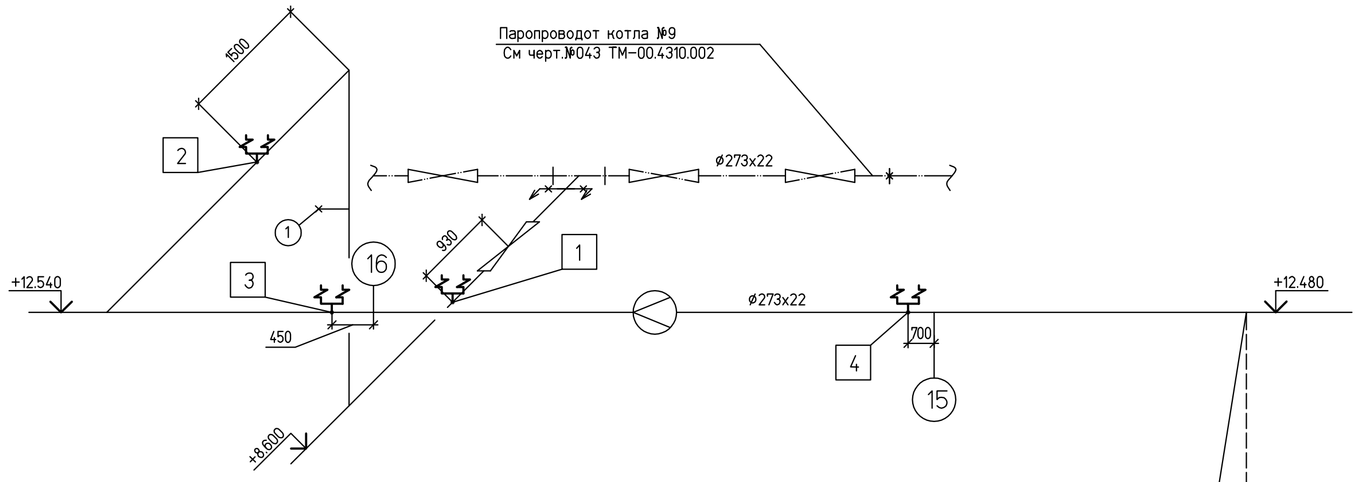
Таблица тепловых перемещений трубопровода, нагрузок на опоры и характеристика пружин

Номер опоры	Наименование опоры	Нагрузка на несущие конструкции Рконстр., кгс	Перемещения трубопровода в рабочем состоянии по осям, мм			Перемещения трубопровода в холодном состоянии по осям, мм			Видимые перемещения трубопровода, мм	Количество цепей в опоре	Номер пружины по ОСТ 108.764.01-80 и кол-во пружин в цепи	Характеристика пружины										Примечания
			X	Y	Z	X	Y	Z				допуст. нагрузка на пружину Рмакс., кгс	высота пружины в свободном состоянии Нсв, мм	в рабочем состоянии		в холодном состоянии		в монтажном состоянии		при установке		
														нагрузка на пружину Рраб., кгс	высота пружины Нраб., мм	нагрузка на пружину Рхол., кгс	высота пружины Нхол., мм	нагрузка на пружину Рмонт., кгс	высота пружины Нмонт., мм	нагрузка на пружину Руст., кгс	высота пружины Нуст., мм	
1	Подвеска пружинная	2160	17	−24	−6	1	1	3	8	2	06	1666	201	1008	159	804	167	809	167	871	164	
2	Подвеска пружинная	1900	41	−33	24	−8	1	10	14	2	16	816	327	384	261	464	247	463	247	525	237	
3	Подвеска пружинная	1530	40	1	41	−8	2	23	18	2	17	1190	346	560	280	717	262	709	262	909	240	
4	Подвеска пружинная	1695	−6	47	72	−6	2	30	40	2	2x17	1190	2x346	594	2x276	770	2x256	765	2x256	899	2x240	
5	Подвеска пружинная	2250	−58	108	38	11	20	38	0	2	06	1666	201	1023	158	1034	158	1042	157	1928	120	
6	Подвеска пружинная	1375	−68	87	12	9	28	18	6	1	05	1190	188	739	145	637	151	635	151	937	133	
10	Подвеска пружинная	130	18	19	11	0	0	2	8	1	14	278	284	91	238	108	230	108	230	112	228	
11	Подвеска пружинная	315	17	12	11	0	0	3	8	1	03	534	166	225	137	285	129	285	129	306	126	
13	Подвеска пружинная	400	−33	−6	−9	1	−1	−2	7	2	02	278	151	141	116	113	123	114	122	104	125	
14	Подвеска пружинная	280	−34	−18	−18	2	−1	−3	16	2	14	278	284	114	226	85	242	86	240	79	244	
15	Подвеска пружинная	540	−17	−37	−11	1	1	−2	8	2	15	534	308	186	260	151	268	151	268	142	270	
16	Подвеска пружинная	630	−6	−27	−9	1	1	−1	9	2	03	534	166	260	132	195	141	194	141	188	141	
17	Подвеска пружинная	400	30	−9	−10	−1	−1	−2	8	2	02	278	151	141	115	111	123	112	123	101	126	
18	Подвеска пружинная	255	31	−20	−18	−2	−1	−3	16	2	14	278	284	103	232	73	248	74	246	67	250	
19	Подвеска пружинная	530	16	−40	−12	−2	0	−3	10	2	15	534	308	146	262	140	272	140	272	130	274	
20	Подвеска пружинная	620	4	−29	−10	−1	1	−1	8	2	03	534	166	255	133	189	141	189	141	182	142	



Усилия на существующую неподвижную опору

Поз. опоры или оборудования	в рабочем состоянии						в холодном состоянии						Примечания
	сила, тс			момент, Тсм			сила, тс			момент, Тсм			
	Px	Py	Pz	Mx	My	Mz	Px	Py	Pz	Mx	My	Mz	
12	0.438	0.222	−2.730	0.02	0.57	−1.73	−0.173	0.278	−2.475	−0.54	0.53	−0.11	

Таблица индикаторов тепловых перемещений

Поз. индикатора	перемещения, мм					
	в рабочем состоянии			в холодном состоянии		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	30	−32	12	−4	1	6
2	−42	93	67	3	7	37
3	−55	58	−1	4	22	0

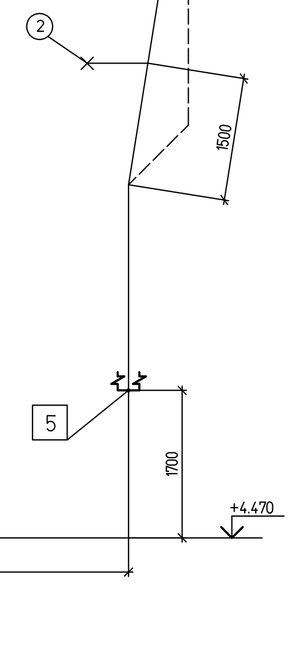
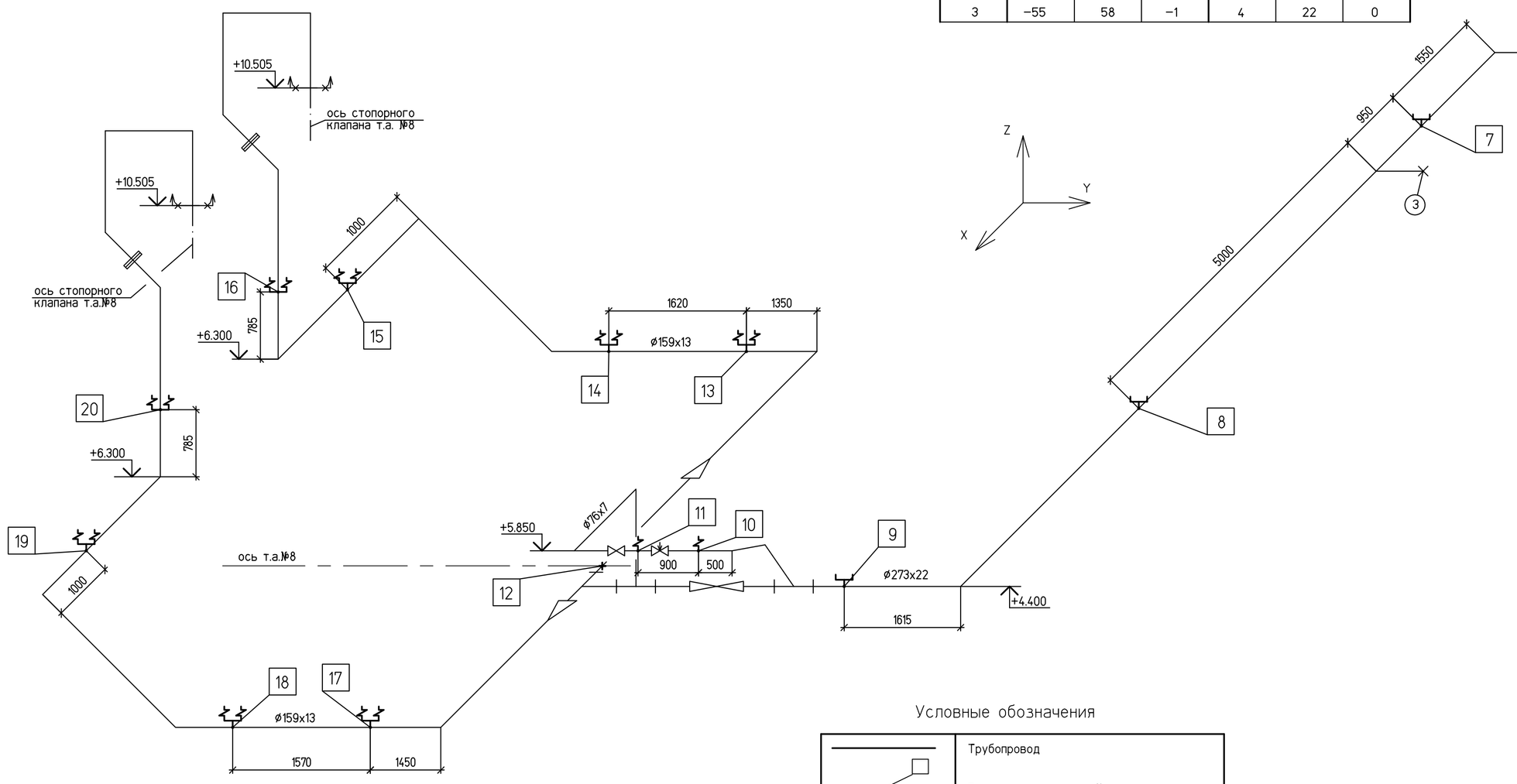


Таблица перемещений трубопровода и нагрузок на жесткие подвески и скользящую опоу в рабочем состоянии

Поз. скользящей опоры	Вид нагрузки		Перемещения трубопровода по осям				Примечания
	вертикальная Рв, кгс	горизонтальная Рг, кгс	в холодном состоянии		в рабочем состоянии		
			X, мм	Y, мм	X, мм	Y, мм	
7	935	52	3	24	−61	60	
8	1292	53	3	8	−17	49	
9	1390	70	2	0	9	30	



Характеристика проектируемого трубопровода

1	Номинальный наружный диаметр − Dн, мм	273	159	76
2	Номинальная толщина стенки − S, мм	22	13	7
3	Материал трубопровода	12Х1МФ		
4	Расчетное внутреннее давление − Р, МПа	9.8		
5	Расчетный перепад температуры − t, °С	520		
6	Модуль упругости − Ех10^6, МПа	1.74		
7	Допускаемое напряжение − [σ], МПа	73		
8	Коэффициент линейного расширения − β х10^{-5},1/°С	1.416		
9	Коэффициент прочности сварного шва − φ	0.6		
10	Интенсивность распределенной нагрузки при эксплуатации, кг/м	203.5	89.5	40
11	Интенсивность распределенной нагрузки при гидроиспытании (без изоляции), кг/м	179.4	63.5	15.2

Условные обозначения

	Трубопровод
	Позиция проектируемой опоры
	Подвеска пружинная
	Подвеска простая
①	Опора неподвижная
	Указатель температурных перемещений
	Граница проекта

1 Рабочие параметры: Рр=9.8 МПа, tр=540°С. Среда: пар.

2 При определении распределенной нагрузки на проектируемый трубопровод был учтен вес тепловой изоляции из муллитокремнеземистого рулонного материала марки МРРК−200 в обкладке из матов прошивных безобкладочных из базальтового супертонкого волокна (БСТВ) с покровным слоем из стали:

DнхS, мм	толщина изоляции, мм	вес 1п.м. изоляции
ø273x22	230	58.1
ø159x13	200	39.5
ø76x7	180	27.8

3 Расчет трубопровода на прочность с учетом внутреннего давления, внешних нагрузок и самокомпенсации выполнен в соответствии с требованиями РД 10−249−98.

4 Расчет на прочность №1350.12.38А−30UHJ−1600−TD.С хранится в архиве ТЭПа

5 Пружины в пружинной подвеске №5 регулировать на трубопроводе.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	1350.12.38А−30UHJ−1600−TD			
						Объекты III очереди строительства ЗАО СГК (ТЭЦ)			
Н. контр.		Михеев				Трубопроводы машзала ББД в осях 16−28 в рядах А−В и внутристанционные трубопроводы.	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Гладиков					Р	41	
Нач. отдела		Волков				Паропровод турбины ст. №8 Схема расстановки опор и индикаторов температурных перемещений	ОАО «ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ»		
Проверил		Шкитилева							
Разработал		Киселева							

Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл. 83547