



Общество с ограниченной ответственностью
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
УХТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА»

(ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»)

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ГАЗОПРОВОДА ДНС-2-ДНС-1 1 ОЧЕРЕДЬ
ХАРЬЯГА**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 3 «Технологические и конструктивные решения линейного объекта
Искусственные сооружения»**

Книга 2 «Конструктивные решения»

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2

Том 3.2

Взам. инв. №		Заместитель директора - Главный инженер	О.С. Соболева
Подп. и дата		Главный инженер проекта	Д.С. Уваров
Инв. № подл.			

2023

Содержание

1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство, реконструкция, капитальный ремонт линейного объекта.....	4
1.1	Сведения об инженерно-геологических условиях участка строительства линейного объекта.....	4
1.2	Сведения о гидрогеологических условиях участка строительства линейного объекта.....	5
1.3	Сведения о метеорологических и климатических условиях участка строительства линейного объекта.....	6
2	Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта.....	8
3	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта	11
4	Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта ..	16
5	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	17
6	Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений линейного объекта в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации линейного объекта.....	20
7	Описание конструктивных и технических решений подземной части линейного объекта.....	22
8	Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения	23

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т					
	Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата					
Разраб.			Новиков				Том 3.2	Стадия	Лист	Листов	
							Раздел 3. «Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения»	Р	1	26	
Н. контр.			Салдаева				Книга 2 «Конструктивные решения».	ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»			
ГИП			Уваров			Текстовая часть					

9 **Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории линейного объекта, отдельных зданий и сооружений линейного объекта, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов..... 24**

Библиография 25

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т	

Настоящая проектная документация разработана на основании задания на проектирование объекта «Реконструкция газопровода ДНС-2 – ДНС-1 1 очередь Харьяга», утвержденного Первым заместителем Генерального директора – Главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» Д.А. Баталовым.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

отметками 15÷17,5 м для рек III-IV порядка и с относительными отметками около 25÷40 м для рек I-II порядка. Вложены в осадки, выполняющие четвертый региональный аллювиальный и морской террасовый уровень. В составе печорогородского аллювия и лимноаллювия наблюдаются желтовато-серые мелкозернистые кварцевые пески, супеси, алевролиты, в нижней части – галечники. Мощность отложений – 15÷25 м.

Голоцен. Представлен техногенными отложениями.

Техногенные отложения (tH) представлены насыпным грунтом. Мощность отложений – до 5 м.

Геологический разрез участка, до глубины 10÷19 м, сложен техногенными образованиями голоценового возраста (tH) и аллювиальными, озерно-аллювиальными (a,laIII) отложениями позднечетвертичного возраста.

1.2 Сведения о гидрогеологических условиях участка строительства линейного объекта

По гидрогеологическому районированию район работ относится к Большеземельскому бассейну второго порядка (БII) Печорского артезианского бассейна первого порядка (БI) Печорской системы артезианских бассейнов (Б).

Большеземельский артезианский бассейн занимает северо-восточную часть Печорской синеклизы, которая в нижних структурных ярусах имеет сложное строение. По данным инженерных изысканий здесь установлено наличие двух систем поднятий, которые позволяют выделить на этой территории три впадины: Денисовскую, Колвинскую и Мореюскую. По условиям залегания триасовых и более древних отложений эти впадины могут рассматриваться как отдельные артезианские бассейны в досреднеюрской толще пород. В верхнем структурном ярусе, сложенном спокойно залегающими юрскими и меловыми отложениями, строение артезианского бассейна простое и достаточно однородное.

Характерной особенностью Большеземельского бассейна является большая мощность кайнозойских отложений и широкое распространение многолетнемерзлых толщ.

Гидрогеологические условия исследуемой территории характеризуются наличием одного водоносного горизонта грунтовых вод в аллювиальных, озерно-аллювиальных отложениях верхнего звена четвертичной системы (a,laIII).

Аллювиальный, озерно-аллювиальный верхнечетвертичный водоносный горизонт (a,laIII). Водовмещающими грунтами являются пески мелкие и гравелистые. Водоупором служат суглинки талые и мерзлые и глины того же возраста.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изн.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист
5

Появление воды отмечено на глубине 0,2÷2,5 м, установление – на тех же глубинах. По гидравлическим условиям воды горизонта ненапорные.

1.3 Сведения о метеорологических и климатических условиях участка строительства линейного объекта

Объект проектирования расположен на территории, относящейся к строительно-климатическому подрайону ПГ.

Климатическая характеристика района представлена в таблице 1 по ближайшей (репрезентативной) к району работ действующей объединенной гидрометеорологической станции (ОГМС) Нарьян-Мар (в 160 км к северо-западу от участка).

Таблица 1 – Основные климатические параметры ОГМС Нарьян-Мар

Климатические параметры		Значение
Холодный период года		
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,98		-46
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,92		-44
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,98		-42
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92		-39
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94		-26
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С		-48
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С		9,3
Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 0°С		217
Средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 0°С		-11,0
Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8°С		287
Средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8°С		-7,3
Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 10°С		308
Средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 10°С		-6,2
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %		82
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %		82
Количество осадков за ноябрь – март, мм		148
Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль		Ю

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Продолжение таблицы 1

Климатические параметры	Значение
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	4,9
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$	4,0
Теплый период года	
Барометрическое давление, гПа	1010,0
Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$, обеспеченностью 0,95	17,0
Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$, обеспеченностью 0,98	22,0
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, $^{\circ}\text{C}$	19,0
Абсолютная максимальная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	34
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца	9,7
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	75
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	62
Количество осадков за апрель - октябрь, мм	329
Суточный максимум осадков, мм	82
Преобладающее направление ветра за июнь - август	С
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	2,6

Согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» район изысканий по карте зон влажности относится к зоне 2 (нормальная).

Согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» район строительства относится:

- по весу снегового покрытия – к V району;
- по давлению ветра – к IV району;
- по толщине стенки гололеда – к III району.

Подробное описание климатических условий района работ представлено в томе 3 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания».

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т	Лист
							7
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

2 Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта

К неблагоприятным инженерно-геологическим процессам, распространенным в пределах участка работ, относятся процессы морозного пучения.

Процесс морозного пучения происходит во время осенне-зимнего промерзания дисперсных грунтов. Наиболее подвержены данному процессу участки, сложенные с дневной поверхности до глубины сезонного промерзания пылеватыми и глинистыми грунтами и торфами.

Пучинистые свойства грунтов рассчитаны по «Пособию по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)». Безразмерный коэффициент M_0 , численно равный абсолютному значению среднезимней температуры воздуха, рассчитан по данным метеостанции Усть-Уса. Степень морозной пучинистости грунтов представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Пучинистые свойства грунтов в зоне СМС

Номер ИГЭ/РГЭ	Наименование грунта	Влажность природная, д.е.	Влажность на границе раскатывания, д.е.	Влажность на границе текучести, д.е.	Плотность сухого грунта, г/см ³	Расчетная критическая влажность	Безразмерный коэффициент	Содержание пылеватых частиц размером 0,05-0,002 мм, %	Rfx100	Степень морозной пучинистости
		W	Wp	W _L						
1	техногенный грунт (песок мелкий)	D=1,0								непучинистый
3б	песок мелкий	D=1,0								непучинистый
3г	Песок гравелистый	D=0,4								непучинистый
5а	суглинок мягкопластичный	0,22	0,15	0,27	1,64	0,172	11,29	39,1	0,56	среднепучинистый
5б	суглинок тугопластичный	0,20	0,16	0,25	1,71	0,168	11,29	55,9	0,31	среднепучинистый

Площадная пораженность трассы процессами морозного пучения грунтов более 75 %. Процесс отнесен к весьма опасным.

По характеру подтопления район работ относится к естественно подтопляемой территории (СП 22.13330.2016 п.5.4.8) – при глубине прогнозируемого залегания уровня подземных вод менее 3 метров и непотопляемой при залегании грунтовых вод глубже 3,0 м.

Территория строительства достаточно хорошо изучена и освоена. Деформаций оснований зданий и сооружений и других объектов, связанных с инженерно-геологическими условиями, в процессе их строительства и эксплуатации ранее не происходило. Опыт

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист
8

строительства и материалы изысканий прошлых лет были использованы и учтены при составлении данного отчета.

При проектировании зданий и сооружений, и их инженерной защиты от опасных природных процессов следует учитывать, что геологические процессы, распространенные на территории строительства, согласно СП 115.13330.2016 (табл. 5.1) характеризуются следующими категориями опасности:

- пучение – как весьма опасный (потенциальная площадная пораженность более 75 %);
- подтопление- как весьма опасный (площадная протяженностью более 75 %);
- землетрясения - как умеренно-опасный (интенсивность менее 6 баллов).

При проектировании и строительстве необходимо предусмотреть мероприятия по инженерной защите от возможных вышеуказанных процессов согласно СП 116.13330.2012 и СП 104.13330.2016.

В случае активизации негативных процессов в зоне влияния инженерных сооружений следует проводить дополнительные защитные мероприятия с учетом особенностей проявления опасных процессов. При соблюдении технологии строительства ухудшения инженерно-геологических условий не произойдет. Строительство может привести к разрушению дернового покрова, засорению территории строительными отходами, загрязнению грунтов и подземных вод нефтепродуктами, искусственному изменению рельефа местности при планировке. В процессе строительства для исключения нарушения природных геолого-литологических, гидрогеологических условий, в целях экологической безопасности рекомендуем провести следующие мероприятия:

По окончании работ для исключения загрязнения грунтов, поверхностных и подземных вод, нарушения гидрогеологических условий:

- предусмотреть утилизацию строительного мусора в специально отведенные места;
- при строительстве избегать разлива бензина и нефтепродуктов в грунты, поверхностные и подземные воды.

При маршрутном обследовании территории многолетние бугры пучения не отмечены.

Участки с залеганием скальных и полускальных пород не встречены.

Оползневые участки и участки с развитием карстовых процессов отсутствуют.

Участков с развитием солифлюкции, курумов, лавиноопасных и селеопасных участков, осыпей и обвалов встречено не было.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т	Лист 9

Критерии опасности процессов приведены согласно СП 115.13330.2016 «Геофизика опасных природных воздействий». Остальные опасные геологические процессы, перечисленные в СП 115.13330.2016, на участке строительства отсутствуют.

Район сейсмически не активный. В соответствии с СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» сейсмическая активность в пределах территории строительства по картам ОСР-2015 (А, В, С) - 5 баллов.

Грунты геологического разреза по сейсмическим свойствам отнесены:

- ИГЭ-3г, 5б, 5в, 6б, 6в – ко II категории;
- ИГЭ-1, 3б, 5а – к III категории.

В соответствии с СП 47.13330.2016 категория сложности инженерно-геологических условий II (средней сложности). Факторы, являющиеся определяющими при принятии основных проектных решений:

- морозное пучение, отрицательно влияющее на условия строительства и эксплуатацию сооружений, имеющее широкое распространение на участке изыскания;
- специфические грунты (техногенные отложения) в сфере взаимодействия зданий и сооружений, которые не оказывают влияние на выбор проектных решений, строительство и эксплуатацию.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист
10

3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта

Почвенно-растительный слой (ПРС) в отдельный ИГЭ не выделялся. Мощность грунта растительного слоя 0,2 м. ГЭСН – 9а,б.

Техногенный грунт, представлен песком коричневым, мелким. Слагает существующие дороги и площадки.

В пределах рассматриваемого участка выделено 7 ИГЭ.

Верхнечетвертичные аллювиальные, озерно-аллювиальные отложения (а, Ia III)

ИГЭ-3б – песок серый, серо-коричневый, мелкий, средней плотности, водонасыщенный, однородный, непучинистый, с включениями гравия и гальки до 3-5%. Кровля – 0,2-1,0 м, подошва – 2,0-4,0 м. Мощность слоя от 1,8 до 3,2 м.

ИГЭ-3г – песок серый, гравелистый, водонасыщенный, неоднородный, непучинистый. Кровля – 2,5 м, подошва – 4,5 м. Мощность слоя 2,0 м.

ИГЭ-5а – суглинок коричневый, серо-коричневый, мягкопластичный, легкий и тяжелый, песчанистый и пылеватый, с тонкими прослоями песка коричневого и серого, мелкого, влажного, с гравием до 5% и без видимых включений. Кровля – 0,2 м, подошва – 0,8-2,6 м. Мощность слоя от 0,6 до 2,4 м.

ИГЭ-5б – суглинок серый, тугопластичный, тяжелый песчанистый и пылеватый, с тонкими прослоями песка коричневого и серого, мелкого, влажного и глины тугопластичной с гравием до 3-5% и без видимых включений. Кровля – 0,2-7,5 м, подошва – 6,5-13,0 м. Мощность слоя от 4,9 до 9,2 м.

ИГЭ-5в – суглинок серый, полутвердый, тяжелый пылеватый и песчанистый, с тонкими прослоями песка коричневого и серого, мелкого, влажного и суглинка тугопластичного с гравием до 3-5%. Кровля – 7,5-13,0 м, подошва – 10,0-15,0 м. Мощность слоя от 2,0 до 5,0 м.

ИГЭ-6б – глина серая, тугопластичная, легкая пылеватая, с прослоями песка серого, мелкого, влажного, с включением гравия до 5%. Кровля – 4,5 м, подошва – 7,5 м. Мощность слоя 3,0 м.

ИГЭ-5м – суглинок серый, легкий песчанистый, слабобльдистый, пластичномерзлый и твердомерзлый, с прослойками песка мелкого, с включением гравия до 5%, криотекстура тонко- и среднеслоистая. При оттаивании от мягкопластичного до тугопластичного. Кровля – 6,5-11,0 м, подошва – 14,0-19,0 м. Мощность слоя от 3,0 до 10,5 м.

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств талых и мерзлых грунтов представлены в таблицах 3.1 и 3.2.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист
11

Таблица 3.1 – Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств талых грунтов

Характеристики грунтов	Индекс	Ед. изм.	Номер ИГЭ					
			3б	3г	5а	5б	5в	6б
			Песок мелкий	Песок гравелистый	Сугл мягк	Сугл. туг	Сугл птв	Глина туг
Естественная влажность	W	д. е.	0,19	0,18	0,23	0,20	0,18	0,25
Плотность грунта	ρ	г/см ³	1,95	1,97	2,01	2,09	2,13	2,00
а) при $\alpha=0,85$	ρ_{II}		1,92	1,94	2,00	2,09	2,12	1,97
б) при $\alpha=0,95$	ρ_I		1,90	1,92	2,00	2,08	2,12	1,95
Плотность сухого грунта	ρ_d	г/см ³	1,64	1,67	1,63	1,74	1,80	1,59
Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см ³	2,66	2,64	2,70	2,70	2,70	2,72
Коэффициент пористости	e	д. е.	0,62	0,58	0,66	0,55	0,50	0,71
Влажность на границе текучести	W_L	д. е.	-	-	0,30	0,30	0,31	0,35
Влажность на границе раскатывания	W_P	д. е.	-	-	0,16	0,15	0,16	0,17
Число пластичности	I_P	д. е.	-	-	0,14	0,15	0,15	0,18
Показатель текучести	I_L	д. е.	-	-	0,50	0,33	0,13	0,44
Степень влажности	S_r	д. е.	0,83	0,83	0,96	0,98	0,98	0,97
Коэффициент фильтрации	Кф	м/сут	-	-	0,005	0,005	0,005	0,001
Модуль деформации	E	МПа	31,0	37,0	16,6	24,8	30,8	19,2
Удельное сцепление	C	кПа	3	1	25	34	42	53
а) при $\alpha=0,85$	c_{II}		3	1	25	34	42	53
б) при $\alpha=0,95$	c_I		2	-	16	23	28	35
Угол внутреннего трения	φ	град.	33	39	19	23	26	17
а) при $\alpha=0,85$	φ_{II}		33	39	19	23	26	17
б) при $\alpha=0,95$	φ_I		30	36	16	20	22	15
Расчетное сопротивление	R_0	кПа	200	500	224	268	294	319
Группа по трудности разработки по ГЭСН 81-02-01-2020	-	-	29а,б	29в	35а,б	5б,в	5в	8б

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			
			Изм.	Кол.уч	Лист

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист
12

Таблица 3.2 – Нормативные и расчетные значения мерзлых грунтов

Характеристики грунтов	Индекс	Ед. изм.	Номер ИГЭ
			5м
Суммарная влажность	W_{tot}	д. е.	0,35
Влажность мерзлого грунта, расположенного между ледяными включениями	W_m	д. е.	0,26
Влажность мерзлого грунта за счет ледяных включений	W_i	д. е.	0,09
Влажность мерзлого грунта за счет порового льда (льда-цемента)	W_{ic}	д. е.	0,14
Влажность мерзлого грунта за счет незамерзшей воды	W_w	д. е.	0,12
Влажность на границе текучести	W_L	д. е.	0,31
Влажность на границе раскатывания	W_p	д. е.	0,20
Число пластичности	I_p	д. е.	0,11
Показатель текучести в талом состоянии	I_L	д. е.	1,56
Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см ³	2,70
Плотность грунта	ρ	г/см ³	1,90
Плотность сухого грунта	ρ_d	г/см ³	1,41
Пористость	n	д.е.	0,48
Коэффициент пористости	e	д. е.	0,91
Коэффициент водонасыщения	S_r	д. е.	1,0
Льдистость суммарная	I_{tot}	д. е.	0,36
Льдистость за счет ледяных включений	I_i	д. е.	0,13
Льдистость за счет льда-цемента	I_{ic}	д. е.	0,23
Степень заполнения объема пор мерзлого грунта льдом и незамерзшей водой	S_r	д. е.	0,81
Степень засоленности	D_{sal}	%	0,24
Теплота таяния (замерзания) грунта	L_v	кДж/м ³	86719
Температура начала замерзания грунта	T_{bf}	°С	-0,20
Теплопроводность талого грунта	λ_{th}	Вт/(м·°С)	1,48
Теплопроводность мерзлого грунта	λ_f	Вт/(м·°С)	1,65
Теплоемкость талого грунта	C_{th}	Дж/(м ³ ·°С)10 ⁻⁶	2,78
Теплоемкость мерзлого грунта	C_f	Дж/(м ³ ·°С)10 ⁻⁶	2,26

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист

13

Продолжение таблицы 3.2

Характеристики грунтов	Индекс	Ед. изм.	Номер ИГЭ
			5м
Эквивалентное сцепление	C_L	кПа	112
Значение эквив. сцепления	C_{eq8}	МПа	0,051
Значение эквив. сцепления	$C_{eqдл}$	МПа	0,035
Угол внутреннего трения	φ_L	°	17,5
Коэффициент оттаивания	A_{th}	д.е.	0,024
Коэффициент сжимаемости при оттаивании	m	МПа ⁻¹	0,080
Сопротивление мерзлого грунта сдвигу по поверхности смерзания с фундаментом	сталь	R_{af}	кПа
	бетон		
			131
			187
Сопротивление мерзлого грунта сдвигу по грунту или грунтовому раствору	R_{sh}	кПа	247
Сопротивление сдвигу льда по поверхности смерзания с грунтом или грунтовым раствором	R_{shi}	кПа	222
Относительное содержание органического вещества	I_r	д.е.	-
Группа по трудности разработки по ГЭСН 81-02-Пр-2001	-	-	5б,в

Грунты территории не засолены.

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали по данным лабораторных испытаний:

- пески мелкие и гравелистые (ИГЭ-3б, 3г) – средняя и высокая;
- глин, суглинков (ИГЭ-5а, 5б, 5в, 5м, 6б) – высокая.

Степень агрессивного воздействия грунтов, находящихся ниже водоносных горизонтов, на металлические конструкции – слабоагрессивная (среднегодовая температура до 0 °С, рН воды > 5, суммарная концентрация Cl⁻ и SO₄²⁻ до 5 г/л).

Специфическими грунтами в пределах участка строительства являются техногенные отложения и многолетнемерзлые грунты.

Техногенный грунт, представлен песком коричневым, мелким. Бурением не вскрыт.

В основном слагает существующие площадки кустов и дороги.

Процесс самоуплотнения техногенные грунтов не завершен. Давность отсыпки более года. Проектные решения на участках распространения насыпных грунтов должны приниматься с учетом их консолидации, неоднородности по составу, неравномерной сжимаемости и возможности уплотнения при вибрационных воздействиях и замачивании.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Многолетнемерзлые грунты представлены суглинками слабодистыми, пластичномерзлыми и твердомерзлыми, криотекстура тонко-, среднеслоистая. Вскрыты ограниченно в скважинах №№12, 13, 14.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций

При проектировании приняты следующие идентификационные признаки в соответствии с ч.1 и ч.11 ст.4 Федерального закона от 30.12.2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»:

1. Назначение:

- объект инфраструктуры нефтегазодобывающего комплекса.

2. Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность:

- проектируемые сооружения не относятся к объектам транспортной инфраструктуры.

3. Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будет осуществляться строительство и эксплуатация сооружений:

- нарушение почвенно-покровного слоя, загрязнение грунтов и грунтовых вод, загрязнение поверхностных водотоков, увеличение мощности СТС (при наличии ММП), нарушение естественного температурного режима и влажности грунтов, загрязнение атмосферы в результате выбросов загрязняющих веществ, активизация экзогенных геологических процессов – термокарст и термоэрозия (при наличии), заболачивание, карст, эрозия).

4. Принадлежность к опасным производственным объектам:

- в соответствии с Федеральным законом №116 от 21.07.1997 г. проектируемые объекты относятся к категории опасных производственных объектов.

5. Наличие помещений с постоянным пребыванием людей:

- здания и помещения с постоянным пребыванием людей отсутствуют.

6. Уровень ответственности сооружений:

- на основании ч.3 приложения 2 Федерального закона от 21.06.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» проектируемые объекты относятся к III классу опасности. В соответствии со статьей 48.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации проектируемые объекты не являются особо опасными, технически сложными и уникальными. Проектируемые сооружения постоянного назначения и не расположены на земельных участках, предоставленных для индивидуального жилищного строительства. В соответствии с ч. 7, 8, 9, 10 ст.4 [2] проектируемые сооружения относятся к нормальному уровню ответственности. Расчетные значения усилий в элементах строительных

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист
17

6 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений линейного объекта в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации линейного объекта

Расчеты сооружений нормального уровня ответственности выполняются на основные сочетания нагрузок, с учетом коэффициента надежности по ответственности $\gamma_n = 1,0$, на основании требований Федерального закона № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" от 30.12.2009 г.

Согласно табл. Д.1 приложения Д СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» вертикальные предельные прогибы для металлических балок кабельной эстакады приняты не более $f_u = 1/200$.

Несущие стальные конструкции 1 группы приняты из стали С345-6, конструкции 2 и 3 групп из стали С345-5, вспомогательные конструкции 4 группы из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021.

В соответствии с таблицей В.1 СП 16.13330.2017 металл проката, используемого для стальных конструкций 1 группы должен удовлетворять требованиям КС V^{40} не менее 34 Дж/см 2 , для конструкций 2 и 3 группы - требованиям КС V^{20} не менее 34 Дж/см 2 , для конструкций 4 группы - требованиям КС V^0 не менее 34 Дж/см 2 .

Сварные соединения стальных конструкций разработаны в соответствии с указаниями таблицей Г.1 СП 16.13330.2017. Для стали марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021 при ручной дуговой сварке применяются электроды Э42А по ГОСТ 9467-75, для стали марки С345-5 и С345-6 - электроды Э50А по ГОСТ 9467-75.

Все сварочные работы должны вестись в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012, а также СНиП 12-03-2001.

Опоры под кожух трубопровода запроектированы в виде стальных траверс из спаренных двутавров по ГОСТ Р 57837-2017 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, устанавливаемых на забивные сваи из стальных труб. Устойчивость от опрокидывания обеспечивается жестким сопряжением траверс опор с оголовками забивных свай и достаточной глубиной погружения свай в грунт.

Опоры под задвижки запроектированы в виде опорных пластин из проката листового по ГОСТ 19903-2015 из стали марки С345-5 по ГОСТ 27772-2021, устанавливаемые на металлические траверсы из спаренных швеллеров по ГОСТ 8240-97 из стали марки С345-5 по ГОСТ 27772-2021, опираемые на оголовки забивных свай из стальных труб.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист
20

Опоры под трубопровод запроектированы в виде стальных траверс из квадратного профиля по ГОСТ 30245-2003 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, устанавливаемых на забивные сваи из стальных труб. Устойчивость от опрокидывания обеспечивается жестким сопряжением траверс опор с оголовками забивных свай и достаточной глубиной погружения свай в грунт.

Опоры под вытяжные свечи запроектированы в виде металлических стоек из стальных труб по ГОСТ 10704-91 (сталь 09Г2С по ГОСТ 10705-80), устанавливаемых на оголовки забивных свай. Устойчивость от опрокидывания обеспечивается жестким сопряжением стойки опоры с оголовком забивной сваи и достаточной глубиной погружения свай в грунт.

Кабельная эстакада выполняется из стальных балок из гнутого квадратного профиля по ГОСТ 30245-2003 (сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2021) на стойках из стальных труб по ГОСТ 10704-91 (сталь 09Г2С по ГОСТ 10705-80), устанавливаемых на оголовки забивных свай. Низ балок эстакады от уровня земли не менее 3,0 м. Устойчивость от опрокидывания обеспечивается жестким сопряжением стоек со сваями.

Ограждение типа «МАХАОН-С150» - панели из стальной проволоки диаметром 5 мм и шагом ячеек 50x150 мм и стойки из профильной квадратной трубы 82x80 мм (сталь С255-4 по ГОСТ 27772-2021). Панели крепятся к стойкам с помощью специальных креплений, разработанных в комплексе инженерных средств «МАХАОН-С150».

Закрепление анкерных и угловых анкерных опор - для обеспечения прочности и устойчивости устанавливаются подкосы. Схема сопряжения стоек с подкосами выполняется согласно технической информации в типовом проекте шифр 25.0074 (ОАО «РОСЭП»). Устойчивость от опрокидывания обеспечивается достаточной глубиной заделки свай в грунте, жестким сопряжением стоек со сваями и установкой между сваями перемычек из стальных труб Ø168x8 по ГОСТ 8732-78.

Обеспечение устойчивости промежуточных опор от опрокидывания обеспечивается достаточной глубиной заделки свай в грунте.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

						Лист 21
09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т						

7 Описание конструктивных и технических решений подземной части линейного объекта

Фундаменты под опоры приняты свайные из стальных труб по ГОСТ 8732-78 из стали 09Г2С по ГОСТ 8731-74 (марка стали с дополнительным требованием по ударной вязкости KCV не менее 34 Дж/см² при температуре испытаний минус 40°С).

Фундаменты рассчитаны по самой неблагоприятной схеме нагрузки и по наихудшей схеме грунтов. Расчеты фундаментов выполнены с применением программы «Фундамент» версия 14.0 от 26.03.2017 г. в соответствии с требованиями СП [20]. Несущая способность свайных фундаментов определена исходя из условия (7.2) с использованием коэффициента надежности по ответственности сооружения $\gamma_n = 1,0$ и коэффициента надежности по грунту $\gamma_c = 1,4$ ($\gamma_c = 1,75$) в соответствии с СП [20].

Сваи погружаются в грунт забивным способом.

Внутреннюю полость свай заполнить сухой цементно-песчаной смесью состава не менее 1:5.

Опоры под кожух трубопровода устанавливаются на оголовки забивных свай из стальных труб Ø159х8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Опоры под задвижки устанавливаются на оголовки забивных свай из стальных труб Ø219х8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Опоры под трубопроводы устанавливаются на оголовки забивных свай из стальных труб Ø159х8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Опоры кабельной эстакады устанавливаются на оголовки забивных свай из стальных труб Ø159х8 и Ø219х8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Стойки ограждения (с квадратным фланцем) по типу «МАХАОН-С150» устанавливаются на ответные фланцы по забивным сваям из стальных труб Ø114х8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Фундаменты под опоры ВЛИ-0,4 кВ:

- опора анкерная (концевая) Ас10-2 – стойка и подкос установлены на оголовки забивных свай из стальных труб Ø273х8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74);
- опора угловая анкерная УАс10-2 – стойка и подкосы установлены на оголовки забивных свай из стальных труб Ø273х8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74);
- опора промежуточная Пс10-2 – стойка установлена на оголовок бурозабивной сваи из стальной трубы Ø325х8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист

22

9 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории линейного объекта, отдельных зданий и сооружений линейного объекта, а так же персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов

Свайные фундаменты сооружений запроектированы с учетом действия сил морозного пучения.

Вокруг узлов для предотвращения доступа посторонних лиц предусмотрено ограждение типа «ЦеСИС МАХАОН-С150». Высота ограждения 2,2 м от поверхности земли, шаг стоек 3,13 м. Панели из стальной проволоки диаметром 5 мм и шагом ячеек 50x150 мм.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

		(Актуализированная редакция СНиП II-7-81)
19	СП 22.13330.2016	Основания зданий и сооружений (Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83)
20	СП 24.13330.2021	Свайные фундаменты (Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85)
21	СП 28.13330.2017	Защита строительных конструкций от коррозии (Актуализированная версия СНиП 2.03.11-85)
22	СП 45.13330.2017	Земляные сооружения, основания и фундаменты (Актуализированная версия СНиП 3.02.01-87)
23	Приказ ФСПоЭТиАН от 15 декабря 2020 года №534	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»
24	09-21-2НИПИ/2022-ИГИ (том 2)	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации по объекту «Реконструкция газопровода ДНС-2 – ДНС-1 1 очередь Харьяга», выполненных ООО «СЗИ», г. Ухта, 2023 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Т			

Обозначение		Наименование		Примечание	
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г1		Ведомость документов графической части			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г2		Конструкция свай			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г3		Узел подключения на ПК0+06,0.			
		Схема свайного поля.			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г4		Узел подключения на ПК0+06,0. План			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г5		Узел подключения на ПК0+06,0. Виды 1-1, 2-2			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г6		Узел береговой запорной арматуры (левый берег)			
		на ПК7+60,0 и узел установки герметизатора			
		ПК7+45,0. Схема свайного поля			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г7		Узел береговой запорной арматуры (левый берег)			
		на ПК7+60,0 и узел установки герметизатора			
		ПК7+45,0. План			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г8		Узел установки герметизатора на ПК0+88,0.			
		Схема свайного поля			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г9		Узел установки герметизатора на ПК0+88,0.			
		План			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г10		Опора ОП1			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г11		Опора ОП2			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г12		Опора ОП3			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г13		Опора ОП4			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г14		Опора ОП5			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г15		Опора ОП6			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г16		Опора О1 (выхода кожуха диаметром до Ду800)			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г17		Ограждение. Фрагменты 1,2. Разрез 1-1. Узел			
		установки опоры ограждения. Узел установки			
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г1					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Сафонова			
Проверил		Новиков			
Н. контр.		Салдаева			
ГИП		Уваров			
Ведомость документов графической части			Стадия	Лист	Листов
			П	1	2
			ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»		

Согласовано

Взам. инв. №

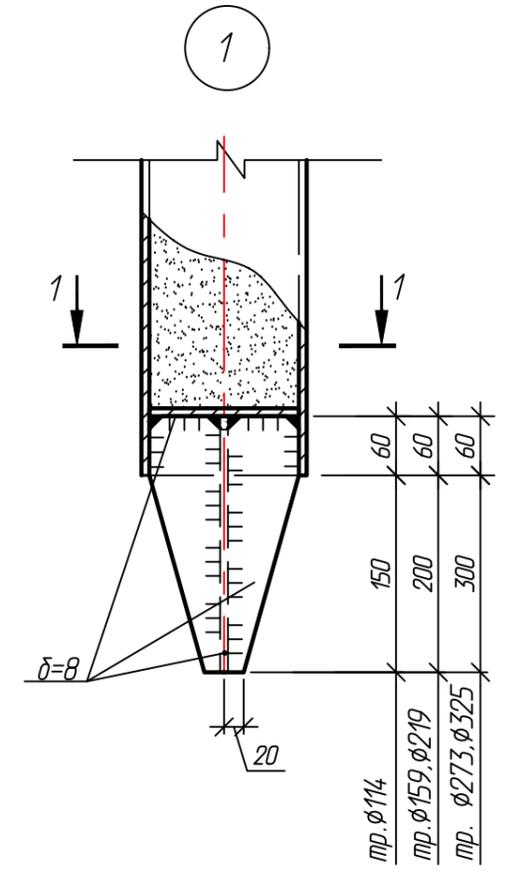
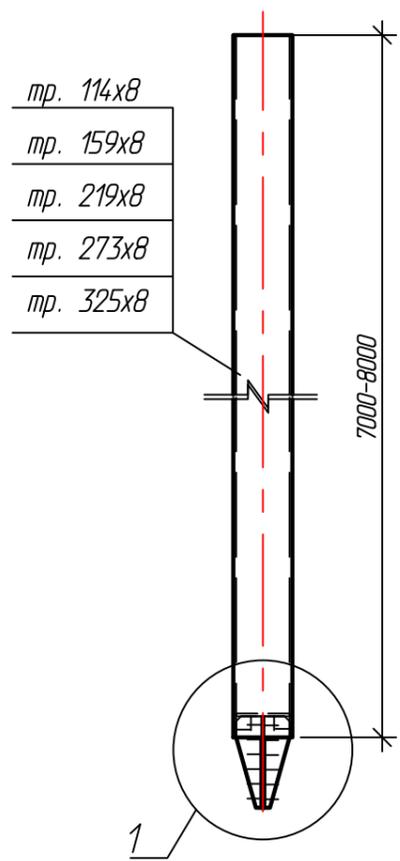
Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение	Наименование	Примечание
	фланцев	
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г18	Кабельная эстакада (правый берег). План опор.	
	Спецификация опор	
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г19	Кабельная эстакада (левый берег). План опор.	
	Спецификация опор	
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г20	Кабельная эстакада. Виды 1-1 – 2-2	
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г21	Кабельная эстакада. Вид 3-3	
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г22	Опоры ОК1, ОК2	
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г23	Узел крепления электрооборудования	
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г24	Газопровод. Выбор длины сваи	
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г25	Газопровод. Выбор длины сваи	
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г26	Газопровод. Выбор длины сваи	
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г27	ВЛИ-0,4 кВ. Типы закрепления опор. Тип I	
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г28	ВЛИ-0,4 кВ. Типы закрепления опор. Тип II	
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г29	ВЛИ-0,4 кВ. Типы закрепления опор. Тип III	
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г30	ВЛИ-0,4 кВ. Узлы 1, 2	
09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г31	ВЛИ-0,4 кВ. Выбор длины сваи	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			09-21-2НИПИ-2022-ТКР2.Г1						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Конструкция сваи



Разрез 1-1

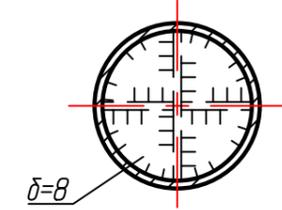
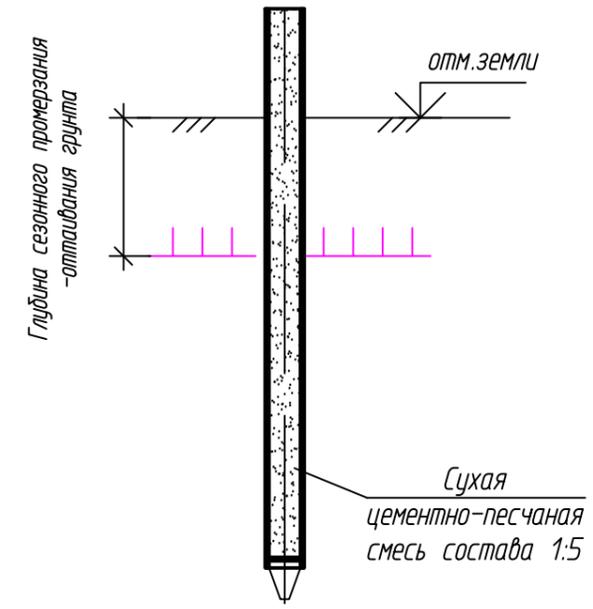


Схема заполнения сваи



Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

1. Сваи выполнить из труб по ГОСТ 8732-78 из стали марки 09Г2С по ГОСТ 8731-74 с дополнительным требованием по ударной вязкости не менее 34 Дж/см² при температуре испытаний минус 40°С. Наконечник сваи выполнить из проката листового по ГОСТ 19903-2015 из стали марки С345-6 по ГОСТ 27772-2021.
2. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 3В.
3. Сваи окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в построчных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием.
4. Заполнение полости сваи выполнить сухой цементно-песчаной смесью состава 1:5 на всю длину.

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г2			
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова						П		1
Проверил	Новиков					Конструкция сваи	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева								

Схема свайного поля

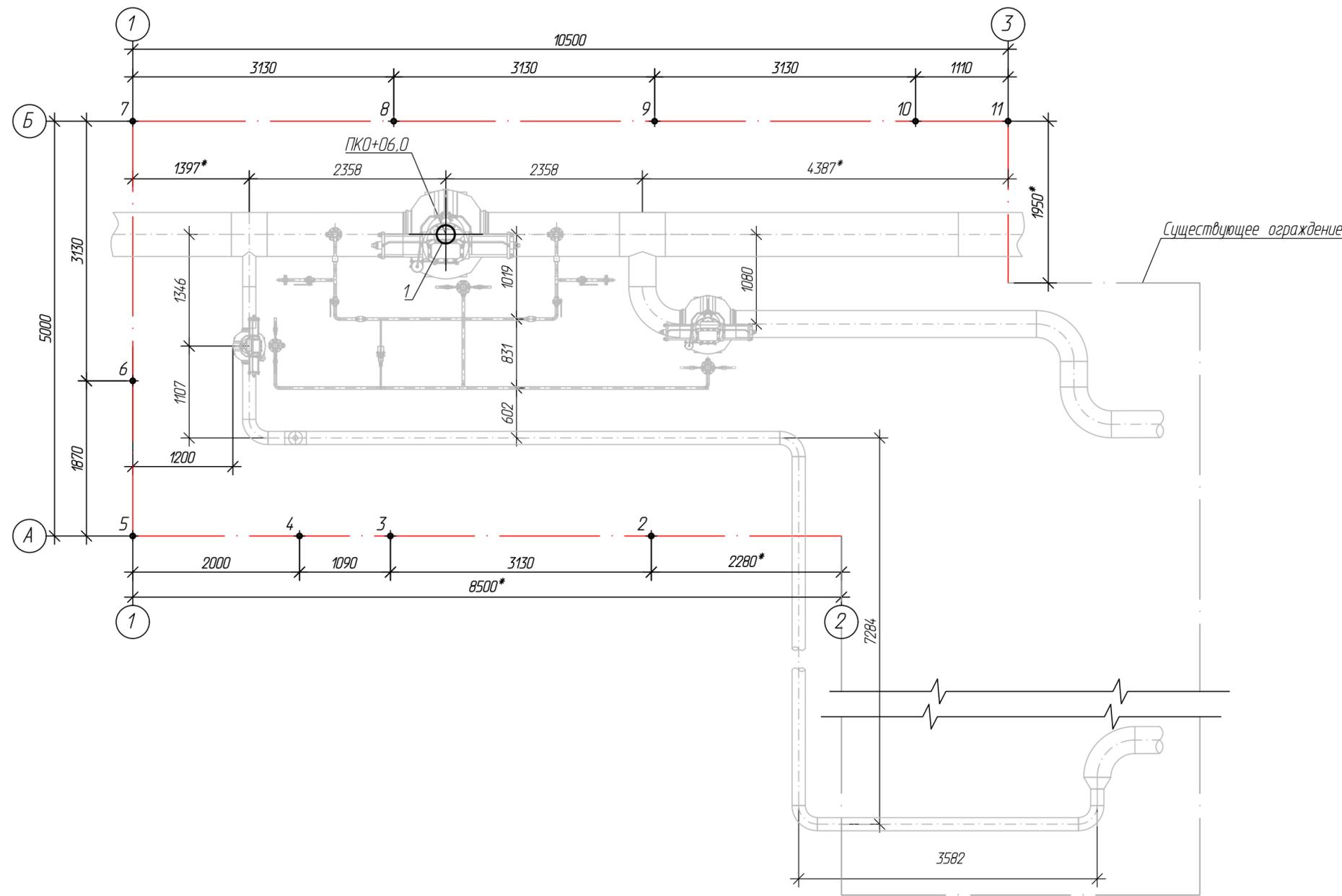


Таблица свай

№ п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1	⊕	тр. φ219х8 L=7,0 м	-	-1,485	5,2		
2-5,7,10	⊕	тр. φ114х8 L=7,0 м	-	+0,150	0,3		
6,8,9	⊕	тр. φ114х8 L=7,0 м	-	+0,040	0,3		

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Г2	Свая φ219х8 L=7,0 м	1		
2-11	Г2	Свая φ114х8 L=7,0 м	10		

1. Узел подключения на ПК0+06,0 см. на плане трассы в части ТКР1.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Размеры со * уточнить по месту.
5. Выбор длины свай см. лист Г25.

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г3					
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга					
Изм.	Колуч.	Лист	№ аж.	Подп.	Дата	Конструктивные решения			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова								П		1
Проверил	Новиков										
Н. контр	Салдаева										
						Узел подключения на ПК0+06,0. Схема свайного поля.			ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

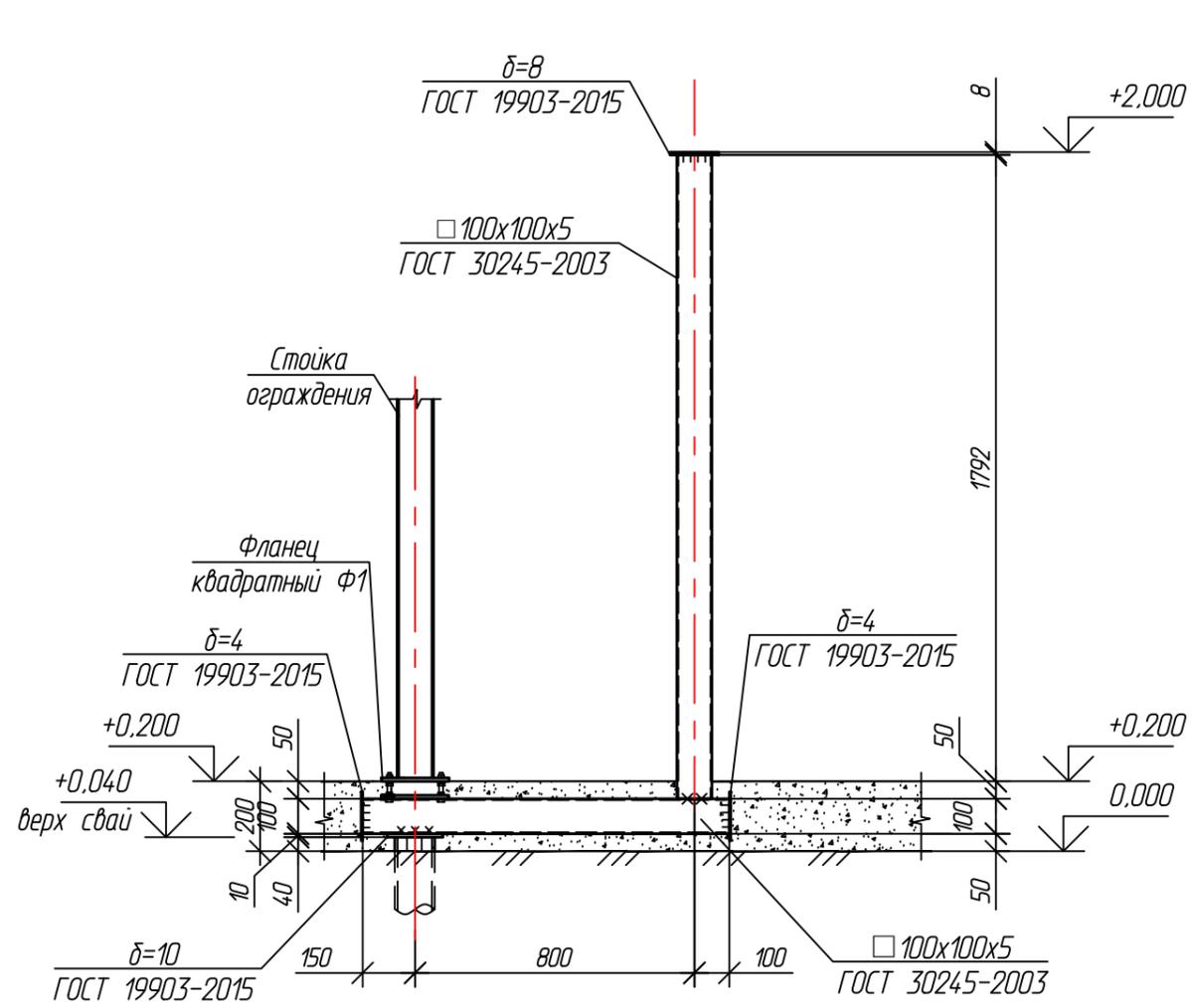
Согласовано

Взам. инв. №

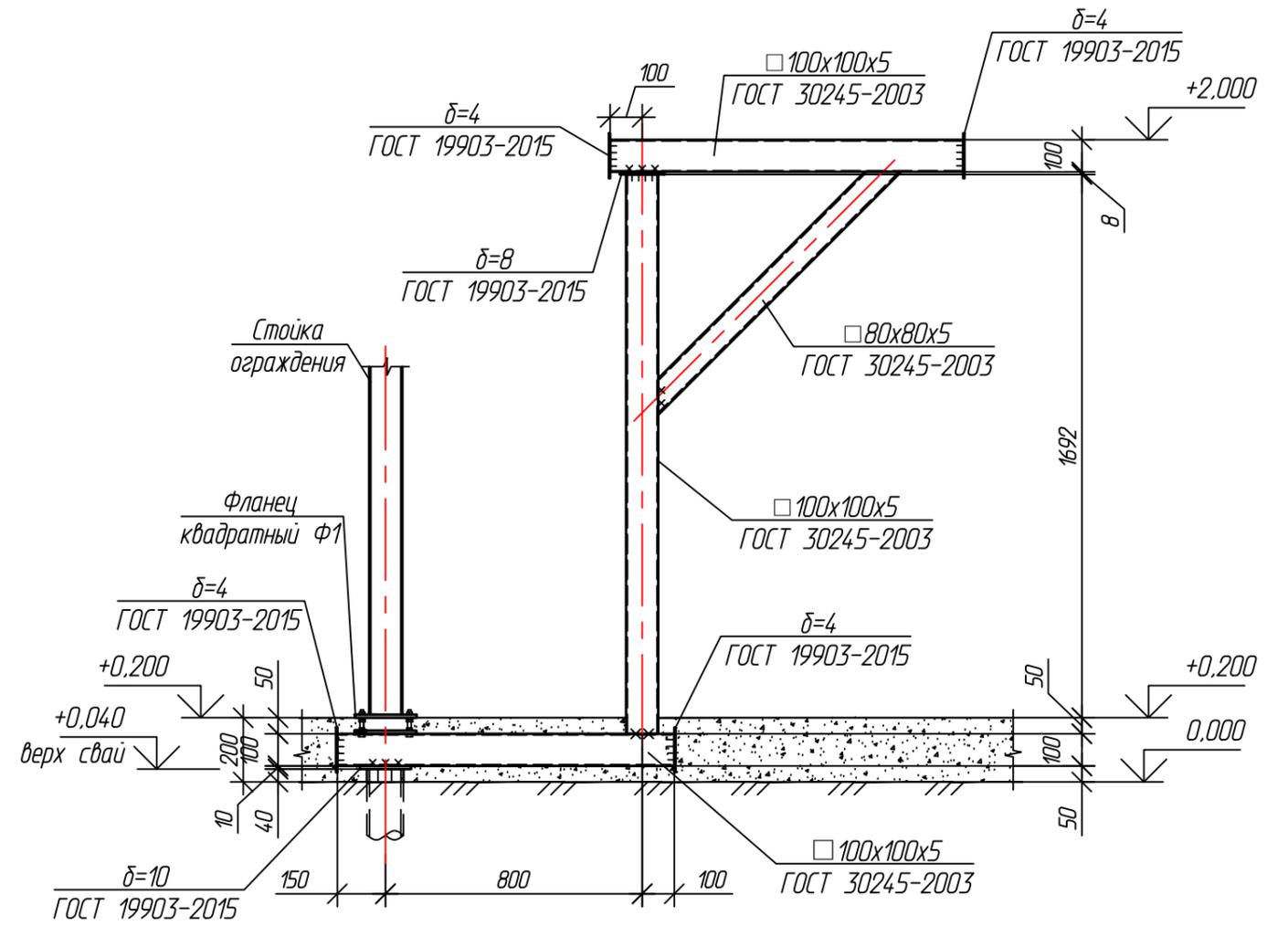
Подп. и дата

Инв. № подл.

1-1 (Г4, Г7)



2-2 (Г4, Г7)



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Металлические конструкции площадки выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
3. Указания по сварке и окраске см. Г4.

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г5			
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова						П		1
Проверил	Новиков					Узел подключения на ПК0+06.0. Виды 1-1, 2-2	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева						Формат А3		

Схема свайного поля

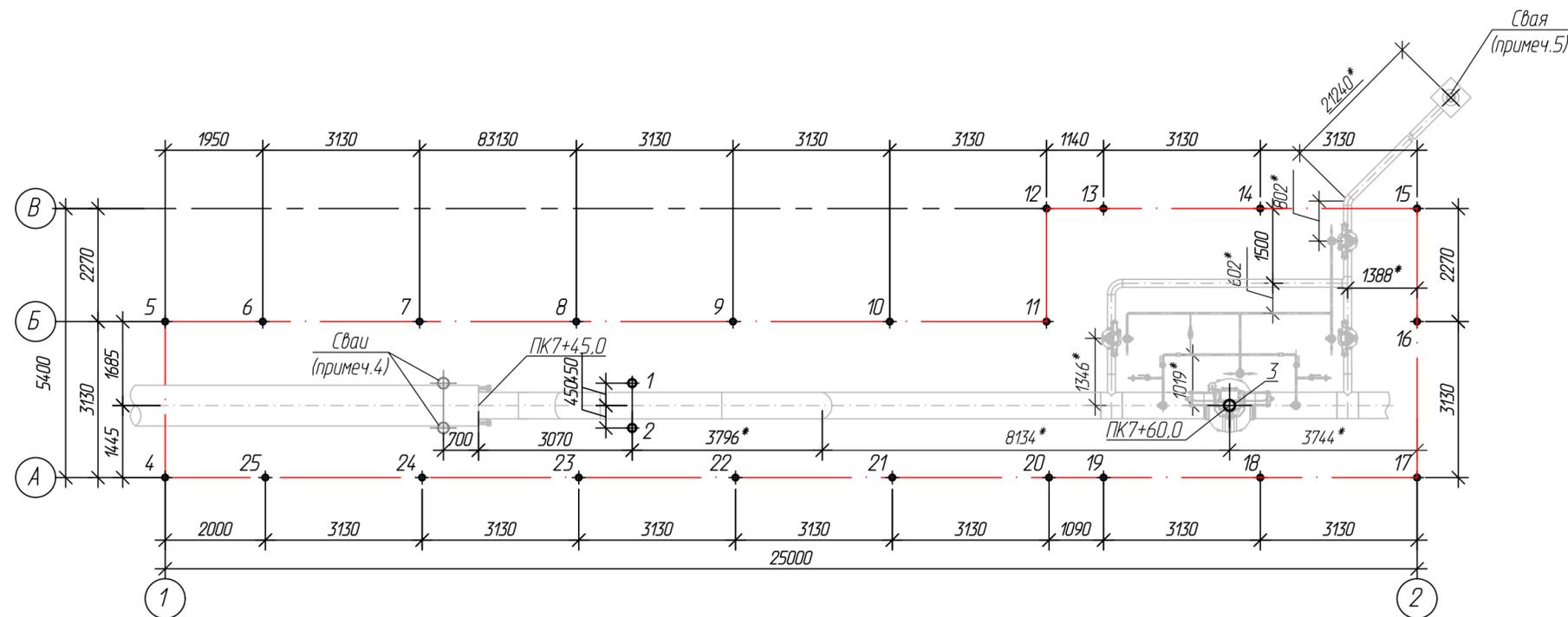


Таблица свай

№ п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1,2	⊕	тр. φ159x8 L=8,0 м	-	+0,730	0,5		
3	⊕	тр. φ219x8 L=7,0 м		-1,985	5,2		
4-10, 12-14, 17, 19-26	⊕	тр. φ114x8 L=7,0 м	-	+0,150	0,3		
11, 16, 18	⊕	тр. φ114x8 L=7,0 м	-	+0,040	0,3		

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1,2	Г2	Свая φ159x8 L=8,0 м	2		
3	Г2	Свая φ219x8 L=7,0 м	1		
4-26	Г2	Свая φ114x8 L=7,0 м	23		

1. Узел береговой запорной арматуры (левый берег) на ПК7+60,0 и узел установки герметизатора ПК7+45,0 см. на плане трассы в части ТКР1.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Забивку свай произвести до устройства узла (см. лист Г16).
5. Данный лист читать совместно с листом Г12.
6. Размеры со * уточнить по месту.
5. Выбор длины свай см. лист Г26.

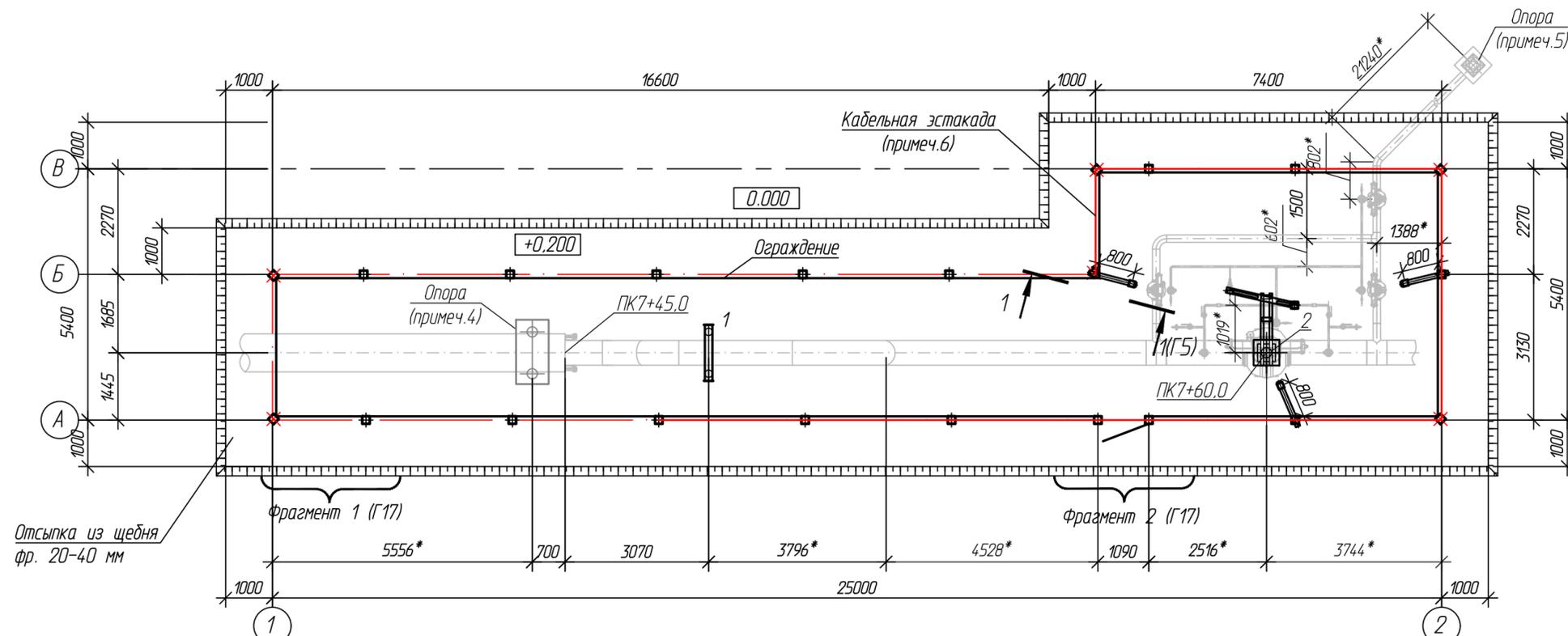
						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г6					
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сафонова							П		1
Проверил		Новиков				Узел береговой запорной арматуры (левый берег) на ПК7+60,0 и узел установки герметизатора ПК7+45,0. Схема свайного поля			000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр		Салдаева							Формат А4х3		

Согласовано
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

План

Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1	тр. $\phi 159 \times 8$ L=8,0 м	2	+0,730	+0,900	ОП5	Г14
	2	тр. $\phi 219 \times 8$ L=7,0 м	1	-1,985	+1,394 -1,797	ОП2	Г11



- Узел береговой запорной арматуры (левый берег) на ПК7+60,0 и узел установки герметизатора ПК7+45,0 см. на плане трассы в части ТКР1.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Схему свайного поля см. лист Г6.
- Монтаж металлоконструкций опоры произвести до устройства узла (см. лист Г16).
- Данный лист читать совместно с листом Г12.
- Кабельную эстакаду выполнить по ограждению.
- Ограждение узла выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Открытие калитки и ворот предусмотреть наружу.
- Открытие калитки предусмотреть наружу.
- Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезыливанием и обезжириванием.
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтэмалью за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезыливанием и обезжириванием.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной $\delta=200$ мм (площадь отсыпки - 166,8 м²).
- Площадь застройки - 95,0 м².
- Размеры со * уточнить по месту.
- Конструкцию свай см. лист Г2.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г7			
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга			
Изм.	Колуч.	Лист	№ дж.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сафонова					П		1
Проверил		Новиков							
Н. контр		Салдаева							
						Узел береговой запорной арматуры (левый берег) на ПК7+60,0 и узел установки герметизатора ПК7+45,0. План		000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"	
						Формат А4х3			

Схема забивки свай

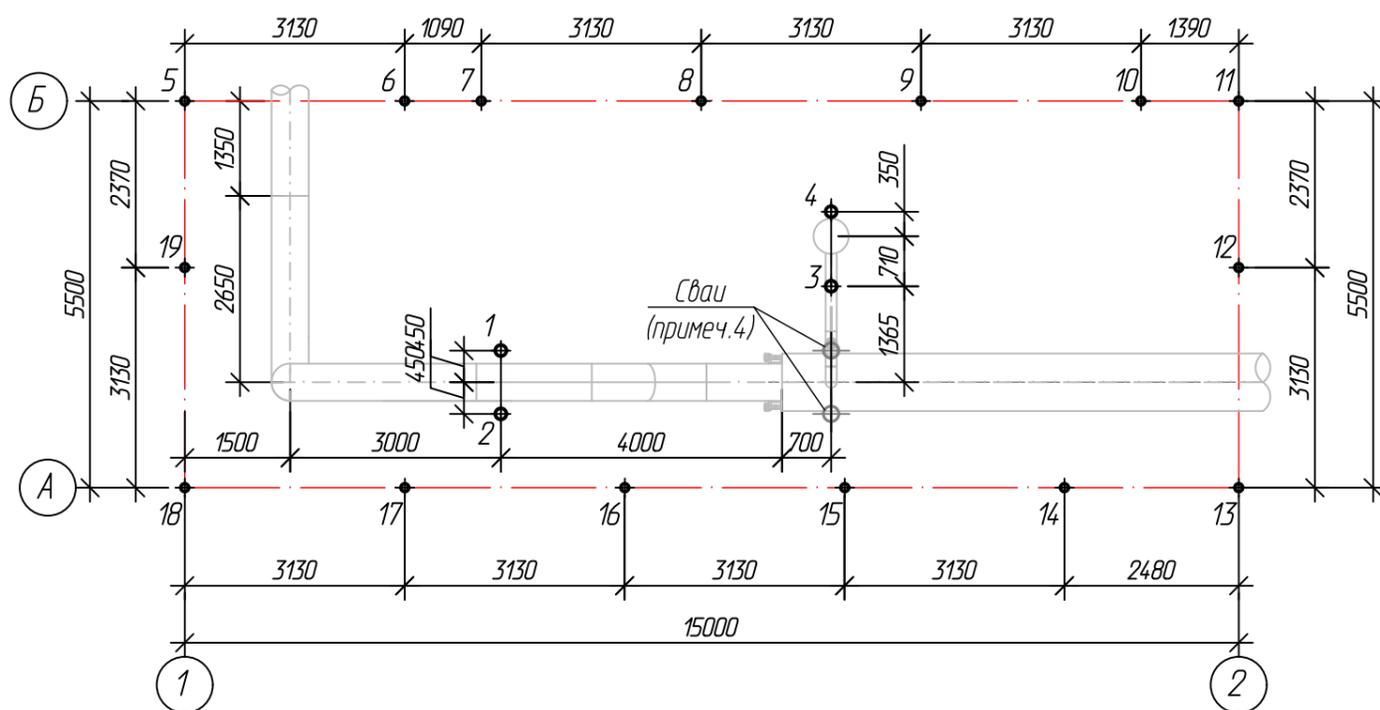


Таблица свай

NN п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1,2	⊕	тр. $\phi 159 \times 8$ $L=8,0$ м	-	+0,730	0,5		
3	⊕	тр. $\phi 159 \times 8$ $L=8,0$ м	-	+1,105	0,3		
4	⊕	тр. $\phi 159 \times 8$ $L=8,0$ м	-	+1,000	0,3		
5-19	⊕	тр. $\phi 114 \times 8$ $L=7,0$ м	-	+0,150	0,3		

Спецификация

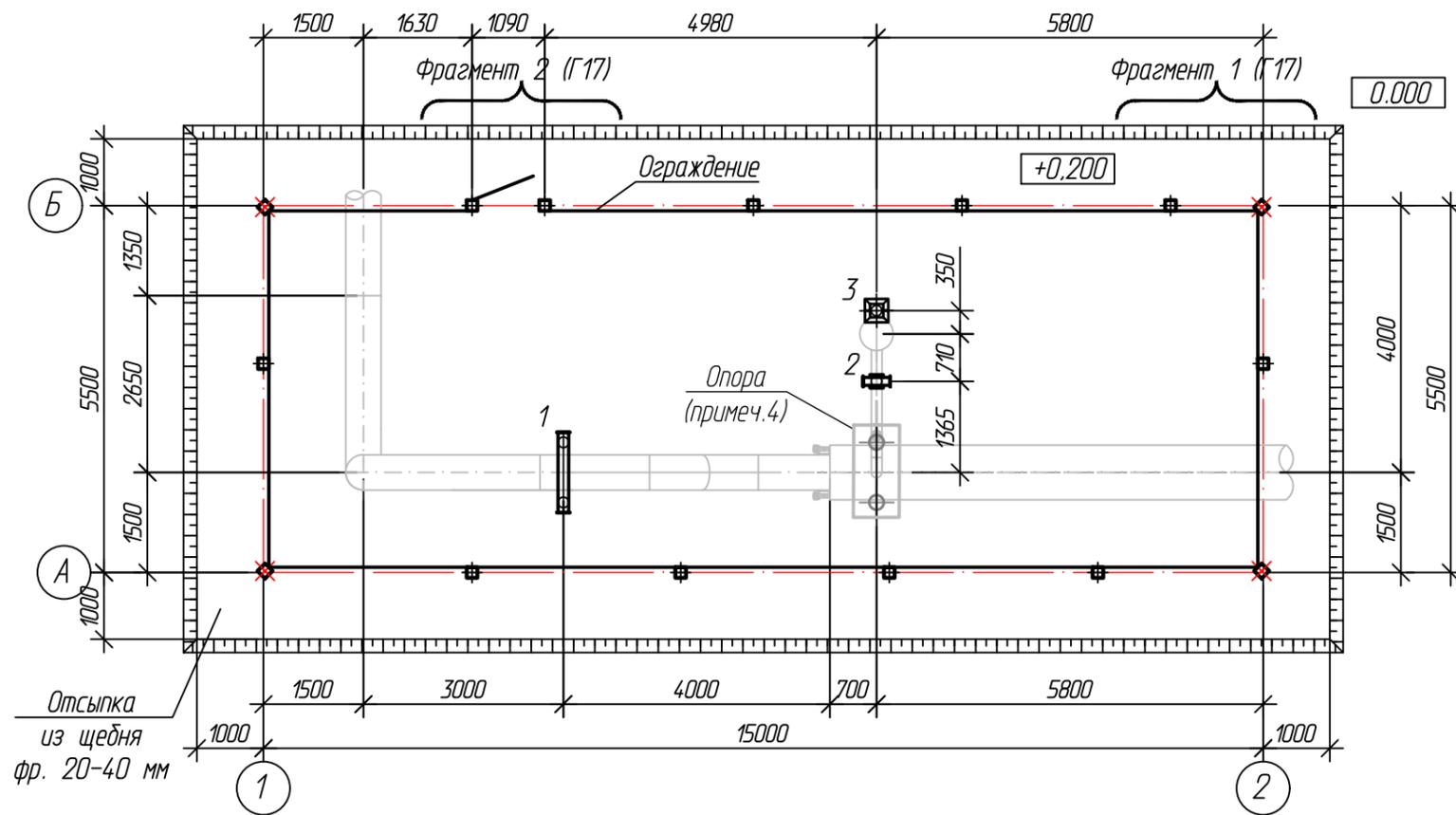
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
1-4	Г2	Свая $\phi 159 \times 8$ $L=8,0$ м	4		
5-19	Г2	Свая $\phi 114 \times 8$ $L=7,0$ м	15		

1. Узел установки герметизатора на ПК0+88,0 см. на плане трассы в части ТКР1.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Забивку свай произвести до устройства узла (см. лист Г17).
5. Размеры со * уточнить по месту.
5. Выбор длины свай см. лист Г24.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г8		
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения		Стадия
Разраб.	Сафонова							П
Проверил	Новиков							1
Н. контр	Салдаева					Узел установки герметизатора на ПК0+88,0. Схема свайного поля		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"

План



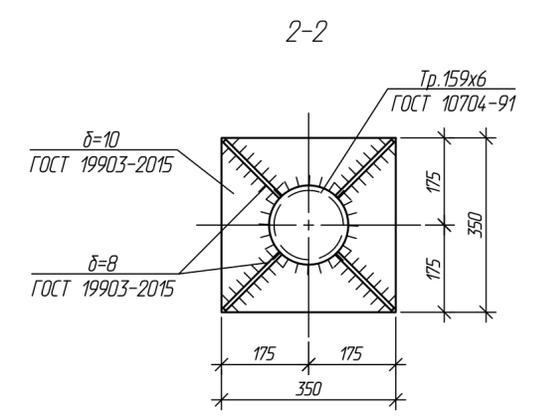
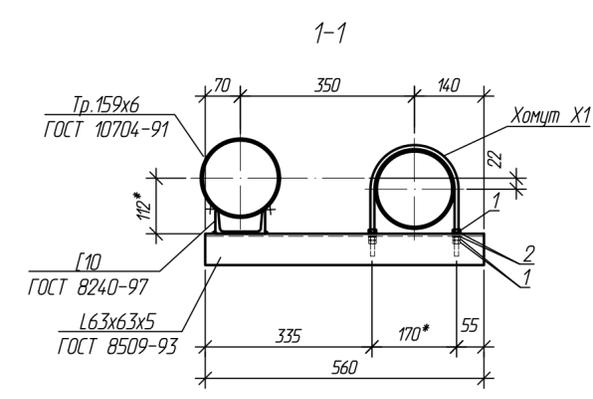
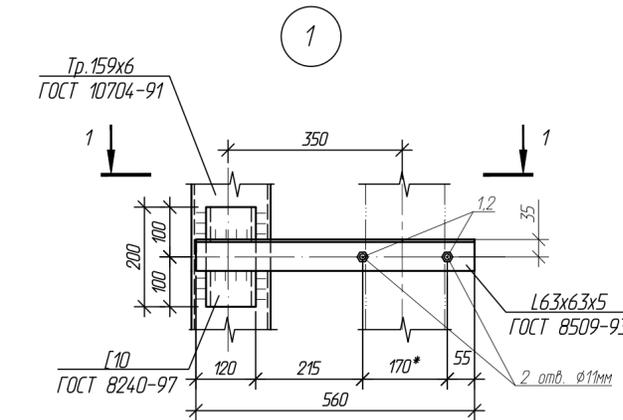
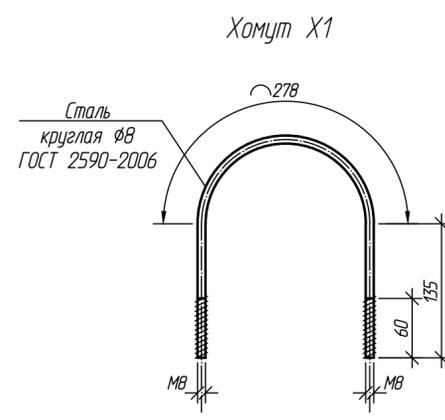
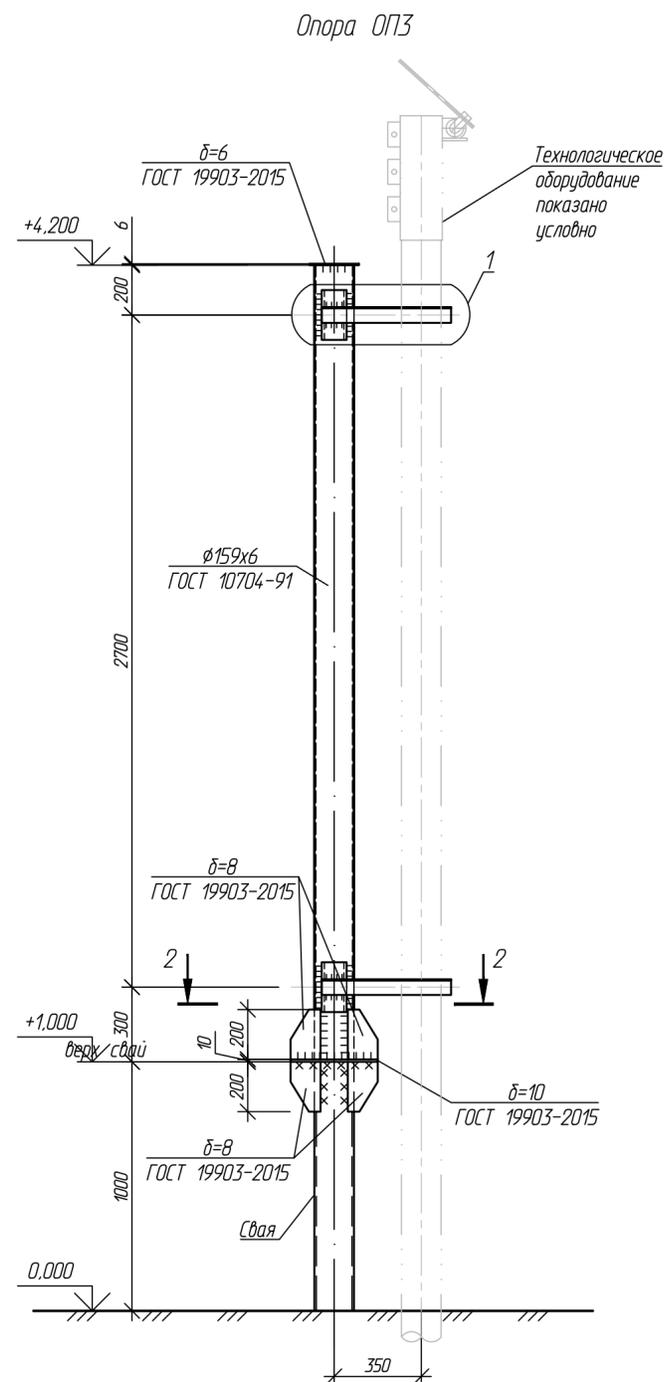
Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1	тр.φ159х8 L=8,0 м	2	+0,730	+0,900	ОП5	Г14
	2	тр.φ159х8 L=8,0 м	1	+1,105	+1,235	ОП6	Г15
	3	тр.φ159х8 L=8,0 м	1	+1,000	+4,200	ОП4	Г13

- Узел установки герметизатора на ПК0+88,0 см. на плане трассы в части ТКР1.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Схему свайного поля см. лист Г8.
- Монтаж металлоконструкций опоры произвести до устройства узла (см. лист Г16).
- Ограждение узла выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Открытие калитки и ворот предусмотреть наружу.
- Открытие калитки предусмотреть наружу.
- Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием.
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной δ=200 мм (площадь отсыпки - 132,4 м²).
- Площадь застройки - 82,5 м².
- Размеры со * уточнить по месту.
- Конструкцию свай см. лист Г2.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г9			
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сафонова					П		1
Проверил		Новиков				Узел установки герметизатора на ПК0+88,0. План	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр		Салдаева							



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка стали	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				свая	стр. конструк		
Переход через суц. коммуникации ПК0+15,9							
-		тр. Ø159x8 L=8,0 м	1	+1,000	+4,200	ОПЗ	
Узел береговой запорной арматуры ПК7+60,0							
-		тр. Ø159x8 L=8,0 м	1	+1,000	+4,200	ОПЗ	

Спецификация

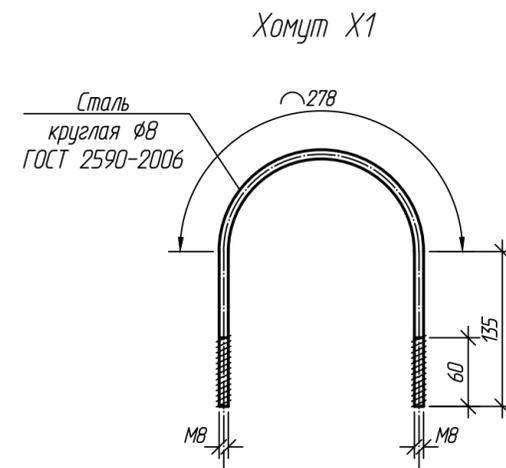
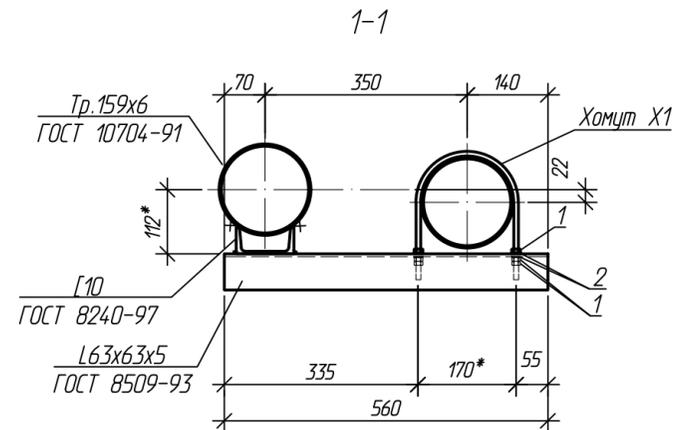
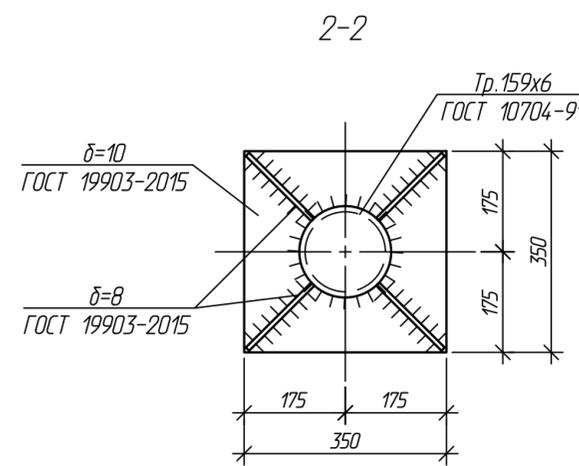
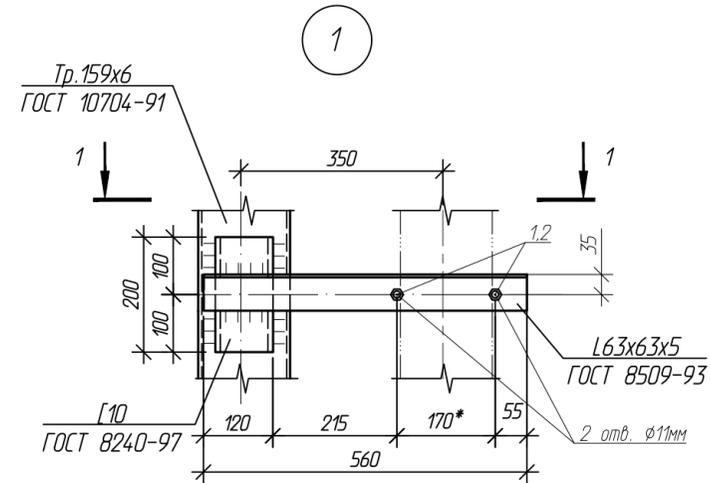
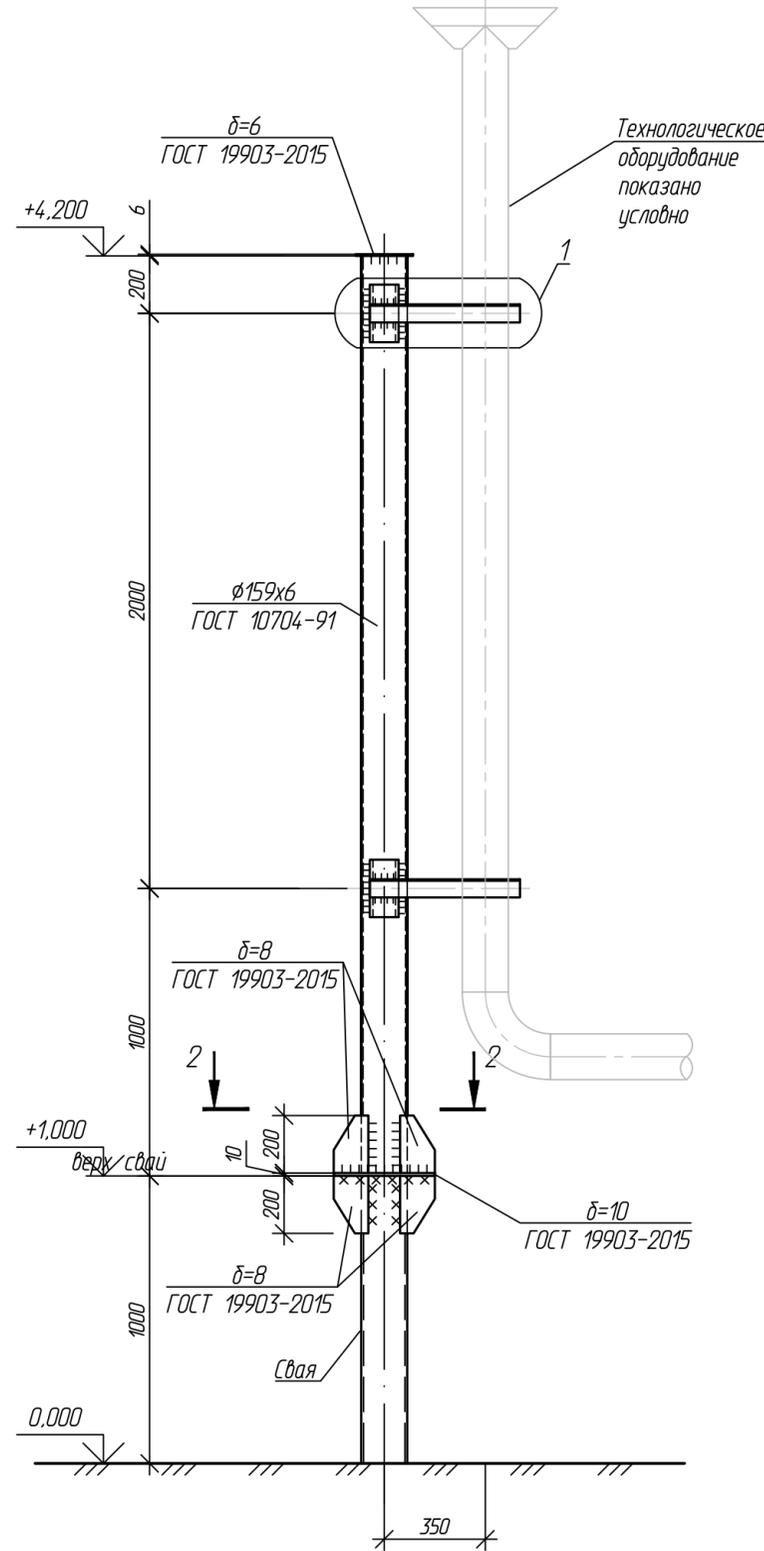
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Переход через суц. коммуникации ПК0+15,9					
ОПЗ	Данный лист	Опора ОПЗ	1		
	Г2	Свая Ø159x8 L=8,0 м	1		
Узел береговой запорной арматуры ПК7+60,0					
ОПЗ	Данный лист	Опора ОПЗ	1		
	Г2	Свая Ø159x8 L=8,0 м	1		
		Опора ОПЗ	2		(расход дан на одну опору)
1	ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М8-6	12		
2	ГОСТ 11371-78	Шайба А8.01.08кп.016	8		

- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Расположение опоры см. часть ТКР1.
- Металлические конструкции опор выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, трубы из стали 09Г2С по ГОСТ 10705-80.
- Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием.

Составлено
 Взам. шиф. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

09-21-НИПИ/2022-ТКР2.Г12					
Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга					
Изм.	Колч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Сафонова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Конструктивные решения		Стадия	Лист	Листов	
		П		1	
Опора ОПЗ			ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Формат А2					

Опора ОП4



Спецификация

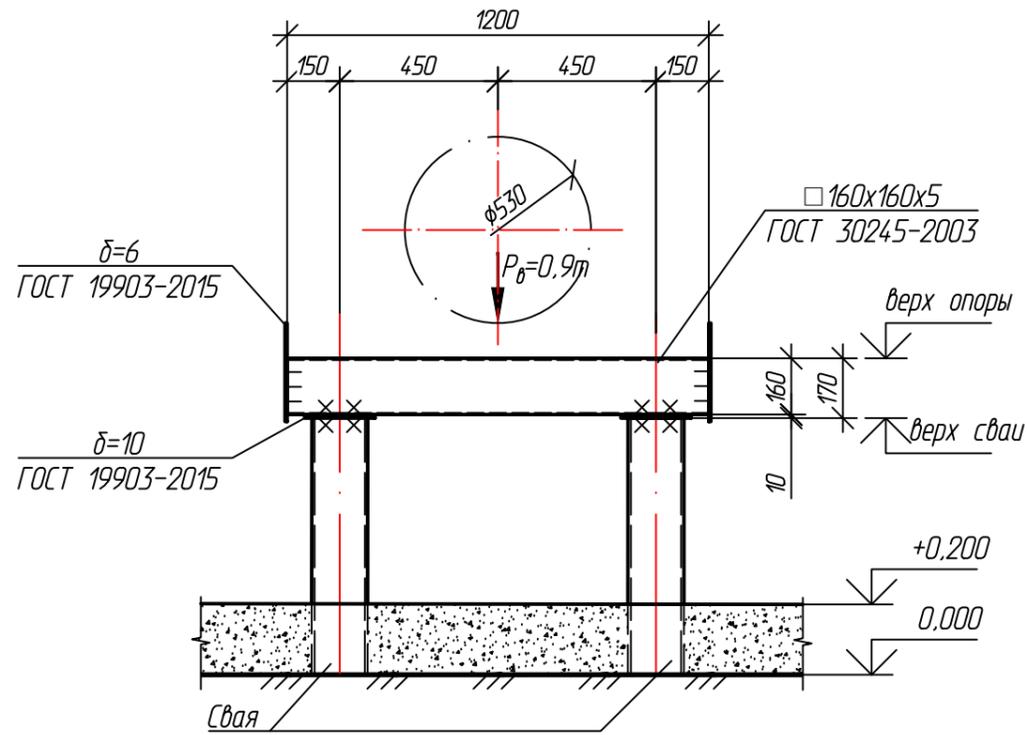
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Опора ОП4			
		(расход дан на одну опору)			
1	ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М8-6	12		
2	ГОСТ 11371-78	Шайба А8.01.08кп.016	8		

1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Расположение опоры см. часть ТКР1.
3. Металлические конструкции опор выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, трубы из стали 09Г2С по ГОСТ 10705-80.
4. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 3В.
5. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием.

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г13					
Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга					
Изм.	Кол.	Лист	№ дж.	Подп.	Дата
Разраб.		Сафонова			
Проверил		Новиков			
Н. контр		Салдаева			
Конструктивные решения				Стадия	Лист
Опора ОП4				П	1
				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	

Согласовано
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Опора ОП5

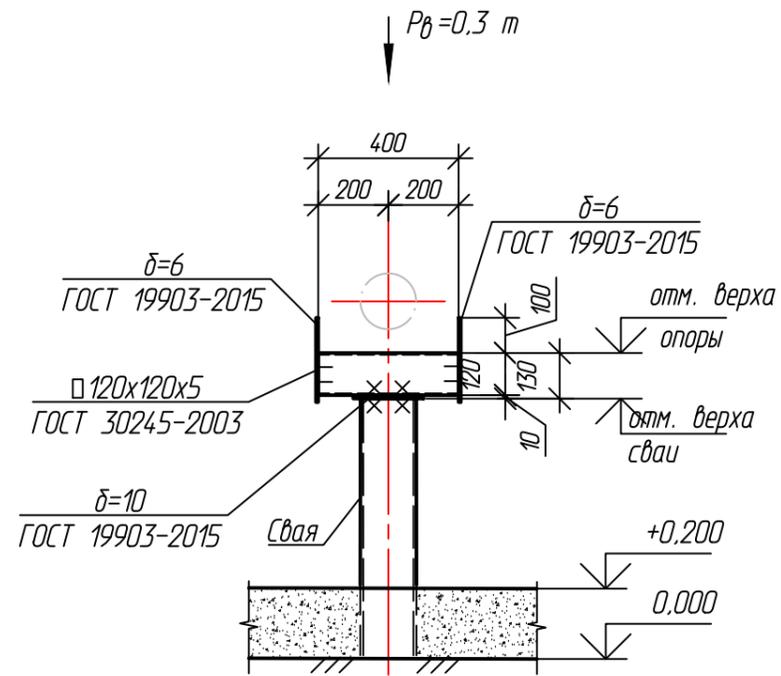


1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Металлические конструкции опор выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
3. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 3В.
4. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г14			
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова						П		1
Проверил	Новиков					Опора ОП5	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева						Формат А3		

Опора ОП6

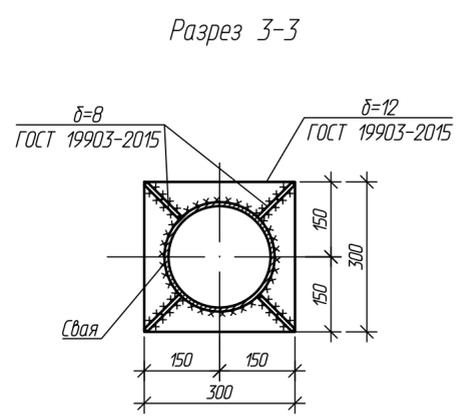
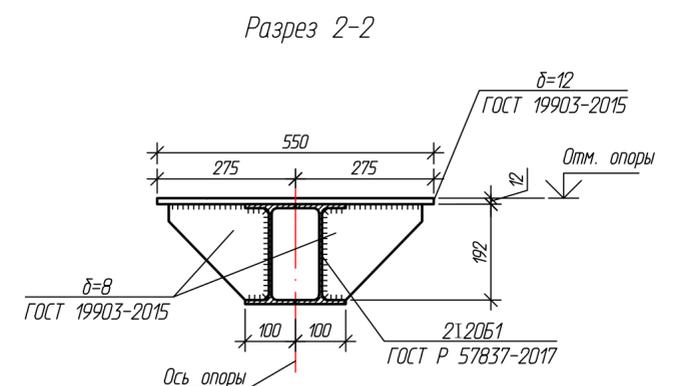
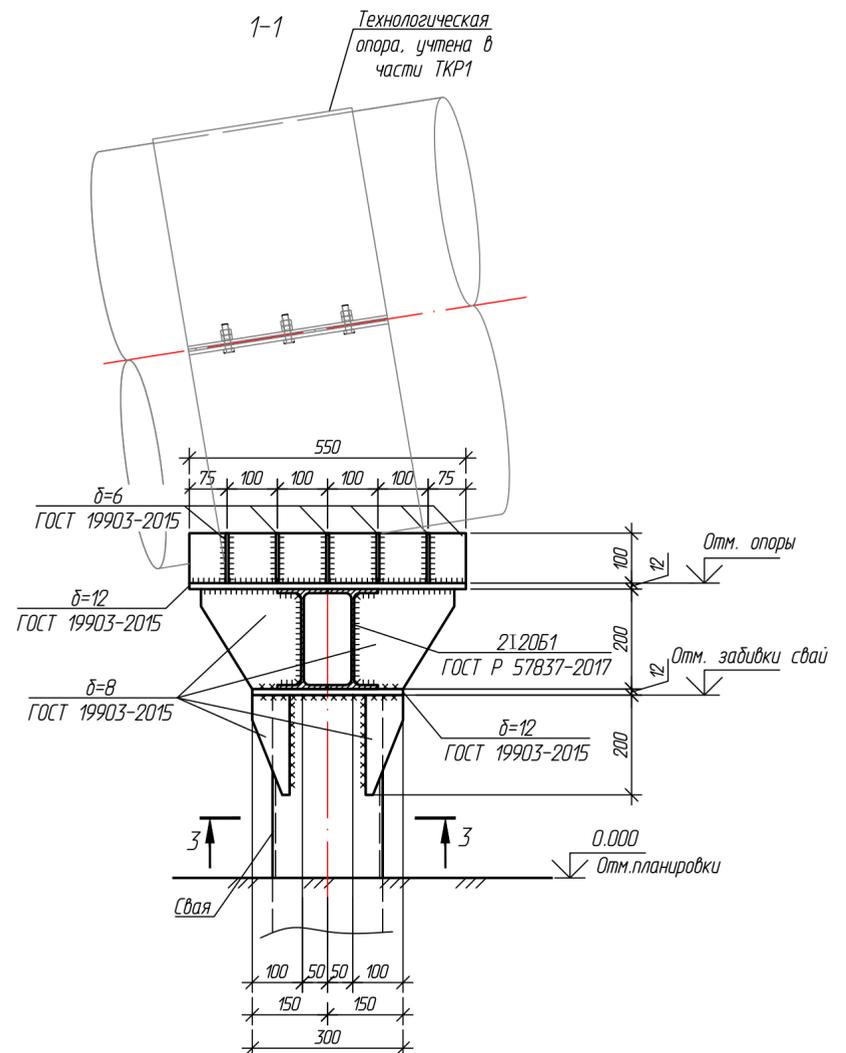
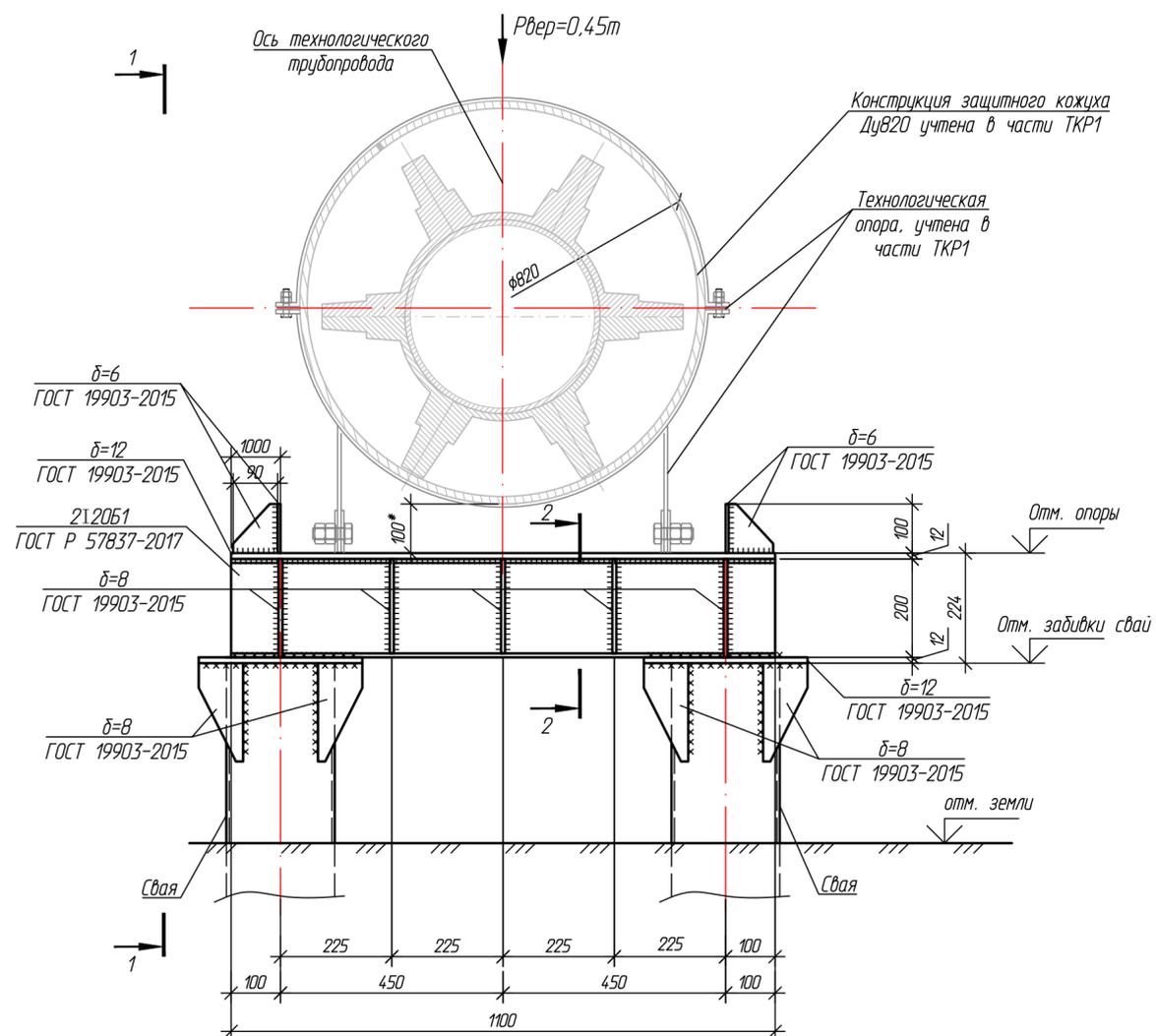


1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Металлические конструкции опор выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
3. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
4. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г15			
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова						П		1
Проверил	Новиков					Опора ОП6	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева						Формат А3		

Опора 01 (выхода кожуха диаметром Ду800)



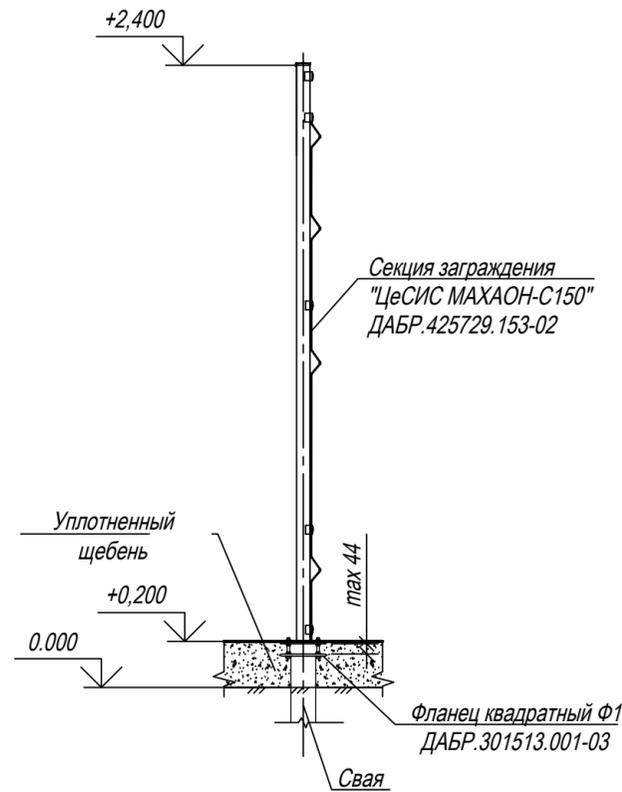
Спецификация опор							
Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
Узел установки герметизатора на ПК0+88,0							
-		тр. Ø159x8 L=8,0 м	2	82,332	82,556	01	
Узел установки герметизатора на ПК7+45,0							
-		тр. Ø159x8 L=8,0 м	2	68,956	69,180	01	

Спецификация					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Узел установки герметизатора на ПК0+88,0					
01	Данный лист	Опора 01	1		
	Г2	Свая Ø159x8 L=8,0 м	2		
Узел установки герметизатора на ПК7+45,0					
01	Данный лист	Опора 01	1		
	Г2	Свая Ø159x8 L=8,0 м	2		

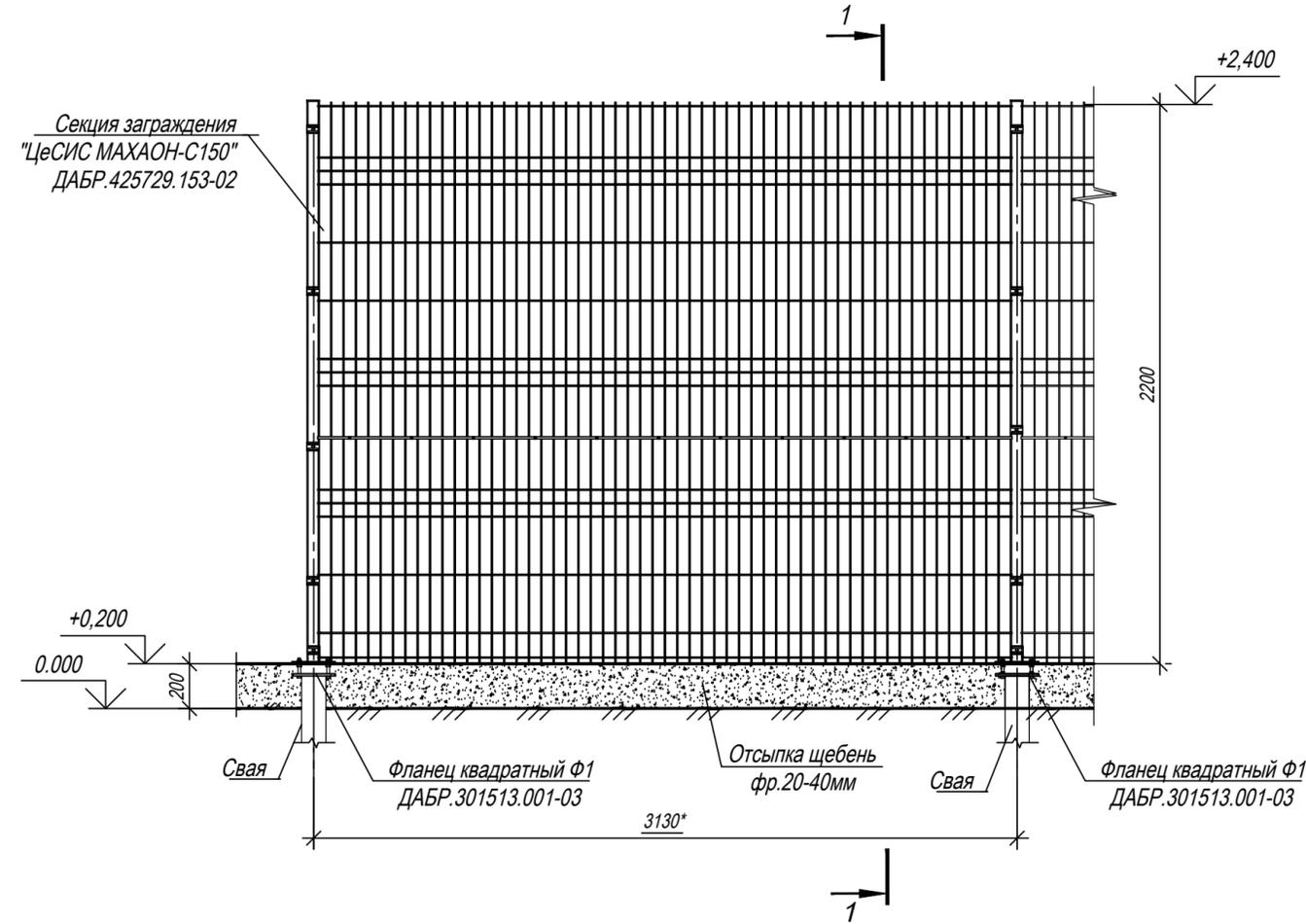
- Данный тип опоры разработан для выхода кожуха Ø800 мм из земли.
- Забивку свай и монтаж металлоконструкций опоры произвести до устройства узла.
- Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
- Сварку металлоконструкций производить электродами 350А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием.

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г16					
Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга					
Изм.	Копч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Сафонова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Конструктивные решения				Стадия	Лист
Опора 01 (выхода кожуха диаметром Ду800)				П	1
ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"					

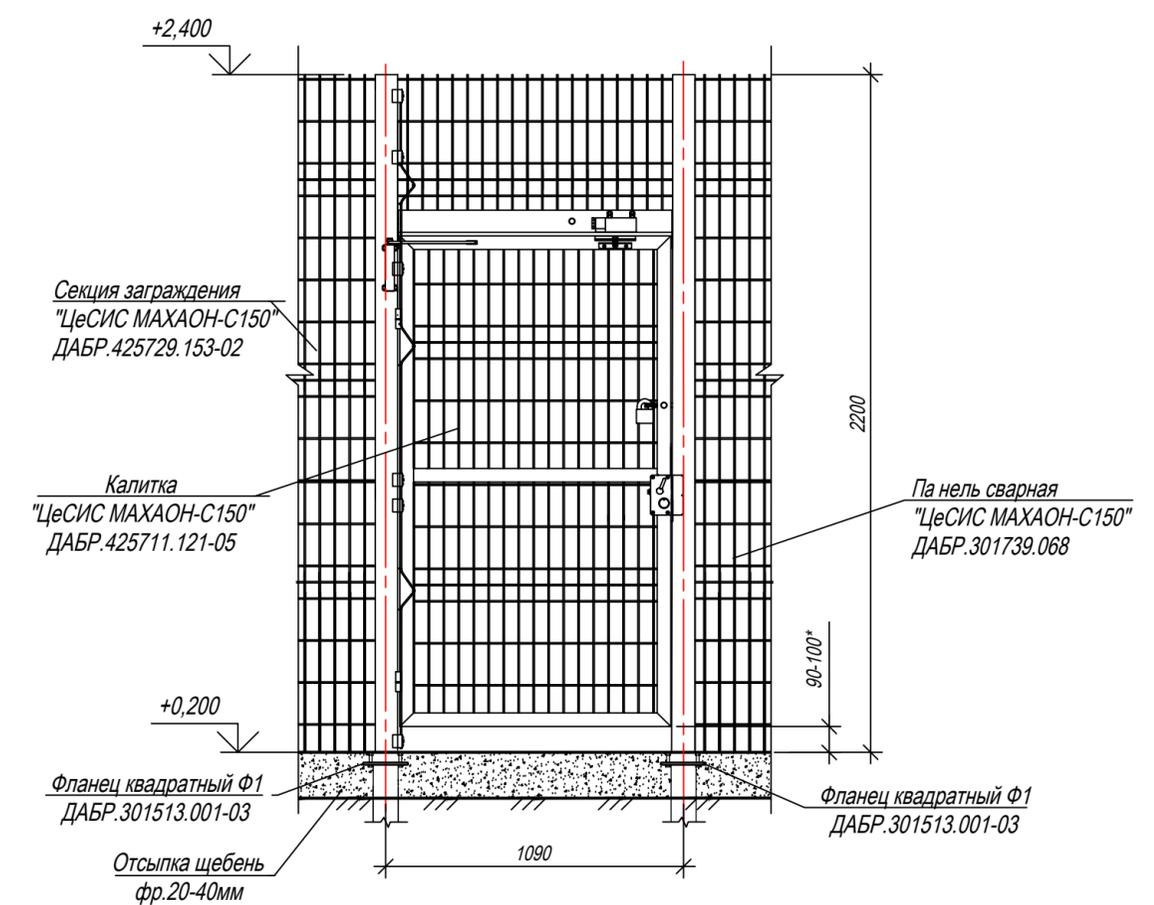
Разрез 1-1



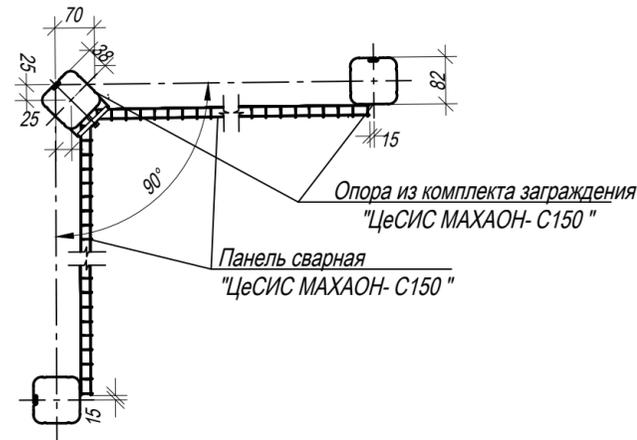
Фрагмент 1



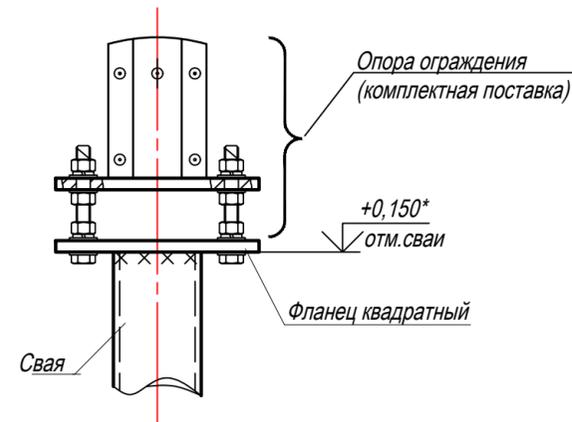
Фрагмент 2



Узел устройства наружного угла



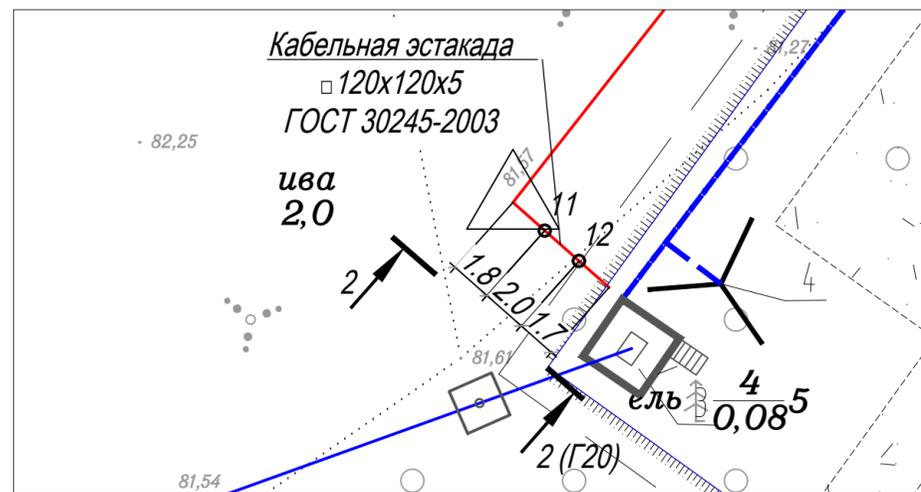
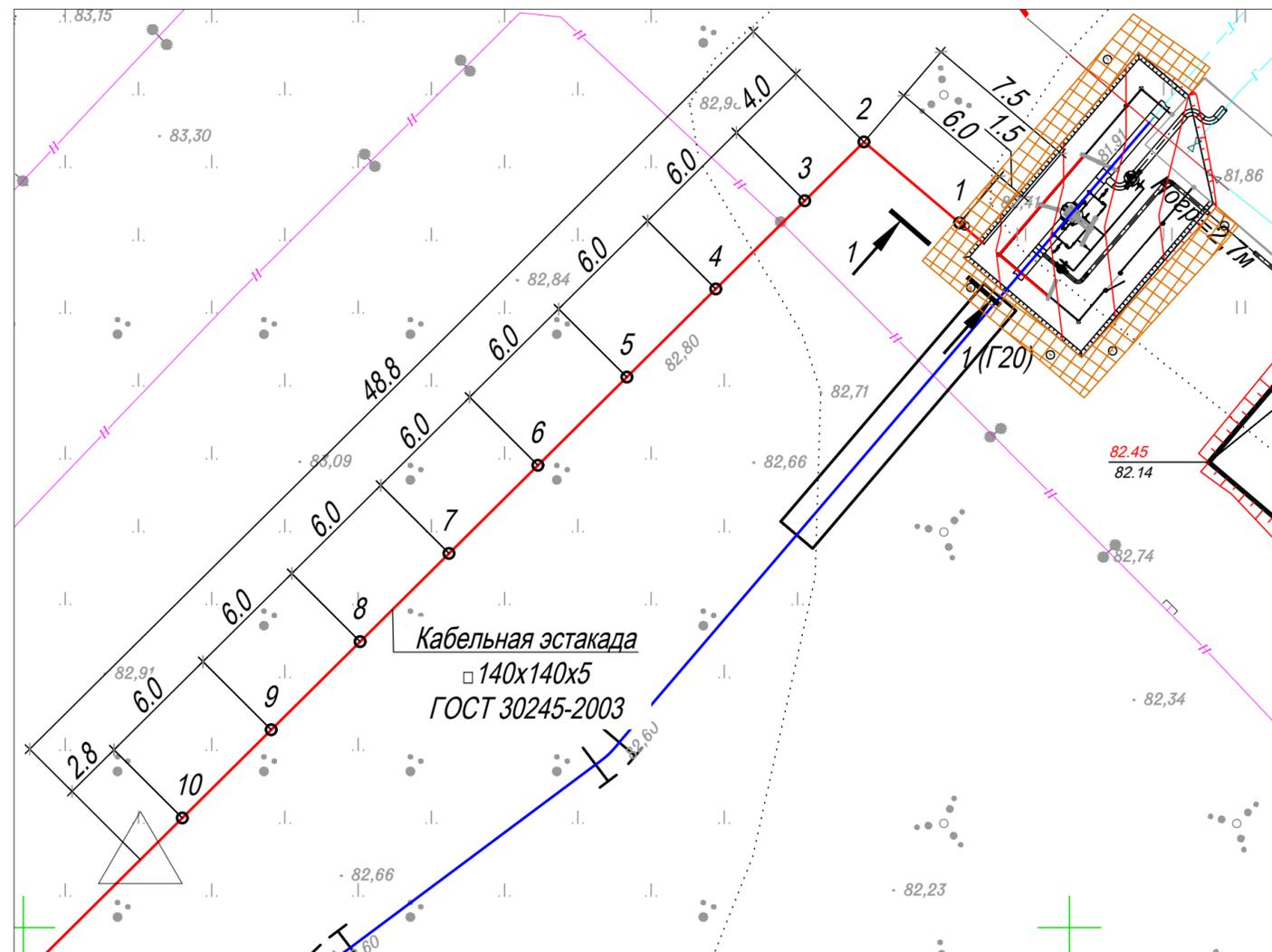
Узел установки опоры



1. Ограждение площадки выполнить из ограждения "МАХАОН-С150" производства ЗАО "ЦеСИС НИКИРЭТ".
2. Установку всех элементов ограждения "МАХАОН-С150" выполнить по технологии монтажной организации в соответствии с технической документацией, поставляемой с изделиями.
3. Опоры секций, калиток - на квадратном фланце. Номинальная высота ограждения 2,2 м от уровня грунта.
4. Расположение калиток в ограждении уточнить по месту. Открытие калитки "ЦеСИС МАХАОН-С150" предусмотреть наружу.
5. Крепление сетчатых панелей к опорам ограждения выполнить изнутри охраняемой территории.
6. Сварку металлоконструкций производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
7. Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием.

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г16					
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга					
Изм.	Копуч.	Лист	Недож.	Подп.	Дата	Конструктивные решения			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова					Опора О1 (выхода кожуха диаметром Ду800)			П		1
Проверил	Новиков					ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"					
Н. контр	Салдаева					Формат А4х3					

Кабельная эстакада (правый берег). План опор.



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1-12	тр. Ø159x8 L=8,0 м	1	+1,000	+3,000	ОК1	

Спецификация

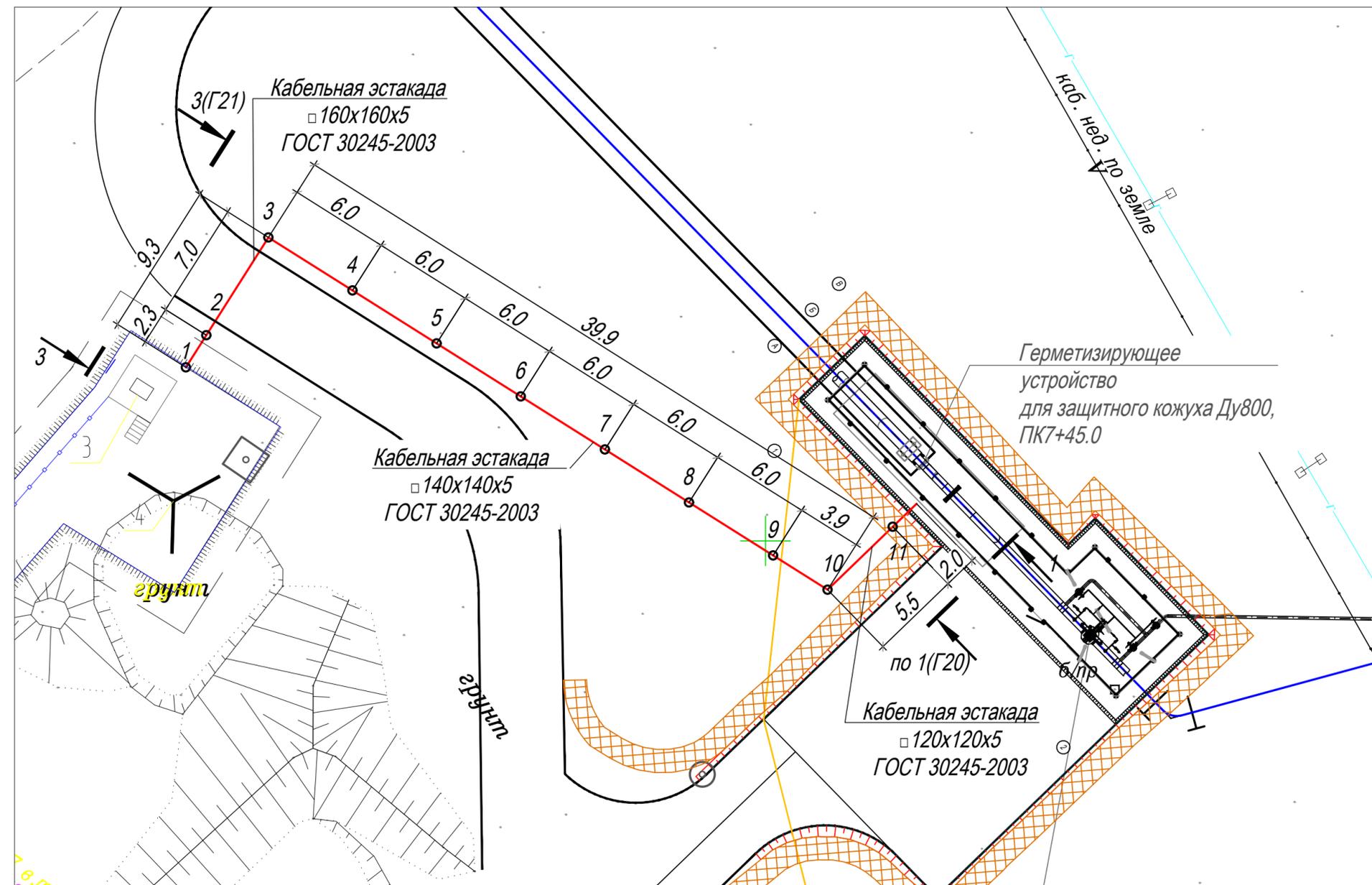
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1-12	Г22	Опора ОК1	12		
	Г23	Узел крепления электрооборудования	2		
	Г2	Свая Ø159x8 L=8,0 м	12		

1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Способ погружения свай: - забивной.
3. Выбор длины свай см. лист Г24, 25.
4. На опоре №2 выполнить крепление для 2х шкафов электрооборудования по узлу крепления электрооборудования. (Электрооборудование см. часть ТКР5).
5. В торцах кабельной эстакады приварить металлические пластины б=4 мм 160x160 по ГОСТ 19903-2015. Балки ригеля кабельной эстакады приваривать между собой через пластины б=8 мм 160x160 по ГОСТ 19903-2015.
6. Металлические конструкции выполнить из стали марки С345-5 ГОСТ 27772-2021.
7. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
8. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием.

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г18					
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга					
Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Конструктивные решения			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова								П		1
Проверил	Новиков					Кабельная эстакада (правый берег). План опор. Спецификация опор			ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева										

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

Кабельная эстакада (левый берег). План опор.



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1,4-11	тр. Ø159x8 L=8,0 м	1	+1,000	+3,000	OK1	
	2-3	тр. Ø219x8 L=8,0 м	1	+1,000	+5,500	OK2	

Спецификация

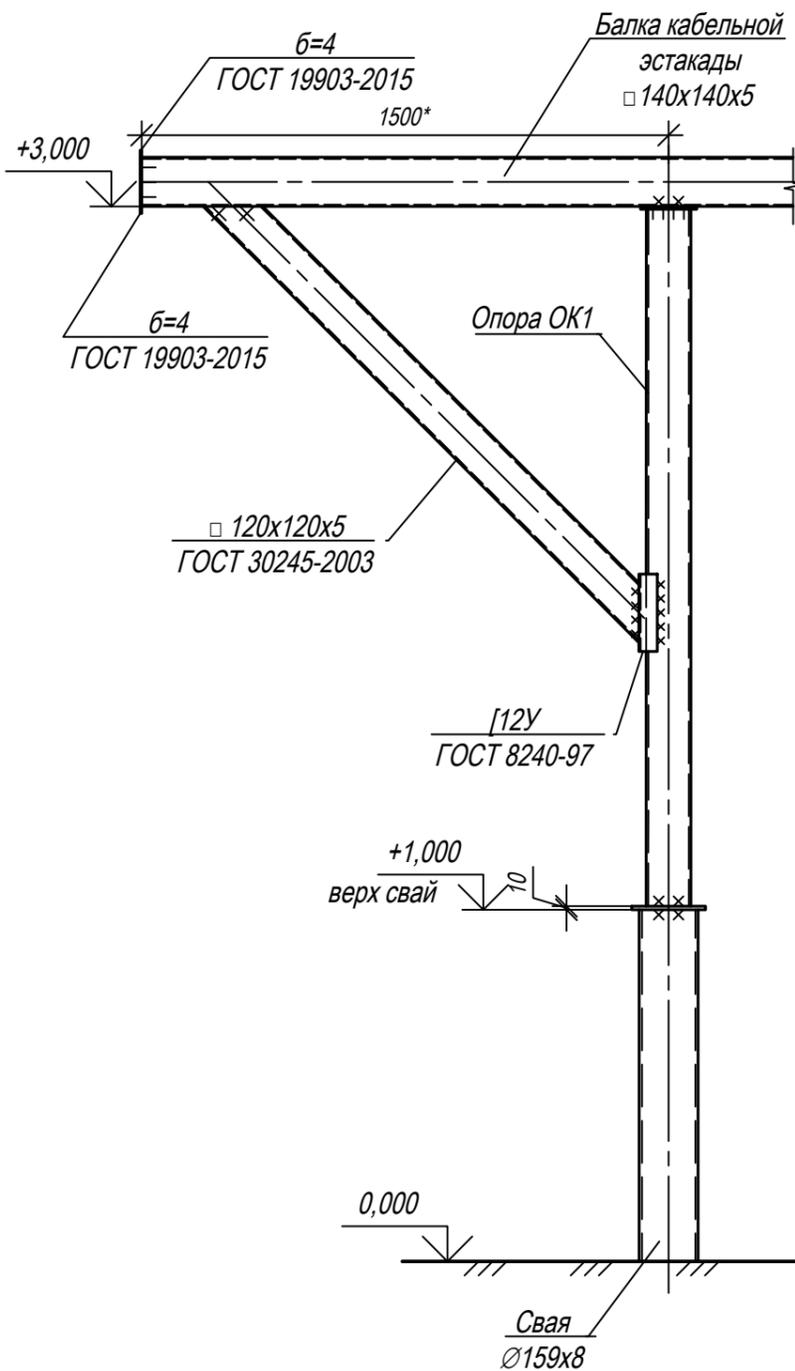
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1,4-11	G22	Опора ОК1	9		
2,3	G22	Опора ОК2	2		
	G23	Узел крепления электрооборудования	1		
	G2	Свая Ø219x8 L=8,0 м	2		
	G2	Свая Ø159x8 L=8,0 м	9		

- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Способ погружения свай: - забивной.
- На опоре №8 выполнить крепление электрооборудования по узлу крепления электрооборудования. (Электрооборудование см. часть ТКР5).
- Выбор длины свай см. лист Г26.
- В торцах кабельной эстакады приварить металлические пластины б=4 мм 160x160 по ГОСТ 19903-2015. Балки ригеля кабельной эстакады приваривать между собой через пластины б=8 мм 160x160 по ГОСТ 19903-2015.
- Металлические конструкции выполнить из стали марки С345-5 ГОСТ 27772-2021.
- Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построчных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием.

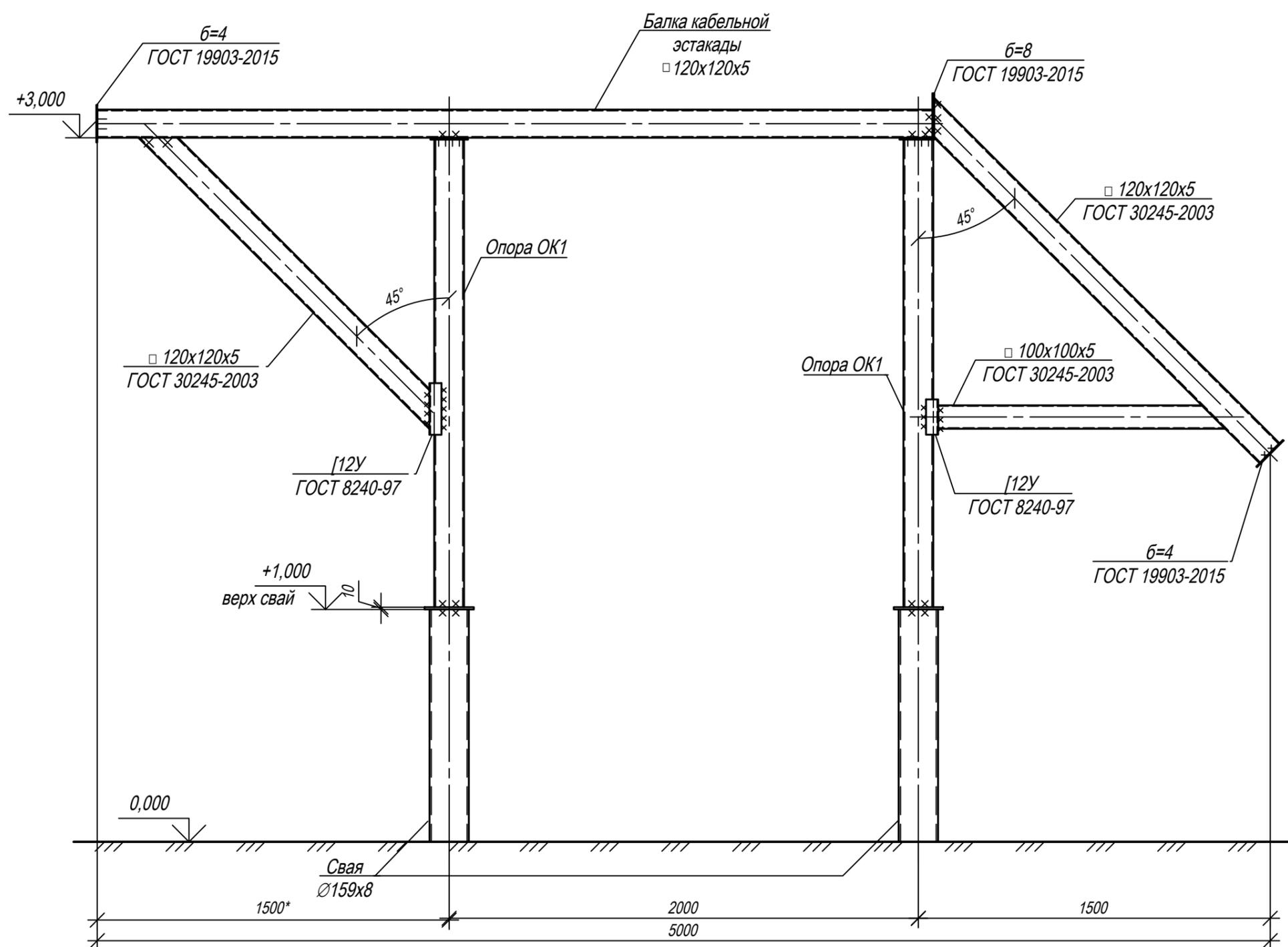
						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г19					
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга					
Изм.	Копуч.	Лист	Недож.	Подп.	Дата	Конструктивные решения			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова					Кабельная эстакада (левый берег). План опор. Спецификация опор			П		1
Проверил	Новиков								ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева										

Согласовано
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

1-1 (Г18, Г19)



2-2 (Г19)

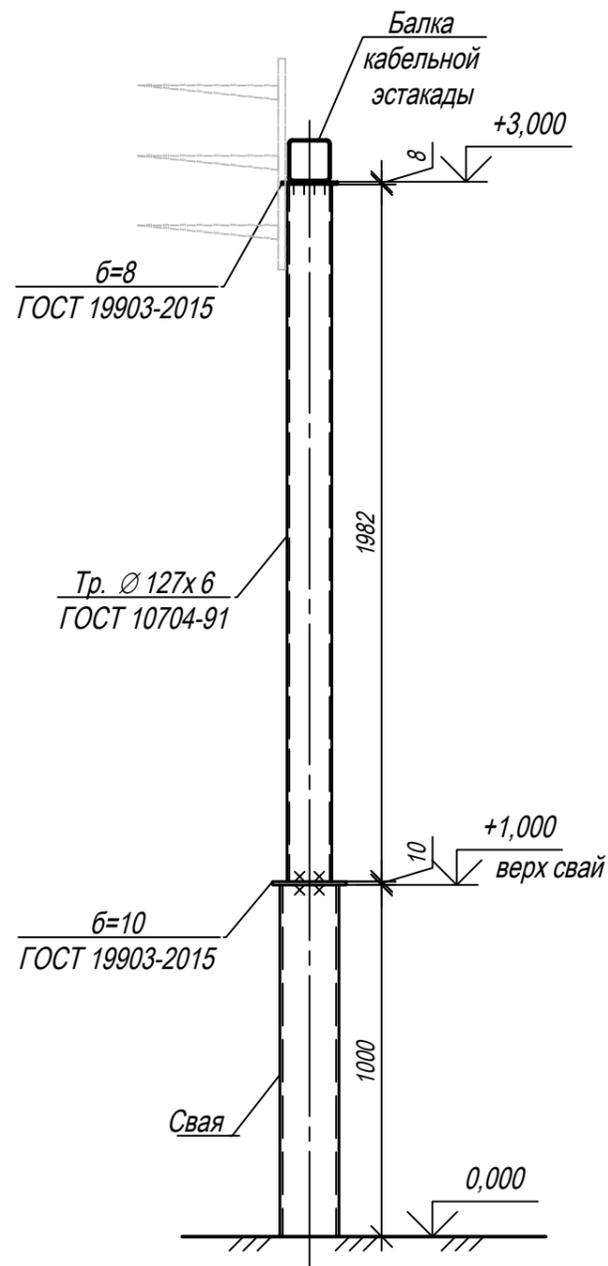


Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

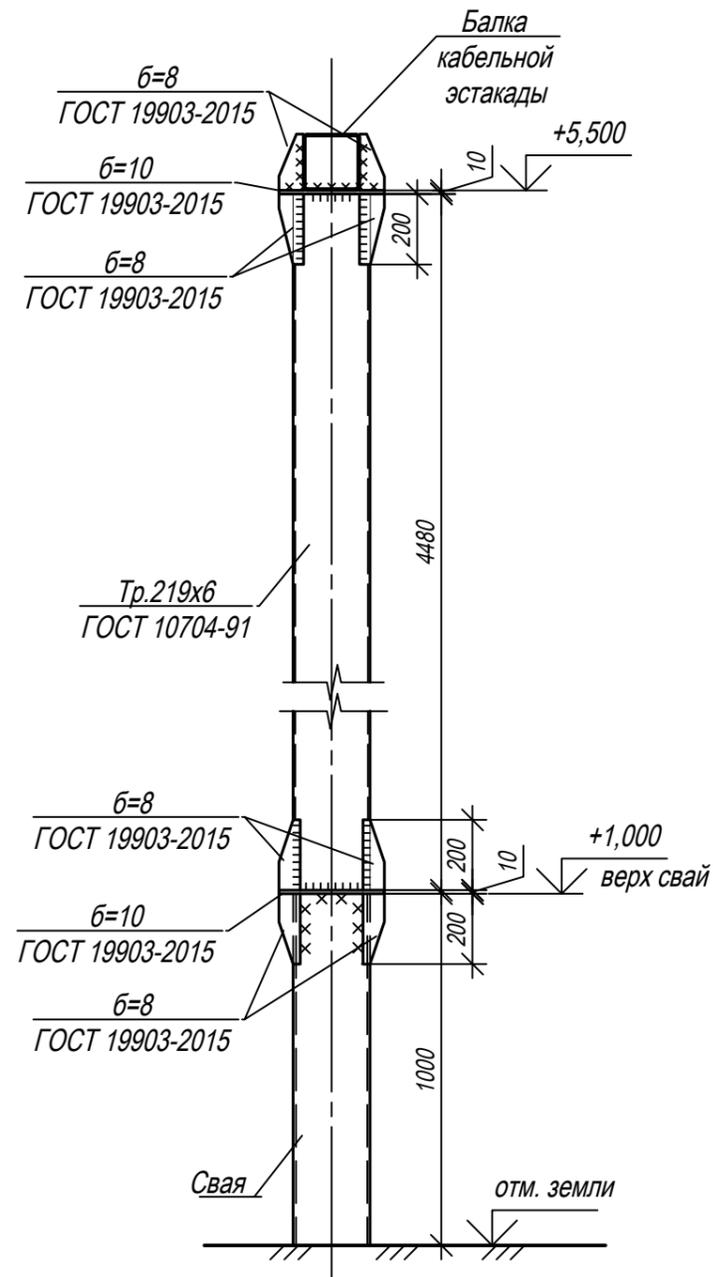
1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
3. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г20				
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сафонова						П		1
Проверил		Новиков								
Н. контр		Салдаева				Кабельная эстакада. Виды 1-1 - 2-2		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Опора ОК1



Опора ОК2

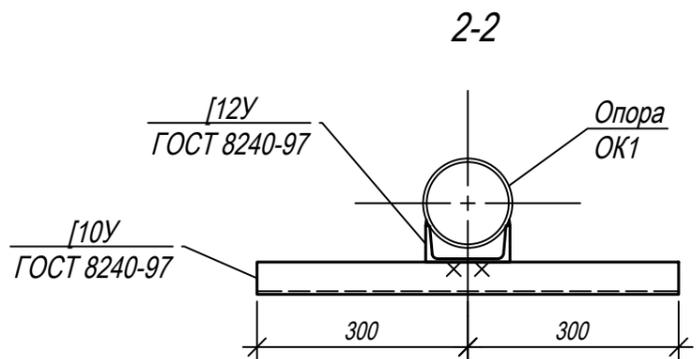
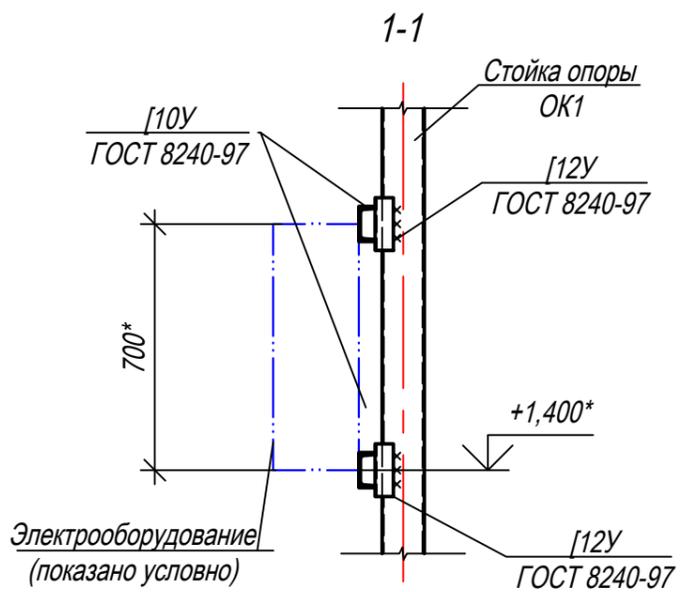
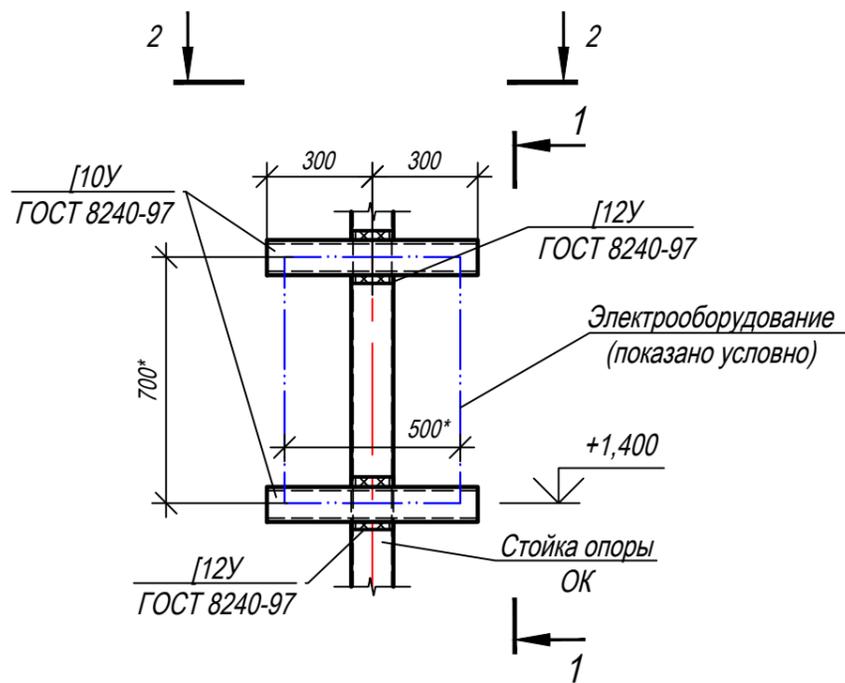


1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Металлические конструкции опор выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, трубы из стали 09Г2С по ГОСТ 10705-80.
3. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
4. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г22			
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова						П		1
Проверил	Новиков					Опоры ОК1, ОК2	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева								

Узел крепления электрооборудования

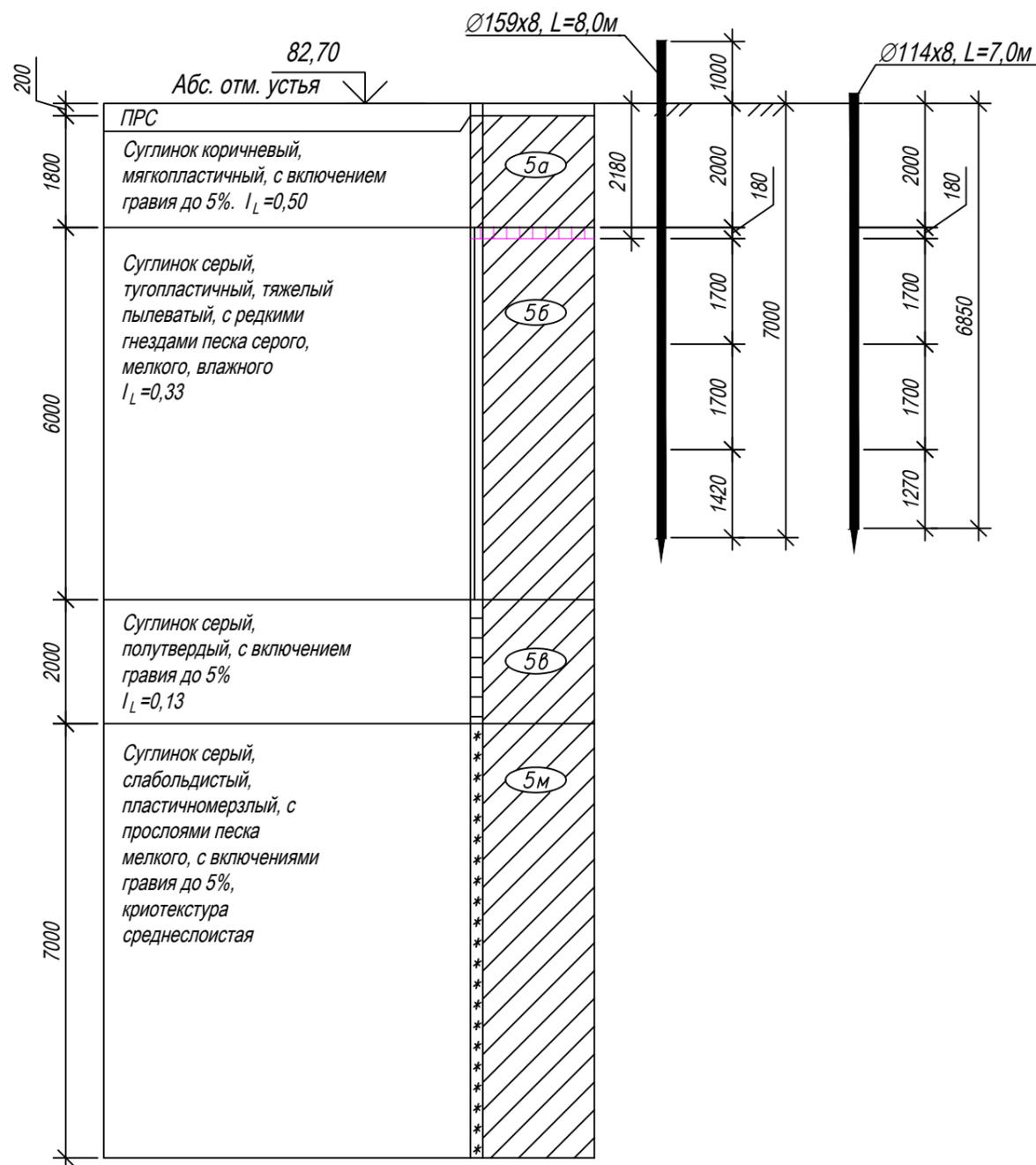


1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
3. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г23				
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова					Конструктивные решения		П		1
Проверил	Новиков					Узел крепления электрооборудования		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева									

Выбор длины сваи Скважина 13

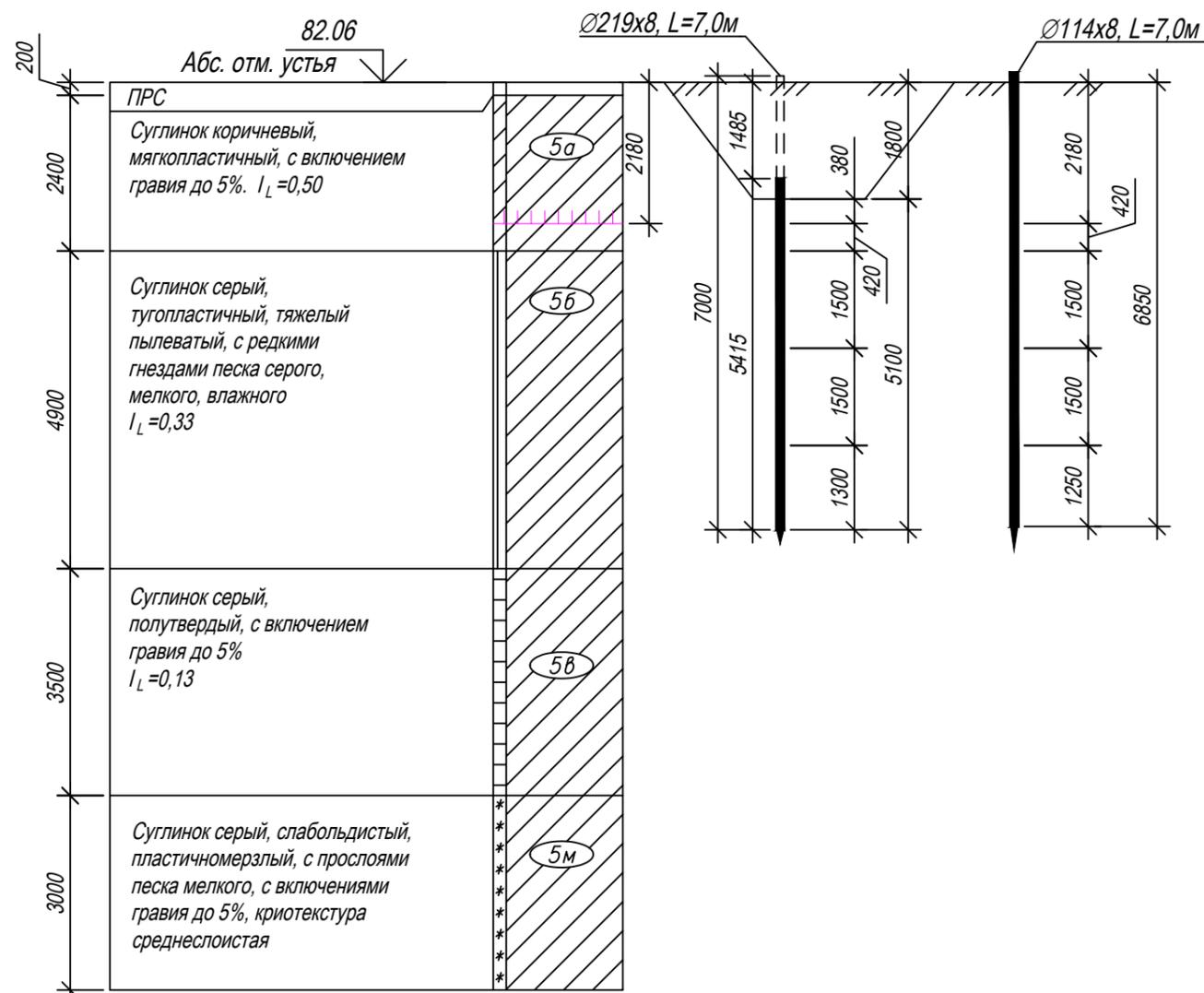


- Грунты приняты на основании инженерно-геологических изысканий по объекту «Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга» 09-21-2НИПИ/2022-ИГИ г. Ухта, 2023 г
- Скважина 13:
 Тр. $\varnothing 159 \times 8$, L=8,0 м:
 - допустимая сжимающая нагрузка на сваю - 11,4 тс;
 Тр. $\varnothing 114 \times 8$, L=7,0 м:
 - допустимая сжимающая нагрузка на сваю - 7,1 тс;
 Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

Согласовано				
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г24					
Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Сафонова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Конструктивные решения				Стадия	Лист
Газопровод. Выбор длины сваи				П	1
				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	

**Выбор длины свай
Скважина 14**

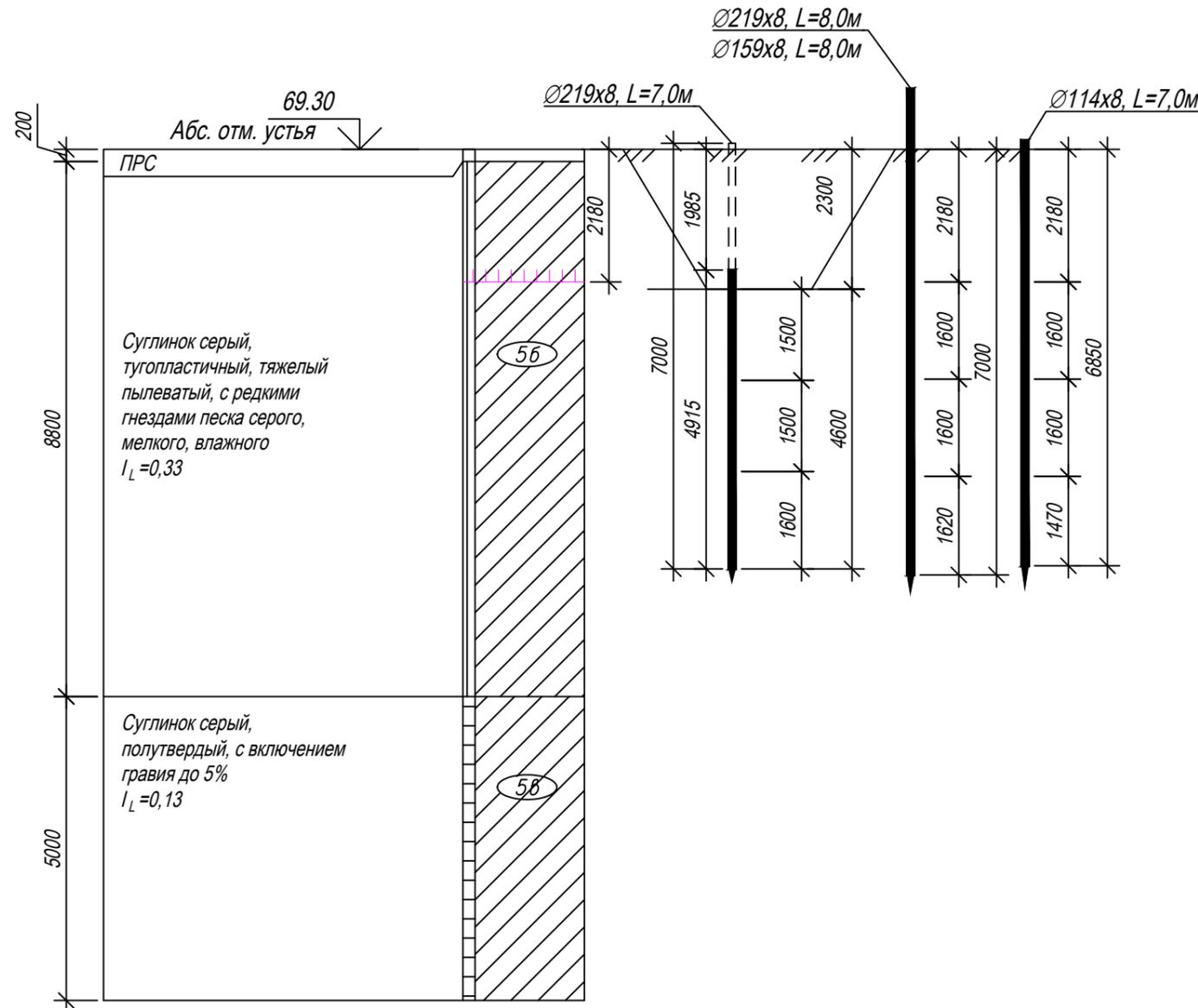


- Грунты приняты на основании инженерно-геологических изысканий по объекту «Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга» 09-21-2НИПИ/2022-ИГИ г. Ухта, 2023 г
- Скважина 14:
 Тр.Ø219x8, L=7,0 м:
 - допустимая сжимающая нагрузка на сваю - 16,4 тс;
 Тр.Ø114x8, L=7,0 м:
 - допустимая сжимающая нагрузка на сваю - 7,0 тс;
 Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

Согласовано	
Инд. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г25			
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова						П		1
Проверил	Новиков					Газопровод. Выбор длины свай	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева								

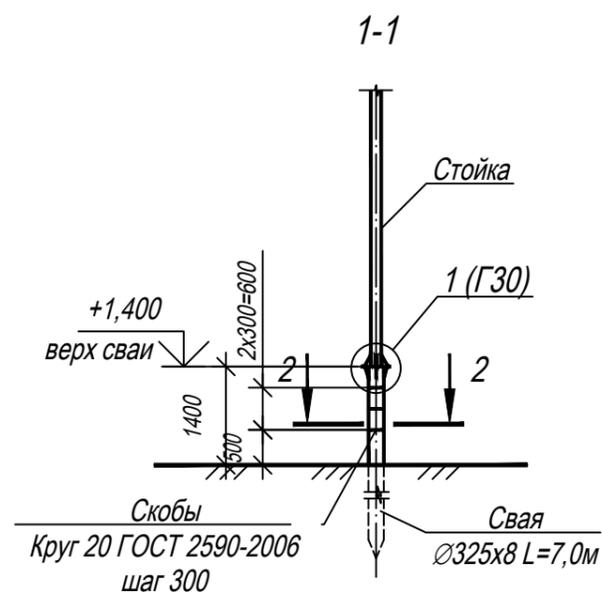
Выбор длины свай Скважина 18



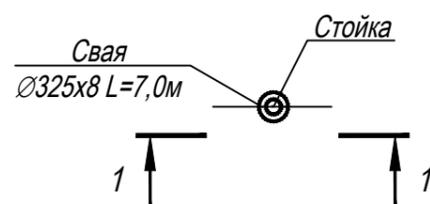
- Грунты приняты на основании инженерно-геологических изысканий по объекту «Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга» 09-21-2НИПИ/2022-ИГИ г. Ухта, 2023 г
- Скважина 18:
 Тр. Ø219x8, L=8,0 м:
 - допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 18,7 тс;
 Тр. Ø219x8, L=7,0 м:
 - допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 16,1 тс;
 Тр. Ø159x8, L=8,0 м:
 - допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 12,0 тс;
 Тр. Ø114x8, L=7,0 м:
 - допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 7,6 тс;
 Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

Согласовано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				

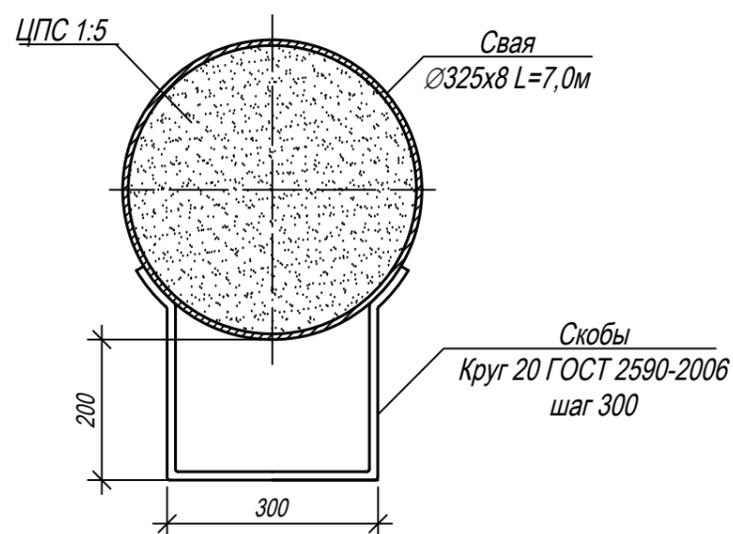
						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г26			
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова						П		1
Проверил	Новиков					Газопровод. Выбор длины свай	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева								



Тип I
(Пс10-2)
План



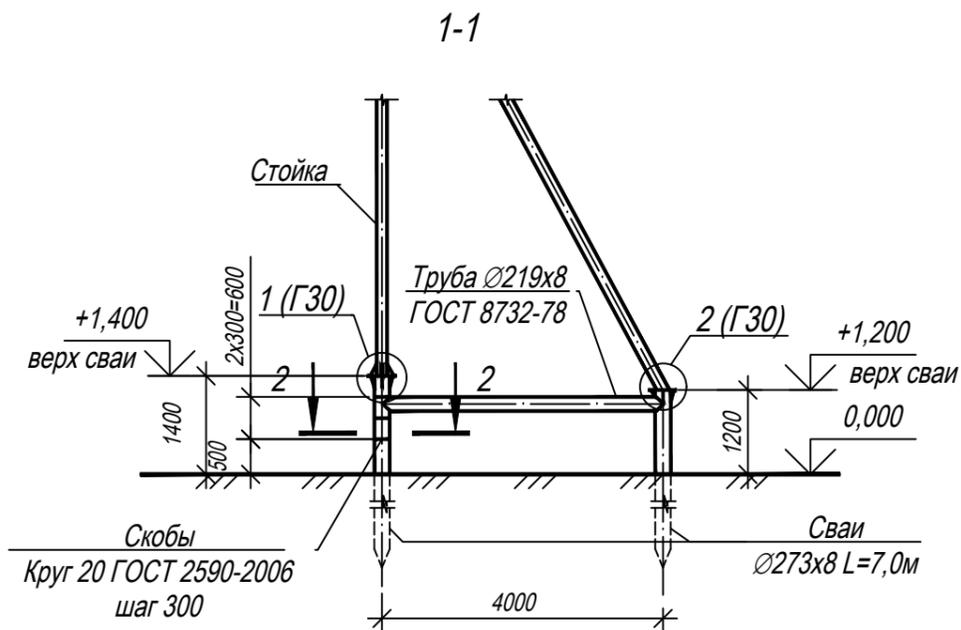
Разрез 2-2



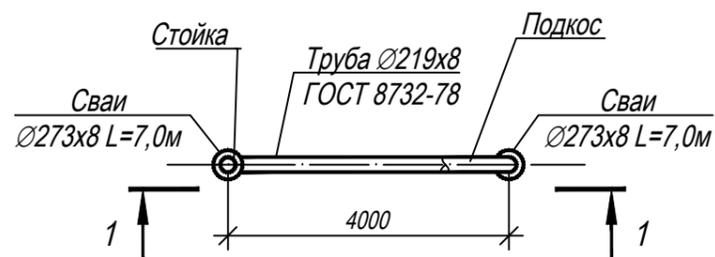
1. Данные типы крепления разработаны для опор Пс10-2 (см. 25.0074-03).
2. За относительную отметку 0.000 принята натурная отметка земли.
3. Расположение опор по трассе ВЛИ-0,4 кВ, ведомость опор см. раздел ТРК5.
4. Способ погружения свай:
- для типа I - бурозабивной, в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром на 150 мм меньше диаметра сваи с заглублением концов свай не менее 1 м ниже забоя скважины.
5. Расчетные нагрузки на сваи:
для стойки: на сжатие - $N_{ст}=20,0$ кН; изгибающий момент - $M=50$ кН*м.
6. Металлические конструкции опор выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, скобы выполнить из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021.
7. Сварку металлоконструкций производить электродами Э42А, Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
8. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с подготовкой поверхности металлическими щетками, обезжириванием и обезжириванием уайт-спиритом.
9. Конструкцию свай см. листы Г2.
10. Выбор свай см. листах Г31.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

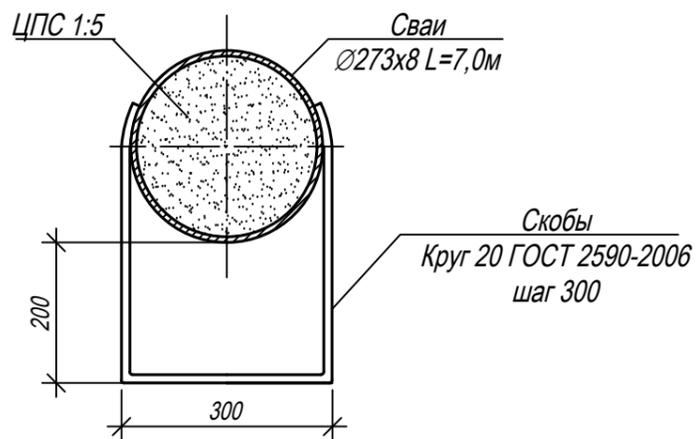
						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г27			
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова						П		1
Проверил	Новиков					ВЛИ-0,4 кВ. Типы крепления опор. Тип I	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева								



Типы II
(АС10-2)
План



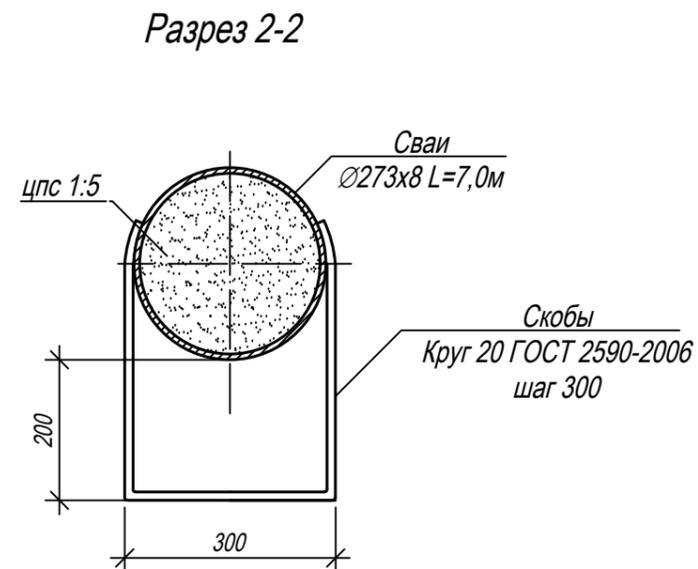
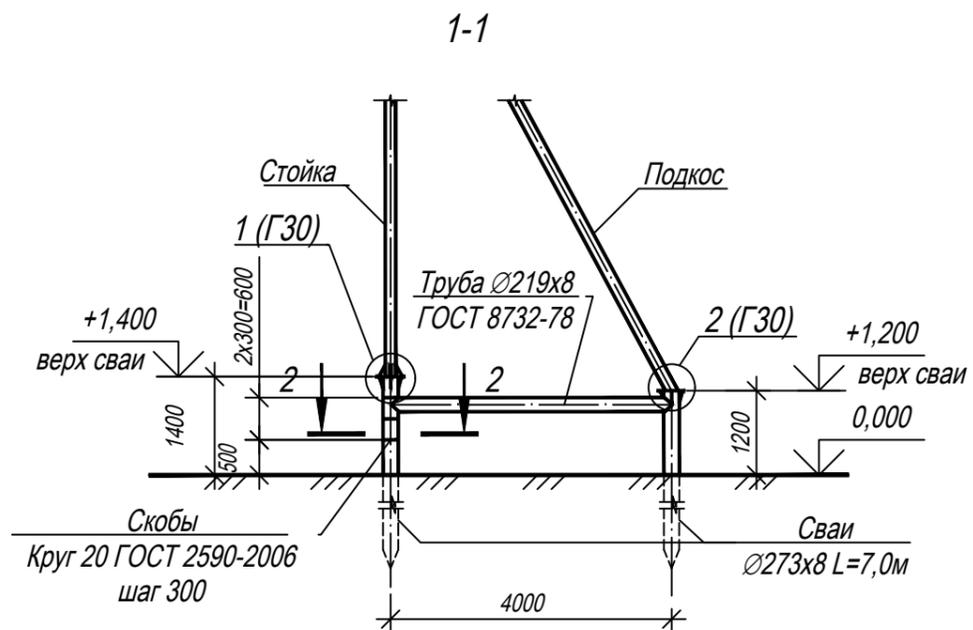
Разрез 2-2



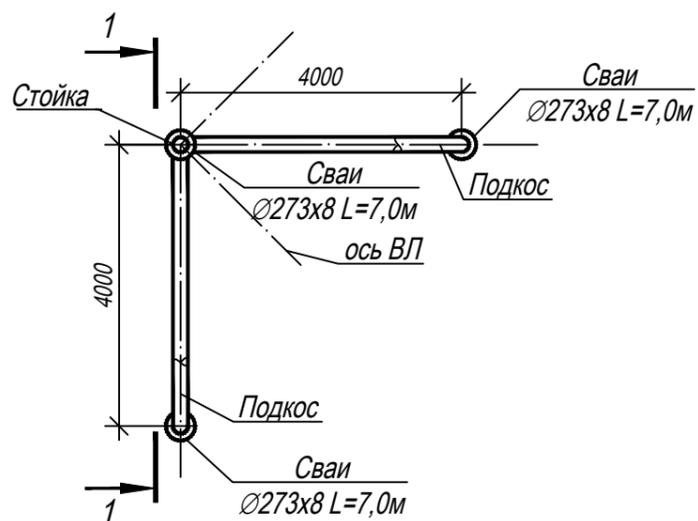
1. Тип II разработан для опор Ас10-2 (см. 25.0074-09).
2. Расположение опор по трассе ВЛИ-0,4 кВ, ведомость опор см. раздел ТРК5.
3. За относительную отметку 0.000 принята натурная отметка земли.
4. Способ погружения свай - забивной.
5. Расчетные нагрузки на сваи:
 - для стойки: на вырывание $F_{ст}=45$ кН, на сжатие - $N_{ст}=27,0$ кН;
 - для подкоса на сжатие $N_{п}=50$ кН, на вырывание - $F_{п}=31,0$ кН.
 - горизонтальная нагрузка - $Q=14,1$ кН.
6. Металлические конструкции опор выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, скобы выполнить из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021.
7. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
8. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
9. Конструкцию свай см. на листе Г2.
10. Выбор длины свай см. лист Г31.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г28				
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова							П		1
Проверил	Новиков									
Н. контр	Салдаева					ВЛИ-0,4 кВ. Типы закрепления опор. Тип II		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		



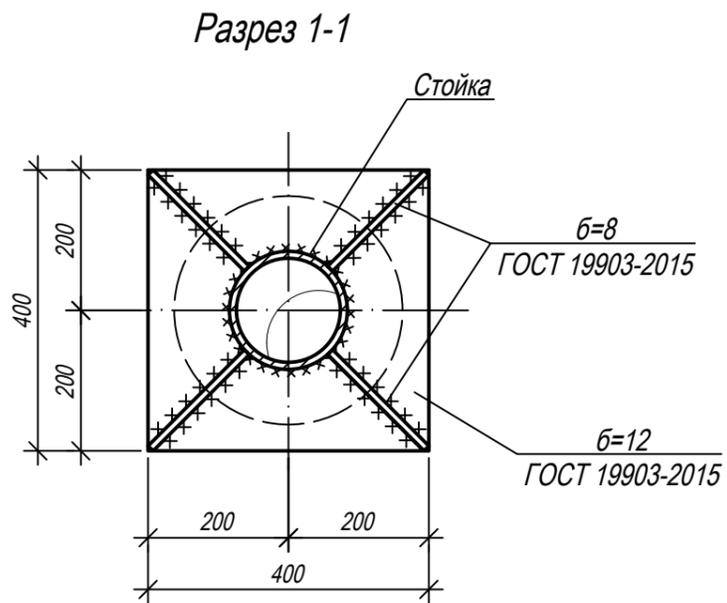
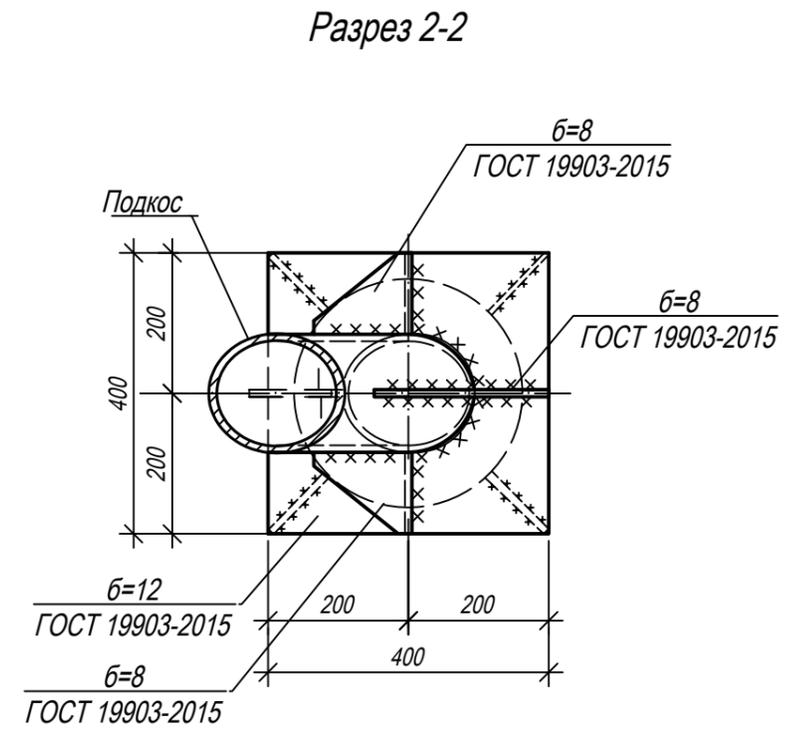
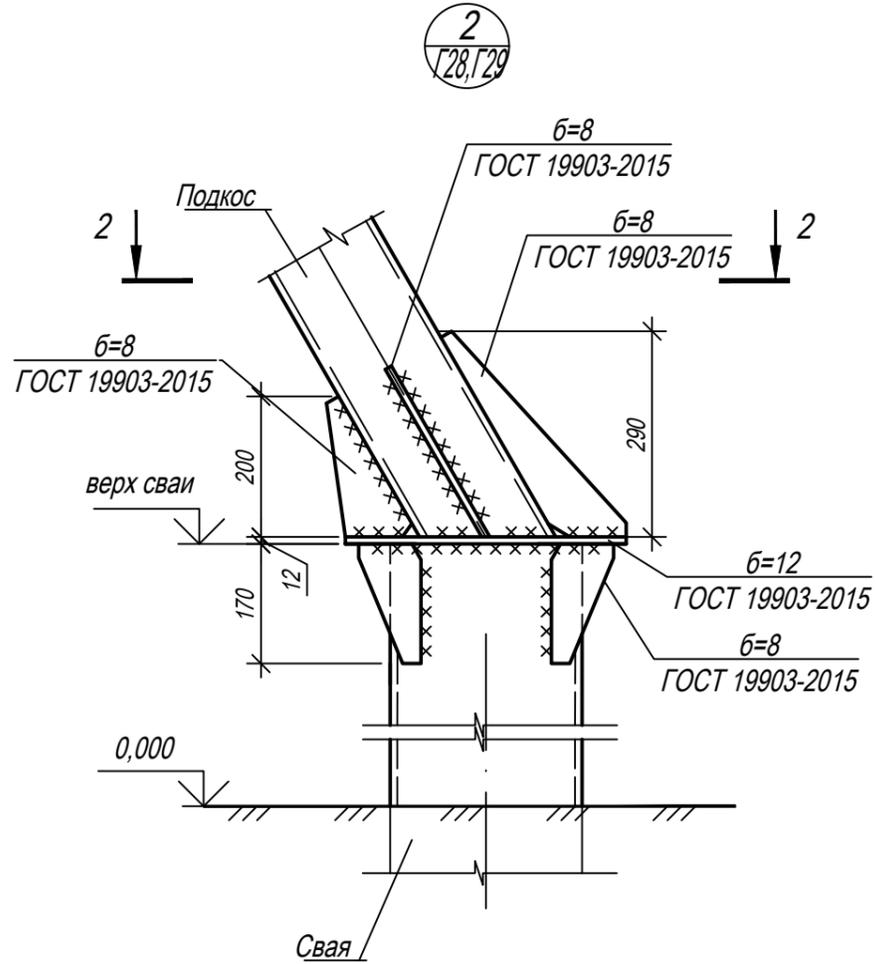
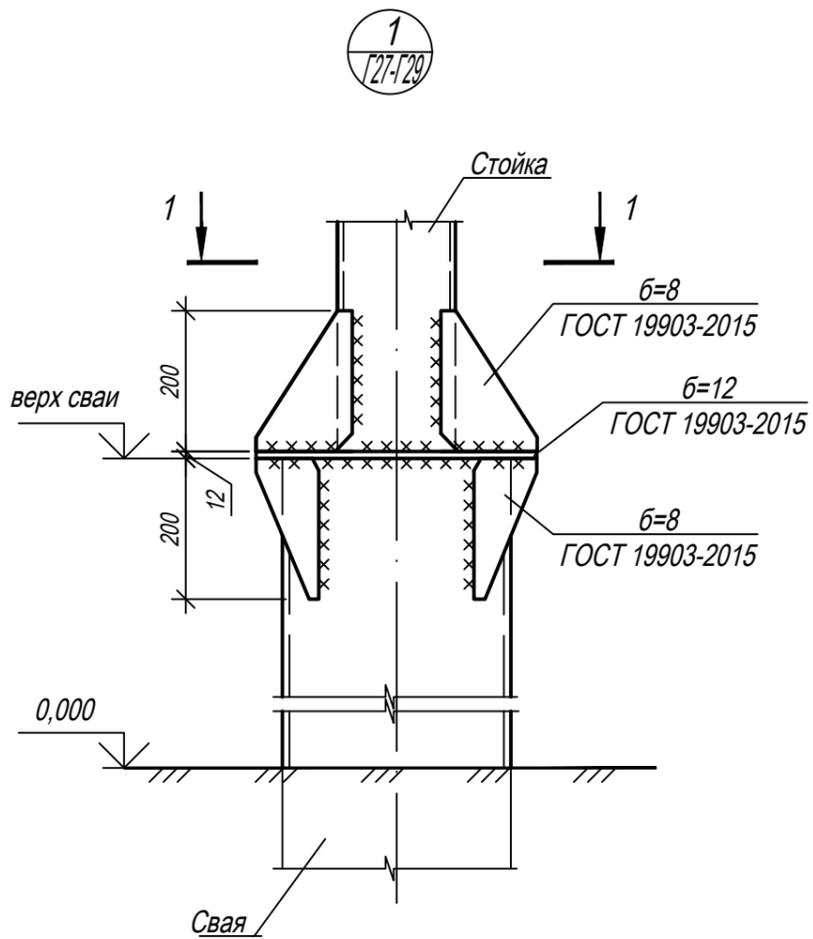
Тип III
(УАс10-2)
План



- Тип III закрепления разработан для закрепления опор УАс10-2 (см. 25.0074-12).
- Расположение опор по трассе ВЛИ-0,4 кВ, ведомость опор см. раздел ТКР5.
- За относительную отметку 0.000 принята натурная отметка земли.
- Способ погружения свай - забивной.
- Расчетные нагрузки на сваи :
 - для стойки: на вырывание - $F_{ст}=35,0$ кН, на сжатие - $N_{ст}=26,0$ кН;
 - для подкоса: на вырывание - $F_{ст}=29,0$ кН, на сжатие - $N_{п}=38,0$ кН.
 - горизонтальная нагрузка - $Q=10,8$ кН.
- Металлические конструкции опор выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, скобы выполнить из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021.
- Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием.
- Конструкцию свай см. на листе Г2.
- Выбор длины свай см. лист Г31.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г29			
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова						П		1
Проверил	Новиков					ВЛИ-0,4 кВ. Типы закрепления опор. Тип III	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева								



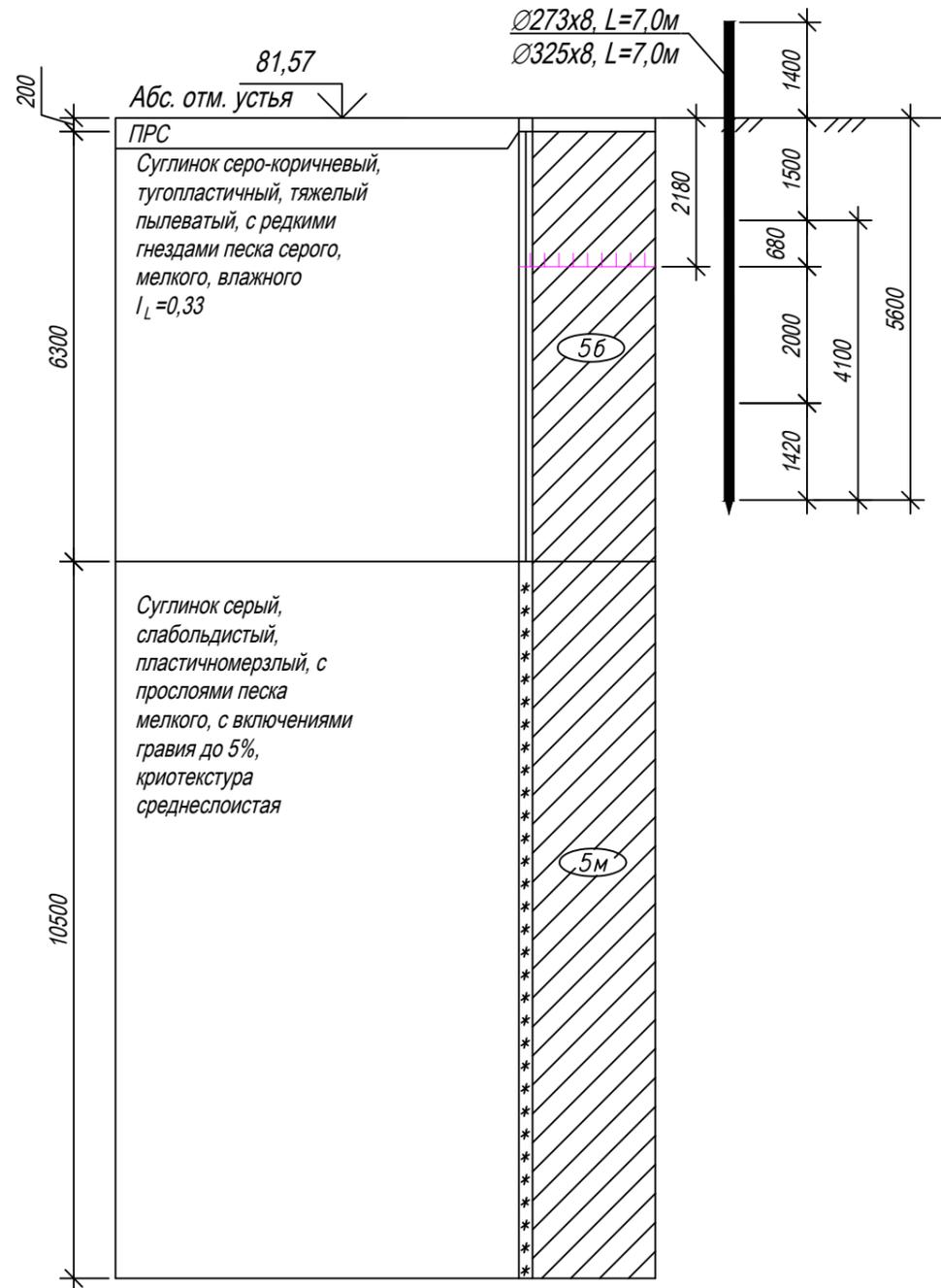
1. Металлические конструкции по узлам выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
2. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
3. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

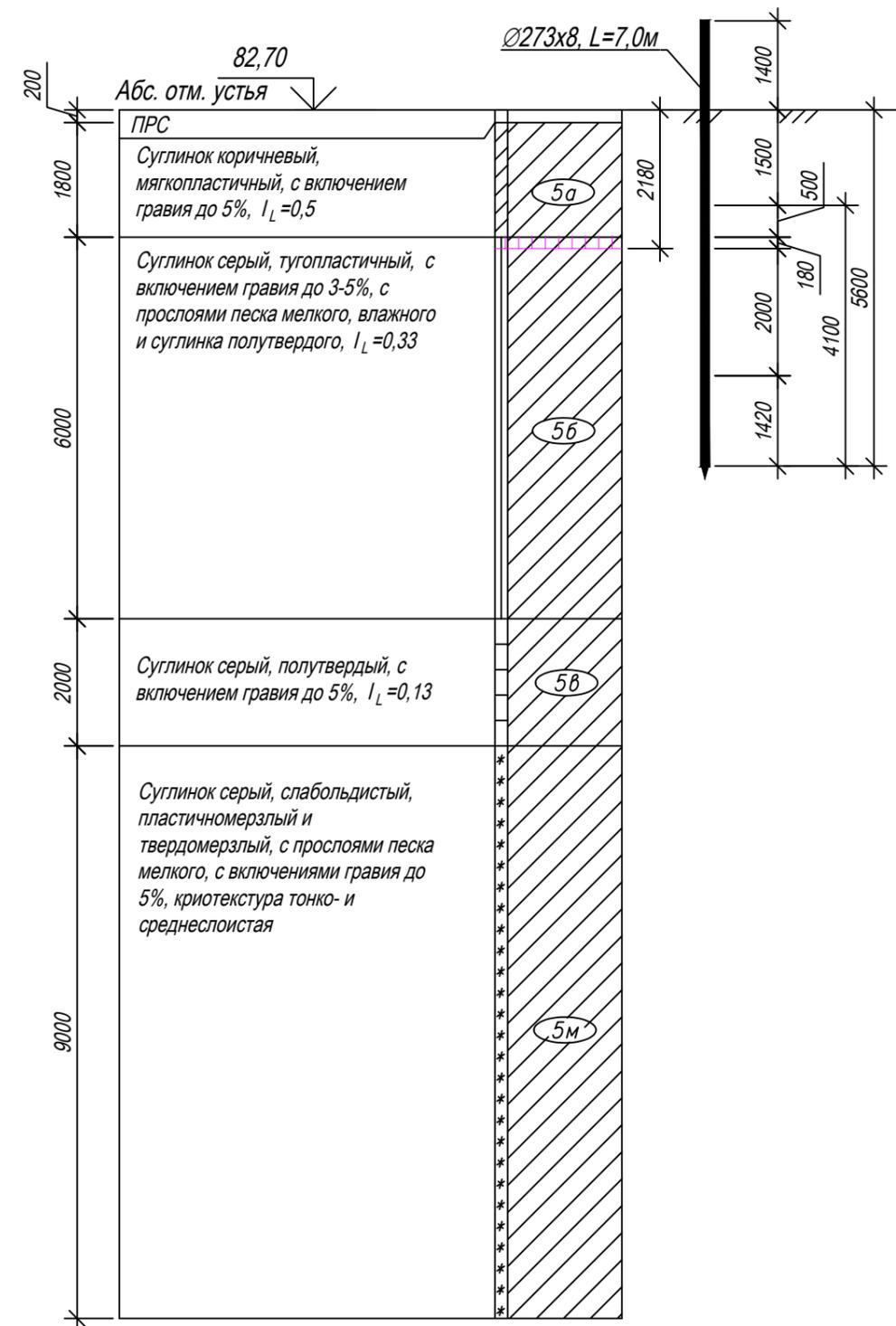
						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г30			
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова						П		1
Проверил	Новиков					ВЛИ-0,4 кВ. Узлы 1, 2	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева								

Выбор длины свай

Скважина 12



Скважина 13



- Грунты приняты на основании инженерно-геологических изысканий по объекту «Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга» 09-21-2НИПИ/2022-ИГИ г. Ухта, 2023 г
- Скважина 12:
 Тр. $\varnothing 273 \times 8, L=7,0 \text{ м}$:
 - допустимая сжимающая нагрузка на сваю - 19,4 тс;
 - допустимая выдергивающая нагрузка на сваю - 5,3 тс;
 Тр. $\varnothing 325 \times 8, L=7,0 \text{ м}$:
 - допустимая сжимающая нагрузка на сваю - 32,5 тс;
- Скважина 13:
 Тр. $\varnothing 273 \times 8, L=7,0 \text{ м}$:
 - допустимая сжимающая нагрузка на сваю - 19,1 тс;
 - допустимая выдергивающая нагрузка на сваю - 5,1 тс;
 Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.Г31			
						Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова						П		1
Проверил	Новиков					ВЛП-0,4 кВ. Выбор длины свай	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева								

1 Пояснительная записка

Исходные данные:

В административном отношении участок работ расположен на территории МО МР «Заполярный район» Ненецкого автономного округа, в границах Харьягинского месторождения.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 - минус 46⁰ С согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 42⁰ С согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».

Нормативное значение веса снеговой нагрузки – 250 кг/м² для V района по таблице 10.1 СП20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»

Нормативное значение ветровой нагрузки – 48 кг/м² для IV района по таблице 11.1 СП20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»

Нагрузки на опоры приняты по заданию технологической части.

Коэффициенты надежности по нагрузке приняты согласно таблицам 7.1 и 8.2 СП20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»

Коэффициенты условия работы приняты согласно таблице 1 СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»

Несущие металлоконструкции приняты:

- прокат из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 ($R_y = 3400\text{кг/см}^2$);

- трубы из стали 09Г2С по ГОСТ 8731-74 ($R_y = 3400\text{кг/см}^2$).

Свайные фундаменты рассчитаны по самой неблагоприятной схеме нагрузки и по наихудшей схеме грунтов. Расчеты фундаментов выполнены с применением программы «Фундамент» версия 14.0 от 26.03.2017 г. (лицензия № 57-17-195 от 23.10.2017 г.) в соответствии с требованиями СП [3].

Согласно расчетам принятые конструкции и сваи несут расчетные нагрузки, следовательно, менее загруженные конструкции и сваи так же будут несущеспособными.

Расчеты выполнены на основании результатов «Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий по объекту «Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга» (09-21-2НИПИ/2022-ИГИ г. Ухта, 2023 г.).

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

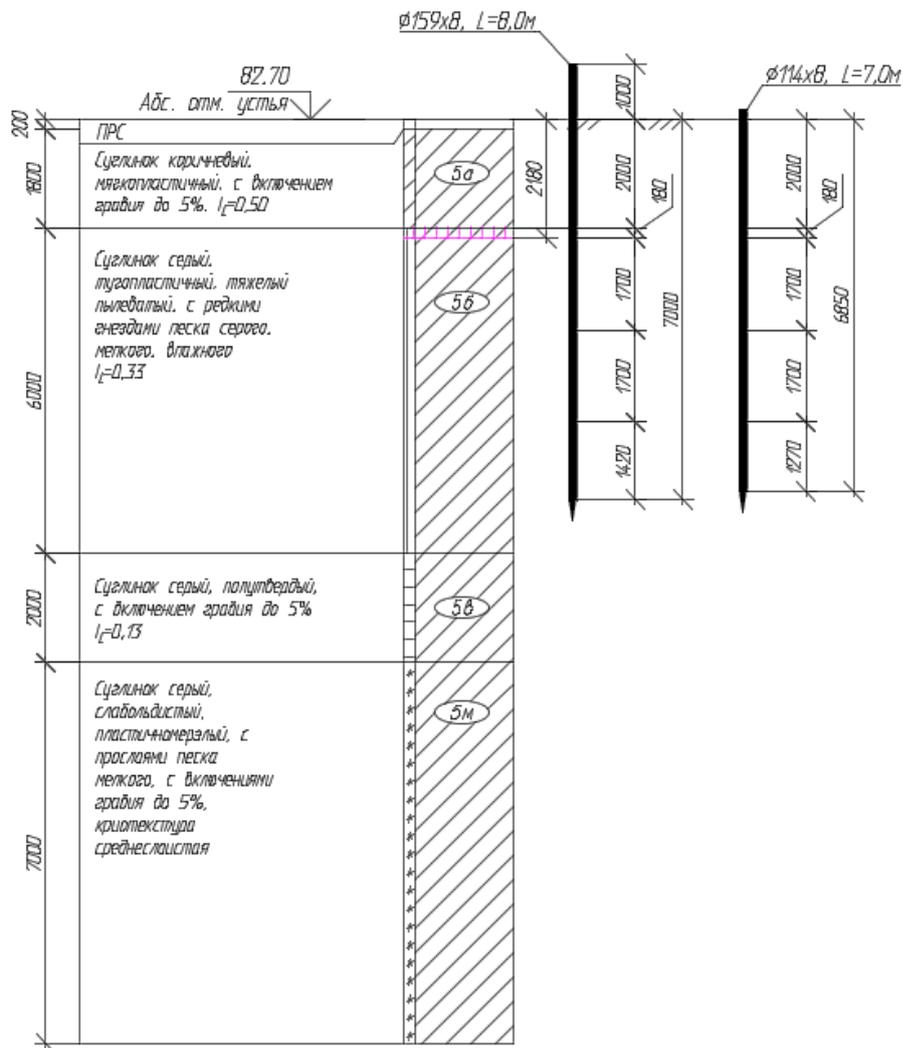
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист
2

2 Узлы газопровода

2.1 Расчет свай по скважине 13



2.1.1 Расчет свай для тр. $\phi 159 \times 8$, $L=8,0$ м

Свая принята из тр. $\phi 159 \times 8$, $L=8,0$ м (в грунте 7,0 м).

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- максимальная сжимающая - $N_c = 0,5 + 0,245 \cdot 1,05 + 0,128 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 1,0$ тс;

Расчет несущей способности сваи

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

Погружение сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими (подвесными) паровоздушными и дизельными молотами

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

3

Формат А4

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	IL=0,5	2	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,33	0,18	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,33	1,7	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,33	1,7	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,33	1,42	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7,0 м

Диаметр (сторона) сваи 0,16 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 15,91 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 8,01 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 5,89 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	1,2	тс
Слой 2	0,24	тс
Слой 3	2,72	тс
Слой 4	3,06	тс
Слой 5	2,8	тс

Допускаемую нагрузку на сваю от действия сжимающих нагрузок определяем по (7.2)[3]:

$$F_{св} = \frac{F_d}{\gamma_{сг}} \geq \gamma_n * N_c$$

F_d – несущая способность сваи, определяемая в соответствии с подразделом 7.2 [3];

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

$\gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по ответственности для сооружений нормального уровня ответственности, принимаемый по ГОСТ 27751;

$\gamma_{сг} = 1,4$ – коэффициент надежности по грунту.

$$F_{св} = \frac{15,91}{1,4} = 11,4 \text{ тс} \geq 1,0 * 1,0 = 1,0 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции: Грунт (заполнение) по боковой поверхности

1. Суглинок: h=2,0 м, показатель текучести IL= 0,5

2. Суглинок: h=0,18 м, показатель текучести IL= 0,33

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							4

Глубина сезонного промерзания грунта (hi) - 2,18 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 7,0 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,159 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 6,81 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (Г.1) [3]:

$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$ – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$ – коэффициент надежности.

F – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

F_{rf} – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания вследствие трения его боковой поверхности о талый грунт, лежащий ниже расчетной глубины промерзания, тс.

$$6,81 \text{ тс} - 0,245 \cdot 0,9 = 6,6 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} (0,24 + 2,72 + 3,06 + 2,8) = 8,0 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

2.1.2 Расчет свай для тр. Ø114x8, L=7,0 м

Свая принята из тр. Ø168x8, L=8,0 м (в грунте 7,0 м).

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- максимальная сжимающая - $N_c = 0,3 + 0,15 \cdot 1,05 + 0,053 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 0,6$ тс;

Расчет несущей способности сваи

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

Погружение сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими (подвесными) паровоздушными и дизельными молотами

Расчет касательных сил морозного пучения грунта (приложение Г, СП 24.13330.2021)	
Диаметр сваи, м	0,159
Мощность 1-го слоя, м	2
τ_f 1-го слоя, кПа	80
Мощность 2-го слоя, м	0,18
τ_f 2-го слоя, кПа	76
Мощность 3-го слоя, м	0
τ_f 3-го слоя, кПа	0
Касательные силы морозного пучения, кПа	69,37
Касательные силы морозного пучения, тс	6,81

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
------	--------	------	------	-------	------

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

5

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	IL=0,5	2	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,33	0,18	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,33	1,7	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,33	1,7	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,33	1,27	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 6,85 м

Диаметр (сторона) сваи 0,11 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 9,97 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 5,56 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 3,03 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0,86	тс
Слой 2	0,17	тс
Слой 3	1,95	тс
Слой 4	2,19	тс
Слой 5	1,77	тс

Допускаемую нагрузку на сваю от действия сжимающих нагрузок определяем по (7.2)[3]:

$$F_{св} = \frac{F_d}{\gamma_{cg}} \geq \gamma_n * N_c$$

F_d – несущая способность сваи, определяемая в соответствии с подразделом 7.2 [3];

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

$\gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по ответственности для сооружений нормального уровня ответственности, принимаемый по ГОСТ 27751;

$\gamma_{cg} = 1,4$ – коэффициент надежности по грунту.

$$F_{св} = \frac{9,97}{1,4} = 7,1 \text{ тс} \geq 1,0 * 0,6 = 0,6 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции: Грунт (заполнение) по боковой поверхности

1. Суглинок: h=2,0 м, показатель текучести IL= 0,5

2. Суглинок: h=0,18 м, показатель текучести IL= 0,33

Глубина сезонного промерзания грунта (hi) - 2,18 м

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист 6

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 6,85 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,114 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 7,19 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (Г.1) [3]:

$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$ – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$ – коэффициент надежности.

F – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с

коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

F_{rf} – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания вследствие трения его боковой поверхности о талый грунт, лежащий ниже расчетной глубины промерзания, тс.

$$4,88 \text{ тс} - 0,15 \cdot 0,9 = 4,7 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} (1,95 + 2,19 + 1,77) = 5,4 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Расчет касательных сил морозного пучения грунта (приложение Г, СП 24.13330.2021)	
Диаметр сваи, м	0,114
Мощность 1-го слоя, м	2
τf 1-го слоя, кПа	80
Мощность 2-го слоя, м	0,18
τf 2-го слоя, кПа	76
Мощность 3-го слоя, м	0
τf 3-го слоя, кПа	0
Касательные силы морозного пучения, кПа	49,74
Касательные силы морозного пучения, тс	4,88

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

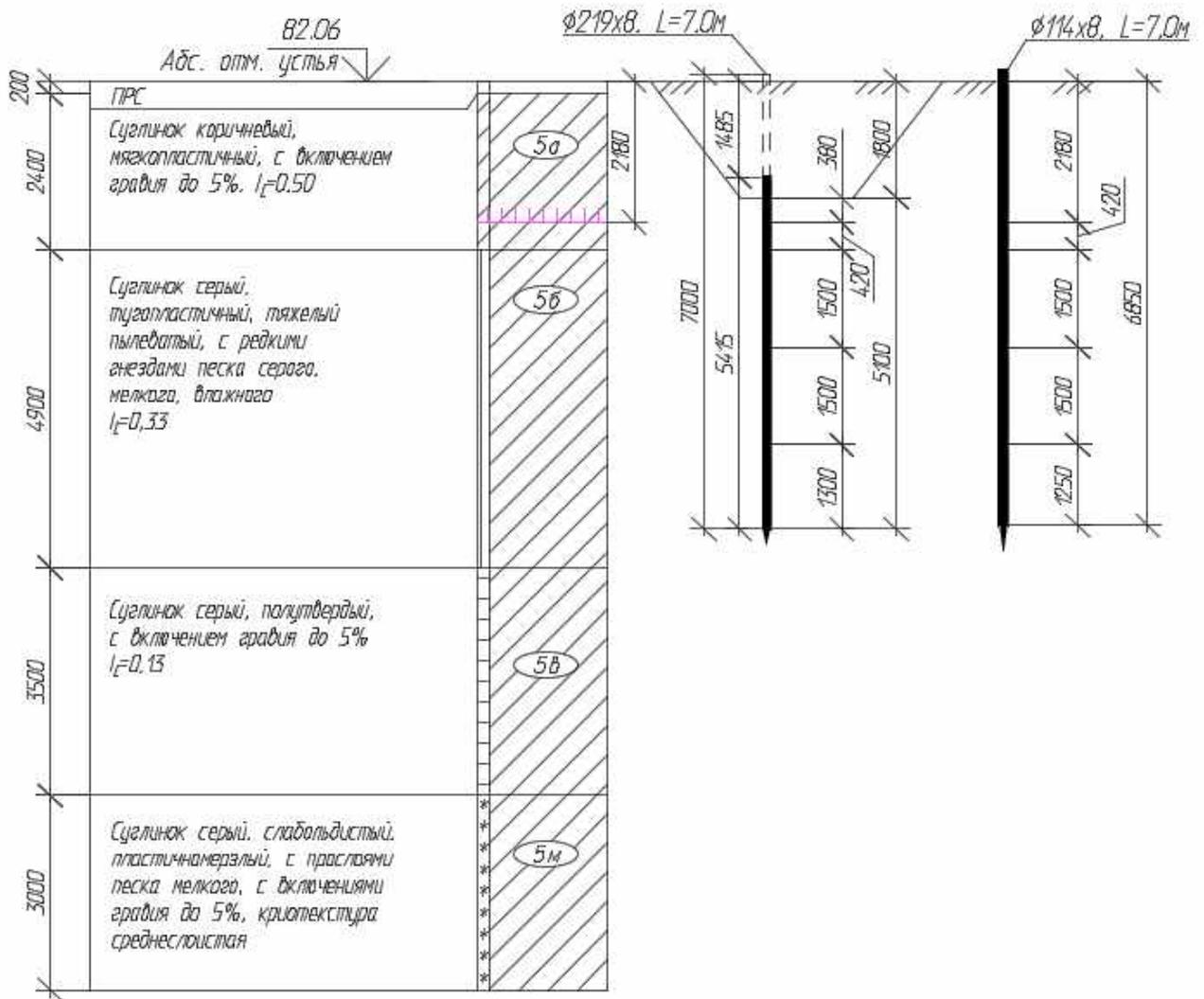
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

7

2.2 Расчет свай по скважине 14



2.2.1 Расчет свай для тр. Ø219x8, L=7,0 м

Свая принята из тр. Ø219x8, L=7,0 м (в грунте 5,1 м).

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- максимальная сжимающая - $N_c = 5,2 + 0,236 * 1,05 + 0,175 * 1,6 * 1,3 = 5,8$ тс;

Расчет несущей способности сваи

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

Погружение сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими (подвесными) паровоздушными и дизельными молотами

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

8

Формат А4

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	IL=0,5	0,38	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,5	0,42	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,33	1,5	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,33	1,5	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,33	1,3	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 5,1 м

Диаметр (сторона) сваи 0,22 м

Глубина котлована (hk) 1,8 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 22,92 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 9,39 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 11,18 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0,44	тс
Слой 2	0,53	тс
Слой 3	3,46	тс
Слой 4	3,82	тс
Слой 5	3,49	тс

Допускаемую нагрузку на сваю от действия сжимающих нагрузок определяем по (7.2)[3]:

$$F_{cb} = \frac{F_d}{\gamma_{cg}} \geq \gamma_n * N_c$$

F_d – несущая способность сваи, определяемая в соответствии с подразделом 7.2 [3];

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

$\gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по ответственности для сооружений нормального уровня ответственности, принимаемый по ГОСТ 27751;

$\gamma_{cg} = 1,4$ – коэффициент надежности по грунту.

$$F_{cb} = \frac{22,92}{1,4} = 16,4 \text{ тс} \geq 1,0 * 5,8 = 5,8 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый

Характеристики грунта - Показатель текучести IL= 0,5

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изн.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							9

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 0,38 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 5,1 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,219 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 1,88 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (Г.1) [3]:

$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$ – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$ – коэффициент надежности.

F – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

F_{rf} – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания вследствие трения его боковой поверхности о талый грунт, лежащий ниже расчетной глубины промерзания, тс.

$$1,88 \text{ тс} - 0,236 * 0,9 = 1,7 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} (0,53 + 3,46 + 3,82 + 3,49) = 10,3 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

2.2.2 Расчет свай для тр. Ø114x8, L=7,0 м

Свая принята из тр. Ø114x8, L=7,0 м (в грунте 6,85 м).

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- максимальная сжимающая - $N_c = 0,3 + 0,15 * 1,05 + 0,053 * 1,6 * 1,3 = 0,6$ тс;

Расчет несущей способности сваи

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

Погружение сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими (подвесными) паровоздушными и дизельными молотами

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	IL=0,5	2,18	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,5	0,42	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,33	1,5	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,33	1,5	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,33	1,25	м

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

10

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 6,85 м

Диаметр (сторона) сваи 0,11 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 9,77 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 5,4 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 3,03 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0,94	тс
Слой 2	0,28	тс
Слой 3	1,8	тс
Слой 4	1,99	тс
Слой 5	1,75	тс

Допускаемую нагрузку на сваю от действия сжимающих нагрузок определяем по (7.2)[3]:

$$F_{св} = \frac{F_d}{\gamma_{cg}} \geq \gamma_n * N_c$$

F_d – несущая способность сваи, определяемая в соответствии с подразделом 7.2 [3];

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

$\gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по ответственности для сооружений нормального уровня ответственности, принимаемый по ГОСТ 27751;

$\gamma_{cg} = 1,4$ – коэффициент надежности по грунту.

$$F_{св} = \frac{9,77}{1,4} = 7,0 \text{ тс} \geq 1,0 * 0,6 = 0,6 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый

Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,5$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,18 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 6,85 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,114 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 4,77 тс

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

11

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (Г.1) [3]:

$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$ – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$ – коэффициент надежности.

F – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

F_{rf} – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания вследствие трения его боковой поверхности о талый грунт, лежащий ниже расчетной глубины промерзания, тс.

$$4,77 \text{ тс} - 0,15 * 0,9 = 4,6 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} (0,28 + 1,8 + 1,99 + 1,75) = 5,3 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

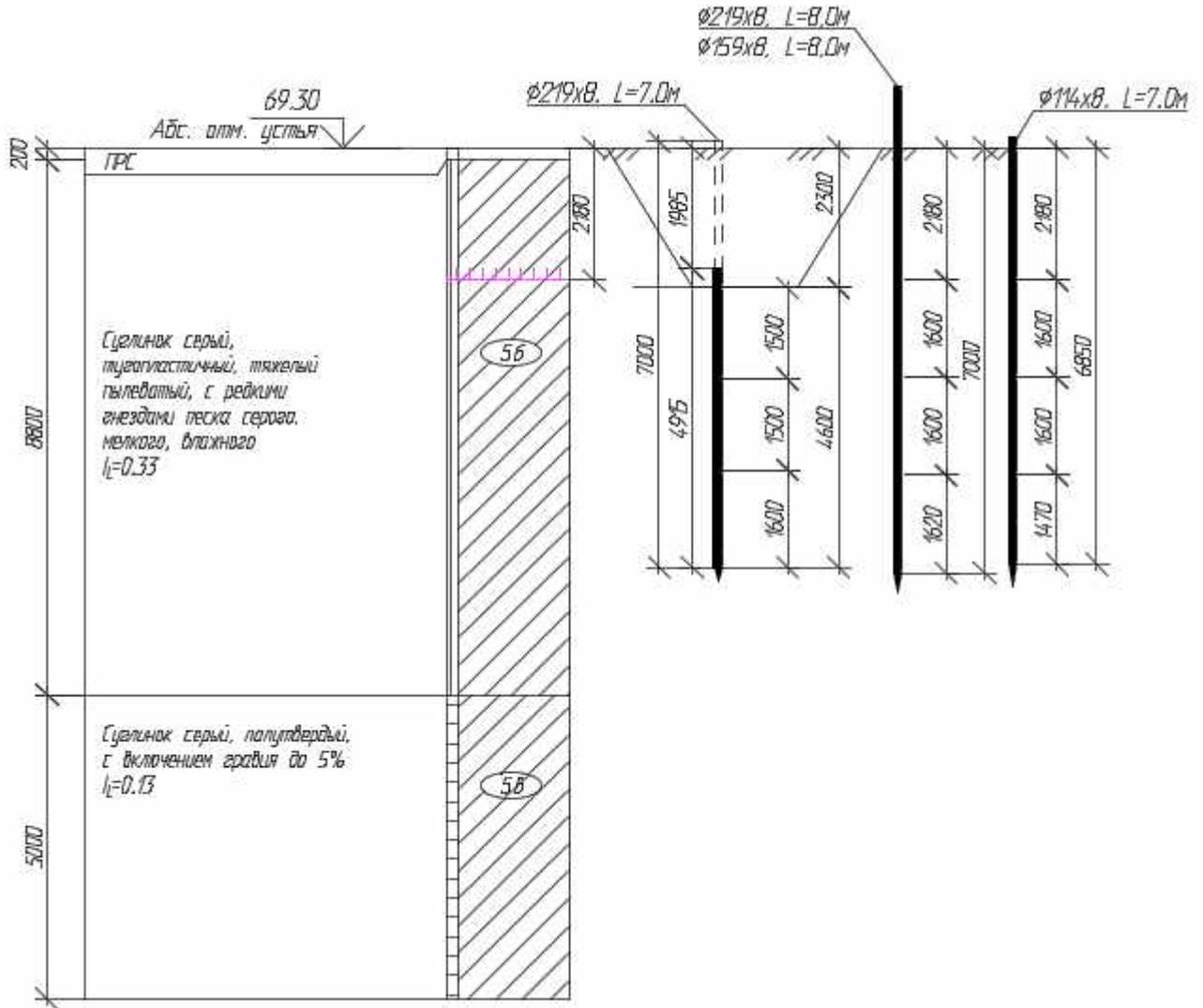
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист
12

2.3 Расчет свай по скважине 18



2.3.1 Расчет свай для тр. $\varnothing 219 \times 8$, $L=7,0$ м

Свая принята из тр. $\varnothing 219 \times 8$, $L=7,0$ м (в грунте 4,6 м).

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- максимальная сжимающая - $N_c = 5,2 + 0,215 * 1,05 + 0,159 * 1,6 * 1,3 = 5,8$ тс;

Расчет несущей способности сваи

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

Погружение сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими (подвесными) паровоздушными и дизельными молотами

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				Лист 13
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	IL=0,33	1,5	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,33	1,5	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,33	1,6	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 4,6 м

Диаметр (сторона) сваи 0,22 м

Глубина котлована (hk) 2,3 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 22,49 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 9,04 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 11,18 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	3,3	тс
Слой 2	3,71	тс
Слой 3	4,29	тс

Допускаемую нагрузку на сваю от действия сжимающих нагрузок определяем по (7.2)[3]:

$$F_{св} = \frac{F_d}{\gamma_{сг}} \geq \gamma_n * N_c$$

F_d – несущая способность сваи, определяемая в соответствии с подразделом 7.2 [3];

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

$\gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по ответственности для сооружений нормального уровня ответственности, принимаемый по ГОСТ 27751;

$\gamma_{сг} = 1,4$ – коэффициент надежности по грунту.

$$F_{св} = \frac{22,49}{1,4} = 16,1 \text{ тс} \geq 1,0 * 5,8 = 5,8 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

2.3.2 Расчет свай для тр. Ø219x8, L=8,0 м

Свая принята из тр. Ø219x8, L=8,0 м (в грунте 7,0 м).

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- максимальная сжимающая - $N_c = 1,5 + 0,344 * 1,05 + 0,259 * 1,6 * 1,3 = 2,4$ тс;

Расчет несущей способности сваи

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							14

Сваи и способы их устройства:

Погружение сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими (подвесными) паровоздушными и дизельными молотами

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	IL=0,33	2,18	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,33	1,6	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,33	1,6	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,33	1,62	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7 м

Диаметр (сторона) сваи 0,22 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 26,16 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 11,98 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 11,18 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	3,15	тс
Слой 2	3,52	тс
Слой 3	3,96	тс
Слой 4	4,34	тс

Допускаемую нагрузку на сваю от действия сжимающих нагрузок определяем по (7.2)[3]:

$$F_{св} = \frac{F_d}{\gamma_{сг}} \geq \gamma_n * N_c$$

F_d – несущая способность сваи, определяемая в соответствии с подразделом 7.2 [3];

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

$\gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по ответственности для сооружений нормального уровня ответственности, принимаемый по ГОСТ 27751;

$\gamma_{сг} = 1,4$ – коэффициент надежности по грунту.

$$F_{св} = \frac{26,16}{1,4} = 18,7 \text{ тс} \geq 1,0 * 2,4 = 2,4 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый

Характеристики грунта - Показатель текучести IL= 0,33

Глубина сезонного промерзания грунта (hi) - 2,18 м

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							15

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 7,0 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,219 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 9,16 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (Г.1) [3]:

$$\tau_{fn} \cdot A_{fn} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$ – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$ – коэффициент надежности.

F – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

F_{rf} – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания вследствие трения его боковой поверхности о талый грунт, лежащий ниже расчетной глубины промерзания, тс.

$$9,16 \text{ тс} - 0,344 \cdot 0,9 = 8,9 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} (3,52 + 3,96 + 4,34) = 10,7 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

2.3.3 Расчет свай для тр. Ø159x8, L=8,0 м

Свая принята из тр. Ø159x8, L=8,0 м (в грунте 7,0 м).

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- максимальная сжимающая - $N_c = 0,5 + 0,245 \cdot 1,05 + 0,128 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 1,0$ тс;

Расчет несущей способности сваи

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

Погружение сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими (подвесными) паровоздушными и дизельными молотами

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	IL=0,33	2,18	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,33	1,6	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,33	1,6	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,33	1,62	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7,0 м

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

16

Диаметр (сторона) сваи 0,16 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 16,77 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 8,7 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 5,89 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	2,29	тс
Слой 2	2,56	тс
Слой 3	2,88	тс
Слой 4	3,15	тс

Допускаемую нагрузку на сваю от действия сжимающих нагрузок определяем по (7.2)[3]:

$$F_{св} = \frac{F_d}{\gamma_{сг}} \geq \gamma_n * N_c$$

F_d – несущая способность сваи, определяемая в соответствии с подразделом 7.2 [3];

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

$\gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по ответственности для сооружений нормального уровня ответственности, принимаемый по ГОСТ 27751;

$\gamma_{сг} = 1,4$ – коэффициент надежности по грунту.

$$F_{св} = \frac{16,77}{1,4} = 12,0 \text{ тс} \geq 1,0 * 1,0 = 1,0 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый

Характеристики грунта - Показатель текучести IL= 0,33

Глубина сезонного промерзания грунта (hi) - 2,18 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 7,0 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,159 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 6,65 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (Г.1) [3]:

$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$ – коэффициент условий работы;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
------	--------	------	------	-------	------

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

17

Допускаемую нагрузку на сваю от действия сжимающих нагрузок определяем по (7.2)[3]:

$$F_{св} = \frac{F_d}{\gamma_{cg}} \geq \gamma_n * N_c$$

F_d – несущая способность сваи, определяемая в соответствии с подразделом 7.2 [3];

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

$\gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по ответственности для сооружений нормального уровня ответственности, принимаемый по ГОСТ 27751;

$\gamma_{cg} = 1,4$ – коэффициент надежности по грунту.

$$F_{св} = \frac{10,62}{1,4} = 7,6 \text{ тс} \geq 1,0 * 0,6 = 0,6 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый

Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,33$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,18 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 6,85 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,114 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 4,77 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (Г.1) [3]:

$$\tau_{фн} \cdot A_{фн} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$ – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$ – коэффициент надежности.

F – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

F_{rf} – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания вследствие трения его боковой поверхности о талый грунт, лежащий ниже расчетной глубины промерзания, тс.

$$4,77 \text{ тс} - 0,15 * 0,9 = 4,6 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} (1,83 + 2,06 + 2,05) = 5,4 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		19

3 ВЛИ-0,4 кВ.

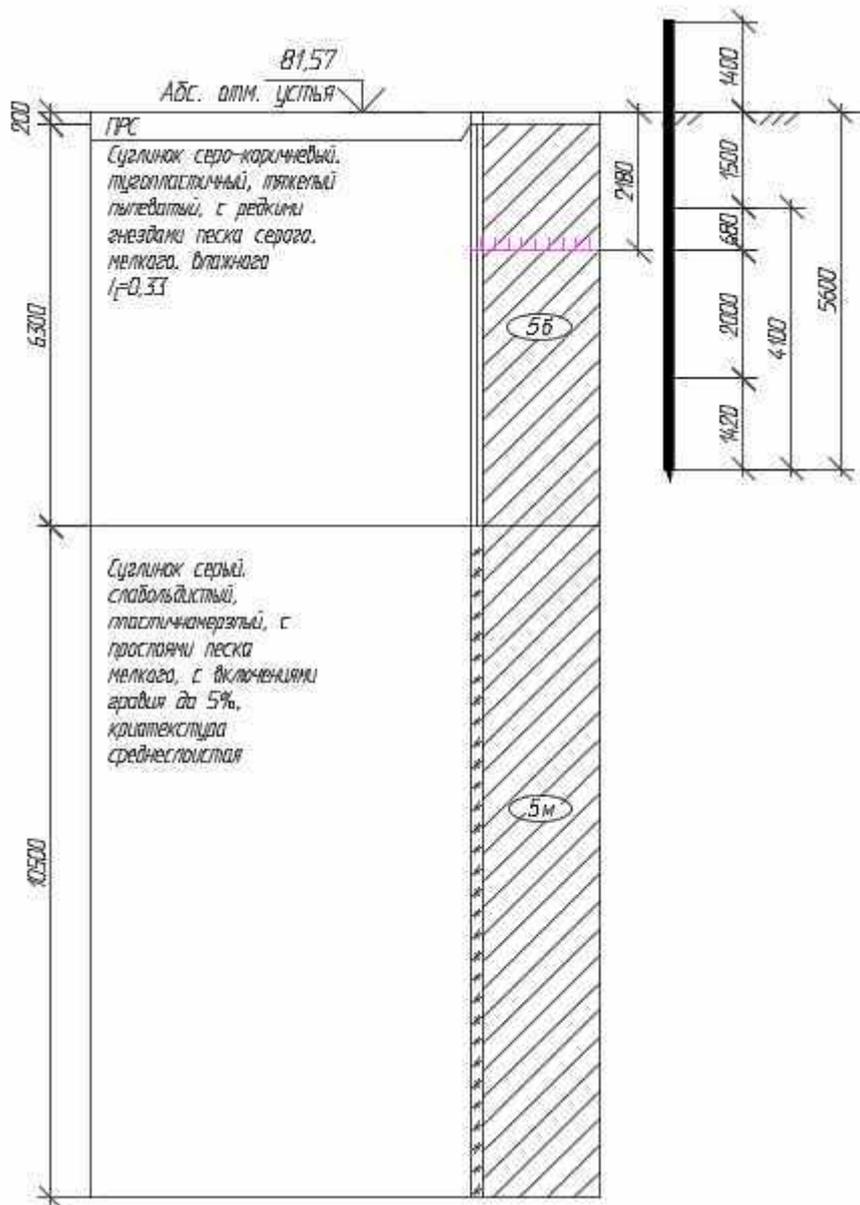
3.1 Расчет свай по скважине 12

3.1.1 Расчет свай для анкерных опор Ас10-2

Свая принята из тр. Ø273x8, L=7,0 м (в грунте 5,6 м).

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- максимальная сжимающая - $N_c = 4,4 + 0,381 * 1,05 + 0,363 * 1,3 * 1,6 = 5,6$ тс;
- максимальная выдергивающая - $N_v = 4,5 - (0,381 * 1,05 + 0,363 * 1,3 * 1,6) = 3,4$ тс;
- максимальная горизонтальная нагрузка $Q = 1,41$ тс.



Расчет сваи на воздействие горизонтальной нагрузки и момента

Тип сваи
Висячая забивная

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист
20

Металлические сваи из труб

Доля постоянной нагрузки в общей нагрузке на сваю 100 %
Жесткая заделка сваи в низкий ростверк

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1,5	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,33	0,68	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,33	2	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,33	1,42	м

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 5,6 м
Диаметр (сторона) сваи 0,27 м
Характеристики грунта Слой 3
Объемный вес грунта (G) 2,3 тс/м³
Угол внутреннего трения (Fi) 20 °
Удельное сцепление грунта (C) 2,08 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 0 тс*м
Q= 1,41 тс

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,78

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 2,36 м	Sz	2,61	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	3,36	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	2,86	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-2,35	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	0,12	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	19,07	мм
Поворот головы сваи	psi	0,47	°

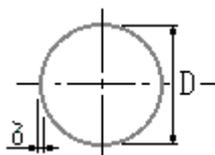
Коэффициент пропорциональности (K) 950 тс/м⁴
Коэффициент деформации (ae) 0,98 1/м
Условная заделка сваи в грунте (L1) 3,53 м
Приведенная длина сваи в грунте (L_) 4,03 м

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
------	--------	------	------	-------	------

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист
21



Геометрические характеристики конструкции:

Тип сваи Стальная труба
 Класс стали С 255
 Круглое сечение $D=0,27$ м

Толщина стенки трубы 8 мм

Расчетные нагрузки

$N=5,6$ тс
 $M=4,98$ тс*м

По прочности несущей способности трубы ДОСТАТОЧНО

Расчет несущей способности сваи

Тип сваи
 Висячая забивная
 Опоры ЛЭП
 Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

Погружение сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими (подвесными) паровоздушными и дизельными молотами

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	$IL=0,33$	0,68	м
Слой 2	Глинистый	$IL=0,33$	2	м
Слой 3	Глинистый	$IL=0,33$	1,42	м

Опоры линий электропередач

Фундамент под анкерную, угловую, концевую опору, опору больших переходов при расчете свай в любых фундаментах на сжимающие и выдергивающие нагрузки
 Отношение горизонтальной к вертикальной нагрузке на сваю $(Q/N) = 0$
 Отношение нагрузки от веса свай и ростверка к выдергивающей силе 1

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 4,1 м
 Диаметр (сторона) сваи 0,27 м
 Глубина котлована (hk) 1,5 м
 Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета G_k) $(F_d) 27,16$ тс
 Несущая способность сваи на выдергивание (без G_k) $(F_{dq}) 9,25$ тс
 Несущая способность грунта в основании сваи 15,59 тс

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист
22

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	1,57	тс
Слой 2	5,49	тс
Слой 3	4,5	тс

Допускаемую нагрузку на сваю от действия сжимающих нагрузок определяем по (7.2)[3]:

$$F_{св} = \frac{F_d}{\gamma_{сг}} \geq \gamma_n * N_c$$

F_d – несущая способность сваи, определяемая в соответствии с подразделом 7.2 [3];

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

$\gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по ответственности для сооружений нормального уровня ответственности, принимаемый по ГОСТ 27751;

$\gamma_{сг} = 1,4$ – коэффициент надежности по грунту.

$$F_{св} = \frac{27,16}{1,4} = 19,4 \text{ тс} \geq 1,0 * 5,6 = 5,6 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Допускаемую нагрузку на сваю от действия выдергивающих нагрузок определяем по (7.2)[3]:

$$F_{св} = \frac{F_{du}}{\gamma_{сг}} \geq \gamma_n * N_B$$

F_{du} – несущая способность сваи, работающей на выдергивающую нагрузку, определяемая в соответствии с подразделом 7.2 [3];

N_B – расчетная нагрузка на сваю;

$\gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по ответственности для сооружений нормального уровня ответственности, принимаемый по ГОСТ 27751;

$\gamma_{сг} = 1,75$ – коэффициент надежности по грунту (в зависимости от числа свай в фундаменте).

$$F_{св} = \frac{9,25}{1,75} = 5,3 \text{ тс} \geq 1,0 * 3,4 = 3,4 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции: Грунт (заполнение) по боковой поверхности

1. Суглинок: $h=1,5$ м, показатель текучести $IL=0,33$ (исключен, т.к. обмазка бамом).
2. Суглинок: $h=0,68$ м, показатель текучести $IL=0,33$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,18 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 5,6 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,273 м

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							23

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 3,48 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (Г.1) [3]:

$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$ – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$ – коэффициент надежности.

F – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

F_{rf} – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания вследствие трения его боковой поверхности о талый грунт, лежащий ниже расчетной глубины промерзания, тс.

Расчет касательных сил морозного пучения грунта (приложение Г, СП 24.13330.2021)	
Диаметр сваи, м	0,273
Мощность 1-го слоя, м	0
τf 1-го слоя, кПа	0
Мощность 2-го слоя, м	0,68
τf 2-го слоя, кПа	76
Мощность 3-го слоя, м	0
τf 3-го слоя, кПа	0
Касательные силы морозного пучения, кПа	35,44
Касательные силы морозного пучения, тс	3,48

$$3,48 \text{ тс} + 4,5 * 0,9 - 0,381 * 0,9 = 7,2 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} (5,49 + 4,5) = 9,1 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

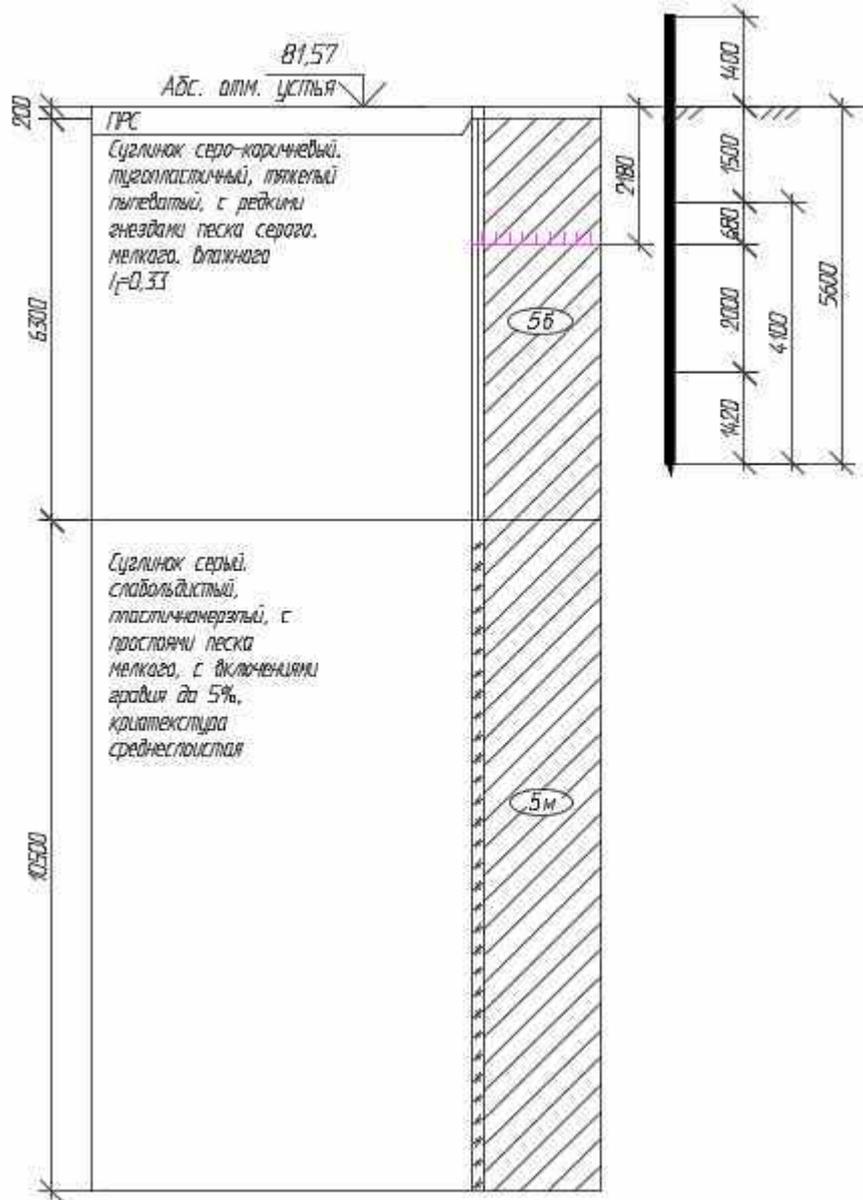
Лист
24

3.1.2 Расчет свай для промежуточных опор Пс10-2

Свая принята из тр. Ø325x8, L=7,0 м (в грунте 5,6 м).

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- максимальная сжимающая - $N_c = 2,0 + 0,46 * 1,05 + 0,525 * 1,6 * 1,3 = 3,6$ тс;
- максимальный момент - $M = 5,76$ тс*м;



Расчет сваи на воздействие горизонтальной нагрузки и момента

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Доля постоянной нагрузки в общей нагрузке на сваю 100 %

Жесткая заделка сваи в низкий ростверк

Характеристики грунтов по слоям

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

25

Формат А4

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1,5	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,33	0,68	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,33	2	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,33	1,42	м

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 5,6 м
Диаметр (сторона) сваи 0,33 м
Характеристики грунта Слой 3
Объемный вес грунта (G) 2,3 тс/м³
Угол внутреннего трения (Fi) 20 °
Удельное сцепление грунта (C) 2,08 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 5,76 тс*м
Q= 0,54 тс

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,88

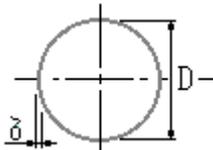
Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 2,45 м	Sz	3,05	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	3,47	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	6,39	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-0,96	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	-1,37	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	26,96	мм
Поворот головы сваи	psi	0,83	°

Коэффициент пропорциональности (K) 950 тс/м⁴

Коэффициент деформации (ae) 0,9 1/м

Условная заделка сваи в грунте (L1) 3,73 м

Приведенная длина сваи в грунте (L_) 3,68 м



Геометрические характеристики конструкции:

Тип сваи Стальная труба
Класс стали С 255
Круглое сечение D= 0,33 м

Толщина стенки трубы 8 мм

Расчетные нагрузки

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

26

N= 3,6 тс
M= 7,78 тс*м

По прочности несущей способности трубы ДОСТАТОЧНО.

Расчет несущей способности сваи

Тип сваи

Висячая забивная
Опоры ЛЭП
Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

Погружение забивкой и вдавливанием в предварительно пробуренные лидерные скважины с заглублением концов свай не менее 1 м ниже забоя скважины при ее диаметре: на 0.15 м менее стороны квадратной сваи или диаметра круглого сечения (для опор линий электропередач)

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	IL=0,33	0,68	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,33	2	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,33	1,42	м

Опоры линий электропередач

Фундамент под нормальную промежуточную опору при расчете одиночных свай на сжимающие нагрузки и в кусте на выдергивающие нагрузки

Отношение горизонтальной к вертикальной нагрузке на сваю (Q/N) 0

Отношение нагрузки от веса свай и ростверка к выдергивающей силе 1

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 4,1 м
Диаметр (сторона) сваи 0,33 м
Глубина котлована (hk) 1,5 м
Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 45,51 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 15,2 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 22,1 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	2,15	тс
Слой 2	7,51	тс
Слой 3	6,17	тс

Допускаемую нагрузку на сваю от действия сжимающих нагрузок определяем по (7.2)[3]:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

27

$$F_{св} = \frac{F_d}{\gamma_{сг}} \geq \gamma_n * N_c$$

F_d – несущая способность сваи, определяемая в соответствии с подразделом 7.2 [3];

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

$\gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по ответственности для сооружений нормального уровня ответственности, принимаемый по ГОСТ 27751;

$\gamma_{сг} = 1,4$ – коэффициент надежности по грунту.

$$F_{св} = \frac{45,51}{1,4} = 32,5 \text{ тс} \geq 1,0 * 3,6 = 3,6 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции: Грунт (заполнение) по боковой поверхности

1. Суглинок: $h=1,5$ м, показатель текучести $IL= 0,33$ (исключен, т.к. обмазка бамом).

2. Суглинок: $h=0,68$ м, показатель текучести $IL= 0,33$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,18 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 5,6 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,325 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 4,14 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (Г.1) [3]:

$$\tau_{fn} \cdot A_{fn} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$ – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$ – коэффициент надежности.

F – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдерживающие;

F_{rf} – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания вследствие трения его боковой поверхности о талый грунт, лежащий ниже расчетной глубины промерзания, тс.

$$4,14 \text{ тс} - 0,46 * 0,9 = 3,7 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} (7,51 + 6,17) = 12,4 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Расчет касательных сил морозного пучения грунта (приложение Г, СП 24.13330.2021)

Диаметр сваи, м	0,325
Мощность 1-го слоя, м	0
τf 1-го слоя, кПа	0
Мощность 2-го слоя, м	0,68
τf 2-го слоя, кПа	76
Мощность 3-го слоя, м	0
τf 3-го слоя, кПа	0
Касательные силы морозного пучения, кПа	42,19
Касательные силы морозного пучения, тс	4,14

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							28

Расчет сваи на воздействие горизонтальной нагрузки и момента

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Доля постоянной нагрузки в общей нагрузке на сваю 100 %

Жесткая заделка сваи в низкий ростверк

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1,5	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,5	0,5	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,33	0,18	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,33	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,33	1,42	м

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 5,6 м

Диаметр (сторона) сваи 0,27 м

Характеристики грунта Слой 4

Объемный вес грунта (G) 2,3 тс/м³

Угол внутреннего трения (Fi) 20 °

Удельное сцепление грунта (C) 2,08 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 0 тс*м

Q= 1,08 тс

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,6

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 2,37 м	Sz	2,04	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	3,37	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	2,19	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-1,82	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	0,07	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	15,04	мм
Поворот головы сваи	psi	0,37	°

Коэффициент пропорциональности (K) 901,22 тс/м⁴

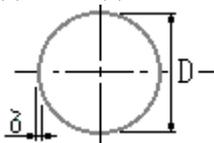
Коэффициент деформации (ae) 0,97 1/м

Условная заделка сваи в грунте (L1) 3,56 м

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист 30
------	--------	------	------	-------	------	--------------------------	------------

Приведенная длина сваи в грунте ($L_{\text{пр}}$) 3,99 м



Геометрические характеристики конструкции:

Тип сваи Стальная труба

Класс стали С 255

Круглое сечение $D = 0,27$ м

Толщина стенки трубы 8 мм

Расчетные нагрузки

$N = 5,0$ тс

$M = 3,84$ тс*м

По прочности несущей способности трубы ДОСТАТОЧНО.

Расчет несущей способности сваи

Тип сваи

Висячая забивная

Опоры ЛЭП

Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

Погружение сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими (подвесными) паровоздушными и дизельными молотами

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	$IL=0,5$	0,5	м
Слой 2	Глинистый	$IL=0,33$	0,18	м
Слой 3	Глинистый	$IL=0,33$	2	м
Слой 4	Глинистый	$IL=0,33$	1,42	м

Опоры линий электропередач

Фундамент под анкерную, угловую, концевую опору, опору больших переходов при расчете свай в любых фундаментах на сжимающие нагрузки

Отношение горизонтальной к вертикальной нагрузке на сваю (Q/N) 0

Отношение нагрузки от веса свай и ростверка к выдергивающей силе 1

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 4,1 м

Диаметр (сторона) сваи 0,27 м

Глубина котлована (h_k) 1,5 м

Металлические сваи из труб

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

31

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 26,73 тс
 Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 8,91 тс
 Несущая способность грунта в основании сваи 15,59 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0,73	тс
Слой 2	0,42	тс
Слой 3	5,49	тс
Слой 4	4,5	тс

Допускаемую нагрузку на сваю от действия сжимающих нагрузок определяем по (7.2)[3]:

$$F_{св} = \frac{F_d}{\gamma_{сг}} \geq \gamma_n * N_c$$

F_d – несущая способность сваи, определяемая в соответствии с подразделом 7.2 [3];

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

$\gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по ответственности для сооружений нормального уровня ответственности, принимаемый по ГОСТ 27751;

$\gamma_{сг} = 1,4$ – коэффициент надежности по грунту.

$$F_{св} = \frac{26,73}{1,4} = 19,1 \text{ тс} \geq 1,0 * 5,0 = 5,0 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Допускаемую нагрузку на сваю от действия выдергивающих нагрузок определяем по (7.2)[3]:

$$F_{св} = \frac{F_{du}}{\gamma_{сг}} \geq \gamma_n * N_b$$

F_{du} – несущая способность сваи, работающей на выдергивающую нагрузку, определяемая в соответствии с подразделом 7.2 [3];

N_b – расчетная нагрузка на сваю;

$\gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по ответственности для сооружений нормального уровня ответственности, принимаемый по ГОСТ 27751;

$\gamma_{сг} = 1,75$ – коэффициент надежности по грунту (в зависимости от числа свай в фундаменте).

$$F_{св} = \frac{8,91}{1,75} = 5,1 \text{ тс} \geq 1,0 * 2,4 = 2,4 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции: Грунт (заполнение) по боковой поверхности

1. Суглинок: h=1,5 м, показатель текучести IL= 0,5 (исключен, т.к. обмазка бамом).
2. Суглинок: h=0,5 м, показатель текучести IL= 0,5
3. Суглинок: h=0,18 м, показатель текучести IL= 0,33

Глубина сезонного промерзания грунта (hi) - 2,18 м

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							32

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 5,6 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,273 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 3,61 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (Г.1) [3]:

$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$ – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$ – коэффициент надежности.

F – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

F_{rf} – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания вследствие трения его боковой поверхности о талый грунт, лежащий ниже расчетной глубины промерзания, тс.

$$3,61 \text{ тс} + 3,5 * 0,9 - 0,381 * 0,9 = 6,4 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} (0,42 + 5,49 + 4,5) = 9,5 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Расчет касательных сил морозного пучения грунта (приложение Г, СП 24.13330.2021)	
Диаметр сваи, м	0,273
Мощность 1-го слоя, м	0
τf 1-го слоя, кПа	0
Мощность 2-го слоя, м	0,5
τf 2-го слоя, кПа	80
Мощность 3-го слоя, м	0,18
τf 3-го слоя, кПа	76
Касательные силы морозного пучения, кПа	36,81
Касательные силы морозного пучения, тс	3,61

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

33

Список используемой литературы

1. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*», Москва 2017.
2. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*», Москва 2017.
3. СП 24.13330.2021 «Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85», Москва 2021;
4. 09-21-2НИПИ/2022-ИГИ, том 2 Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий по объекту «Реконструкция газопровода ДНС-2-ДНС-1 1 очередь Харьяга», выполненных ООО «Северо-Запад изыскания», г. Ухта, 2023 г.

<p style="text-align: center; font-size: small;">ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ПРОЕКТНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ « СТРОЙЭКСПЕРТИЗА »</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">300012, РФ, г.Тула, ул.М.Тореза, д.18 http://www.basegroup.su info@basegroup.su, sup@basegroup.su</p>	 <div style="display: inline-block; text-align: left; vertical-align: middle;"> <p style="margin: 0; font-weight: bold; font-size: small;">ГРУППА КОМПАНИЙ</p> <p style="margin: 0; font-weight: bold; font-size: large;">СТРОЙ</p> <p style="margin: 0; font-weight: bold; font-size: large;">ЭКСПЕРТИЗА</p> </div>
<p>Лицензия № 57-17-195 от 23.10.2017г. на использование экземпляров программы Фундамент в количестве 2 экземпляра</p> <p style="text-align: center; padding: 10px 0;">Лицензиар ООО ПСП "Стройэкспертиза" подтверждает неисключительное право ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ», г.Ухта на использование приобретенного им программного продукта.</p> <p style="font-size: x-small;">Лицензиар гарантирует конечному пользователю, что предоставляемые права принадлежат ему на законных основаниях Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Фундамент» №2008612182</p> <p style="font-size: x-small;">Лицензия выдана на основании Лицензионного договора № 10-57-02 от 23.10.2017г. на срок действия договора.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 20px;">   <div style="text-align: right; font-size: x-small;"> <p>Директор ООО ПСП "Стройэкспертиза" А.К. Стасюк</p> </div> </div>	

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	09-21-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист 34
------	--------	------	------	-------	------	--------------------------	------------