ТОО «Промстройпроект»
Государственная лицензия № 15012337 от 01.07.2015 г.

Заказчик: ГКП "Производственно-хозяйственное объединение "Лисаковскгоркоммунэнерго" акимата города Лисаковска"

Рабочий проект

Реконструкция магистральной тепловой сети от УТ21 до УТ28 в городе Лисаковск, Костанайской области

Заказ: 24.3-781/23

Расчет тепловой сети

г. Костанай, 2023 год

Версия 04.80 R1 (лицензия 1531)
Дата 03-12-2021
Объект Лисаковск ут19
Нормативный документ для оценки прочности ГОСТ Р 55596-2013 (ПДН) Стальные тепловые сети
Срок службы трубопровода, год 30.00
Температура монтажа, °C 20
Расчет испытаний Водой
Температура испытания , °C 0
Нормативный документ на выбор креплений постоянного усилия WITZENMANN
Состояние трубопровода для настройки пружин рабочее

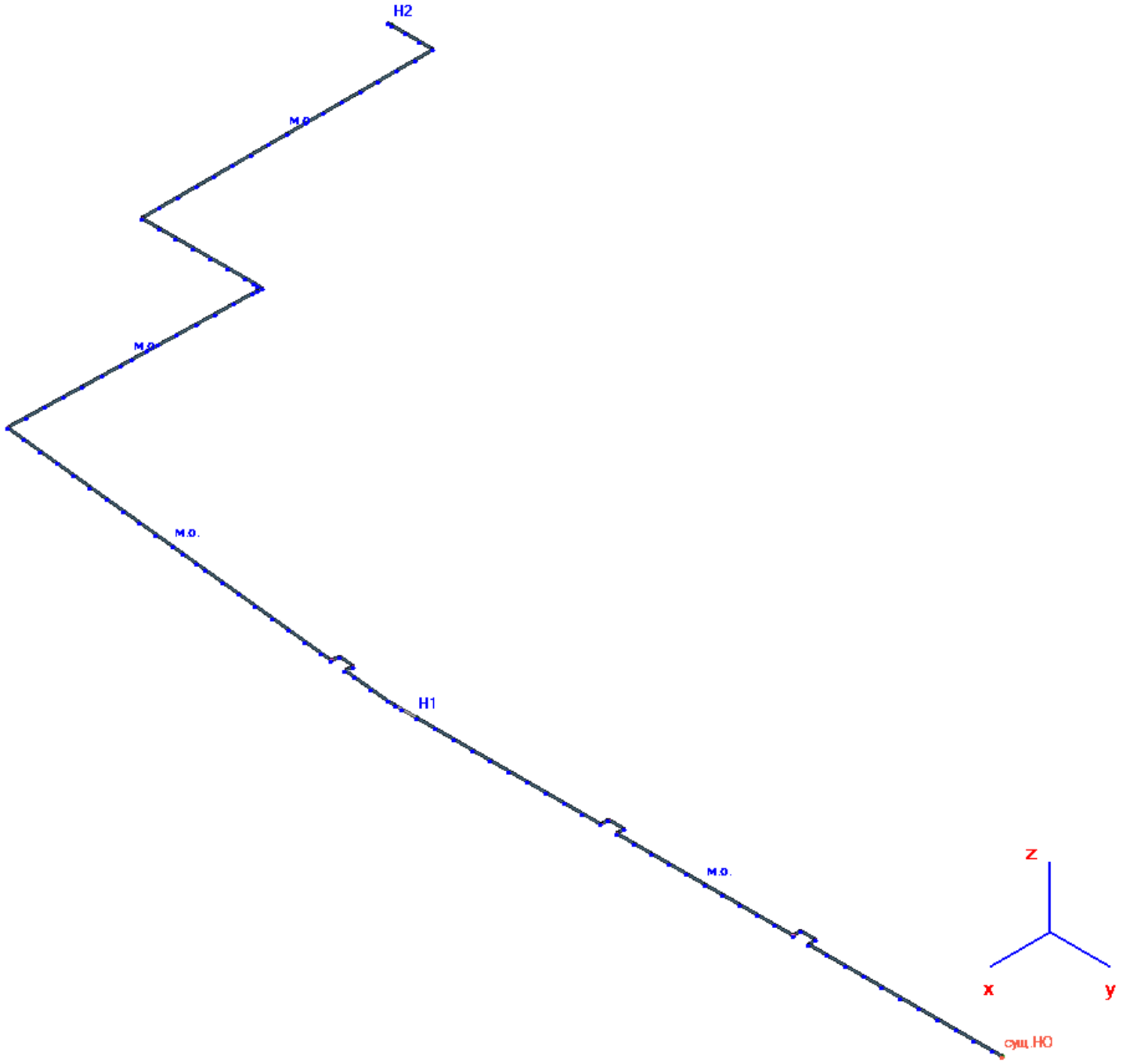
Температурная история

Максимальная температура, °C 105

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

Характеристики использованных сталей

Название стали	Характеристики стали
20к	Расчётная температура, °C 105 Модуль упругости, кгс/кв.см 2008000 Коэффициент линейного расширения, 1/°C 1.193e-005 Коэффициент Пуассона, 0.300 Доп.напряжение при рабочей температуре, кгс/кв.см 1466 Предел текучести при раб.температуре, кгс/кв.см 2199


H2
м.о.
м.о.
м.о.
H1
м.о.
z
x
y
сущ.НО

Расчет Лск 21-28 - 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	184, H2	838.40	1612.60	839.70	2199	363.59	2250	658.71	2250	538.96	4449	
	14	838.32	1612.60	838.32	2199	367.52	2250	659.05	2250	538.68	4449	
Участок	189	845.41	1612.60	1021.87	2199	377.07	2250	642.77	2250	767.70	4449	
	184, H2	847.07	1612.60	1151.56	2199	438.22	2250	643.35	2250	924.47	4449	
Участок	188	842.08	1612.60	879.03	2199	320.72	2250	647.04	2250	582.42	4449	
	189	845.41	1612.60	1021.87	2199	377.07	2250	642.77	2250	767.70	4449	
Отвод секторный	12	819.22	1612.60	1062.58	Нет	454.14	Нет	655.81	4500	916.14	4449	
Участок	12	839.29	1612.60	876.02	2199	380.57	2250	663.03	2250	554.32	4449	
	188	842.08	1612.60	879.03	2199	320.72	2250	647.04	2250	582.42	4449	
Участок	99	847.84	1612.60	968.33	2199	322.34	2250	641.55	2250	708.91	4449	
	12	839.86	1612.60	888.78	2199	379.83	2250	662.64	2250	562.43	4449	
Отвод секторный	12	819.22	1612.60	1062.58	Нет	454.14	Нет	655.81	4500	916.14	4449	
Участок	98	852.69	1612.60	994.44	2199	400.70	2250	642.93	2250	783.84	4449	
	99	847.84	1612.60	968.33	2199	322.34	2250	641.55	2250	708.91	4449	
Участок	97	859.74	1612.60	1162.36	2199	624.47	2250	657.61	2250	1113.35	4449	
	98	852.69	1612.60	994.44	2199	400.70	2250	642.93	2250	783.84	4449	
Участок	96	859.72	1612.60	1160.84	2199	619.76	2250	657.53	2250	1110.89	4449	
	97	859.74	1612.60	1162.36	2199	624.47	2250	657.61	2250	1113.35	4449	
Участок	95	864.58	1612.60	1406.94	2199	814.67	2250	672.61	2250	1560.91	4449	
	96	859.72	1612.60	1160.84	2199	619.76	2250	657.53	2250	1110.89	4449	
Участок	94	864.57	1612.60	1406.74	2199	814.20	2250	672.59	2250	1560.72	4449	
	95	864.58	1612.60	1406.94	2199	814.67	2250	672.61	2250	1560.91	4449	

Участок	93	867.16	1612.60	1824.13	2199	763.26	2250	681.91	2250	2124.58	4449	
	94	864.57	1612.60	1406.74	2199	814.20	2250	672.59	2250	1560.72	4449	
Участок	92, м.о	867.16	1612.60	1824.05	2199	763.10	2250	681.91	2250	2124.51	4449	
	93	867.16	1612.60	1824.13	2199	763.26	2250	681.91	2250	2124.58	4449	
Участок	91	867.16	1612.60	1824.17	2199	763.33	2250	681.92	2250	2124.61	4449	
	92, м.о	867.16	1612.60	1824.05	2199	763.10	2250	681.91	2250	2124.51	4449	
Участок	90	864.57	1612.60	1409.52	2199	812.34	2250	672.57	2250	1563.92	4449	
	91	867.16	1612.60	1824.17	2199	763.33	2250	681.92	2250	2124.61	4449	
Участок	89	864.57	1612.60	1409.85	2199	813.11	2250	672.59	2250	1564.23	4449	
	90	864.57	1612.60	1409.52	2199	812.34	2250	672.57	2250	1563.92	4449	
Участок	88	859.70	1612.60	1163.26	2199	617.94	2250	657.50	2250	1113.94	4449	
	89	864.57	1612.60	1409.85	2199	813.11	2250	672.59	2250	1564.23	4449	
Участок	87	859.74	1612.60	1165.55	2199	624.99	2250	657.61	2250	1117.54	4449	
	88	859.70	1612.60	1163.26	2199	617.94	2250	657.50	2250	1113.94	4449	
Участок	86	852.71	1612.60	999.12	2199	406.47	2250	642.96	2250	789.93	4449	
	87	859.74	1612.60	1165.55	2199	624.99	2250	657.61	2250	1117.54	4449	
Участок	85	848.22	1612.60	1004.15	2199	322.31	2250	642.05	2250	757.34	4449	
	86	852.71	1612.60	999.12	2199	406.47	2250	642.96	2250	789.93	4449	
Отвод секторный	10	820.89	1612.60	1320.89	Нет	518.19	Нет	668.91	4500	1376.97	4449	
Участок	10	840.38	1612.60	935.45	2199	391.23	2250	665.21	2250	599.19	4449	
	85	848.22	1612.60	1004.15	2199	322.31	2250	642.05	2250	757.34	4449	
Участок	83	846.49	1612.60	1094.27	2199	323.08	2250	646.30	2250	830.21	4449	
	10	839.99	1612.60	924.15	2199	386.50	2250	665	2250	590.83	4449	
Отвод секторный	10	820.89	1612.60	1320.89	Нет	518.19	Нет	668.91	4500	1376.97	4449	
Участок	82	848.77	1612.60	998.83	2199	416.88	2250	639.72	2250	782.71	4449	
	83	846.49	1612.60	1094.27	2199	323.08	2250	646.30	2250	830.21	4449	
Участок	81	851.10	1612.60	1098.29	2199	502.76	2250	641.08	2250	988.68	4449	
	82	848.77	1612.60	998.83	2199	416.88	2250	639.72	2250	782.71	4449	
Участок	80	851.07	1612.60	1100.50	2199	499.44	2250	641.05	2250	1005.74	4449	
	81	851.10	1612.60	1098.29	2199	502.76	2250	641.08	2250	988.68	4449	
Участок	79	848.82	1612.60	1006.88	2199	387.06	2250	639.73	2250	809.96	4449	
	80	851.07	1612.60	1100.50	2199	499.44	2250	641.05	2250	1005.74	4449	
Участок	78	846.56	1612.60	1074.02	2199	355.88	2250	645.87	2250	741.74	4449	
	79	848.82	1612.60	1006.88	2199	387.06	2250	639.73	2250	809.96	4449	
Участок	192	846.32	1612.60	1324.60	2199	401.69	2250	665.98	2250	1245.50	4449	
	78	846.56	1612.60	1074.02	2199	355.88	2250	645.87	2250	741.74	4449	
Участок	193	843.57	1612.60	1169.37	2199	508.19	2250	667.06	2250	1134.87	4449	
	192	846.32	1612.60	1324.60	2199	401.69	2250	665.98	2250	1245.50	4449	
Отвод гнутый	8	829.20	1612.60	2349.27	Нет	699.69	Нет	727.09	4500	3647.59	4449	
Участок	8	839.69	1612.60	880.69	2199	420.17	2250	661.27	2250	542.70	4449	

	193	843.57	1612.60	1169.37	2199	508.19	2250	667.06	2250	1134.87	4449	
Участок	166	843.05	1612.60	1045.31	2199	338.73	2250	654.03	2250	769.69	4449	
	8	843.44	1612.60	1220.84	2199	363.95	2250	672.25	2250	1008.29	4449	
Отвод гнутый	8	829.20	1612.60	2349.27	Нет	699.69	Нет	727.09	4500	3647.59	4449	
Участок	165	844.84	1612.60	998.35	2199	363.46	2250	648.85	2250	813.37	4449	
	166	843.05	1612.60	1045.31	2199	338.73	2250	654.03	2250	769.69	4449	
Участок	180	850.25	1612.60	1027.65	2199	384.99	2250	640.44	2250	801.79	4449	
	165	844.84	1612.60	998.35	2199	363.46	2250	648.85	2250	813.37	4449	
Участок	179	858.14	1612.60	1191.13	2199	586.36	2250	653.43	2250	1159.92	4449	
	180	850.25	1612.60	1027.65	2199	384.99	2250	640.44	2250	801.79	4449	
Участок	178	858.07	1612.60	1186.36	2199	573.65	2250	653.24	2250	1154.03	4449	
	179	858.14	1612.60	1191.13	2199	586.36	2250	653.43	2250	1159.92	4449	
Участок	177	863.09	1612.60	1429.14	2199	786.98	2250	667.60	2250	1593.07	4449	
	178	858.07	1612.60	1186.36	2199	573.65	2250	653.24	2250	1154.03	4449	
Участок	176	863.09	1612.60	1428.63	2199	785.88	2250	667.58	2250	1592.64	4449	
	177	863.09	1612.60	1429.14	2199	786.98	2250	667.60	2250	1593.07	4449	
Участок	27	865	1612.60	1633.29	2199	819.74	2250	674.02	2250	1923.75	4449	
	176	863.09	1612.60	1428.63	2199	785.88	2250	667.58	2250	1592.64	4449	
Участок	4, м.о	864.99	1612.60	1633	2199	819.25	2250	674.01	2250	1923.62	4449	
	27	865	1612.60	1633.29	2199	819.74	2250	674.02	2250	1923.75	4449	
Участок	174	865	1612.60	1633.11	2199	819.37	2250	674.01	2250	1923.60	4449	
	4, м.о	864.99	1612.60	1633	2199	819.25	2250	674.01	2250	1923.62	4449	
Участок	173	862.55	1612.60	1329.72	2199	768.69	2250	665.87	2250	1414.96	4449	
	174	865	1612.60	1633.11	2199	819.37	2250	674.01	2250	1923.60	4449	
Участок	172	862.56	1612.60	1330.90	2199	770.93	2250	665.91	2250	1415.56	4449	
	173	862.55	1612.60	1329.72	2199	768.69	2250	665.87	2250	1414.96	4449	
Участок	171	858.90	1612.60	1158.62	2199	612.78	2250	655.34	2250	1099.51	4449	
	172	862.56	1612.60	1330.90	2199	770.93	2250	665.91	2250	1415.56	4449	
Участок	170	852.53	1612.60	1006.47	2199	425.15	2250	642.72	2250	805.41	4449	
	171	858.90	1612.60	1158.62	2199	612.78	2250	655.34	2250	1099.51	4449	
Участок	169	848.65	1612.60	1134.02	2199	333.91	2250	642.77	2250	852.29	4449	
	170	852.53	1612.60	1006.47	2199	425.15	2250	642.72	2250	805.41	4449	
Отвод секторный	6	822.03	1612.60	1614.41	Нет	765.30	Нет	675.36	4500	1689.14	4449	
Участок	6	840.50	1612.60	986.41	2199	424.60	2250	666.53	2250	626.68	4449	
	169	848.65	1612.60	1134.02	2199	333.91	2250	642.77	2250	852.29	4449	
Участок	70	848.86	1612.60	1108.80	2199	323.97	2250	642.38	2250	854.76	4449	
	6	840.53	1612.60	990.37	2199	427.87	2250	666.55	2250	628.18	4449	
Отвод секторный	6	822.03	1612.60	1614.41	Нет	765.30	Нет	675.36	4500	1689.14	4449	
Участок	69	852.82	1612.60	1006.63	2199	421.05	2250	643.11	2250	815.82	4449	
	70	848.86	1612.60	1108.80	2199	323.97	2250	642.38	2250	854.76	4449	

Участок	68	858.53	1612.60	1136.82	2199	566.96	2250	654.41	2250	1050.97	4449	
	69	852.82	1612.60	1006.63	2199	421.05	2250	643.11	2250	815.82	4449	
Участок	67	862.37	1612.60	1281.47	2199	707.84	2250	665.36	2250	1325.08	4449	
	68	858.53	1612.60	1136.82	2199	566.96	2250	654.41	2250	1050.96	4449	
Участок	66	866.11	1612.60	1542.68	2199	750.52	2250	678.05	2250	1787.90	4449	
	67	862.37	1612.60	1281.47	2199	707.84	2250	665.36	2250	1325.08	4449	
Участок	65	866.11	1612.60	1542.87	2199	750.69	2250	678.08	2250	1788.13	4449	
	66	866.11	1612.60	1542.68	2199	750.52	2250	678.05	2250	1787.90	4449	
Участок	64	868.10	1612.60	1829.53	2199	681.94	2250	685.52	2250	2133.05	4449	
	65	866.11	1612.60	1542.87	2199	750.69	2250	678.08	2250	1788.13	4449	
Участок	63	868.81	1612.60	1991.77	2199	619.10	2250	688.32	2250	2280.48	4449	
	64	868.10	1612.60	1829.53	2199	681.94	2250	685.52	2250	2133.05	4449	
Участок	62	869.20	1612.60	2086.44	2199	574.29	2250	689.83	2250	2356.47	4449	
	63	868.82	1612.60	1991.77	2199	619.10	2250	688.32	2250	2280.48	4449	
Участок	61, м.о.	869.27	1612.60	2115.51	2199	557.93	2250	690.14	2250	2377.75	4449	
	62	869.20	1612.60	2086.44	2199	574.29	2250	689.83	2250	2356.47	4449	
Участок	21	869.20	1612.60	2109.89	2199	558.69	2250	689.83	2250	2372.98	4449	
	61, м.о.	869.27	1612.60	2115.51	2199	557.93	2250	690.14	2250	2377.75	4449	
Участок	18	868.96	1612.60	2074.13	2199	572.68	2250	688.87	2250	2344.69	4449	
	21	869.20	1612.60	2109.89	2199	558.69	2250	689.83	2250	2372.98	4449	
Участок	59	868.62	1612.60	2018.23	2199	594.19	2250	687.53	2250	2298.41	4449	
	18	868.96	1612.60	2074.13	2199	572.68	2250	688.87	2250	2344.69	4449	
Участок	58	867.89	1612.60	1892.98	2199	635.82	2250	684.69	2250	2184.83	4449	
	59	868.62	1612.60	2018.23	2199	594.19	2250	687.53	2250	2298.41	4449	
Участок	57	866.73	1612.60	1725.22	2199	674.08	2250	680.33	2250	2004.99	4449	
	58	867.89	1612.60	1892.98	2199	635.82	2250	684.69	2250	2184.83	4449	
Участок	56	865.33	1612.60	1585.15	2199	694.02	2250	675.25	2250	1825.84	4449	
	57	866.73	1612.60	1725.22	2199	674.08	2250	680.33	2250	2004.99	4449	
Участок	55	862.39	1612.60	1391.07	2199	673.48	2250	665.41	2250	1494.50	4449	
	56	865.33	1612.60	1585.15	2199	694.02	2250	675.25	2250	1825.84	4449	
Участок	54	857.95	1612.60	1213.27	2199	552.60	2250	652.95	2250	1174.17	4449	
	55	862.39	1612.60	1391.07	2199	673.48	2250	665.41	2250	1494.50	4449	
Участок	53	850.08	1612.60	1034.59	2199	363.71	2250	640.31	2250	848.13	4449	
	54	857.95	1612.60	1213.27	2199	552.60	2250	652.95	2250	1174.17	4449	
Участок	52	844.54	1612.60	970.98	2199	348.93	2250	644.45	2250	758.89	4449	
	53	850.08	1612.60	1034.59	2199	363.71	2250	640.31	2250	848.13	4449	
Отвод секторный	20	830.76	1612.60	2740.18	Нет	1044.54	Нет	737.76	4500	3280.14	4449	
Участок	20	844.48	1612.60	1347.13	2199	437.57	2250	671.17	2250	971.62	4449	
	52	844.54	1612.60	970.98	2199	348.93	2250	644.45	2250	758.89	4449	
Отвод секторный	23	826.44	1612.60	2275.15	Нет	1421.14	Нет	709.61	4500	2827.73	4449	

Участок	23	841.75	1612.60	1144.49	2199	395.39	2250	671.61	2250	823.98	4449	
	20	840.36	1612.60	971.05	2199	469.48	2250	664.80	2250	586.28	4449	
Отвод секторный	20	830.76	1612.60	2740.18	Нет	1044.54	Нет	737.76	4500	3280.14	4449	
Отвод секторный	22	825.58	1612.60	1680.86	Нет	775.79	Нет	701.76	4500	2346.65	4449	
Участок	22	841.15	1612.60	961.06	2199	445.29	2250	668.78	2250	583.29	4449	
	23	841.37	1612.60	1052.20	2199	564.24	2250	669.85	2250	593.16	4449	
Отвод секторный	23	826.44	1612.60	2275.15	Нет	1421.14	Нет	709.61	4500	2827.73	4449	
Отвод секторный	19	829.46	1612.60	2062.86	Нет	678.87	Нет	726.77	4500	2765.13	4449	
Участок	19	840.30	1612.60	925.79	2199	411.72	2250	664.52	2250	578.96	4449	
	22	841.46	1612.60	1006.30	2199	382.33	2250	670.33	2250	745.89	4449	
Отвод секторный	22	825.58	1612.60	1680.86	Нет	775.79	Нет	701.76	4500	2346.65	4449	
Участок	50	844.06	1612.60	941.94	2199	332.39	2250	645.05	2250	718.53	4449	
	19	843.92	1612.60	1142.85	2199	347.87	2250	670.10	2250	858.94	4449	
Отвод секторный	19	829.46	1612.60	2062.86	Нет	678.87	Нет	726.77	4500	2765.13	4449	
Участок	49	851.33	1612.60	1061.79	2199	412.85	2250	641.19	2250	867.60	4449	
	50	844.06	1612.60	941.94	2199	332.39	2250	645.05	2250	718.53	4449	
Отвод секторный	48	742.43	1612.60	1660.91	Нет	1071.38	Нет	644.61	4500	2208.87	4449	
Участок	48	875.65	1612.60	1416.25	2199	738.90	2250	673.96	2250	1447.61	4449	
	49	851.33	1612.60	1061.79	2199	412.85	2250	641.19	2250	867.60	4449	
Участок	191	860.30	1612.60	1221.85	2199	678.94	2250	649.86	2250	1250.28	4449	
	48	875.89	1612.60	1418.99	2199	740.56	2250	674.24	2250	1451.54	4449	
Отвод секторный	48	742.43	1612.60	1660.91	Нет	1071.38	Нет	644.61	4500	2208.87	4449	
Участок	190	578.12	1612.60	1024.02	2199	874.47	2250	543.01	2250	1227.61	4449	
	191	543.27	1612.60	909.60	2199	783.49	2250	442.36	2250	1250.28	4449	
Участок	3, Н1	660.48	1612.60	1177.95	2199	1069.13	2250	687.18	2250	1226.59	4449	
	190	578.12	1612.60	1024.02	2199	874.47	2250	543.01	2250	1227.61	4449	
Участок	137	871.97	1612.60	2102.14	2199	598.04	2250	692.04	2250	2359.33	4449	
	3, Н1	871.85	1612.60	2116.78	2199	592.42	2250	692.07	2250	2389.32	4449	
Участок	136	871.74	1612.60	2015.47	2199	632.62	2250	690.60	2250	2269.60	4449	
	137	871.97	1612.60	2102.14	2199	598.04	2250	692.04	2250	2359.33	4449	
Участок	135	871.06	1612.60	1841.33	2199	687.29	2250	687.45	2250	2112.80	4449	
	136	871.74	1612.60	2015.47	2199	632.62	2250	690.60	2250	2269.60	4449	
Участок	134	871.24	1612.60	1844.65	2199	677.02	2250	687.66	2250	2126.26	4449	
	135	871.06	1612.60	1841.33	2199	687.29	2250	687.45	2250	2112.80	4449	
Участок	133	868.57	1612.60	1506.95	2199	750.54	2250	677.43	2250	1709.07	4449	
	134	871.24	1612.60	1844.65	2199	677.02	2250	687.66	2250	2126.26	4449	
Участок	132	863.27	1612.60	1202.55	2199	648.94	2250	660.56	2250	1186.05	4449	
	133	868.57	1612.60	1506.95	2199	750.54	2250	677.43	2250	1709.07	4449	
Участок	131	863.96	1612.60	1244.63	2199	670.85	2250	662.08	2250	1156.08	4449	
	132	863.27	1612.60	1202.55	2199	648.94	2250	660.56	2250	1186.05	4449	

Участок	130	859.20	1612.60	1142.42	2199	478.21	2250	650.54	2250	919.91	4449	
	131	863.96	1612.60	1244.63	2199	670.85	2250	662.08	2250	1156.08	4449	
Участок	129	852.28	1612.60	1068.59	2199	341.17	2250	645.02	2250	745.66	4449	
	130	859.20	1612.60	1142.42	2199	478.21	2250	650.54	2250	919.91	4449	
Отвод секторный	15	825.57	1612.60	1646.74	Нет	689.19	Нет	679.70	4500	1750.29	4449	
Участок	15	845.24	1612.60	1029.22	2199	426.10	2250	670.13	2250	659.06	4449	
	129	852.28	1612.60	1068.59	2199	341.17	2250	645.02	2250	745.66	4449	
Отвод секторный	17	829.04	1612.60	2148.73	Нет	1169.68	Нет	706.84	4500	2191.10	4449	
Участок	17	844.14	1612.60	984.39	2199	466.87	2250	672.42	2250	599.95	4449	
	15	842.38	1612.60	873.60	2199	415.32	2250	666.43	2250	555.55	4449	
Отвод секторный	15	825.57	1612.60	1646.74	Нет	689.19	Нет	679.70	4500	1750.29	4449	
Отвод секторный	16	829.43	1612.60	1805.28	Нет	683.78	Нет	709.05	4500	2016.78	4449	
Участок	16	845.89	1612.60	1054.56	2199	432.16	2250	676.73	2250	680.98	4449	
	17	845.71	1612.60	1135.75	2199	516.01	2250	676.58	2250	701.61	4449	
Отвод секторный	17	829.04	1612.60	2148.73	Нет	1169.68	Нет	706.84	4500	2191.10	4449	
Отвод секторный	2	831.42	1612.60	1855.65	Нет	597.15	Нет	718.73	4500	2204.34	4449	
Участок	2	843.82	1612.60	925.90	2199	418.40	2250	672.11	2250	589.74	4449	
	16	843.95	1612.60	911.91	2199	396.51	2250	671.10	2250	574.55	4449	
Отвод секторный	16	829.43	1612.60	1805.28	Нет	683.78	Нет	709.05	4500	2016.78	4449	
Участок	149	850.77	1612.60	946.17	2199	330.16	2250	644.98	2250	686.44	4449	
	2	846.94	1612.60	1075.03	2199	400.74	2250	676.40	2250	718.65	4449	
Отвод секторный	2	831.42	1612.60	1855.65	Нет	597.15	Нет	718.73	4500	2204.34	4449	
Участок	148	856.12	1612.60	1025.96	2199	402.57	2250	645.52	2250	807.16	4449	
	149	850.77	1612.60	946.17	2199	330.16	2250	644.98	2250	686.44	4449	
Участок	147	860.95	1612.60	1160.49	2199	570.01	2250	652.93	2250	1079.54	4449	
	148	856.12	1612.60	1025.96	2199	402.57	2250	645.52	2250	807.16	4449	
Участок	146	863.14	1612.60	1286.04	2199	676.74	2250	657.62	2250	1315.55	4449	
	147	860.95	1612.60	1160.49	2199	570.01	2250	652.93	2250	1079.54	4449	
Участок	145, м.о.	863.94	1612.60	1345.89	2199	708.25	2250	659.36	2250	1438.27	4449	
	146	863.14	1612.60	1286.04	2199	676.74	2250	657.62	2250	1315.55	4449	
Участок	144	863	1612.60	1250.89	2199	654.76	2250	656.81	2250	1250.06	4449	
	145, м.о.	863.94	1612.60	1345.89	2199	708.25	2250	659.36	2250	1438.27	4449	
Участок	143	861.26	1612.60	1150.03	2199	554.99	2250	652.83	2250	1057.93	4449	
	144	863	1612.60	1250.89	2199	654.76	2250	656.81	2250	1250.06	4449	
Участок	142	857	1612.60	1027.20	2199	403.50	2250	646.28	2250	807.70	4449	
	143	861.26	1612.60	1150.03	2199	554.99	2250	652.83	2250	1057.93	4449	
Участок	141	851.94	1612.60	947.09	2199	331.49	2250	646.11	2250	686.48	4449	
	142	857	1612.60	1027.20	2199	403.50	2250	646.28	2250	807.70	4449	

Отвод секторный	9	831.76	1612.60	1859.96	Нет	616.63	Нет	720.82	4500	2182.85	4449	
Участок	9	848.40	1612.60	1077.84	2199	405.29	2250	678.01	2250	715.47	4449	
	141	851.94	1612.60	947.09	2199	331.49	2250	646.11	2250	686.48	4449	
Отвод секторный	13	830.97	1612.60	1806.76	Нет	696.22	Нет	710.98	4500	1993.37	4449	
Участок	13	845.47	1612.60	910.56	2199	397.22	2250	672.65	2250	572.22	4449	
	9	845.33	1612.60	928.89	2199	422.46	2250	673.77	2250	589.10	4449	
Отвод секторный	9	831.76	1612.60	1859.96	Нет	616.63	Нет	720.82	4500	2182.85	4449	
Отвод секторный	11	831.33	1612.60	2264.93	Нет	1244.01	Нет	714.28	4500	2289.19	4449	
Участок	11	847.64	1612.60	1171.86	2199	534.89	2250	678.98	2250	718.54	4449	
	13	847.51	1612.60	1056.57	2199	436.06	2250	678.43	2250	678.01	4449	
Отвод секторный	13	830.97	1612.60	1806.76	Нет	696.22	Нет	710.98	4500	1993.37	4449	
Отвод секторный	7	833.47	1612.60	2333.79	Нет	1151.32	Нет	724.82	4500	2458.66	4449	
Участок	7	845.45	1612.60	974.21	2199	478.41	2250	674.15	2250	600.38	4449	
	11	845.60	1612.60	973.58	2199	461.92	2250	673.10	2250	592.82	4449	
Отвод секторный	11	831.33	1612.60	2264.93	Нет	1244.01	Нет	714.28	4500	2289.19	4449	
Участок	161	853.34	1612.60	977.05	2199	329.37	2250	645.80	2250	714.26	4449	
	7	848.75	1612.60	1200.77	2199	505.11	2250	678.70	2250	757.34	4449	
Отвод секторный	7	833.47	1612.60	2333.79	Нет	1151.32	Нет	724.82	4500	2458.66	4449	
Участок	160	859.20	1612.60	1046.69	2199	409.55	2250	648.66	2250	837.81	4449	
	161	853.34	1612.60	977.05	2199	329.37	2250	645.80	2250	714.26	4449	
Участок	159	864.92	1612.60	1179.44	2199	559.47	2250	659.57	2250	1091.45	4449	
	160	859.20	1612.60	1046.69	2199	409.55	2250	648.66	2250	837.81	4449	
Участок	158	868.87	1612.60	1329.89	2199	682.68	2250	670.20	2250	1369.28	4449	
	159	864.92	1612.60	1179.44	2199	559.47	2250	659.57	2250	1091.45	4449	
Участок	157	872.74	1612.60	1594.60	2199	706.71	2250	682.59	2250	1829.46	4449	
	158	868.87	1612.60	1329.89	2199	682.68	2250	670.20	2250	1369.28	4449	
Участок	156	872.89	1612.60	1594.67	2199	706.49	2250	682.69	2250	1829.18	4449	
	157	872.74	1612.60	1594.60	2199	706.71	2250	682.59	2250	1829.46	4449	
Участок	155	875.10	1612.60	1882.61	2199	631.66	2250	690.28	2250	2151.92	4449	
	156	872.89	1612.60	1594.67	2199	706.49	2250	682.69	2250	1829.18	4449	
Участок	154	876.03	1612.60	2039.84	2199	568.31	2250	693.34	2250	2285.70	4449	
	155	875.10	1612.60	1882.61	2199	631.66	2250	690.28	2250	2151.92	4449	
Участок	153	876.67	1612.60	2138.80	2199	521.25	2250	695.32	2250	2358.61	4449	
	154	876.03	1612.60	2039.84	2199	568.31	2250	693.34	2250	2285.70	4449	
Участок	1	877.03	1612.60	2178.44	2199	500.91	2250	696.18	2250	2384.94	4449	
	153	876.67	1612.60	2138.80	2199	521.25	2250	695.32	2250	2358.61	4449	
Участок	1	877.03	1612.60	2178.44	2199	500.91	2250	696.18	2250	2384.94	4449	
	5, сущ.НО	877.06	1612.60	2184.60	2199	497.66	2250	696.29	2250	2388.88	4449	

Расчет Лск 21-28 - Нагрузки на крепления и оборудование - Максимальное по всем состояниям (В локальных осях креплений (для строителей); k = 1)

Номер узла	Вид изделия	Силы вдоль локальных осей, (тс)			Моменты вокруг локальных осей, (тс·м)		
		Xmm	Ymm	Zmm	Xmm	Ymm	Zmm
3, H1	Опора мертвая (неподвижная с защемлением)	165.77	0.24	3.78	0.12	9.91	1.34
184, H2	Опора мертвая (неподвижная с защемлением)	53.39	0.55	0	0	0	7.53

Расчет Лск 21-28 - Перемещения - Максимальное по всем состояниям (В глобальных осях; Линейные; Все узлы)

Номер узла	Вид изделия	Перемещение вдоль глобальной оси, (мм)		
		X	Y	Z
1		0	1.2	0
2	Отвод секторный	5.1	35.8	0
3, Н1	Опора мертвая (неподвижная с защемлением)	0	0	0
4, м.о		1.8	0	0
5, сущ.НО	Опора мертвая (неподвижная с защемлением)	0	0	0
6	Отвод секторный	47.1	61.1	0
7	Отвод секторный	6.8	50.7	0
8	Отвод гнутый	42.8	29.5	0
9	Отвод секторный	4.9	35.7	0
10	Отвод секторный	51.9	29.4	0
11	Отвод секторный	3.4	2.1	0
12	Отвод секторный	52.2	20.9	0
13	Отвод секторный	3.7	2.8	0
14	Заглушка	0	2.1	0
15	Отвод секторный	8.3	50.2	0
16	Отвод секторный	3.4	2.4	0
17	Отвод секторный	2.3	1.8	0
18		0.4	3.4	0
19	Отвод секторный	1.2	31.1	0
20	Отвод секторный	8.2	45.5	0
21		0.1	1.1	0
22	Отвод секторный	4	3.6	0.1
23	Отвод секторный	6.2	2	0
27		1.9	0.1	0
48	Отвод секторный	5	10.9	1.2
49		2.3	18	0.2
50		1.1	27	0
52		7.8	42.2	0
53		3.5	34.1	0
54		2.9	26.6	0
55		2.2	20.1	0
56		1.6	14.6	0
57		1.2	11.2	0
58		0.9	8	0
59		0.6	5	0
61, м.о.		0	0.5	0
62		0.3	3.3	0
63		0.7	6.2	0
64		1	9.4	0
65		1.4	12.8	0
66		1.8	16.4	0
67		2.4	22.1	0
68		3.1	29	0
69		4.9	36.7	0
70		4.8	46.7	0
78		3.9	18.9	0
79		0.9	10.6	0
80		0.1	3.2	0
81		0	3.9	0
82		1.1	11.5	0
83		9.6	19.9	0
85		42.7	6.1	0
86		34	0.6	0
87		26.1	0	0
88		19	0	0
89		13.2	0.1	0
90		7.7	0	0

91		3.6	0	0
92, м.о		0	0	0
93		3.7	0	0
94		7.7	0	0
95		13.3	0	0
96		19.1	0	0
97		26.2	0	0
98		34.1	0.4	0
99		42.8	4.1	0
129		65.6	44	0
130		81	35.4	0
131		73.2	27.8	0
132		58.6	20.9	0
133		48	15.5	0
134		34.5	12	0
135		21.1	8.7	0
136		10.1	5.6	0
137		2.7	2.7	0
141		4.3	28.3	0
142		0.3	20	0
143		0	12.5	0
144		0	5.9	0
145, м.о.		0	0	0
146		0	6	0
147		0	12.6	0
148		0.3	20.1	0
149		4.3	28.4	0
153		0	3.7	0
154		0	6.3	0
155		0	9.2	0
156		0	12.4	0
157		0	15.8	0
158		0	20.9	0
159		0	27.5	0
160		0.4	35.1	0
161		5.7	43.6	0
165		39.3	14.5	0
166		41.4	25.1	0
169		38.6	11.9	0
170		30.1	0.8	0
171		22.2	0.7	0
172		15.3	0.4	0
173		9.2	0.2	0
174		4.3	0.1	0
176		4.9	0.1	0
177		10.4	0.2	0
178		16.1	0.5	0
179		23.1	0.7	0
180		31	0.2	0
184, Н2	Опора мертвая (неподвижная с защемлением)	0	0	0
188		32.7	13.4	0
189		10.4	6.5	0
190		2.1	5.4	5.3
191		3.9	8.1	3.9
192		13.1	23.4	0
193		26.4	25.7	0