



Общество с ограниченной ответственностью

«НоваСтар Инжиниринг»

МАУ ДО ДООЦ «Юность»

**"Тепловая камера ТК-1 на территории МАУ ДО ДООЦ "Юность"
по адресу: Пермский край, г. Горнозаводск, ул. Школьная 2"**

**РАБОЧАЯ
ДОКУМЕНТАЦИЯ**

Тепломеханические решения

Основной комплект рабочих чертежей

НСИ-23-2023-ТМ

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2023 г.



Общество с ограниченной ответственностью

«НоваСтар Инжиниринг»

МАУ ДО ДООЦ «Юность»

**"Тепловая камера ТК-1 на территории МАУ ДО ДООЦ "Юность"
по адресу: Пермский край, г. Горнозаводск, ул. Школьная 2"**

**РАБОЧАЯ
ДОКУМЕНТАЦИЯ**

Тепломеханические решения

Основной комплект рабочих чертежей

НСИ-23-2023-ТМ

Директор

В.А. Староверов

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2023 г

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные.	
2	Ситуационный план тепловой сети.	
3	План расположения проектируемой тепловой камеры ТК-1 (М1: 500).	
4	Проектируемая тепловая камера ТК-1. Разрезы (1: 50). Спецификация.	
5	Схема изоляции трубопроводов без индустриальной изоляции .	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы:</u>	
СП 124. 1330. 2012	Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003	
СП 315. 1325800. 2017	Тепловые сети бесканальной прокладки.	
	Правила проектирования.	
СП 74. 13330. 2011	Актуализированная редакция СНиП 3. 05. 03-85	
НТС 62-91	Нормали тепловых сетей.	
НТС 63-92	Нормали тепловых сетей.	
СП 61. 13330. 2012	Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003	
	Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.	
СК 3303-87	Конструктивные решения двухтрубных тепловых сетей	
	с пенополиуретановой изоляцией диаметром Ду 50 - 1000 мм.	
	Материалы для проектирования.	
СНиП 3. 01. 04-87	Защита строительных конструкций и сооружений	
	от коррозии.	
ФНП № 116 от 25. 03. 2014	Правила промышленной безопасности опасных	
	производственных объектов, на которых используется	
	оборудование, работающее под избыточным давлением.	
ФНП № 536 от 15. 12. 2016	Правила промышленной безопасности при использовании	
	оборудования, работающего под избыточным давлением.	
	<u>Прилагаемые документы:</u>	
НСИ-23-2023-ТМ. СО	Спецификация оборудования, изделия и материалов.	на 2-х листах
НСИ-23-2023-ТМ. Р1	Расчет прочности трубопроводов в программе "Старт".	

Таблица тепловых нагрузок

Номер по генплану	Наименование потребителя	Расчетные тепловые потоки, Гкал/ч				
		Отопление	Вентиляция ВТЗ	ГВС	Технологические нужды	Всего
	МАУ ДО ДООЦ "Юность"	0, 20829	0, 04396	0, 03172	0, 1272	0, 41117

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Технические решения принятые в рабочих чертежах соответствуют требованиям экологических санитарно-гигиенических противопожарных и др. норм действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Тепловые сети запроектированы в соответствии с действующими нормативными документами.

Температурные графики сетей: Т1=95°С; Т2=70°С.

Схема теплоснабжения - закрытая.

Рабочее давление - Ру=1. 0 Мпа.

Проект выполнен на инженерно-топографическом плане местности предоставленном заказчиком.

Сети запроектированы из стальных трубопроводов по ГОСТ 8731-74, сортамент по ГОСТ 8732-78 Ст. 20.

Стальные трубы тепловых сетей должны иметь сертификаты на металл и изоляционные материалы, применение которых согласовано с Ростехнадзором.

Сварку стыков труб и контроль сварных соединений трубопроводов следует производить в соответствии с требованиями СП 74. 13330. 2011.

Тепловая камера запроектирована для возможности теплоснабжения бассейна от проектируемой котельной, с возможность переключения на существующий источник теплоснабжения, для чего в камере предусматривается отсекающая запорная арматура и устройство циркуляционной перемычки. Для дренажа перспективной тепловой сети 2Ду80 от проектируемой котельной - в камере запроектированы спускные устройства 2Ду40, с отводом в водоприемный колодец.

Монтаж и технический надзор за строительством сетей производить согласно СП 74. 13330. 2011 и 'Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды'.

После завершения строительно-монтажных работ трубопроводы теплосетей должны быть промыты и подвергнуты испытаниям на прочность и герметичность давлением равным 1. 25 Р рабочего но не менее 1. 6 МПа.

Прием в эксплуатацию тепловых сетей необходимо производить в соответствии с указаниями СП 74. 13330. 2011 и СП 41-105-2002.

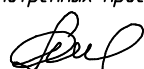
Условные обозначения приняты по стандартам ЕСКД ГОСТ 21. 108-78; ГОСТ 21-106-78; ГОСТ 21. 705-2016

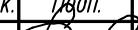



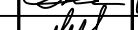
Расчеты на прочность и расчетные характеристики трубопроводов.

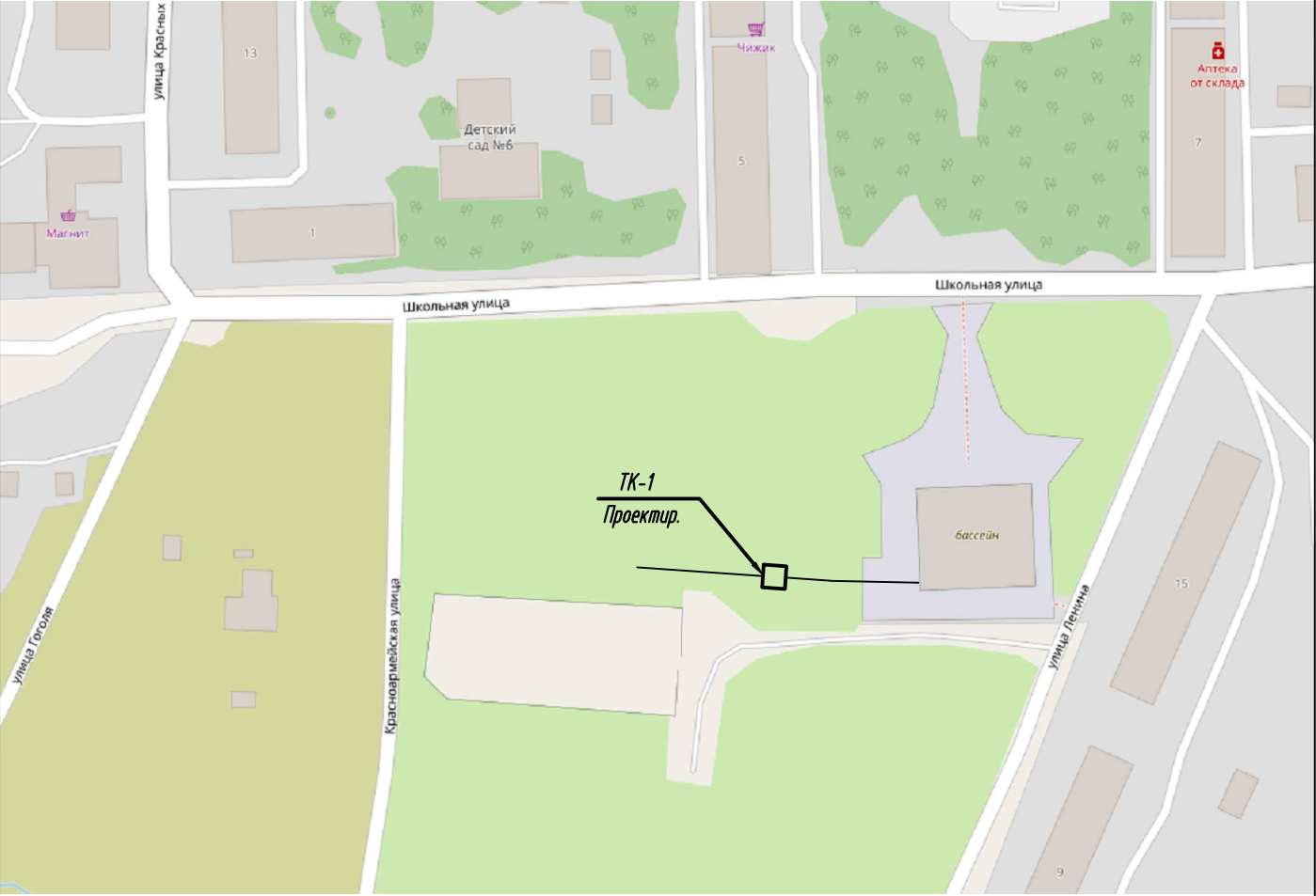
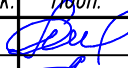
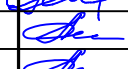
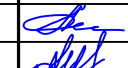


По результатам расчета прочности и жесткости трубопроводов данного проекта в программе «Старт» расчетное напряжение от всех воздействий не превышает допустимого напряжения, согласно ГОСТ Р 55596-2013.

На основании изложенного следует, что при работе в расчетном режиме возникающие напряжения не разрушат трубопроводы в течение расчетного срока эксплуатации (30 лет). Эквивалентное количество полных циклов-5072.

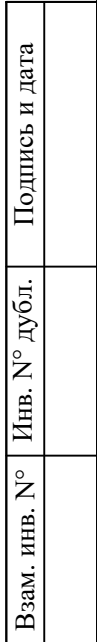
Гарантийная запись

<p>Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации здания, строения, сооружения и безопасного использования, прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий, в том числе требования Федерального закона от 30.12.2009г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности здания и сооружения».</p> <p>Технические решения обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятия.</p>		
Главный инженер проекта		Ромашова Е. С.






						НСИ-23-2023-ТМ			
						Тепловая камера ТК-1 на территории МАУ ДО ДООЦ "Юность" по адресу: Пермский край, г. Горнозаводск, ул. Школьная 2.			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Наружные тепловые сети	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Ромашова			09.2023		Р	1	5
Гл. спец.		Лескина			09.2023				
Разработал		Лескина			09.2023				
Проверил		Александров			09.2023				
Н.контр.		Трушина			09.2023				
						Общие данные.	ООО "НоваСтар Инжиниринг"		

Перв. примен.		Справ. №		<div>Ситуационный план</div> 													
Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата											
Инв. № подл.							НСИ-23-2023-ТМ										
							Тепловая камера ТК-1 на территории МАУ ДО ДООЦ "Юность" по адресу: Пермский край, г. Горнозаводск, ул. Школьная 2.										
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Наружные тепловые сети				Стадия	Лист	Листов				
	ГИП		Ромашова			09.2023					Р	2	5				
	Гл. спец.		Лескина			09.2023	Ситуационный план.				ООО "НоваСтар Инжиниринг"						
	Разработал		Лескина			09.2023											
	Проверил		Александров			09.2023											
Н.контр.		Трушина			09.2023												

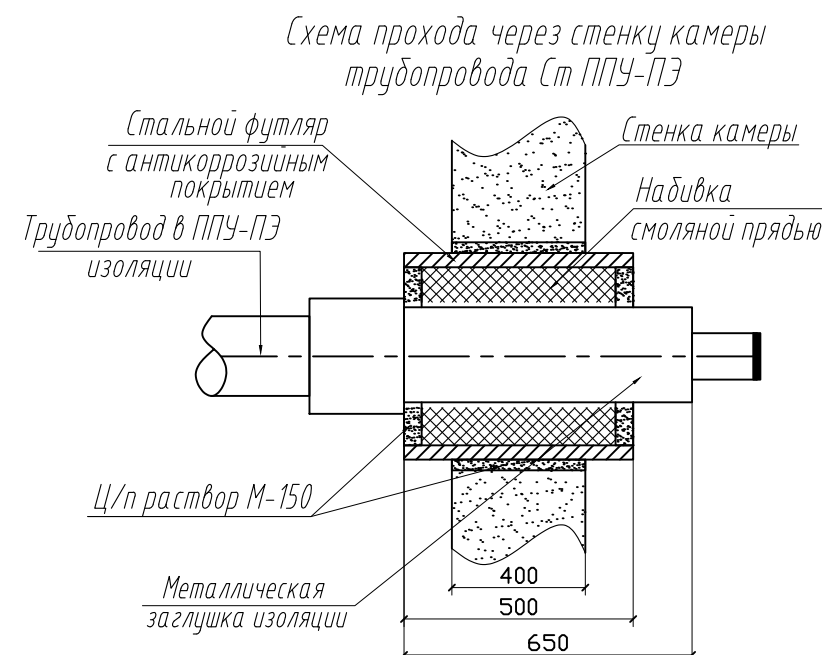
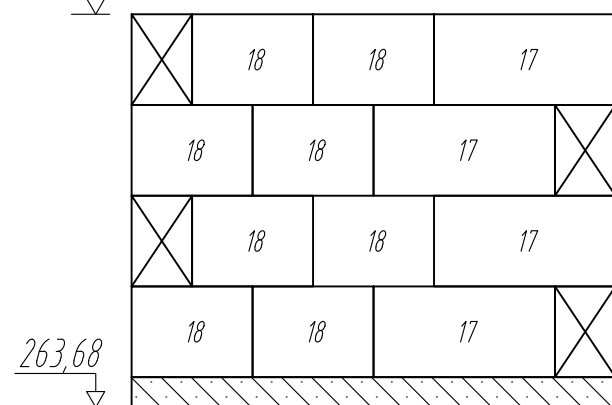
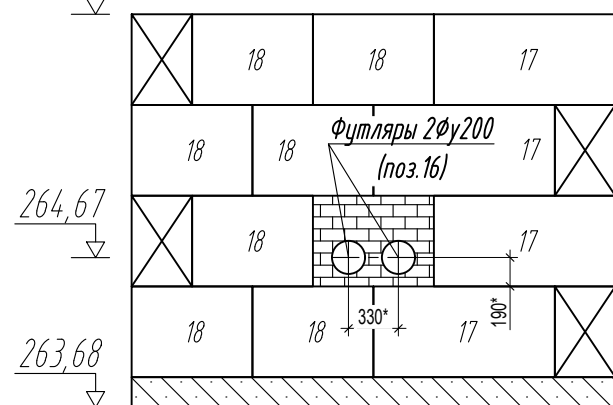
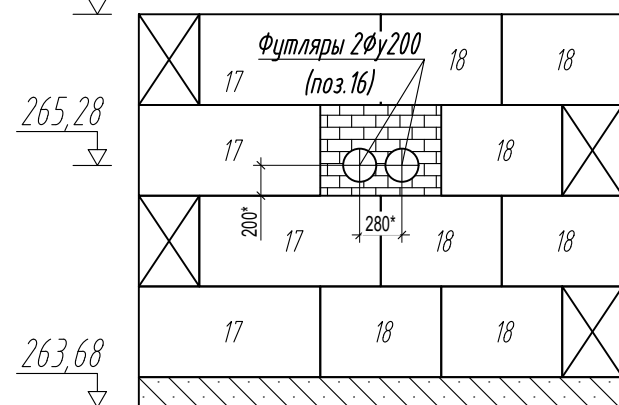
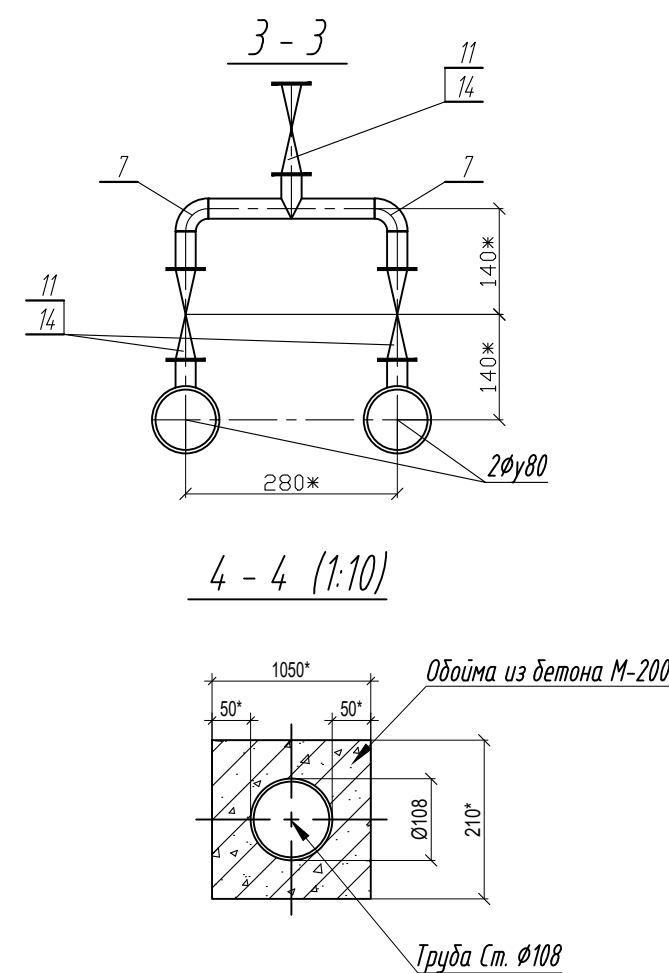
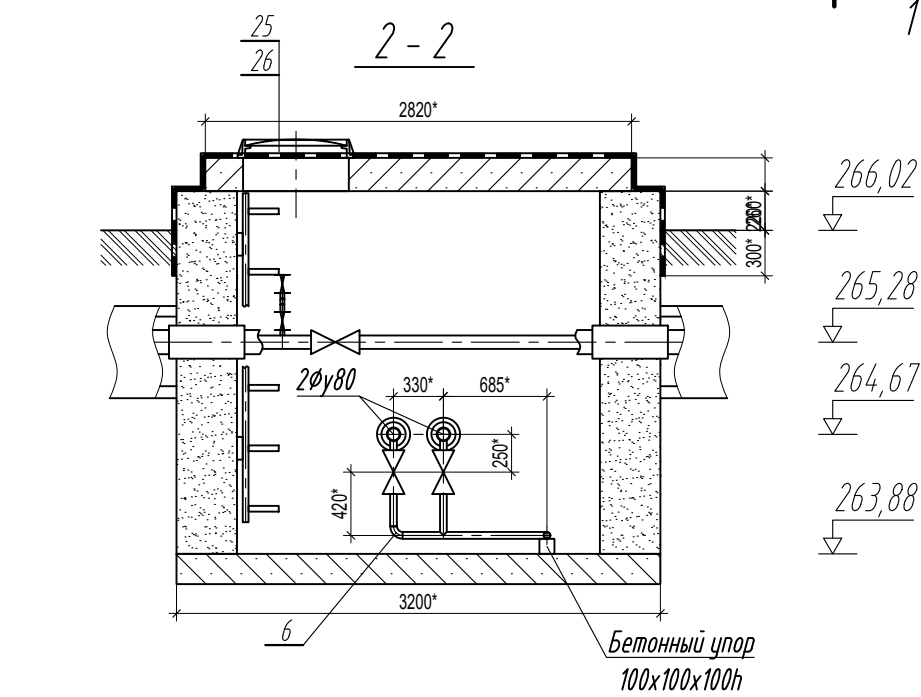
Справ. N°	Перв. примен.



Иув. N° подп.	Подпись и дата

- | | | | | | | | | |
|------------|---------|-------------|--------|---|---------|---|--|---------------------------|
| | | | | | | НСИ-23-2023-ТМ | | |
| | | | | | | Тепловая камера ТК-1 на территории МАУ ДО ДООЦ "Юность" по адресу:
Пермский край, г. Горнозаводск, ул. Школьная 2. | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | |
| ГИП | | Ромашова | |  | 09.2023 | Наружные тепловые сети | | Стадия |
| Гл. спец. | | Лескина | |  | 09.2023 | | | Р |
| Разработал | | Лескина | |  | 09.2023 | | | Лист |
| Проверил | | Александров | |  | 09.2023 | План расположения проектируемой
тепловой камеры ТК-1. | | Листов |
| Н.контр. | | Трушина | |  | 09.2023 | | | 3 |
| | | | | | | | | 5 |
| | | | | | | | | ООО "НоваСтар Инжиниринг" |

План (1:50).



Примечания:

1. Размеры со " " уточнить по месту при выполнении строительно-монтажных работ.
2. Кольца горловин при необходимости одрубить по высоте.
3. Наружные поверхности железобетонных конструкций тепловой камеры окрасить битумной мастикой и оклеить гидроизоляцией в 2 слоя, в соответствии со схемой.
4. Все сборные элементы при монтаже устанавливаются на цементно-песчаном р-не М100, толщиной 10 мм с зашивкой швов цементным раствором состава 1: без включений, последующим уплотнением равномерно по периметру слоями, толщиной не более 0,2 м.
5. Сварку выполнять ручным электродуговой способом.
6. Электроды 342 по ГОСТ 9467-75. Сварные швы по ГОСТ 5264-80.
7. Требования к выполнению сварного шва, контроль сварного шва в соответствии с СНиП 3.05.03-85.
8. Засыпку пазух котлолана после завершения строительных работ по тепловой камере произвести песком по ГОСТ 8736-93.
9. Антискользящее покрытие стальных футляров выполнять грунтовой ГФ-0216 один слой и поверх в два слоя атмосферостойкой эмалью ПФ-115.
10. Размер ссч. канала и расположение трубопроводов приняты по серии 4.904-66 выписки 1 лист 14.

						НСИ-23-2023-ТМ			
						Тепловая камера ТК-1 на территории МАУ ДО ДООЦ "Юность" по адресу: Пермский край, г. Горнозаводск, ул. Школьная 2.			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Наружные тепловые сети	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Ромашова		<i>Ромашова</i>	09.2023		Р	4	5
Гл. спец.		Лескина		<i>Лескина</i>	09.2023				
Разработал		Лескина		<i>Лескина</i>	09.2023				
Проверил		Александров		<i>Александров</i>	09.2023				
Н.контр.		Трушина		<i>Трушина</i>	09.2023	Проектируемая тепловая камера ТК-1. Разрезы (1:50). Спецификация.	ООО "НоваСтар Инжиниринг"		

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Схема изоляции трубопроводов без индустриальной изоляции

Кремнийорганическая краска КО 8104 (2 слоя)
ТУ 6-00-04691277-42-96

Плиты из минеральной ваты П 125-50
ГОСТ 9573-96

Асбестоцементная корка
S=6.00-10.00мм

Сетка с ячейками 20х20
ГОСТ 5336-80*

Хомут из проволоки

1 - 1

Диз.

Дтр.

Труба Ст.

Асбестоцементная корка
Сетка с ячейками 20х20
Плиты из минеральной ваты П 125-50
Краска КО 8104 (2 слоя)

Расход материалов на изоляцию 1 п.м. стальных трубопроводов dy = 50 ~ 500

Дтр.	Диз.	Кремнийорганическая краска КО-8104 (2слоя), кг / п.м.	Минераловатные плиты П 125-50, м³/п.м.	Сетка с ячейками 20х20, м²/п.м.	Асбестоцементная корка, кг / п.м.
57	180	0, 18	0, 023	0, 57	5, 70
76	200	0, 23	0, 027	0, 63	6, 30
89	210	0, 28	0, 028	0, 66	6, 60
108	230	0, 34	0, 033	0, 73	7, 30
133	255	0, 42	0, 037	0, 80	8, 00
159	280	0, 50	0, 042	0, 88	8, 80
219	340	0, 69	0, 053	1, 07	10, 7
273	395	0, 86	0, 064	1, 24	12, 4
325	445	1, 02	0, 073	1, 38	13, 8
426	545	1, 34	0, 091	1, 71	17, 1
530	650	1, 50	0, 111	2, 04	20, 4

Примечания:
1. Для защиты от наружной коррозии стальных трубопроводов и сопутствующих им конструктивных элементов без индустриальной изоляции применить кремнийорганическую краску КО-8104 с покраской в 2 слоя.
2. В качестве теплоизоляции на стальных трубопроводах без индустриальной изоляции использовать плиты из минеральной ваты П 125-50 с покровным слоем из асбестоцементной корки по металлической сетке из проволоки сечением 2 мм с ячейками 20х20 мм. Горизонтальные швы матов должны располагаться вразбежку.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Ромашова			09.2023
Гл. спец.		Лескина			09.2023
Разработал		Лескина			09.2023
Проверил		Александров			09.2023
Н.контр.		Трушина			09.2023

Тепловая камера ТК-1 на территории МАУ ДО ДООЦ "Юность" по адресу:
Пермский край, г. Горнозаводск, ул. Школьная 2.

Наружные тепловые сети

Схема изоляции трубопроводов без индустриальной изоляции.

Стадия

Лист

Листов

Р

5

5

ООО "НоваСтар Инжиниринг"

Перв. примен.		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Коли - чество	Масса ед. (кг)	Примечание
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Справ. №			Основные материалы							
		1	Труба Ст. 108х5, 0	Труба 108х5 ГОСТ 8731-74 20 ГОСТ 8732-78			м	2, 0		
		2	Труба Ст. 89х5, 0	Труба 89х5 ГОСТ 8731-74 20 ГОСТ 8732-78			м	10, 0		
		3	Труба Ст. 45х3, 0 (дренажи)	Труба 45х3 ГОСТ 8731-74 20 ГОСТ 8732-78			м	3, 0		
		4	Труба Ст. 26, 8х2, 8 (циркуляц. перемычка)	Труба 26, 8х2, 8 ГОСТ 3262-75 20 ГОСТ 1020-2013			м	1, 0		
		5	Отвод Ст. 89х5, 0-90°	Отвод 89х5-90° ГОСТ 17375-2001 20 ГОСТ 1020-2013			шт.	2		
		6	Отвод Ст. 45х3, 0-90°	Отвод 45х3-90° ГОСТ 17375-2001 20 ГОСТ 1020-2013			шт.	3		
		7	Отвод Ст. 26, 9х3, 2-90°	Отвод 26, 9х3, 2-90° ГОСТ 17375-2001 20 ГОСТ 1020-2013			шт.	2		
		8	Тройник равнопроходный Ст. 89х5, 6-89х5, 6	Тройник 89х5, 6 ГОСТ 17376-2001 20 ГОСТ 1020-2013			шт.	2		
		9	Кран шаровый фланцевый Ст. Ø80 PN25	КШ. Ц. Ф. 080. 025. П/П. 02			шт.	4		
		10	Кран шаровый фланцевый Ст. Ø40 PN40	КШ. Ц. Ф. 040. 040. П/П. 02			шт.	2		
		11	Кран шаровый фланцевый Ст. Ø20 PN40	КШ. Ц. Ф. 020. 040. Н/П. 02			шт.	3		
Подпись и дата		12	Комплект ответных фланцев Ст. Ø80 PN25	ГОСТ 33259-2015			компл.	4		
		13	Комплект ответных фланцев Ст. Ø40 PN40	ГОСТ 33259-2015			компл.	2		
		14	Комплект ответных фланцев Ст. Ø20 PN40	ГОСТ 33259-2015			компл.	3		
		15	Задвижка чугунная Ø100 30ч6бр с комплектом ответных фланцев	ГОСТ 9698-86			компл.	1		
		16	Стальной футляр Труба 219х7 ГОСТ 10704-91 20 ГОСТ 1020-2013, L=500 мм	ГОСТ 10704-91			шт.	6		
		17	Блок фундаментный ФБС-12-4-6т	ГОСТ 13579-78			шт.	16		
		18	Блок фундаментный ФБС-8-4-6т	ГОСТ 13579-78			шт.	29		
		19	Плита перекрытия ВП-28-18 с отв.	Альбом РК 2303-86			шт.	2		
		20	Кольцо колодезное стеновое КС10-9	ГОСТ 8020-90			шт.	3		
		21	Кольцо колодезное стеновое КС7-3	ГОСТ 8020-90			шт.	1		
		22	Плита перекрытия колодца ПП10-1	ГОСТ 8020-90			шт.	1		
		23	Лестница колодезная Л-1, L=3, 00 м	ТУ 4859-001-56678263-2003			шт.	1		
Подпись и дата										
Инв. № подл.										

						НСИ-23-2023-ТМ.СО					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Спецификация оборудования, изделий и материалов.			Стадия	Лист	Листов
ГИП		Ромашова			09.2023				Р	1	2
Гл. спец.		Лескина			09.2023				ООО "НоваСтар Инжиниринг"		
Разработал		Лескина			09.2023						
Проверил		Александров			09.2023						
Н.контр.		Трушина			09.2023						

Перв. примен.	Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Коли - чество	Масса ед. (кг)	Примечание												
Справ. №	1	2	3	4	5	6	7	8	9												
	24	Лестница-стремянка, L=2, 40 м	НТС 62-91-111а			шт.	2														
	25	Люк тяжелый в сборе (Т)	НТС 62-91-108			шт.	2														
	26	Вторая крышка с замком для люка	НТС 62-91-110			шт.	2														
	27	Устройство водовыпуска из прямка камеры теплосети	НТС 62-91-136			шт.	1														
	28	Кирпич полнотелый М-150 для заделки стен	ГОСТ 530-2012			м³	0, 60														
	29	Сетка сварная арматурная 150х150х12	ГОСТ 23279-2012			м²	24														
	30	Песок крупнозернистый с Кфр=2, 2-3, 5 мм	ГОСТ 8736-93			м³	1, 50														
	31	Щебень с Кфр. =40-80 мм (под дренажный колодец)	ГОСТ 8267-93			м³	1, 20														
	32	Бетон М-250 (устройство ж/б основания под камеру)	ГОСТ 7473-94			м³	2, 40														
	33	Бетон М-200 (устройство стяжки пола, плит перекрытий)	ГОСТ 7473-94			м³	1, 20														
	34	Бетон М-200 (устройство упоров, обоймы)	ГОСТ 7473-94			м³	0, 05														
	35	Гидростеклоизол (2 слоя)	ТУ 5774-011-00287912-2008			м²	50, 0														
	36	Мастика битумная МБК-Г-65	ГОСТ 15836-79			кг	150, 0														
	Подпись и дата	37	Кремнийорганическая краска КО-8104 (2слоя)	ТУ 2312-029-24358611-2014			кг	5													
38		Минераловатные плиты П 125-50	ГОСТ 9573-96			м³	0, 4														
39		Сетка с ячейками 20х20	ГОСТ 3826-82			м²	10														
40		Асбестоцементная корка: -Асбест К-6-30	ГОСТ 30301-95, ГОСТ 12871-93			кг	32														
41		Асбестоцементная корка: -Портландцемент М400	ГОСТ 30301-95, ГОСТ 31108-2020			кг	108														
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50																					
51																					
Инв. № подп.	52																				
					<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм</td><td>Лист</td><td>№ докум</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>						Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	НСИ-23-2023-ТМ. СО				<table><tr><td>Лист</td></tr><tr><td>2</td></tr></table>	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата																	
Лист																					
2																					

Регистрационный номер расчета	Исходные данные ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.ctp
Дата	ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.ctp
Объект	16-09-2023
Нормативный документ для оценки прочности	ГОСТ Р 55596-2013 (ПДН) С
Срок службы трубопровода, год	30.00
Температура монтажа, °C	10
Расчет испытаний	Водой
Температура испытания, °C	5
Нормативный документ на выбор креплений постоянного усилия	WITZENMANN
Состояние трубопровода для настройки пружин	рабочее

Температурная история

Максимальная температура, °C 95

Температурный коэффициент	Температурный перепад цикла °C	Частота	Период
1.00	85	1	в год
0.50	42.5	2	в месяц
0.25	21.25	4	в неделю
0.13	10.625	8	в день

Узел начала	Узел конца	Проекция, м	X Y Z	Обязательные параметры участка	Дополнительные параметры
1	6	0.000 1.000 0.000		Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0.9 Расчётная температура, °C 95 Расчётное давление, кгс/кв.см 10 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.6 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Плотность продукта, кг/куб.м 0 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 1 Заглушка 6 Узел 6 Опора скользящая Отображать имя Нет Наименование Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
6	8	0.000 4.000 0.000			Узел 8 Опора скользящая Отображать имя Нет Наименование Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
8	7	0.000 4.000 0.000			Узел 7 Опора скользящая Отображать имя Нет Наименование Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
7	2	0.000 1.000 0.000			Узел 2 Опора направляющая двухсторонняя Отображать имя Нет Наименование Коэффициент трения 0.30 Учет зазоров Нет Использование ограничений Нет
2	15	0.000 0.650 0.000		Погонный вес изоляции, кгс/м 16.24	Узел 15 Арматура Отображать имя Нет Наименование Вес, кгс 11.4 Длина, мм 320
15	16	0.000 0.385 0.000			
16	17	0.000 0.000 -0.280			Узел 17 Арматура Отображать имя Нет Наименование Вес, кгс 11.4 Длина, мм 320
17	18	0.000 0.000 -0.330			Узел 18 Отвод крутоизогнутый Отображать имя Нет Наименование Материал 20 Диаметр, мм 89 Радиус, мм 120 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 5 Технологическое утонение стенки, мм 0.5 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.9 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 2
18	19	-0.840 0.000 0.000			
19	22	0.000 0.000 -0.250		Диаметр трубы, мм 45 Номинальная толщина стенки трубы, мм 3 Погонный вес трубы, кгс/м 3.1 Погонный вес изоляции, кгс/м 1.52	Узел 22 Арматура Отображать имя Нет Наименование Вес, кгс 5.6 Длина, мм 290
22	25	0.000 0.000 -0.420			Узел 25 Отвод крутоизогнутый Отображать имя Нет Наименование Материал 20 Диаметр, мм 45 Радиус, мм 60 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 3 Технологическое утонение стенки, мм 0.3 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.9 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 0.3
25	26	0.000 0.565 0.000			Узел 26 Шарнирно-неподвижная опора Отображать имя Нет Наименование Использование ограничений Нет

Узел начала	Узел конца	Проекции, м	X Y Z	Обязательные параметры участка	Дополнительные параметры
26	28	0.000 0.450 0.000		Имя Материал трубы Диаметр трубы, мм Номинальная толщина стенки трубы, мм Технологическое утонение, мм Прибавка на коррозию, мм Расчётная температура, °C Расчётное давление, кгс/кв.см Давление испытания, кгс/кв.см Автоматический расчёт веса Погонный вес трубы, кгс/м Погонный вес изоляции, кгс/м Погонный вес продукта, кгс/м Плотность продукта, кг/куб.м Кпрочн. поперечного соедин. на давление Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение	Узел Шарнирно-неподвижная опора Отображать имя Наименование Использование ограничений Узел Отвод крутоизогнутый Отображать имя Наименование Материал Диаметр, мм Радиус, мм Угол отвода, ° Номинальная толщина стенки, мм Технологическое утонение стенки, мм Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм Наличие фланцев на концах отвода Автоматический расчёт веса Вес, кгс
28	29	0.700 0.000 0.000			Узел Шарнирно-неподвижная опора Отображать имя Наименование Использование ограничений
29	31	0.680 0.000 0.000			Узел Заглушка
19	20	-0.700 0.000 0.000		Диаметр трубы, мм Номинальная толщина стенки трубы, мм Погонный вес трубы, кгс/м Погонный вес изоляции, кгс/м	Узел Опора направляющая двухсторонняя Отображать имя Наименование Коэффициент трения Учет зазоров Использование ограничений
20	21	-5.000 0.000 0.000		Погонный вес изоляции, кгс/м	Узел Заглушка
16	3	0.000 2.165 0.000		Погонный вес изоляции, кгс/м	Узел Опора направляющая двухсторонняя Отображать имя Наименование Коэффициент трения Учет зазоров Использование ограничений
3	9	0.000 1.670 0.000		Погонный вес изоляции, кгс/м	
9	10	0.000 4.000 0.000			Узел Опора скользящая Отображать имя Наименование Коэффициент трения Использование ограничений
10	11	0.000 4.000 0.000			Узел Опора скользящая Отображать имя Наименование Коэффициент трения Использование ограничений
11	4	0.000 4.000 0.000			Узел Отвод крутоизогнутый Отображать имя Наименование Материал Диаметр, мм Радиус, мм Угол отвода, ° Номинальная толщина стенки, мм Технологическое утонение стенки, мм Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм Наличие фланцев на концах отвода Автоматический расчёт веса Вес, кгс
4	12	-0.105 0.995 0.000			Узел Опора скользящая Отображать имя Наименование Коэффициент трения Использование ограничений
12	14	-0.418 3.978 0.000			Узел Опора скользящая Отображать имя Наименование Коэффициент трения Использование ограничений
14	13	-0.418 3.978 0.000			Узел Опора скользящая Отображать имя Наименование Коэффициент трения Использование ограничений
13	5	-0.105 0.995 0.000			Узел Заглушка

Подземные участки трубопровода

Узел начала	Узел конца	Свойства подземной части участка	
20	21	Диаметр кожуха, мм	160
		Глубина заложения в начале участка, м	1.5
		Глубина заложения в конце участка, м	1.5
		Учет просадки грунта	Нет
		Шифр грунта засыпки	04
		Шифр грунта основания	01
		Тип изоляции	Пенополиуретан
		Толщина кожуха, мм	3
		Наличие подушки	Подушек нет
		Коэффициент Nm	0.67

Характеристики использованных сталей

Название стали	Характеристики стали
20	<div>Расчётная температура, °C95</div> <div>Модуль упругости, кгс/кв.см2011875</div> <div>Коэффициент линейного расширения, 1/°C1.1875e-005</div> <div>Коэффициент Пуассона,0.300</div> <div>Доп.напряжение при рабочей температуре, кгс/кв.см1471.875</div> <div>Предел текучести при раб.температуре, кгс/кв.см2207.8125</div>

Характеристики использованных грунтов

Шифр грунта	Характеристики грунта
04	<div>Шифр грунта04</div> <div>Наименованиепески</div> <div>Описаниепесок мелкий тяжелый</div> <div>Модуль упругости, кгс/кв.см300</div> <div>Коэффициент Пуассона,0.380</div> <div>Коэффициент пористости0.650</div> <div>Угол внутреннего трения, °30</div> <div>Объемный вес, кгс/куб.м1700</div> <div>Сцепление, кгс/кв.см0.01</div> <div>Несущая способность, кгс/кв.см1.6</div> <div>Коэф.сопротивления продольным перемещениям, кгс/куб.м210000</div>
01	<div>Шифр грунта01</div> <div>Наименованиепески</div> <div>Описаниепесок крупный</div> <div>Модуль упругости, кгс/кв.см300</div> <div>Коэффициент Пуассона,0.300</div> <div>Коэффициент пористости0.650</div> <div>Угол внутреннего трения, °30</div> <div>Объемный вес, кгс/куб.м1520</div> <div>Сцепление, кгс/кв.см0.01</div> <div>Несущая способность, кгс/кв.см1.5</div> <div>Коэф.сопротивления продольным перемещениям, кгс/куб.м270000</div>

ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.сгп - Нагрузки на крепления и оборудование - Максимальное по всем состояниям (В глобальных осях)

Номер узла	Вид изделия	Силы вдоль глобальных осей, (кгс)			Моменты вокруг глобальных осей, (кгс·см)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
2	Опора направляющая двухсторонняя	98.80	49.30	116.60	0	0	0
3	Опора направляющая двухсторонняя	47.80	32.30	147.50	0	0	0
6	Опора скользящая	0.70	17.70	59.20	0	0	0
7	Опора скользящая	4.40	14	48.80	0	0	0
8	Опора скользящая	4.10	29.50	98.50	0	0	0
10	Опора скользящая	3.60	31.60	104.70	0	0	0
11	Опора скользящая	2.40	28.70	95.50	0	0	0
12	Опора скользящая	4	30.30	101.80	0	0	0
13	Опора скользящая	1.90	18.10	60.60	0	0	0
14	Опора скользящая	3.50	26.80	89.90	0	0	0
20	Опора направляющая двухсторонняя	62.10	82.40	125.30	0	0	0
26	Шарнирно-неподвижная опора	26.90	5.80	15.30	0	0	0
29	Шарнирно-неподвижная опора	10.90	9.20	8.50	0	0	0

ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.сгп - Нагрузки на крепления и оборудование - Предельные по всем состояниям (В глобальных осях)

Номер узла	Вид изделия	Силы вдоль глобальных осей, (кгс)			Моменты вокруг глобальных осей, (кгс·см)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
2	Опора направляющая двухсторонняя	-9.50	-42.20	-116.60	0	0	0
		98.80	49.30	0	0	0	0
3	Опора направляющая двухсторонняя	-1.20	0	-147.50	0	0	0
		47.80	32.30	0	0	0	0
6	Опора скользящая	-0.70	-13.80	-59.20	0	0	0
		0	17.70	0	0	0	0
7	Опора скользящая	-4.40	-14	-48.80	0	0	0
		1.60	11	0	0	0	0
8	Опора скользящая	-4.10	-22.40	-98.50	0	0	0
		1.80	29.50	0	0	0	0
10	Опора скользящая	-3.60	-31.60	-104.70	0	0	0
		1.50	24.50	0	0	0	0
11	Опора скользящая	-2.40	-28.70	-95.50	0	0	0
		1.70	22.10	0	0	0	0

12	Опора скользящая	-4	-30.30	-101.80	0	0	0
		1.50	23.30	0	0	0	0
13	Опора скользящая	-1.80	-18.10	-60.60	0	0	0
		1.90	13.90	0	0	0	0
14	Опора скользящая	-1.30	-26.80	-89.90	0	0	0
		3.50	21.10	0	0	0	0
20	Опора направляющая двухсторонняя	-19.90	-82.40	-125.30	0	0	0
		62.10	13.50	0	0	0	0
26	Шарнирно-неподвижная опора	-21.70	-5.80	-15.30	0	0	0
		26.90	3.50	0	0	0	0
29	Шарнирно-неподвижная опора	0	0	-8.50	0	0	0
		10.90	9.20	0	0	0	0

ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.сгп - Нагрузки на крепления и оборудование - Рабочее состояние (В глобальных осях)

Номер узла	Вид изделия	Силы вдоль глобальных осей, (кгс)			Моменты вокруг глобальных осей, (кгс·см)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
2	Опора направляющая двухсторонняя	98.80	-42.20	-44.50	0	0	0
3	Опора направляющая двухсторонняя	47.80	18.10	-102.90	0	0	0
6	Опора скользящая	0	-13.80	-46	0	0	0
7	Опора скользящая	-4.40	-14	-48.80	0	0	0
8	Опора скользящая	-4.10	-22.40	-75.70	0	0	0
10	Опора скользящая	-3.60	24.50	-82.90	0	0	0
11	Опора скользящая	1.70	22.10	-74	0	0	0
12	Опора скользящая	1.50	23.30	-78	0	0	0
13	Опора скользящая	-1.80	13.90	-46.90	0	0	0
14	Опора скользящая	-1.30	21.10	-70.50	0	0	0
20	Опора направляющая двухсторонняя	62.10	-82.40	-125.30	0	0	0
26	Шарнирно-неподвижная опора	26.90	3.50	-15.30	0	0	0
29	Шарнирно-неподвижная опора	1.20	9.20	-8.50	0	0	0

ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.сгп - Нагрузки на крепления и оборудование - Состояние при испытаниях (В глобальных осях)

Номер узла	Вид изделия	Силы вдоль глобальных осей, (кгс)			Моменты вокруг глобальных осей, (кгс·см)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
2	Опора направляющая двухсторонняя	2.60	48.30	-114.70	0	0	0

3	Опора направляющая двухсторонняя	1.30	32.30	-147.50	0	0	0
6	Опора скользящая	0	17.70	-59.20	0	0	0
7	Опора скользящая	-0.80	11	-36.80	0	0	0
8	Опора скользящая	-0.10	29.50	-98.50	0	0	0
10	Опора скользящая	0.40	-31.60	-104.70	0	0	0
11	Опора скользящая	-1.80	-28.70	-95.50	0	0	0
12	Опора скользящая	-4	-30.30	-101.80	0	0	0
13	Опора скользящая	1.90	-18.10	-60.60	0	0	0
14	Опора скользящая	3.50	-26.80	-89.90	0	0	0
20	Опора направляющая двухсторонняя	-19.90	-1.30	-65	0	0	0
26	Шарнирно-неподвижная опора	-11.70	-3.90	-8.40	0	0	0
29	Шарнирно-неподвижная опора	5.40	0	-8.50	0	0	0

ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.сгп - Нагрузки на крепления и оборудование - Холодное состояние (В глобальных осях)

Номер узла	Вид изделия	Силы вдоль глобальных осей, (кгс)			Моменты вокруг глобальных осей, (кгс·см)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
2	Опора направляющая двухсторонняя	-9.50	49.30	-116.60	0	0	0
3	Опора направляющая двухсторонняя	-1.20	15.50	-122.40	0	0	0
6	Опора скользящая	-0.70	13.70	-45.90	0	0	0
7	Опора скользящая	1.60	5.50	-19.20	0	0	0
8	Опора скользящая	1.80	22.90	-76.70	0	0	0
10	Опора скользящая	1.50	-24.10	-80.50	0	0	0
11	Опора скользящая	-2.40	-22.20	-74.30	0	0	0
12	Опора скользящая	-1.90	-23.60	-79	0	0	0
13	Опора скользящая	1.80	-14	-47	0	0	0
14	Опора скользящая	1.60	-20.80	-69.70	0	0	0
20	Опора направляющая двухсторонняя	-15	13.50	-36.20	0	0	0
26	Шарнирно-неподвижная опора	-21.70	-5.80	-8.10	0	0	0
29	Шарнирно-неподвижная опора	10.90	0.90	-6.50	0	0	0

ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.сгп - Напряжения по документу ГОСТ Р 55596-2013 (ПДН) Стальные тепловые сети

Элемент	Начальный конечный узел	Напряжения от весовой нагрузки в рабочем состоянии, (кгс/кв.см)		Напряжения от всех воздействий в рабочем состоянии, (кгс/кв.см)		Напряжения от всех воздействий в холодном состоянии, (кгс/кв.см)		Напряжения при испытаниях, (кгс/кв.см)		Размах напряжений, (кгс/кв.см)		Примечание
		расчётное	допустимое	расчётное	допустимое	расчётное	допустимое	расчётное	допустимое	расчётное	допустимое	
Участок	1	72.75	1619.06	72.75	2207.81	0	2250	116.40	2250	72.88	4457.81	
	6	78.48	1619.06	78.48	2207.81	28.72	2250	122.50	2250	72.90	4457.81	
Участок	6	78.90	1619.06	78.93	2207.81	29.88	2250	122.24	2250	73.02	4457.81	
	8	122.19	1619.06	120.61	2207.81	98.26	2250	170.05	2250	73.65	4457.81	
Участок	8	123.56	1619.06	122.12	2207.81	100.19	2250	171.86	2250	74.10	4457.81	
	7	87.55	1619.06	107.86	2207.81	47.38	2250	132.51	2250	96.15	4457.81	
Участок	7	87.80	1619.06	108.74	2207.81	47.85	2250	132.96	2250	97	4457.81	
	2	125.70	1619.06	115.94	2207.81	113.86	2250	159.37	2250	144.69	4457.81	
Участок	2	126.94	1619.06	118.73	2207.81	118.01	2250	162.17	2250	149.13	4457.81	
	15	79.58	1619.06	113.75	2207.81	33.38	2250	122.62	2250	106.50	4457.81	
Участок	15	118.40	1619.06	198.69	2207.81	100.96	2250	157.16	2250	188.14	4457.81	
	16	144.95	1619.06	261.72	2207.81	137.60	2250	182.94	2250	255.72	4457.81	
Участок	16	77.28	1619.06	99.95	2207.81	25.37	2250	118.56	2250	88.85	4457.81	
	17	76.60	1619.06	107.62	2207.81	24.60	2250	118.26	2250	101.50	4457.81	
Участок	17	75.80	1619.06	218.54	2207.81	23.93	2250	117.50	2250	214.76	4457.81	
	18	75.89	1619.06	240.29	2207.81	24.27	2250	117.43	2250	235.89	4457.81	
Отвод крутоизогнутый	18	80.67	1619.06	449.95	Нет	34.12	Нет	119.92	4500	472.80	4457.81	
Участок	18	77.41	1619.06	281.65	2207.81	19.68	2250	117.72	2250	269.98	4457.81	
	19	75.02	1619.06	161.09	2207.81	15.01	2250	117.56	2250	155.33	4457.81	
Участок	19	124.91	1619.06	468.66	2207.81	190.64	2250	161.35	2250	595.84	4457.81	
	22	113.19	1619.06	410.74	2207.81	163.30	2250	148.25	2250	516.83	4457.81	
Участок	22	86.09	1619.06	291.75	2207.81	90.39	2250	119.32	2250	338.05	4457.81	
	25	72.47	1619.06	276.81	2207.81	52.97	2250	106.36	2250	295.62	4457.81	
Отвод крутоизогнутый	25	76.07	1619.06	343.27	Нет	63.99	Нет	114.34	4500	353.75	4457.81	
Участок	25	67.45	1619.06	255.79	2207.81	39.06	2250	102.16	2250	248.42	4457.81	

	26	78.94	1619.06	153.94	2207.81	100.84	2250	113.34	2250	231.30	4457.81	
Участок	26	79.68	1619.06	153.18	2207.81	99.90	2250	113.96	2250	229.34	4457.81	
	28	60.77	1619.06	162.70	2207.81	10.59	2250	97.52	2250	155.21	4457.81	
Отвод крутоизогнутый	28	62.45	1619.06	229.50	Нет	25.99	Нет	98.71	4500	233.83	4457.81	
Участок	28	61.64	1619.06	150.64	2207.81	19.46	2250	97.30	2250	130.79	4457.81	
	29	67.81	1619.06	67.26	2207.81	30.08	2250	104	2250	60.67	4457.81	
Участок	29	67.22	1619.06	67.20	2207.81	27.57	2250	103.53	2250	60.80	4457.81	
	31	60.64	1619.06	60.64	2207.81	0.02	2250	97.02	2250	60.78	4457.81	
Участок	19	76.75	1619.06	106.25	2207.81	24.96	2250	119.01	2250	91.10	4457.81	
	20	95.04	1619.06	202.82	2207.81	38.90	2250	131.27	2250	174.21	4457.81	
Участок	20	118.05	1619.06	226.05	2207.81	50.62	2250	152.45	2250	179.09	4457.81	
	21	93.60	1619.06	93.60	2207.81	23.53	2250	135.96	2250	72.88	4457.81	
Участок	16	127.56	1619.06	286.93	2207.81	117.45	2250	168.57	2250	288.03	4457.81	
	3	185.90	1619.06	180.89	2207.81	175.91	2250	243.66	2250	107.56	4457.81	
Участок	3	186.65	1619.06	179.50	2207.81	177.21	2250	246.06	2250	107.03	4457.81	
	9	87.39	1619.06	107.22	2207.81	48.49	2250	134.69	2250	93.17	4457.81	
Участок	9	87.39	1619.06	107.22	2207.81	48.49	2250	134.69	2250	93.17	4457.81	
	10	141.53	1619.06	150.04	2207.81	122.66	2250	197.86	2250	77.78	4457.81	
Участок	10	141.04	1619.06	148.24	2207.81	120.63	2250	195.72	2250	76.84	4457.81	
	11	125.29	1619.06	125.25	2207.81	103.03	2250	175.02	2250	74.36	4457.81	
Участок	11	124.27	1619.06	123.74	2207.81	101.16	2250	173.22	2250	73.88	4457.81	
	4	75.04	1619.06	79.53	2207.81	21.63	2250	118.95	2250	81.67	4457.81	
Отвод крутоизогнутый	4	76.50	1619.06	88.49	Нет	30.69	Нет	120.55	4500	93.54	4457.81	
Участок	4	74.85	1619.06	79.28	2207.81	21.05	2250	118.76	2250	81.62	4457.81	
	12	133.58	1619.06	128.53	2207.81	112.86	2250	184.92	2250	74.93	4457.81	
Участок	12	132.35	1619.06	126.93	2207.81	110.90	2250	182.98	2250	74.34	4457.81	
	14	111.39	1619.06	112.96	2207.81	83.82	2250	158.03	2250	74.30	4457.81	
Участок	14	110.21	1619.06	111.61	2207.81	82.06	2250	156.50	2250	73.84	4457.81	
	13	78.90	1619.06	78.93	2207.81	29.91	2250	122.26	2250	73.02	4457.81	
Участок	13	78.48	1619.06	78.48	2207.81	28.73	2250	122.50	2250	72.90	4457.81	
	5	72.75	1619.06	72.75	2207.81	0	2250	116.40	2250	72.88	4457.81	

ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.сгп - Напряжения в изоляции по документу ГОСТ Р 55596-2013

Элемент	Начальный и конечный узел	Касательное напряжение, (кгс/кв.см)	Эквивалентное напряжение, (кгс/кв.см)	Примечание
---------	---------------------------------	-------------------------------------	--	------------

		в поперечном направлении	допустимое	в продольном направлении	допустимое	расчётное	допустимое	
Участок	20		0.60	0.10	0.40	0.40	1.50	
	21		0.60	0.10	0.40	0.40	1.50	

ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.сгп - Перемещения - Максимальное по всем состояниям (В глобальных осях; Линейные и угловые; Все узлы)

Номер узла	Вид изделия	Перемещение вдоль глобальной оси, (мм)			Поворот вокруг глобальной оси, (°)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	Заглушка	0.4	13.4	0.7	0.04	0.18	0.02
2	Опора направляющая двухсторонняя	0	3.2	0	0.03	0.18	0.10
3	Опора направляющая двухсторонняя	0	0	0	0.04	0.17	0.09
4	Отвод крутоизогнутый	1.4	13.9	1.2	0.07	0.15	0.01
5	Заглушка	3.3	23.6	0.9	0.05	0.15	0.02
6	Опора скользящая	0.6	12.3	0	0.05	0.18	0.02
7	Опора скользящая	1.3	4.2	0	0.02	0.18	0.05
8	Опора скользящая	1.5	8.3	0	0.01	0.18	0.02
9		1.6	1.7	2.4	0.09	0.17	0.03
10	Опора скользящая	0.8	5.8	0	0.06	0.17	0.03
11	Опора скользящая	0.8	9.8	0	0.05	0.15	0.02
12	Опора скользящая	1	14.9	0	0.04	0.15	0.02
13	Опора скользящая	2.8	22.6	0	0.06	0.15	0.02
14	Опора скользящая	1.1	18.7	0	0.03	0.16	0.02
15	Арматура	1.2	2.5	0.5	0.05	0.18	0.10
16		1.9	2.2	0.7	0.02	0.18	0.07
17	Арматура	2.7	2.1	0.7	0.02	0.17	0.07
18	Отвод крутоизогнутый	3.5	2	0.8	0.02	0.11	0.08
19		2.8	0.8	0.7	0.01	0.06	0.08
20	Опора направляющая двухсторонняя	2.1	0	0	0.01	0.05	0.04
21	Заглушка	2.9	0	0	0.01	0	0
22	Арматура	2.3	0.8	1	0.01	0.11	0.03
25	Отвод крутоизогнутый	1.4	0.6	1.4	0.08	0.15	0.08
26	Шарнирно-неподвижная опора	0	0	0	0.17	0.14	0.14
28	Отвод крутоизогнутый	0.7	0.5	1.2	0.17	0.11	0.03
29	Шарнирно-неподвижная опора	0	0	0	0.17	0.11	0.06
31	Заглушка	0.7	0.7	1.4	0.17	0.12	0.06

ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.сг - Перемещения - Предельные по всем состояниям (В глобальных осях; Линейные и угловые; Все узлы)

Номер узла	Вид изделия	Перемещение вдоль глобальной оси, (мм)			Поворот вокруг глобальной оси, (°)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	Заглушка	-0.4	-13.4	0	-0.04	-0.18	0
		0.4	0.6	0.7	0	0.03	0.02
2	Опора направляющая двухсторонняя	0	-3.2	0	-0.03	-0.18	-0.10
		0	0.1	0	0	0.03	0
3	Опора направляющая двухсторонняя	0	0	0	-0.04	-0.17	0
		0	0	0	0	0.03	0.09
4	Отвод крутоизогнутый	-0.4	-0.6	-1.2	0	-0.15	-0.01
		1.4	13.9	0	0.07	0.05	0.01
5	Заглушка	-3.3	-1	0	0	-0.15	0
		0.1	23.6	0.9	0.05	0.05	0.02
6	Опора скользящая	-0.6	-12.3	0	-0.05	-0.18	0
		0	0.5	0	0	0.03	0.02
7	Опора скользящая	-1.3	-4.2	0	0	-0.18	-0.05
		0	0.2	0	0.02	0.03	0
8	Опора скользящая	-1.5	-8.3	0	0	-0.18	-0.01
		0	0.4	0	0.01	0.03	0.02
9		-1.6	-0.1	-2.4	-0.09	-0.17	0
		0	1.7	0	0	0.03	0.03
10	Опора скользящая	-0.8	-0.2	0	0	-0.17	-0.03
		0	5.8	0	0.06	0.04	0
11	Опора скользящая	-0.3	-0.4	0	-0.05	-0.15	-0.02
		0.8	9.8	0	0	0.05	0.01
12	Опора скользящая	-0.2	-0.6	0	0	-0.15	-0.01
		1	14.9	0	0.04	0.05	0.02
13	Опора скользящая	-2.8	-0.9	0	0	-0.15	0
		0.1	22.6	0	0.06	0.05	0.02
14	Опора скользящая	-1.1	-0.8	0	-0.03	-0.16	0
		0.3	18.7	0	0	0.04	0.02
15	Арматура	0	-2.5	-0.5	-0.05	-0.18	-0.10
		1.2	0.1	0	0	0.03	0
16		0	-2.2	-0.7	-0.02	-0.18	-0.07
		1.9	0.1	0	0.01	0.03	0
17	Арматура	-0.2	-2.1	-0.7	-0.02	-0.17	-0.07

		2.7	0	0	0.01	0.03	0
18	Отвод крутоизогнутый	-0.3	-2	-0.8	-0.02	-0.11	-0.08
		3.5	0	0	0.01	0.03	0
19		-0.3	-0.8	-0.7	-0.01	0	-0.08
		2.8	0	0	0.01	0.06	0
20	Опора направляющая двухсторонняя	-0.3	0	0	-0.01	0	-0.04
		2.1	0	0	0.01	0.05	0
21	Заглушка	-2.9	0	0	-0.01	0	0
		0.2	0	0	0.01	0	0
22	Арматура	-0.4	-0.8	-1	0	0	-0.03
		2.3	0	0	0.01	0.11	0
25	Отвод крутоизогнутый	-0.4	-0.6	-1.4	0	-0.01	-0.04
		1.4	0	0	0.08	0.15	0.08
26	Шарнирно-неподвижная опора	0	0	0	0	0	-0.02
		0	0	0	0.17	0.14	0.14
28	Отвод крутоизогнутый	-0.7	0	0	0	0	0
		0	0.5	1.2	0.17	0.11	0.03
29	Шарнирно-неподвижная опора	0	0	0	0	0	-0.06
		0	0	0	0.17	0.11	0
31	Заглушка	0	-0.7	-1.4	0	0	-0.06
		0.7	0	0	0.17	0.12	0

ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.сгп - Перемещения - Рабочее состояние (В глобальных осях; Линейные и угловые; Все узлы)

Номер узла	Вид изделия	Перемещение вдоль глобальной оси, (мм)			Поворот вокруг глобальной оси, (°)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	Заглушка	0.4	-13.4	0.6	-0.03	-0.18	0.02
2	Опора направляющая двухсторонняя	0	-3.2	0	-0.01	-0.18	-0.10
3	Опора направляющая двухсторонняя	0	0	0	-0.04	-0.17	0.09
4	Отвод крутоизогнутый	1.4	13.9	-0.8	0.07	-0.15	0.01
5	Заглушка	-3.3	23.6	0.7	0.05	-0.15	0.02
6	Опора скользящая	0	-12.3	0	-0.04	-0.18	0.02
7	Опора скользящая	-1.3	-4.2	0	0.01	-0.18	-0.05
8	Опора скользящая	-1.5	-8.3	0	0.01	-0.18	0.02
9		-1.6	1.7	-2.2	-0.07	-0.17	0.03
10	Опора скользящая	-0.8	5.8	0	0.05	-0.17	-0.03
11	Опора скользящая	0.8	9.8	0	-0.04	-0.15	-0.02
12	Опора скользящая	1	14.9	0	0.04	-0.15	0.02

13	Опора скользящая	-2.8	22.6	0	0.06	-0.15	0.02
14	Опора скользящая	-1.1	18.7	0	0	-0.16	0.02
15	Арматура	1.2	-2.5	-0.1	-0.01	-0.18	-0.10
16		1.9	-2.2	-0.1	0.01	-0.18	-0.07
17	Арматура	2.7	-2.1	-0.4	0.01	-0.17	-0.07
18	Отвод крутоизогнутый	3.5	-2	-0.8	0.01	-0.11	-0.08
19		2.8	-0.8	-0.7	0.01	0.06	-0.08
20	Опора направляющая двухсторонняя	2.1	0	0	0.01	0.05	-0.04
21	Заглушка	-2.9	0	0	0.01	0	0
22	Арматура	2.3	-0.8	-1	0.01	0.11	-0.03
25	Отвод крутоизогнутый	1.4	-0.6	-1.4	0.08	0.15	0.08
26	Шарнирно-неподвижная опора	0	0	0	0.17	0.14	0.14
28	Отвод крутоизогнутый	-0.7	0.5	1.2	0.17	0.11	0.03
29	Шарнирно-неподвижная опора	0	0	0	0.17	0.11	-0.06
31	Заглушка	0.7	-0.7	-1.4	0.17	0.12	-0.06

ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.сгп - Перемещения - Состояние при испытаниях (В глобальных осях; Линейные и угловые; Все узлы)

Номер узла	Вид изделия	Перемещение вдоль глобальной оси, (мм)			Поворот вокруг глобальной оси, (°)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	Заглушка	0	0.6	0.7	-0.04	0.02	0
2	Опора направляющая двухсторонняя	0	0.1	0	-0.03	0.02	0
3	Опора направляющая двухсторонняя	0	0	0	-0.02	0.02	0
4	Отвод крутоизогнутый	-0.3	-0.6	-1.2	0.07	0.03	-0.01
5	Заглушка	0.1	-1	0.9	0.05	0.03	0
6	Опора скользящая	0	0.5	0	-0.05	0.02	0
7	Опора скользящая	0	0.2	0	0.02	0.02	0
8	Опора скользящая	0	0.4	0	0.01	0.02	0
9		0	-0.1	-2.4	-0.09	0.02	0
10	Опора скользящая	0	-0.2	0	0.06	0.03	0
11	Опора скользящая	0	-0.4	0	-0.05	0.03	0.01
12	Опора скользящая	-0.1	-0.6	0	0.03	0.03	-0.01
13	Опора скользящая	0.1	-0.9	0	0.05	0.03	0
14	Опора скользящая	0.1	-0.8	0	-0.03	0.02	0
15	Арматура	0	0.1	-0.5	-0.04	0.02	0
16		0	0.1	-0.7	-0.02	0.02	0
17	Арматура	0	0	-0.7	-0.02	0.02	0
18	Отвод крутоизогнутый	-0.1	-0.1	-0.7	-0.02	0.02	-0.01

19		-0.1	0	-0.3	-0.01	0.03	-0.01
20	Опора направляющая двухсторонняя	-0.1	0	0	-0.01	0.02	0
21	Заглушка	0.2	0	0	-0.01	0	0
22	Арматура	-0.2	0	-0.3	0.01	0.02	-0.01
25	Отвод крутоизогнутый	-0.3	0	-0.3	0.02	0.01	-0.02
26	Шарнирно-неподвижная опора	0	0	0	0.03	0.01	-0.02
28	Отвод крутоизогнутый	0	0	0.2	0.03	0.02	0
29	Шарнирно-неподвижная опора	0	0	0	0.03	0.03	0
31	Заглушка	0	0	-0.4	0.03	0.04	0

ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.сгп - Перемещения - Холодное состояние (В глобальных осях; Линейные и угловые; Все узлы)

Номер узла	Вид изделия	Перемещение вдоль глобальной оси, (мм)			Поворот вокруг глобальной оси, (°)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	Заглушка	-0.4	0	0.5	-0.03	0.03	0.01
2	Опора направляющая двухсторонняя	0	0	0	-0.03	0.03	0
3	Опора направляющая двухсторонняя	0	0	0	-0.01	0.03	0
4	Отвод крутоизогнутый	-0.4	0.1	-1	0.06	0.05	-0.01
5	Заглушка	0	0.1	0.7	0.03	0.05	0.01
6	Опора скользящая	-0.6	0	0	-0.03	0.03	0.01
7	Опора скользящая	-0.1	0	0	0.02	0.03	-0.01
8	Опора скользящая	-0.9	0	0	0.01	0.03	-0.01
9		-0.1	0	-1.7	-0.07	0.03	0.01
10	Опора скользящая	-0.5	0.1	0	0.05	0.04	0
11	Опора скользящая	-0.3	0.1	0	-0.03	0.05	0
12	Опора скользящая	-0.2	0.1	0	0.03	0.05	-0.01
13	Опора скользящая	0.1	0.1	0	0.04	0.05	0.01
14	Опора скользящая	0.3	0.2	0	-0.02	0.04	0
15	Арматура	0	0	-0.5	-0.05	0.03	0
16		0	0	-0.7	-0.02	0.03	0
17	Арматура	-0.2	-0.1	-0.7	-0.02	0.03	0
18	Отвод крутоизогнутый	-0.3	-0.2	-0.7	-0.02	0.03	-0.01
19		-0.3	-0.1	-0.3	-0.01	0.03	-0.01
20	Опора направляющая двухсторонняя	-0.3	0	0	-0.01	0.02	-0.01
21	Заглушка	-0.4	0	0	-0.01	0	0
22	Арматура	-0.4	-0.1	-0.3	0.01	0.01	-0.02
25	Отвод крутоизогнутый	-0.4	0	-0.3	0.03	-0.01	-0.04
26	Шарнирно-неподвижная опора	0	0	0	0.03	0.01	-0.02

28	Отвод крутоизогнутый	0	0	0.2	0.03	0.01	0.01
29	Шарнирно-неподвижная опора	0	0	0	0.03	0.03	0
31	Заглушка	0	0	-0.4	0.03	0.04	0

ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.сгp - Внутренние усилия - Рабочее состояние (Только вес) (В глобальных осях)

Элемент	Начальный конечный узел	Силы вдоль глобальных осей, (кгс)			Моменты вокруг глобальных осей, (кгс·см)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
Участок	1	0	-490.20	0	0.05	-0.01	0
	6	0	490.20	17	-848.11	0.01	0
Участок	6	0	-477.10	28.90	848.11	-0.01	0
	8	0	477.10	38.90	-2844.85	0.01	7.16
Участок	8	0	-457	37.70	2844.85	-0.01	-7.16
	7	0	457	30.10	-1334.44	0.01	-9.25
Участок	7	3.30	-451.70	-7.10	1334.44	-0.01	9.25
	2	-3.30	451.70	24	-2889.56	0.01	-341.56
Участок	2	-6.10	-433.70	82.70	2889.56	-0.01	341.56
	15	6.10	433.70	-67.50	790.06	0.01	-41.35
Участок	15	-6.10	-433.70	45.10	-2591.60	-0.01	-154.70
	16	6.10	433.70	-38.10	3527.61	0.01	292.55
Участок	16	-9.20	-5	530.60	-655.99	31.39	232.08
	17	9.20	5	-526.90	595.81	78.87	-232.08
Участок	17	-9.20	-5	504.40	-435.30	-372.89	232.08
	18	9.20	5	-502.90	409.64	419.90	-232.08
Отвод крутоизогнутый	18						
Участок	18	481	-5	6.80	-350.04	-635.67	172.47
	19	-481	5	15.50	350.04	324.23	189.24
Участок	19	-4.90	-3.30	127.10	-350.02	315.72	69.26
	22	4.90	3.30	-126.50	315.88	-263.85	-69.26
Участок	22	-4.90	-3.30	118.80	-221.59	120.61	69.26
	25	4.90	3.30	-117.70	151.31	-13.84	-69.26
Отвод крутоизогнутый	25						
Участок	25	-4.90	-122.70	-2.30	-119.90	-15.23	40.20
	26	4.90	122.70	4.90	-62.14	15.23	209.82
Участок	26	5.50	-118.90	2.60	62.30	-15.08	-210.20
	28	-5.50	118.90	-0.50	-1.68	15.08	-3.93
Отвод крутоизогнутый	28						
Участок	28	-114	0.50	0	-0.33	-13.87	33.08

	29	114	-0.50	3.30	0.33	120.12	0.30
Участок	29	-119.50	0	3.60	0.06	-120.91	0
	31	119.50	0	0	-0.06	-0.07	0
Участок	19	485.90	-1.80	-23.10	-0.01	-639.95	-258.50
	20	-485.90	1.80	44.70	0.01	-1732.18	382
Участок	20	483.10	4.10	17.60	-0.01	1732.18	-382
	21	-490.20	0	0	0.01	0	0
Участок	16	3.10	-428.70	-2.30	-2871.62	-31.41	-524.63
	3	-3.10	428.70	69.30	-4874.73	31.41	-138.22
Участок	3	-0.40	-419	50.70	4874.73	-31.41	138.22
	9	0.40	419	-22.40	1228.55	31.41	-79.75
Участок	9	-0.40	-419	22.40	-1228.55	-31.41	79.75
	10	0.40	419	45.50	-3385.46	31.41	60.29
Участок	10	0.40	-425.70	35.30	3385.46	-31.41	-60.29
	11	-0.40	425.70	32.50	-2828.43	31.41	-100.26
Участок	11	-0.90	-440.70	41.70	2828.43	-31.41	100.26
	4	0.90	440.70	26	312.87	31.41	245.91
Отвод крутоизогнутый	4						
Участок	4	50.40	-438	-26.20	-285.36	-29.96	-244.09
	12	-50.40	438	43.10	-3141.25	-330.19	-184.96
Участок	12	47.40	-455.90	35.80	3141.25	330.19	184.96
	14	-47.40	455.90	32	-2376.90	-249.85	41.99
Участок	14	50	-474.30	37.80	2376.90	249.85	-41.99
	13	-50	474.30	30.10	-843.48	-88.68	0
Участок	13	51.20	-487.50	17	843.48	88.68	0
	5	-51.20	487.50	0	-0.06	-0.04	0

ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.сгп - Внутренние усилия - Рабочее состояние (Все воздействия) (В глобальных осях)

Элемент	Начальный конечный узел	Силы вдоль глобальных осей, (кгс)			Моменты вокруг глобальных осей, (кгс·см)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
Участок	1	0	-490.20	0	0.05	0.31	-0.04
	6	0	490.20	17	-848.11	-0.31	0.08
Участок	6	0	-476.30	29.10	848.11	0.31	-0.08
	8	0	476.30	38.80	-2784.43	-0.31	18.94
Участок	8	4	-453.90	36.90	2784.43	0.31	-18.94
	7	-4	453.90	30.90	-1576.73	-0.31	-1591
Участок	7	8.50	-439.90	17.90	1576.73	0.31	1591

	2	-8.50	439.90	-0.90	-637.38	-0.31	-2437.21
Участок	2	-90.30	-397.70	45.40	637.38	0.31	2437.21
	15	90.30	397.70	-30.30	1217.08	-0.31	1987.36
Участок	15	-90.30	-397.70	7.80	-1826.69	0.31	-4876.87
	16	90.30	397.70	-0.90	1924.62	-0.31	6908.57
Участок	16	-134.80	-30.60	477.80	-1743.36	49.61	956.84
	17	134.80	30.60	-474.10	1376.66	1568.15	-956.84
Участок	17	-134.80	-30.60	451.70	-398.81	-5882.17	956.84
	18	134.80	30.60	-450.10	242.49	6571.81	-956.84
Отвод крутоизогнутый	18						
Участок	18	355.40	-30.60	-45.90	120.68	-7653.41	593.67
	19	-355.40	30.60	68.20	-120.68	3536.32	1610.03
Участок	19	28.10	12.80	117.70	120.66	-1781.01	-994.01
	22	-28.10	-12.80	-117.10	13.27	1486.45	994.01
Участок	22	28.10	12.80	109.40	-383.18	-672.92	-994.01
	25	-28.10	-12.80	-108.30	658.89	66.55	994.01
Отвод крутоизогнутый	25						
Участок	25	28.10	-106.70	-11.60	-666.48	98.53	-828.94
	26	-28.10	106.70	14.30	9.80	-98.53	-590.97
Участок	26	1.20	-110.30	1	-8.96	95.76	592.13
	28	-1.20	110.30	1.10	7.75	-95.76	-637.86
Отвод крутоизогнутый	28						
Участок	28	-118.30	9.20	-1.60	-0.46	87.67	590.56
	29	118.30	-9.20	4.90	0.46	119.93	-0.21
Участок	29	-119.50	0	3.60	0.30	-120.70	-0.16
	31	119.50	0	0	-0.30	-0.21	0.11
Участок	19	327.30	-43.30	-66.50	0.02	-1755.31	-616.02
	20	-327.30	43.30	88.10	-0.02	-3654.41	3647.95
Участок	20	265.20	39.10	37.20	0.02	3654.41	-3647.95
	21	-490.20	0	0	-0.02	0	0
Участок	16	44.50	-367.10	13.20	-181.26	-49.30	-7865.40
	3	-44.50	367.10	53.70	-4204.23	49.30	-1772.27
Участок	3	-3.30	-385.20	49.20	4204.23	-49.30	1772.27
	9	3.30	385.20	-20.80	1641.32	49.30	-1216.06
Участок	9	-3.30	-385.20	20.80	-1641.32	-49.30	1216.06
	10	3.30	385.20	47	-3590.02	49.30	116.19
Участок	10	0.20	-409.70	35.90	3590.02	-49.30	-116.19
	11	-0.20	409.70	31.90	-2788.36	49.30	27.95
Участок	11	-1.50	-431.80	42.10	2788.36	-49.30	-27.95
	4	1.50	431.80	25.70	480.07	49.30	616.02

Отвод крутоизогнутый	4						
Участок	4	49.80	-429.10	-25.90	-452.89	-47.88	-614.35
	12	-49.80	429.10	42.80	-2942.24	-308.97	153
Участок	12	48.20	-452.40	35.20	2942.24	308.97	-153
	14	-48.20	452.40	32.60	-2426.56	-254.77	-115.88
Участок	14	49.50	-473.50	37.90	2426.56	254.77	115.88
	13	-49.50	473.50	29.90	-843.51	-88.38	-0.11
Участок	13	51.20	-487.50	17	843.51	88.38	0.11
	5	-51.20	487.50	0	-0.09	0.27	-0.03

ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.сгп - Внутренние усилия - Рабочее состояние (Нормативные нагрузки) (В глобальных осях)

Элемент	Начальный конечный узел	Силы вдоль глобальных осей, (кгс)			Моменты вокруг глобальных осей, (кгс·см)		
		X	Y	Z	X	Y	Z

ТК-1_ГОРНОЗАВОДСК.сгп - Внутренние усилия - Холодное состояние (В глобальных осях)

Элемент	Начальный конечный узел	Силы вдоль глобальных осей, (кгс)			Моменты вокруг глобальных осей, (кгс·см)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
Участок	1	0	0	0	0.05	-0.06	-0.02
	6	0	0	17	-848.10	0.06	-0.03
Участок	6	0.70	-13.70	28.90	848.10	-0.06	0.03
	8	-0.70	13.70	38.90	-2853.95	0.06	-273.02
Участок	8	-1.10	-36.70	37.80	2853.95	-0.06	273.02
	7	1.10	36.70	30	-1297.96	0.06	160.50
Участок	7	-2.70	-42.20	-10.80	1297.96	-0.06	-160.50
	2	2.70	42.20	27.80	-3228.65	0.06	427.48
Участок	2	6.80	-91.50	88.80	3228.65	-0.06	-427.48
	15	-6.80	91.50	-73.70	752.29	0.06	93.90
Участок	15	6.80	-91.50	51.20	-2750.63	-0.06	123.95
	16	-6.80	91.50	-44.30	3825	0.06	-277.13
Участок	16	7.50	-2.20	48.70	-579.36	28.83	270.13
	17	-7.50	2.20	-45	552.50	-118.56	-270.13
Участок	17	7.50	-2.20	22.60	-480.87	357.83	270.13
	18	-7.50	2.20	-21	469.42	-396.08	-270.13
Отвод крутоизогнутый	18						

Участок	18	7.50	-2.20	15.10	-442.82	279.54	243.53
	19	-7.50	2.20	7.20	442.82	8.74	-82.11
Участок	19	-10.80	-4.90	7.50	-442.80	675.26	184.29
	22	10.80	4.90	-7	391.57	-561.88	-184.29
Участок	22	-10.80	-4.90	-0.70	-250.07	248.76	184.29
	25	10.80	4.90	1.90	144.60	-15.36	-184.29
Отвод крутоизогнутый	25						
Участок	25	-10.80	-4.90	-2.40	-103.12	-48.18	120.76
	26	10.80	4.90	5	-83.16	48.18	425.77
Участок	26	10.90	0.90	3	83.24	-47.37	-426.69
	28	-10.90	-0.90	-1	-4.41	47.37	-0.26
Отвод крутоизогнутый	28						
Участок	28	10.90	0.90	0.50	-0.34	-43.42	59.02
	29	-10.90	-0.90	2.90	0.34	119.82	0.61
Участок	29	0	0	3.60	0.05	-120.92	-0.01
	31	0	0	0	-0.05	-0.07	0
Участок	19	18.30	2.60	-14.70	-0.01	-684	-102.18
	20	-18.30	-2.60	36.30	0.01	-1100.14	-82.68
Участок	20	33.20	-10.80	-0.20	-0.01	1100.14	82.68
	21	0	0	0	0.01	0	0
Участок	16	-0.70	-89.30	-4.50	-3245.64	-28.89	6.99
	3	0.70	89.30	71.40	-4969.78	28.89	137.97
Участок	3	0.60	-104.80	50.90	4969.78	-28.89	-137.97
	9	-0.60	104.80	-22.60	1170.04	28.89	46.06
Участок	9	0.60	-104.80	22.60	-1170.04	-28.89	-46.06
	10	-0.60	104.80	45.20	-3356.46	28.89	-174.07
Участок	10	-0.90	-80.70	35.20	3356.46	-28.89	174.07
	11	0.90	80.70	32.60	-2834.12	28.89	201.59
Участок	11	1.50	-58.50	41.70	2834.12	-28.89	-201.59
	4	-1.50	58.50	26.10	289.32	28.89	-398.80
Отвод крутоизогнутый	4						
Участок	4	1.50	-58.50	-26.20	-261.76	-27.44	397.16
	12	-1.50	58.50	43.10	-3169.28	-333.18	62.32
Участок	12	3.40	-34.80	35.90	3169.28	333.18	-62.32
	14	-3.40	34.80	31.90	-2369.90	-249.16	149.53
Участок	14	1.80	-14	37.80	2369.90	249.16	-149.53
	13	-1.80	14	30.10	-843.48	-88.73	0
Участок	13	0	0	17	843.48	88.73	0
	5	0	0	0	-0.06	-0.08	-0.01

