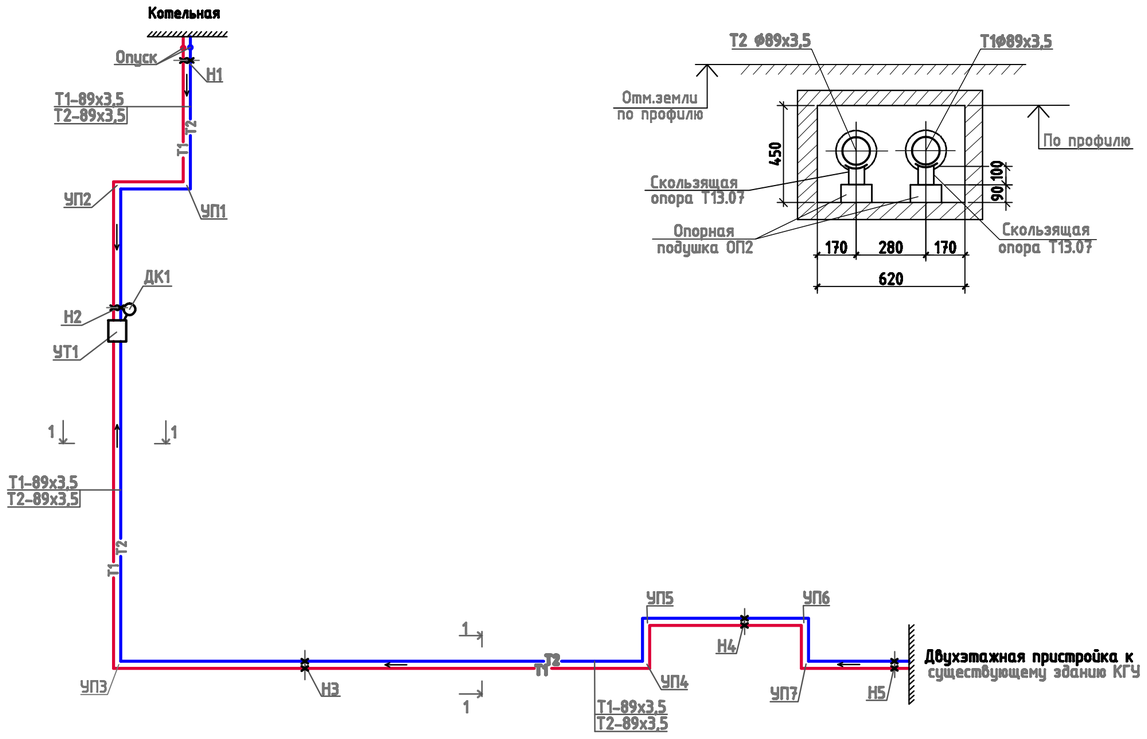
						/2021-ТС
						Строительство 2-х этажной пристройки к существующему 2-х этажному зданию КГУ «Урджарский детский Центр оказания ССУ» УКЭ и СП ВКО с.Аккар Урджарского района Восточно Казахстанской области»
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	
						Тепловые сети — Стадия: РП; Лист: 3; Листов:
ГАП		Бокебай С.			12.21	
Проверил		Скрипченко М.			12.21	Профиль тепловой сети — ТОО "Центр современной архитектуры "AZD"
Разработал		Резникова Е.			12.21	
Н.контр.		Бокебай С.			12.21	

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

Копировал

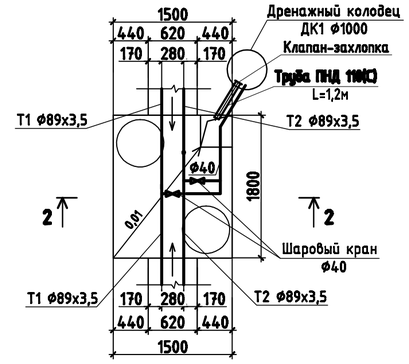
Формат: А2

Схема Т1;Т2



Разрез 1-1
(канал монолитный)

УТ 1



Разрез 2-2

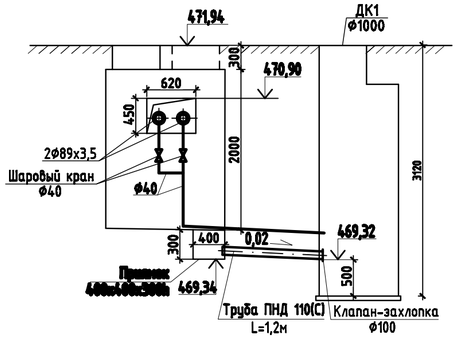


Таблица расстановки подвижных опор в канале

Д нар.	Тип подвижной опоры	Расстояние между подвижными опорами, м
89х3,5	Т13.07	3,5

						/2021-ТС	
						Строительство 2-х этажной пристройки к существующему 2-х этажному зданию КГУ «Урдинский детский Центр оказания ССУ» УКЗ и СП ВКО с.Акжар Урдинского района Восточно Казахстанской области»	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		
						Тепловые сети	Стадия: РП; Лист: 4; Листов:
ГАП		Бокебай С.			12.21		
Проверил		Скрипниченко М.			12.21	Схема Т1;Т2. Разрез 1-1. План УТ1. Разрез 2-2.	ТОО "Центр современной архитектуры "AZD"
Разработал		Резникова Е.			12.21		
Н.контр.		Бокебай С.			12.21		

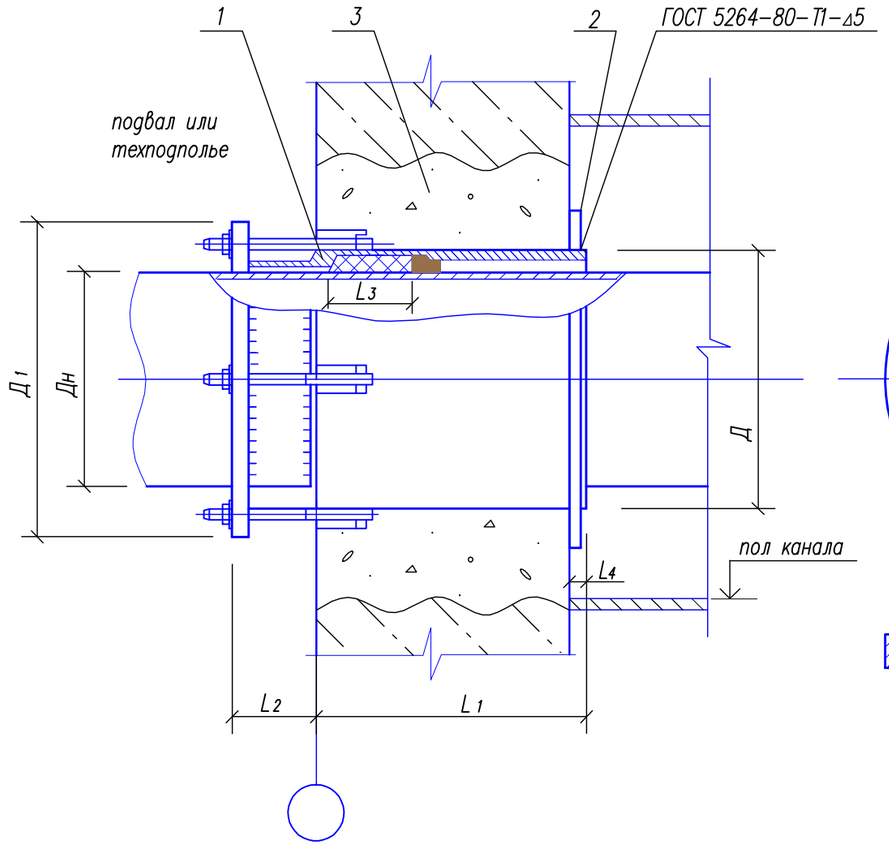
Взам. инв. №

Подпись и дата

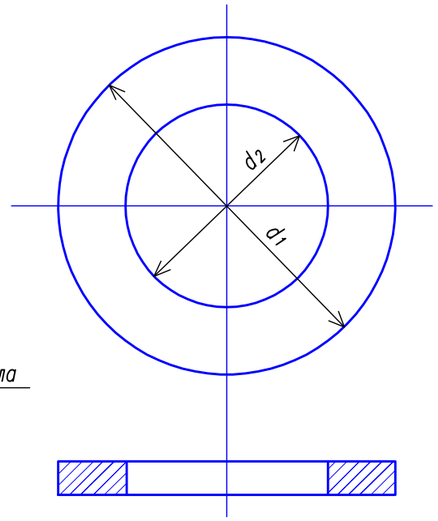
Инв.№ подл.

Копировал

Формат: А2



Позиция 2



Данный лист выполнен согласно п.9.17 МСН 4.02–02–2004 "Тепловые сети" и с учетом чертежа ранее выполненного проектным институтом "САНТЕХПРОЕКТ".

За основу газонепроницаемого сальника принята конструкция по ТД серии 4.903–10, выпуск 1 с откорректированной в зависимости от толщины стены длиной корпуса L_1 и заменой внутреннего патрубка тепломагистрали.

Наружные и внутренние поверхности газонепроницаемого сальника покрыть краской БТ 177 за два раза по двум слоям грунтовки ГФ–021.

Уплотнительное кольцо поз.2 посадить на цементно–песчанный раствор и после этого приварить к корпусу сальника.

Таблица

Ду трубы	Ру кгс/см²	Размеры, мм									Обозначение сальника	Примечание
		Дн	Д	Д1	L1	L2	L3	L4	d1	d2		
~~50~~	~~≤ 25~~	~~57~~	~~83~~	~~170~~	~~600~~	~~69~~	~~60~~	~~20~~	~~190~~			
~~70~~	~~≤ 25~~	~~76~~	~~102~~	~~175~~	~~600~~	~~69~~	~~60~~	~~20~~	~~195~~	~~104~~		
80	≤ 25	89	114	180		65	60	20	200	116		
~~100~~	~~≤ 25~~	~~103~~	~~133~~	~~190~~		~~65~~	~~60~~	~~20~~	~~216~~	~~135~~	~~Т101.000СБ~~	
125	≤ 25	133	159	220	600	65	60	20	240	161	Т1.02	
150	≤ 25	159	194	255		~~75~~	~~70~~	20	275	196	Т1.03	
200	≤ 25	~~219~~	~~273~~	~~345~~		120	120	20	~~355~~	~~275~~	Т1.05	
~~250~~	~~≤ 25~~	~~273~~	~~325~~	~~395~~		~~120~~	~~120~~	~~20~~	~~405~~	~~327~~	~~Т1.07~~	

Спецификация

Позиц.	Обозначение	Наименование	Кол–во	Масса, ед., кг	Примечан.
1	ТД с.4.905–10, в.7	Сальник шт	1		см. таблицу
2	б10 ГОСТ 19903–94 / ст.3 ГОСТ 380–88*	Кольцо d_1/d_2 б=6мм м	1		
3		Цементно–песчаный раствор шт	0,05		для заделки кольца

Привязан –ТС

Привязал Резникова 12.21

Инв.N°

–П–ТС–1

Изм.	Кол.уч.	Лист	N°док.	Подпись	Дата
Выполнил		Пронкина			

Тепловые сети

Стадия	Лист	Листов
РП		1

Газонепроницаемый сальник на вводе теплосети

Взам. инв.N°

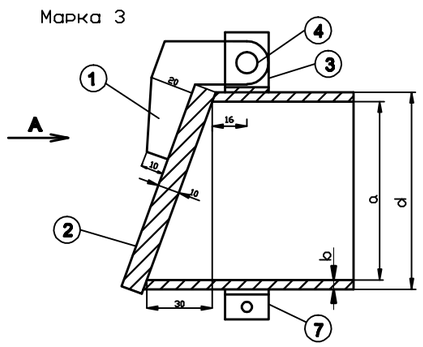
Подпись и дата

Инв.N° подл.

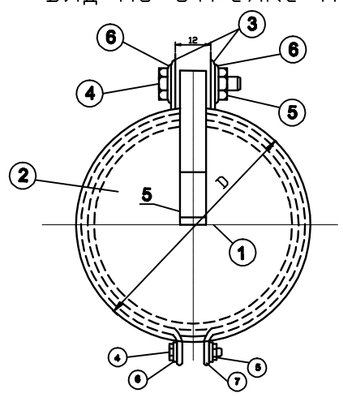
Копировал

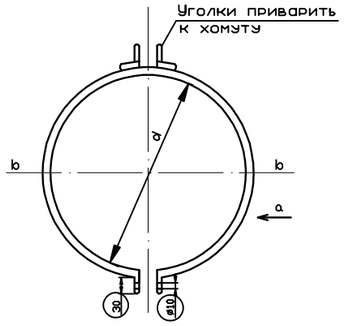
А3

Разрез по оси трубы

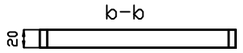


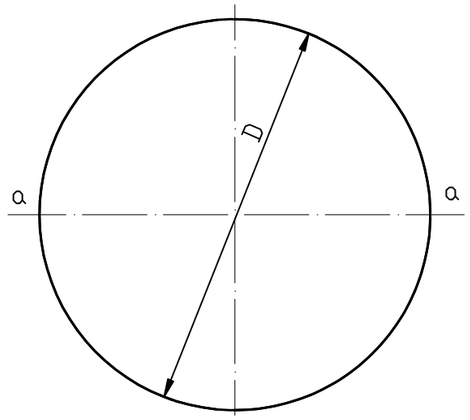
Вид по стрелке А



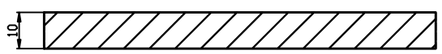


b–b





Сечение а–а

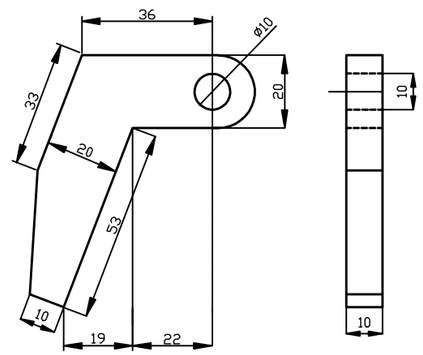


Наруж. диаметр трубы d, мм	Вес детали, кг		длины
	хомут	захлопка	мм
110	0.92	1.88	512

Спецификация

№ поз	ост или ГОСТ	Сортамент или изделие	Длина в мм	К-во шт	материал	Вес в кг	
						1 шт	общий
1	103-76	-100х10		1	ст.3	0.13	0.13
2	103-76	-200х10		1	-//-//-	0.965	0.965
3	8509-76	L 30х5	20	2	-//-//-	0.09	0.06
4	7790-70	Болт м8	45	2	-//-//-	0.01	0.02
5	5909-70	Гайка м8		2	-//-//-	0.006	0.018
6	1371-78	Шайба м8		4	-//-//-	0.002	0.008
7	103-76	-20х5 (хомут)		1	-//-//-	0.33	0.33
						итого	1.551

Марка	Деталь	Сортамент		К-во	материал	вес в кг
3	7	-20х5	Хомут	1	ст.3	0.33
3	2	-200х10	Захлопка	1	ст.3	0.965



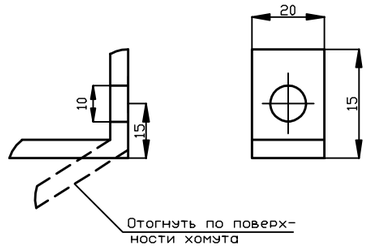


Таблица размеров

d	a	b	D	Вес кг
110	97,5	6.2	100	7.55

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Привязан -ТС

Привязал Резникова 12.21

Инв.N

-П-ТС

Изм	К уч	N док	Лист	Подпись	Дата
Выполнил	Пронкина				

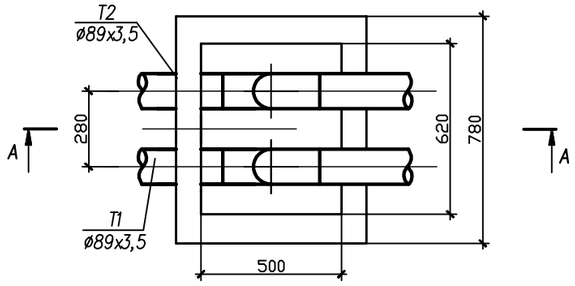
Тепловые сети

Стадия	Лист	Листов
РП	1	1

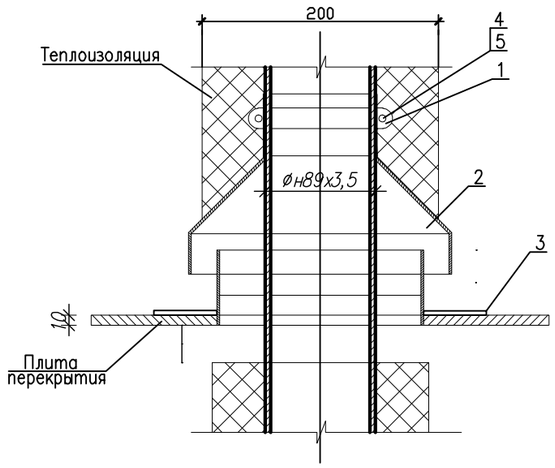
Клапан-захлопка

Копировал А3

План

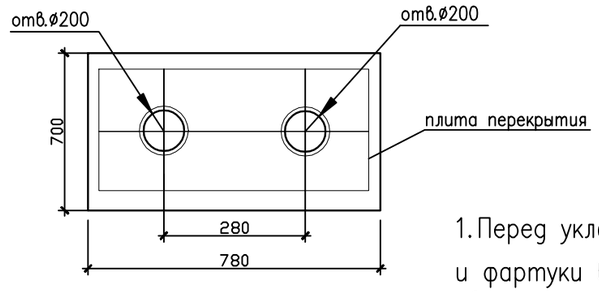


А

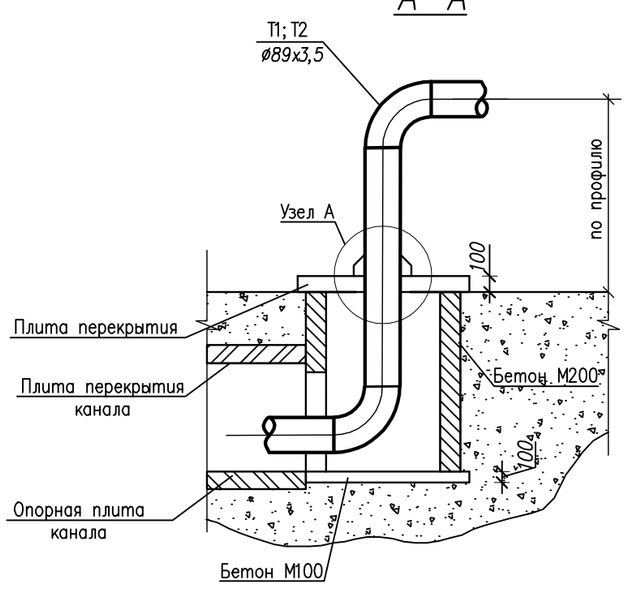


Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1		Хомут стяжной	1		шт.
		Полоса 40х4 ГОСТ 103–77 / ст3 ГОСТ 535–88	0.5	1.26	м
2		Козырек	1		шт.
		Лист 0.8 ГОСТ 19903–74 / ст3 ГОСТ 14637–89	0.3	6.28	м²
3		Фартук	1		шт.
		Лист 3 ГОСТ 19903–74 / ст3 ГОСТ 14637–89	0.2	23.55	м²
4	ГОСТ 5915–70	Гайка М 14.6	2	0.24	шт.
5	ГОСТ 7798–70	Болт М 14х45.58	2	0.222	шт.
6	ГОСТ 5631–80	Лак БТ–577	0.2		м²



А–А



1. Перед укладкой металлические плиты перекрытия и фартуки вокруг труб покрываются с обеих сторон лаком БТ–577 за два раза.
2. Все фальцы осуществляются двойными с промазкой суриком на натуральной олифе (пайка запрещается).

Привязан -ТС

Привязал Резникова 12.21

Инв.N°

-ТС

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	Тепловые сети	Стадия	Лист	Листов
							РП		1
Выполнил		Пронкина				Выход труб из канала			

Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

Копировал А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
	Тепловые сети							
	Оборудование							
	1. Кран шаровый для выпуска воздуха ф20	15кч18п2			шт.	2		
	2. Кран шаровый для спуска воды ф40	15кч18п2			шт.	2		
	Материалы							
	1. Трубы стальные электросварные прямошовные ф45х2,5	ГОСТ 10704-91*			м.	5,8		
	2. Трубы стальные электросварные прямошовные ф89х3,5	ГОСТ 10704-91*			м.	264,8		
	3. Скользящие опоры Т13.07 ф89	серия 4.903-10 8.5			шт.	104		
	4. Неподвижная опора хомутовая Т3.86 ф89	серия 4.903-10 8.4			шт.	18		
	5. Плита дюктерическая Т43.85 ф89	серия 4.903-10 8.5			шт.	104		
	6. Антикоррозийное покрытие изолируемых трубопроводов - масляно-битумное	ОСТ 6-10 426-79 ГОСТ 25129-82			м2.	150,8		
	в 2 слоя по грунту ГФ-021				м2.	75,8		
	7. Изоляция - маты минераловатные прошивные М-100 без обкладок δ=60мм	ГОСТ 21880-2011			м3.	3,80		
	8. Изоляция - маты минераловатные прошивные М-100 без обкладок δ=40мм	ГОСТ 21880-2011			м3.	2,2		
	9. Покровный слой - стеклопластик рулонный РСТ	ТУ 6-11-145-90			м2.	178,7		
	10. Труба полиэтиленовая ПНД 110 (С) L=1,2м ф110	ГОСТ 18599-83			шт.	1		
	Котельная							
	1. Блочно-модульная котельная	БМК-04У		"BURAN BOILER LLP"	компл.	1		см. проект котельной

Взам. инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

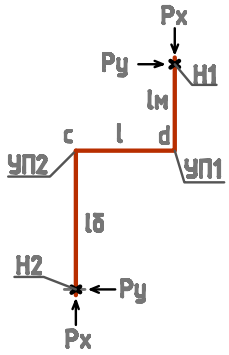
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
ГАП		Бокебай С.			12.21
Проверил		Скрипченко Н.			12.21
Разработал		Резникова Е.			12.21
Н.контр.		Бокебай С.			12.21

/2021-ТС.СО

Строительство 2-х этажной пристройки к существующему 2-х этажному зданию КГУ «Урдхарский детский Центр оказания ССУ» УКЗ и СП ВКО с.Акжар Урдхарского района Восточно Казахстанской области»

Тепловые сети	Стадия	Лист	Листов
	РП		1
Спецификация оборудования и материалов.	ТОО "Центр современной архитектуры "AZD"		

Расчет Z-образного участка на самокомпенсацию и допускаемое изгибающее компенсационное напряжение.



Исходные данные:

Z-образный компенсатор 1

Температура теплоносителя – 85°С
Наружный диаметр трубопровода – 89мм
Толщина стенки трубы – 3,5мм
Длина меньшего плеча lм – 6,7м
Длина большего плеча lб – 12,2м
Длина перпендикулярного плеча –7,5м

Определяем соотношение плеч p=(lб+lм)/l=(12,2+6,7)/7,5=2,5; n=lм/(lм+lб)=6,7/(6,7+12,2)=0,4;

Расчетная разность температур ΔT=(Tтепл.–Tнар.)=85–(–32,8)=117,8°С

По номограммам лист (VI.15) (Щекин Р.В. часть I) определяем вспомогательные коэффициенты A, B и C при p=2,5 и n=0,4;

C=6,6; A=12,1; B=7,6 По табл.VI.28 (Щекин Р.В. часть I) находим вспомогательные величины для Днар.=89мм и δ=3,5мм

aE1/10⁶=0,206 кгс*м2/°С; aEDн/10⁶=0,0214 кгс*м/мм²*°С;

Определяем продольное изгибающее компенсационное напряжение в точке С:

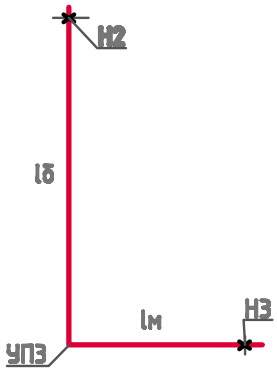
σ= C*aEDн/10⁶*ΔT/2l=6,6*0,0214*117,8/2*7,5=1,11 кгс/мм²;

Полученное значение σ не превышает заданного предела 8 кгс/мм²;

Определяем силы упругой деформации:

Px=A*aE1/10⁶*ΔT/l²=12,1*0,206*117,8/7,5²=5,22 кгс

Py=B*aE1/10⁶*ΔT/l²=7,6*0,206*117,8/7,5²=3,3 кгс



Исходные данные:

Г-образный узел поворота

Температура теплоносителя – 85°С
Наружный диаметр трубопровода – 89мм
Толщина стенки трубы – 3,5мм
Длина меньшего плеча lм– 17,0м
Длина большего плеча lб– 30,0м
Узел поворота 90°

Определяем соотношение плеч n=lб/lм=30/17=1,8;

Расчетная разность температур ΔT=(Tтепл.–Tнар.)=85–(–32,8)=117,8°С

По номограммам лист (VI.14) (Щекин Р.В. часть I) определяем вспомогательные коэффициенты A, B и C при n=1,8;

C=4,1; A=13,0; B=4,6 По табл.VI.28 (Щекин Р.В. часть I) находим вспомогательные величины для Днар.=89мм и δ=3,5мм

αEI/10⁷=0,206 кгс*м2/°C; αEDн/10⁷=0,0214 кгс*м/мм²*°C;

Определяем продольное изгибающее компенсационное напряжение в заделке меньшего плеча:

σ= C*αEDн/10⁷*ΔT/lм=4,1*0,0214*117,8/17=0,61 кгс/мм²;

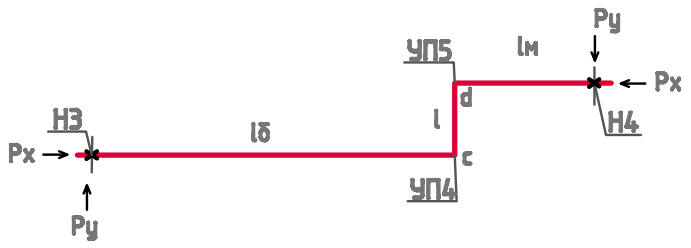
Полученное значение σ не превышает заданного предела 8 кгс/мм², следовательно размеры плеч достаточны;

Определяем силы упругой деформации:

Px=A*αEI/10⁷*ΔT/l²=13,0*0,206*117,8/17²=1,1 кгс

Py=B*αEI/10⁷*ΔT/l²=4,6*0,206*117,8/17²=0,4 кгс

Расчет Z-образного участка на самокомпенсацию и допускаемое изгибающее компенсационное напряжение.



Исходные данные:

Z-образный компенсатор 2

Температура теплоносителя – 85°C
Наружный диаметр трубопровода – 8,9см
Толщина стенки трубы – 3,5мм
Длина меньшего плеча lм – 10,3м
Длина большего плеча lδ – 24,5м
Длина перпендикулярного плеча –4,5м

Определяем соотношение плеч p=(lδ+lм)/l=(24,5+10,3)/4,5=7,7; n=lм/(lм+lδ)=10,3/(10,3+24,5)=0,3;

Расчетная разность температур ΔT=(Tтепл.–Tнар.)=85–(–32,8)=117,8°C

По номограммам лист (VI.15) (Щекин Р.В. часть I) определяем вспомогательные коэффициенты A, B и C при p=7,7 и n=0,3;

C=6,2; A=11,5; B=1,9 По табл.VI.28 (Щекин Р.В. часть I) находим вспомогательные величины для Днар.=89мм и δ=3,5мм

αEI/10⁷ =0,206 кгс*м²/°C; αEDн/10⁷=0,0214 кгс*м/мм²*°C;

Определяем продольное изгибающее компенсационное напряжение в точке C:

σ= C*αEDн/10⁷ *ΔT/2l=6,2*0,0214*117,8/2*4,5=1,74 кгс/мм²;

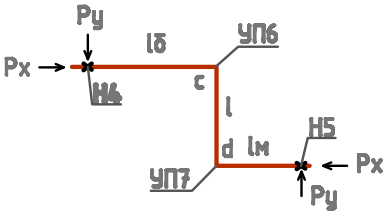
Полученное значение σ не превышает заданного предела 8 кгс/мм²;

Определяем силы упругой деформации:

Px=A*αEI/10⁷*ΔT/l²=11,5*0,206*117,8/4,5²=13,8 кгс

Py=B*αEI/10⁷*ΔT/l²=1,9*0,206*117,8/4,5²=2,3 кгс

Расчет Z-образного участка на самокомпенсацию и допускаемое изгибающее компенсационное напряжение.



Исходные данные:

Z-образный компенсатор 3

Температура теплоносителя – 85°С

Наружный диаметр трубопровода – 89мм

Толщина стенки трубы – 3,5мм

Длина меньшего плеча lм – 5,7м

Длина большего плеча lб – 7,9м

Длина перпендикулярного плеча -3,8м

Определяем соотношение плеч p=(lб+lм)/l=(7,9+5,7)/3,8=3,6; n=lм/(lм+lб)=5,7/(5,7+7,9)=0,4;

Расчетная разность температур ΔT=(Tтепл.–Tнар.)=85–(–32,8)=117,8°С

По номограммам лист (VI.15) (Щекин Р.В. часть I) определяем вспомогательные коэффициенты A, B и C при p=3,6 и n=0,4;

C=6,6; A=12,2; B=5,2 По табл.VI.28 (Щекин Р.В. часть I) находим вспомогательные величины для Днар.=89мм и δ=3,5мм

aEI/10⁷=0,206 кгс*м2/°С; aEDн/10⁷=0,0214 кгс*м/мм²*°С;

Определяем продольное изгибающее компенсационное напряжение в точке С:

σ= C*aEDн/10⁷*ΔT/2l=6,6*0,0214*117,8/2*3,8=2,2 кгс/мм²;

Полученное значение σ не превышает заданного предела 8 кгс/мм²;

Определяем силы упругой деформации:

Px=A*aEI/10⁷*ΔT/l² =12,2*0,206*117,8/3,8²=20,5 кгс

Py=B*aEI/10⁷*ΔT/l² =5,2*0,206*117,8/3,8²=8,8 кгс