



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

(ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»)

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ГАЗОПРОВОДА ОТ СЕВЕРНОЙ ДО
ЮЖНОЙ ЗАЛЕЖИ ВОЗЕЙСКОГО НЕФТЯНОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Книга 2 «Конструктивные решения»

10-11-2НИПИ/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.			

Согласовано

Обозначение	Наименование	Примечание
10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.С	Содержание тома 3.2	1 лист
10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г	Текстовая часть	25 листов
10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г	Графическая часть	27 листов
10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Расчетная часть	27 листов
	Общее количество листов документов,	80 листов
	включенных в том 3.2	

Взам. инв. №
Подп. и дата

Инв. № подл.

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.С						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.	Безрукова					
Проверил	Новиков					
Н. контр.	Салдаева					
ГИП	Уваров					
Содержание тома 3.2				Стадия	Лист	Листов
				П	1	1
				ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»		

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.....	5
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 ..	14
5	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	15
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.....	19
7	Описание конструктивных и технических решений подземной части линейного объекта.....	21
8	Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения	22

Согласовано

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

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т						
	Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб.	Безрукова					
Н. контр.	Салдаева					
ГИП	Уваров					
Том 3.2 Раздел 3. «Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения» Книга 2 «Конструктивные решения». Текстовая часть						
Стадия		Лист		Листов		
Р		1		25		
ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»						

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..... 23**

Библиография 24

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т	

Настоящая проектная документация разработана на основании задания на проектирование объекта «Реконструкция газопровода от Северный до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения», утвержденного Первым заместителем Генерального директора – Главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» Д.А. Баталовым.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									3
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т			

1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство, реконструкция, капитальный ремонт линейного объекта

В административном отношении участок работ расположен на территории МО ГО «Усинск» Республики Коми на землях лесного фонда ГУ «Усинское лесничество».

Ближайший населённый пункт – п. Верхнеколвинск, расположенный в 3,8 км к северо-востоку от района работ, а также административный центр – г. Усинск, который находится в 74 км к юго-востоку от исследуемой территории. Город Усинск – центр нефтедобывающего района Республики Коми с развитой инфраструктурой. В городе имеются: современный аэропорт с воздушным сообщением между городами Москва, Сыктывкар, Ухта, Нарьян-Мар и железнодорожная станция, принимающая грузопассажирские поезда по железнодорожной магистрали «Москва – Воркута», а также порт на р. Уса. Подъезд к участку изысканий осуществляется от г. Усинск по автодороге «Усинск – Харьяга».

Участок работ расположен в пределах Возейского нефтяного месторождения, осваиваемого ООО «ЛУКОЙЛ-Коми». На его территории расположены площадные и линейные объекты нефтедобычи.

Существующие сооружения расположены в пределах отсыпанных площадок. Линейные сооружения в основном проложены подземно.

Гидрографическая сеть района работ представлена р. Колвой и её притоками. Рельеф территории слаборасчленённый, общее понижение наблюдается к р. Колва. Естественный рельеф нарушен.

По характеру растительности леса района работ относятся к подзонам средней и северной тайги. Преобладают хвойные породы, встречаются также берёза и осина.

Климат рассматриваемого района характеризуется как умеренно-континентальный. Лето короткое и прохладное, с небольшим количеством жарких дней, зима продолжительная и холодная с устойчивым снежным покровом.

В соответствии с СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» участок строительства относится к климатическому району 1Д.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист
4

1.1 Сведения об инженерно-геологических условиях участка строительства линейного объекта

По литературным данным и материалам ранее выполненных изысканий в геологическом строении участка работ принимают участие среднечетвертичные, верхнечетвертичные и современные отложения.

Среднечетвертичные отложения представлены ледниково-морскими отложениями (gm II): суглинками полутвердыми и тугопластичными с неравномерным содержанием крупнообломочного материала. Отложения данного комплекса являются рельефообразующими на территории района и перекрываются образованиями всех нижеописанных комплексов.

Верхнечетвертичные современные отложения представлены озерно-аллювиальными и аллювиальными отложениями (a, Ia III-IV): песчано-глинистыми грунтами: разномерными песками, супесью пластичной, суглинками туго-мягкопластичной и полутвердой консистенции, и глинами тугопластичными и полутвердыми. Отложения залегают с поверхности либо перекрыты биогенными отложениями либо насыпными грунтами.

Биогенные отложения (b IV) представлены торфом среднеразложившимся и слабо-разложившимся нормальнозольным насыщенным водой. Отложения залегают с поверхности, под почвенно-растительным слоем.

Современные отложения представлены насыпным грунтом в виде песка мелкого с неравномерным содержанием крупнообломочного материала.

1.2 Сведения о гидрогеологических условиях участка строительства линейного объекта

Гидрографическая сеть представлена р. Колва и ее притоками. Район строительства расположен в пределах Печорской низменности в долине реки Колва, являющейся притоком второго порядка р. Печора – главной реки региона.

Широко распространены озера, различные по форме и размерам.

Гидрографическая схема участка строительства представлена в графическом приложении

10-11-2НИПИ/2022-ИГМИ-Г.1.

Территория участка работ в значительной степени заболочена, что в период прохождения весеннего половодья и дождевых паводков может привести к подъёму уровня воды и затоплению участка.

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

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		5

Плановые и высотные деформации русел ручьёв без названия и озёр не оказывают влияния на проектируемые объекты.

На участке работ русловые процессы не развиты.

Река Колва в створе перехода не пересыхает и не замерзает.

Согласно монографии «Ресурсы поверхностных вод СССР» средняя толщина льда на реках района составляет 150 см.

Средняя дата начала весеннего ледохода – 20-25 мая. Весенний ледоход проходит интенсивно при высоких уровнях воды и может сопровождаться заторами льда. Продолжительность весеннего ледохода колеблется от 3-5 дней до 8-12.

1.3 Сведения о метеорологических и климатических условиях участка строительства линейного объекта

Климат рассматриваемого района характеризуется как умеренно-континентальный. Лето короткое и прохладное, с небольшим количеством жарких дней, зима продолжительная и холодная с устойчивым снежным покровом.

В соответствии с СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» участок работ относится к климатическому району 1Д. По климатическому районированию Республики Коми объект расположен в Северном районе (по рисунку 13 ТСН 23-011-2007).

Для описания климата на участке использовались метеорологические данные по метеостанциям Хоседа-Хард и Хорей-Вер.

Климатические характеристики холодного периода года (СП 131.13330.2020)

Климатическая характеристика	Усть-Уса
Температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеч. 0,98	-47
Температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеч. 0,92	-45
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеч. 0,98	-44
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеч. 0,92	-41
Температура воздуха обеспеченностью 0,94	-27
Абсолютная минимальная температура воздуха	-53
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца	8,3
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, периода со средней суточной температурой воздуха < или = 0 град	211 -11,4
То же, < или = 8 град.	277 -7,7
То же, < или = 10 град.	297 -6,5
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	83

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

Климатическая характеристика	Усть-Уса
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее холодного месяца, %	83
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	Ю
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	4,5
Средняя скорость ветра, м/с, за период со среднесуточной температурой воздуха < или = 8 град	3,9

Климатические характеристики теплого периода года (СП 131.13330.2020)

Климатическая характеристика	Усть-Уса
Барометрическое давление, гПа	1003
Температура воздуха, обеспеченностью 0,95	18
Температура воздуха, обеспеченностью 0,98	23
Средняя макс. температура воздуха наиболее теплого месяца	20,5
Абсолютная максимальная температура воздуха	33,6*
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца	10
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	72
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. Наиболее теплого месяца, %	59
Суточный максимум осадков, мм	64
Преобладающее направление ветра за июнь-август	С
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	4,3

При проектировании учтены следующие атмосферные климатические нагрузки:

Наименование параметра	Значение показателя	Обоснование (источник информации)
Нормативное значение веса снегового покрова для снегового района	2,5 кПа (V)	СП 20.13330.2016
Нормативное значение ветрового давления для ветрового района	0,38 кПа (III) 650 Па (III)	СП 20.13330.2016 ПУЭ
Нормативная толщина стенки гололеда	10 мм (III) 20 мм (III)	СП 20.13330.2016 ПУЭ
Продолжительности гроз в год	от 10 до 20 часов в год	ПУЭ
Район с пляской проводов	умеренный	ПУЭ
Климатический район по воздействию климата на технические изделия и материалы	II4 – умеренный, умерено холодный	ГОСТ 16350-80
Климатический подрайон строительства	ID	СП 131.13330.2020
Зона влажности территории России	2-нормальная	СП 50.13330.2012

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) - 5 баллов, (С) – 6 баллов.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т	Лист 7

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

В геоморфологическом отношении район работ расположен в пределах Печорской низменности. Рельеф территории представляет собой слабоувалистую, заболоченную равнину, осложненную долиной р. Колва и её притоками.

Согласно геокриологическому районированию, территория работ расположена в зоне островного распространения многолетнемерзлых грунтов (ММГ), но грунты территории талые, сезоннопромерзающие.

Существующие сооружения расположены в пределах отсыпанных площадок. Линейные сооружения в основном проложены подземно.

На территории строительства отсутствуют данные многолетних наблюдений за глубиной сезонного промерзания, так как таковые наблюдения не проводились. При отсутствии данных многолетних наблюдений нормативная глубина сезонного промерзания для талых грунтов определяется на основе расчётов согласно п.5.5.3 СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений».

Таблица 2.1– Данные нормативной глубины промерзания

Номер ИГЭ	Наименование грунта	Нормативная глубина сезонного промерзания, м
1	Техногенный грунт (песок мелкий)	2,49
5а, 5б, 5в, 6б, 6в	Суглинки и глины	2,04
3б	Супеси, пески мелкие и пылеватые	2,49
3г	Пески гравелистые, крупные и средней крупности	2,67

Границы нормативной глубины промерзания грунтов представлена на продольных профилях (графическая часть, 10-11-2НИПИ/2022-ИГИ-Г.3-10-11-2НИПИ/2022-ИГИ-Г.5).

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.

Специфическими грунтами в пределах участка изысканий являются техногенные отложения.

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

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		8

Техногенный грунт, представлен песком коричневым, мелким с прослойками пылеватоого, с включением гравия до 12%, сезонно-мерзлым.

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

Наиболее подвержены данному процессу участки, сложенные с дневной поверхности до глубины сезонного промерзания пылеватыми и глинистыми грунтами и торфами.

Таблица 2.2 – 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	WL						
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.

При проектировании зданий и сооружений, и их инженерной защиты от опасных природных процессов следует учитывать, что геологические процессы, распространенные на территории изысканий, 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 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.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т	Лист
							9

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

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 изысканий 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									10
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т			

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

В пределах рассматриваемого участка выделено 8 ИГЭ.

Современные техногенные отложения (tIV)

ИГЭ-1 – техногенный грунт, представлен песком коричневым, мелким с прослойками пылеватого, с включением гравия до 12%, сезонно-мерзлым. Вскрыт одной скважиной №4. Кровля – 0,0 м, подошва – 1,0 м. Мощность слоя 1,0 м.

Современные аллювиальные отложения (aIV)

ИГЭ-3б – песок серый, серо-коричневый, мелкий, средней плотности, водонасыщенный, однородный, слабопучинистый, с включениями гравия и гальки до 3-5%. Вскрыт скважинами №4, 5, 6, 7, 7/1, 8. Кровля – 0,2-7,0 м, подошва – 3,7-12,5 м. Мощность слоя от 1,0 до 10,0 м.

ИГЭ-3г – песок серый, гравелистый, водонасыщенный, неоднородный, непучинистый. Вскрыт одной скважиной №7/1 в русле реки. Кровля – 1,5 м, подошва – 3,5 м. Мощность слоя 2,0 м.

ИГЭ-5а – суглинок серый, серо-коричневый, мягкопластичный, легкий песчанистый и пылеватый, с тонкими прослоями песка коричневого и серого, мелкого, влажного, с гравием до 5% и без видимых включений. Вскрыт большинством скважин. Кровля – 0,2-10,0 м, подошва – 1,0-11,5 м. Мощность слоя от 0,8 до 3,4 м.

ИГЭ-5б – суглинок серый, тугопластичный, легкий песчанистый и пылеватый, с тонкими прослоями песка коричневого и серого, мелкого, влажного, с гравием до 5% и без видимых включений. Вскрыт большинством скважин. Кровля – 2,1-17,0 м, подошва – 7,0-30,0 м. Мощность слоя от 1,5 до 19,0 м.

ИГЭ-5в – суглинок серый, полутвердый, легкий песчанистый, с тонкими прослоями песка коричневого и серого, мелкого, влажного, с гравием до 3-5%. Вскрыт в скважинах №№2, 3. Кровля – 13,0-14,2 м, подошва – 17,0-19,0 м. Мощность слоя от 4,0 до 4,8 м.

ИГЭ-6б – глина серая, тугопластичная, легкая пылеватая, с тонкими частыми прослоями песка серого, мелкого, влажного, с включением гравия до 5%. Вскрыт в скважинах №№5, 6, 7/1, 9, 10, 11. Кровля – 3,7-14,0 м, подошва – 7,0-17,0 м. Мощность слоя от 1,0 до 6,0 м.

ИГЭ-6в – глина серая, полутвердая, легкая пылеватая, с включением гравия до 3%. Вскрыт в скважинах №№9, 10. Кровля – 15,0-16,0 м, подошва – 17,0 м. Мощность слоя от 1,0 до 2,0 м

Детальное геолого-литологическое строение, интервалы залегания, мощности выделенных слоев, характер распространения и залегания грунтов представлены в инженерно-

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

Изн.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т	Лист
							11

литологических колонках (графическая часть, 10-11-2НИПИ/2022-ИГИ-Г.2 и графическая часть 10-11-2НИПИ/2022-ТКР2 листы «Выбор длины свай»).

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

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

Характеристики грунтов	Индекс	Ед. изм.	Номер ИГЭ							
			1	3б	3г	5а	5б	5в	6б	6в
			техн. грунт (песок мелкий)	Песок мелкий	Песок гравелистый	Сугл мягк	Сугл. туг	Сугл птв	Глина птв	Глина тв
Естественная влажность	W	д. е.	0,12	0,20	0,19	0,22	0,20	0,17	0,23	0,22
Плотность грунта	ρ	г/см ³	1,84	1,93	1,96	2,01	2,05	2,06	2,00	2,08
а) при $\alpha=0,85$	ρ_{II}		1,81	1,90	1,93	2,00	2,04	2,03	1,99	2,04
б) при $\alpha=0,95$	ρ_I		1,80	1,88	1,91	1,99	2,04	2,01	1,98	2,02
Плотность сухого грунта	ρ_d	г/см ³	1,64	1,61	1,65	1,64	1,71	1,76	1,62	1,71
Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см ³	2,66	2,65	2,64	2,70	2,70	2,70	2,72	2,70
Коэффициент пористости	e	д. е.	0,62	0,65	0,60	0,64	0,58	0,53	0,67	0,58
Влажность на границе текучести	W_L	д. е.	-	-	-	0,27	0,25	0,28	0,36	0,38
Влажность на границе раскатывания	W_p	д. е.	-	-	-	0,15	0,16	0,15	0,16	0,19
Число пластичности	I_p	д. е.	-	-	-	0,12	0,09	0,13	0,20	0,19
Показатель текучести	I_L	д. е.	-	-	-	0,58	0,44	0,15	0,35	0,16
Степень влажности	S_r	д. е.	0,52	0,81	0,85	0,93	0,91	0,86	0,94	1,00
Коэффициент фильтрации	Кф	м/сут	-	-	-	0,005	0,005	0,005	0,001	0,001
Модуль деформации	E	МПа	31,0	28,0	35,0	17,0	3,1	13,8	4,3	4,5
Удельное сцепление	C	кПа	3	2	1	25	20	37	78	48
а) при $\alpha=0,85$	c_{II}		3	2	1	25	18	-	-	-
б) при $\alpha=0,95$	c_I		2	1	-	17	15	-	-	-
Угол внутреннего трения	φ	град.	33	32	39	19	17	16	13	11
а) при $\alpha=0,85$	φ_{II}		33	32	39	19	15	-	-	-
б) при $\alpha=0,95$	φ_I		30	29	35	17	14	-	-	-
Расчетное сопротивление	R_0	кПа	200	200	500	226	255	284	371	487

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

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист
12

Характеристики грунтов	Индекс	Ед. изм.	Номер ИГЭ							
			1	3б	3г	5а	5б	5в	6б	6в
			техн. грунт (песок мелкий)	Песок мелкий	Песок гравелистый	Сугл мягк	Сугл. туг	Сугл птв	Глина птв	Глина тв
Группа по трудности разработки по ГЭСН 81-02-01-2020	-	-	29а,б	29а,б	29в	35а,б	35б,в	35в	8б	8б

Грунты территории не засолены.

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

- техногенных грунтов (песок мелкий) – низкая;
- пески мелкие и гравелистые (ИГЭ-3б, 3г)– средняя и высокая;
- глин, суглинков (ИГЭ-5а, 5бв, 5в, 6б, 6в) – 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).

Степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции приведена согласно СП 28.13330.2017.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т	Лист
							13

4 Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта

В гидрогеологическом отношении район относится к Большеземельскому артезианскому бассейну второго порядка Печорского артезианского бассейна.

Водовмещающие грунты являются пески мелкие (ИГЭ-3б) и гравелистые (ИГЭ-3г). Водоупором служат суглинки и глины того же возраста. Уровень появления и установления одинаков. Воды ненапорные.

Питание водоносного горизонта осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков и подпора паводковых вод.

В периоды весеннего снеготаяния и обильных затяжных дождей, а также в процессе строительства и эксплуатации сооружений, при планировке территории рекомендуется предусмотреть возможность более широкого распространения подземных вод и повышения их уровня на 0,5–1,0 м и до отметок рельефа. На отдельных участках возможно образование водоносного горизонта типа «верховодки» в сезоннооттаивающем слое (с июня по октябрь-ноябрь месяцы).

Грунтовые воды встречены в скважинах №№4, 5, 6, 7, 7/1, 8 в интервале глубин 0,2-7,0 м. Отбор проб воды произведен в скважинах №№5, 7, 8.

По химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциево-магниевые. Согласно таблицам В.3, В.4, Г.2 СП 28.13330.2012 подземные воды обладают слабой углекислотной, выщелачивающей и общекислотной агрессивностью к бетону нормальной проницаемости (марки W4) и не агрессивны к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании и при постоянном погружении.

Степень агрессивного воздействия грунтовых вод по водородному показателю рН к бетонам марки W4 – слабоагрессивная. К бетонам марки W6 – неагрессивная.

Согласно таблице Х.3 СП 28.13330.2012 подземные воды обладают средней агрессивностью к металлическим конструкциям.

По степени агрессивности к металлическим конструкциям подземные воды обладают средней агрессивностью при свободном доступе кислорода.

Природные воды среднеагрессивны по степени агрессивного воздействия жидких неорганических сред на металлические конструкции при свободном доступе кислорода в интервале температур от 0 до 50 °С и скорости движения до 1 м/с.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист
14

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

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист
15

конструкций определены с учетом коэффициента надежности по ответственности не ниже 1,0, согласно ч.7 ст.16 [2].

В данном разделе проекта рассматривается реконструкция подводного перехода газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения в части прокладки защитного кожуха методом ГНБ (горизонтально-направленного бурения).

Архитектурно-строительная часть проекта разработана на основании технологических заданий на строительное проектирование.

Конструктивные решения сооружений должны обеспечивать безопасность в процессе монтажа и эксплуатации и соответствовать требованиям действующих норм и правил.

Проектируемые сооружения:

- Узел береговой запорной арматуры (правый берег) на ПК1+01,0;
- Узел установки герметизатора ПК1+22,0;
- Узел береговой запорной арматуры (левый берег) на ПК10+75,0 и узел установки герметизатора ПК10+57,0;
- Опоры под кожух;
- Опоры под вытяжную свечу;
- Узел крепления электрооборудования;
- Фундаменты опор ВЛИ-0,4 кВ;
- Кабельные эстакады.

Узел береговой запорной арматуры (правый берег) на ПК1+01,0 – отсыпанная щебнем б=200 мм площадка узла с ограждением размерами 5,2х9,7 м. На узле располагаются опора под задвижку, поры под кабельные эстакады опора под вытяжную свечу.

Узел установки герметизатора ПК1+22,0 – отсыпанная щебнем б=200 мм площадка узла с ограждением размерами 5,5х10,0 м. На узле располагаются опора под кожух, опора под задвижку, опора под трубопровод, опора под сигнализатор и площадка обслуживания.

Узел береговой запорной арматуры (левый берег) на ПК10+75,0 и узел установки герметизатора ПК10+57,0 – отсыпанная щебнем б=200 мм площадка узла с ограждением сложной конфигурации. На узле располагаются опора под кожух, опора под трубопровод, опора под задвижку, опора под вытяжную свечу.

Кабельная эстакада выполняется из стальных балок на стойках, устанавливаемых на оголовки забивных свай из стальных труб. Низ балок эстакады от уровня земли 3,0 м. Через проезды предусмотрены переходы $L_{max} = 7,0$ м и высотой 5,5 м от полотна проезда.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист
16

Опоры под кожух трубопровода выполняются в виде стальных траверс, устанавливаемых на забивные сваи из стальных труб.

Опоры под задвижки устанавливаются подземно, выполняются в виде опорных пластин, устанавливаемых на металлические траверсы опираемые на оголовки забивные сваи из стальных труб.

Опоры под технологические трубопроводы выполняются в виде стальных траверс, устанавливаемых на забивные сваи из стальных труб.

Опора под вытяжную свечу – стойка свечи крепится хомутами к металлической стойке, устанавливаемой на забивную сваю из стальной трубы.

Вокруг территории узлов предусмотрено ограждение по типу "МАХАОН-С150" высотой 2,2 м. Ограждение представляет собой металлическую сварную сетку по стойкам, опираемым на оголовки забивных свай из стальных труб. Для обслуживания оборудования на территории узлов предусмотрены калитки.

Фундаменты под опоры ВЛИ-0,4 кВ:

- опора анкерная (концевая) Ас10-2 (конструкцию опоры см. в разделе ТКР5) – одностоечная стойка с одним подкосом из металлических труб Ø168x8 по ГОСТ 8732-78 сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74. Стойка и подкос установлены на оголовки забивных свай из стальных труб. Между сваями предусмотрены распорки из труб Ø168x8 по ГОСТ 8732-78 сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74;

- опора угловая анкерная УАс10-2 (конструкцию опоры см. в разделе ТКР5) – одностоечная стойка с двумя подкосами из металлических труб Ø168x8 по ГОСТ 8732-78 сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74. Стойка и подкосы установлены на оголовки забивных свай из стальных труб. Между сваями предусмотрены распорки из труб Ø168x8 по ГОСТ 8732-78 сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74;

- опора промежуточная Пс10-2 (конструкцию опоры см. в разделе ТКР5) – одностоечная стойка из металлических труб Ø168x8 по ГОСТ 8732-78 сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74, установленная на оголовок бурозабивной сваи из стальной трубы.

У повышенных опор предусмотрены ступени для подъема по свае.

Крепление электрооборудования (ШТМ, ЩС, ЩР) на стойки кабельных эстакад:

Крепятся на рамы из швеллеров по ГОСТ 8240-97 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021. Рамы сваркой привариваются к стойкам опор кабельной эстакады на отм. +1,400.

Для спуска с насыпи узла береговой запорной арматуры (левый берег) на ПК10+75,0 к узлу установки герметизатора на ПК10+57,0 предусмотрена металлическая переходная площадка с лестницей и ограждением.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист
17

Металлоконструкции опор должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ [4] и СП [15].

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т				
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

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 КСV⁻⁴⁰ не менее 34 Дж/см², для конструкций 2 и 3 группы - требованиям КСV⁻²⁰ не менее 34 Дж/см², для конструкций 4 группы - требованиям КСV⁰ не менее 34 Дж/см².

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т	Лист
							19

ГОСТ 27772-2021, опираемые на оголовки забивных свай из стальных труб. Опоры предусмотрены подземные.

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 сваи 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.

Металлическая переходная площадка выполняется из изделий по серии 1.450.3-7.94 сталь марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021 и устанавливается на металлические стойки из квадратного профиля по ГОСТ 30245-2003 из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021, устанавливаемые на бетонные блоки по ГОСТ 13579-2018.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист
20

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 [19]. 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 [19].

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 бурозабивных свай из стальных труб Ø325х8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74);
- опора угловая анкерная УАс10-2 – стойка и подкосы установлены на оголовки бурозабивных свай из стальных труб Ø325х8 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

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист
21

8 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Степень агрессивности воздействия среды температурно-влажностного режима, степень агрессивного воздействия площадки строительства согласно СП [20] табл. X1, X5 на металлические конструкции для:

- надземных сооружений – слабоагрессивная,
- подземных конструкций – среднеагрессивная.

Защита от коррозии стальных элементов производится путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП [20].

Поверхности свай из стальных труб 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, обеспыливанием и обезжириванием.

Металлические конструкции, эксплуатируемые на открытом воздухе, 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.

Допускается применение аналогичных покрытий, соответствующих требованиям СП 28.13330.2017 и обеспечивающих соответствующую долговечность и надежность.

Защиту болтов, гаек и шайб от коррозии осуществлять путем горячего цинкования методом погружения в расплав либо путем гальванического цинкования (кадмирования) с последующем хромированием по ГОСТ 9.301-86. Толщина покрытия должна составлять 60-100 мкм для горячего цинкования и 18-20 мкм для гальванического цинкования (кадмирования). Кроме того, толщина покрытия в резьбе не должна превышать плюсовых допусков. Указанные покрытия выполняются в заводских условиях.

Антикоррозионную защиту сварных монтажных соединений выполнять аналогично основному антикоррозионному покрытию.

Мероприятия по защите оборудования заводской поставки решаются заводами – изготовителями.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

10-11-2НИПИ/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
									23
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т			

Библиография

- | | | |
|----|--|--|
| 1 | Федеральный закон 184-ФЗ | О техническом регулировании |
| 2 | Федеральный закон 384-ФЗ | Технический регламент о безопасности зданий и сооружений |
| 3 | Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. №87 г. Москва | Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию |
| 4 | ГОСТ 23118-2019 | Конструкции стальные строительные. Общие технические условия |
| 5 | ГОСТ 25100-2020 | Грунты. Классификация |
| 6 | ГОСТ 2.105-2019 | Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам |
| 7 | ГОСТ 2.106-2019 | Единая система конструкторской документации. Текстовые документы |
| 8 | ГОСТ 2.301-68 | Единая система конструкторской документации. Форматы |
| 9 | ГОСТ Р 21.101-2020 | Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации |
| 10 | СП 16.13330.2017 | Стальные конструкции
(Актуализированная версия СНиП II-23-81) |
| 11 | СП 20.13330.2016 | Нагрузки и воздействия.
(Актуализированная версия СНиП 2.01.07-85) |
| 12 | СП 11-105-97 | Инженерно-геологические изыскания для строительства |
| 13 | СП 50-101-2004 | Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений |
| 14 | СП 50-102-2003 | Проектирование и устройство свайных фундаментов |
| 15 | СП 53-101-98 | Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций |
| 16 | СП 131.13330.2020 | Строительная климатология
(Актуализированная редакция СНиП 23-01-99) |
| 17 | СП 14.13330.2018 | Строительство в сейсмических районах
(Актуализированная редакция СНиП II-7-81) |
| 18 | СП 22.13330.2016 | Основания зданий и сооружений (Актуализированная |

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т	Лист	
							24	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			

редакция СНиП 2.02.01-83)

- | | | |
|----|---|---|
| 19 | СП 24.13330.2021 | Свайные фундаменты (Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85) |
| 20 | СП 28.13330.2017 | Защита строительных конструкций от коррозии (Актуализированная версия СНиП 2.03.11-85) |
| 21 | СП 45.13330.2017 | Земляные сооружения, основания и фундаменты (Актуализированная версия СНиП 3.02.01-87) |
| 22 | Приказ ФСпоЭТиАН от 15 декабря 2020 года №534 | Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» |
| 23 | 10-11-2НИПИ/2022-ИГИ (том 2) | Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации по объекту Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения, выполненных ООО «СЗИ», г. Ухта, 2023 г. |

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Т

Лист
25

Согласовано

		Обозначение	Наименование	Примечание				
		10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г1	Ведомость документов графической части					
		10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г2	Конструкция свай					
		10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г3	Узел береговой запорной арматуры (правый берег)					
			на ПК0+98,0 и узел установки герметизатора					
			ПК1+14,0. Схема свайного поля					
		10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г4	Узел береговой запорной арматуры (правый берег)					
			на ПК0+98,0 и узел установки герметизатора					
			ПК1+14,0. План					
		10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г5	Узел береговой запорной арматуры (правый берег)					
			на ПК0+98,0 и узел установки герметизатора					
			ПК1+14,0. Виды 1-1, 2-2.					
		10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г6	Узел береговой запорной арматуры (левый берег)					
			на ПК10+13,3. Схема свайного поля					
		10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г7	Узел береговой запорной арматуры (левый берег)					
			на ПК10+13,3. План					
		10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г8	Узел установки герметизатора на ПК9+98,0.					
			Схема свайного поля					
		10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г9	Узел установки герметизатора на ПК9+98,0.					
			План					
		10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г10	Опора ОП1					
		10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г11	Опора ОП2					
		10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г12	Опора ОП3					
		10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г13	Опора ОП4					
		10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г14	Опора ОП5					
		10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г15	Опора О1 (выхода кожуха диаметром до Ду800)					
		10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г1						
		Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и 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»		

Обозначение	Наименование	Примечание
10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г16	Ограждение. Фрагменты 1,2. Разрез 1-1. Узел установки опоры ограждения. Узел установки фланцев	
10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г17	Кабельная эстакада (правый берег). План опор. Спецификация опор	
10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г18	Кабельная эстакада (левый берег). План опор. Спецификация опор	
10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г19	Кабельная эстакада. Вид 1-1. Опора ОК1	
10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г20	Узел крепления электрооборудования	
10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г21	Газопровод. Выбор длины сваи	
10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г22	Газопровод. Выбор длины сваи	
10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г23	ВЛИ-0,4 кВ. Типы закрепления опор. Тип I	
10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г24	ВЛИ-0,4 кВ. Типы закрепления опор. Тип II	
10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г25	ВЛИ-0,4 кВ. Типы закрепления опор. Тип III	
10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г26	ВЛИ-0,4 кВ. Узлы 1, 2	
10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г27	ВЛИ-0,4 кВ. Выбор длины сваи	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			10-11-2НИПИ-2022-ТКР2.Г1						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Конструкция сваи

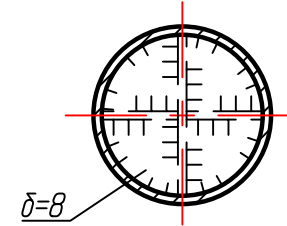
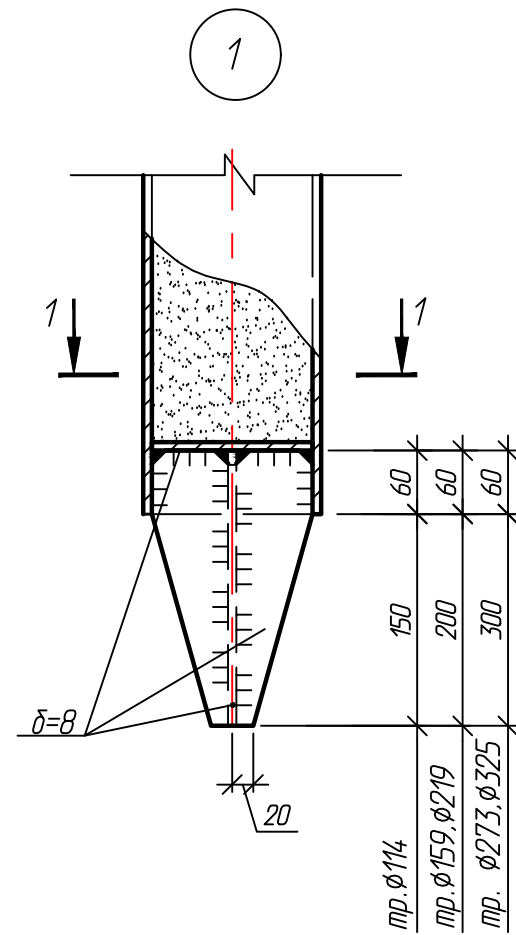
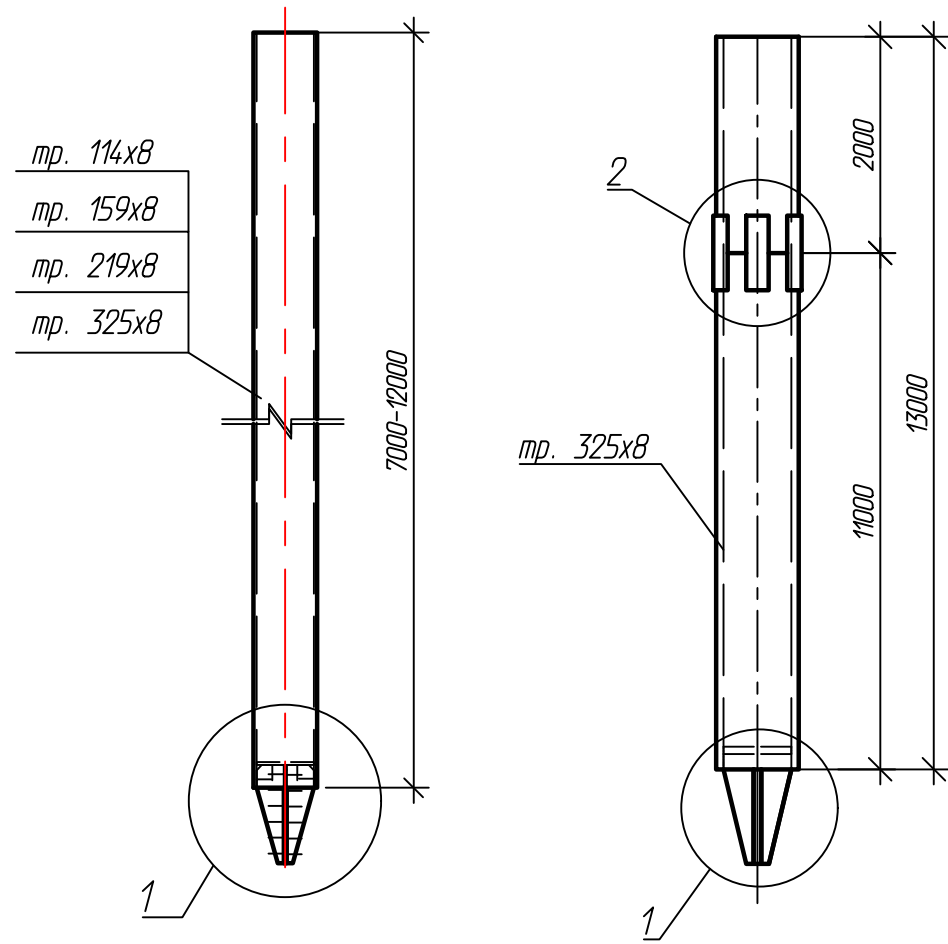
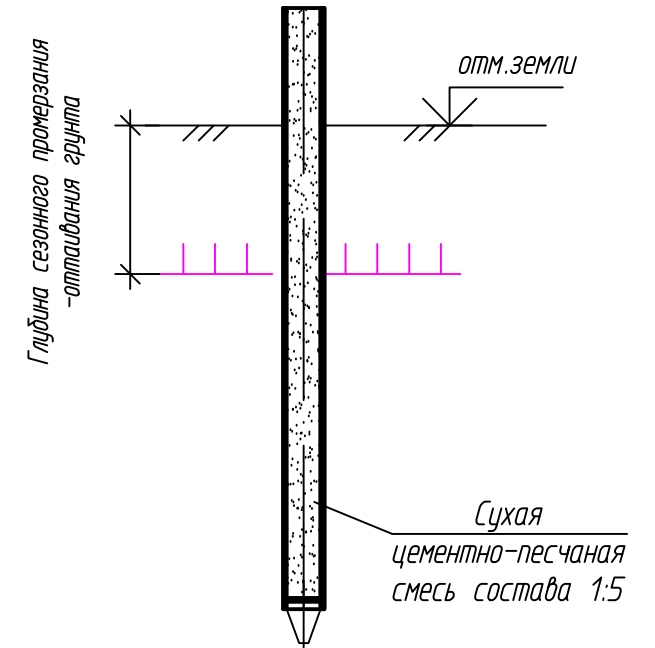
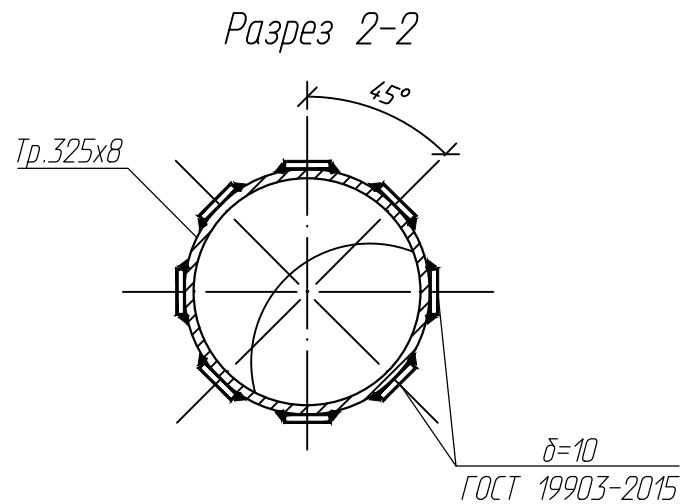
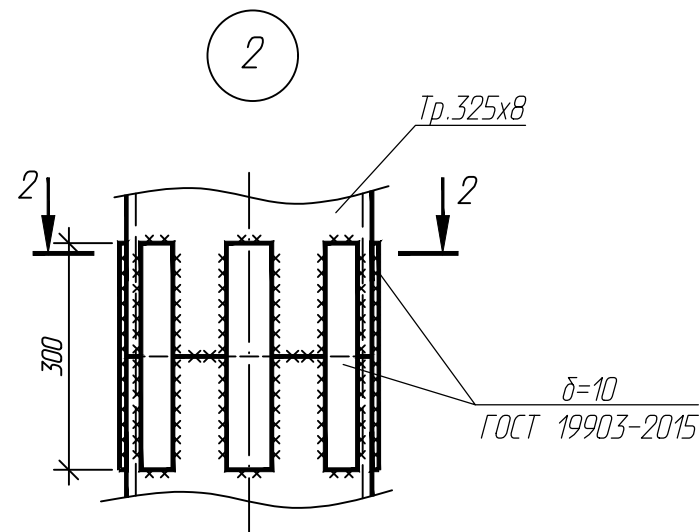


Схема заполнения сваи



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. 38.
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, обезжириванием и обеспыливанием.
4. Заполнение полости сваи выполнить сухой цементно-песчаной смесью состава 1:5 на всю длину.

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г2			
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения			
Изм.	Коп.уч.	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						Формат А3		

Схема свайного поля

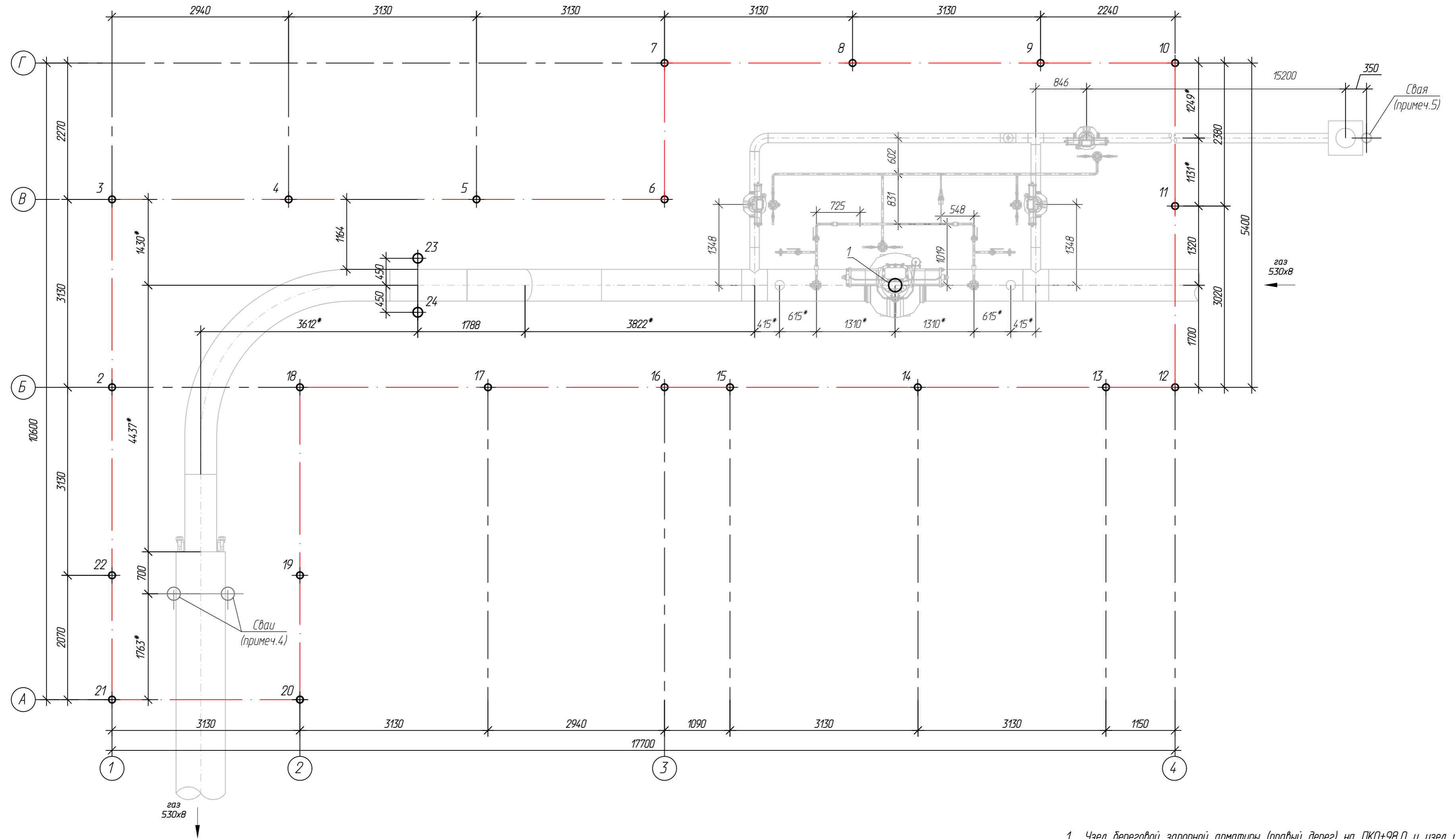


Таблица свай

ИВ	п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на свая, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
				до срубки	после срубки			
1		⊕	тр. ⌀219x8 L=7,0 м	-	-2,085	5,2		
2-5, 7-10, 12, 13, 15-22		⊕	тр. ⌀114x8 L=9,0 м	-	+0,150	0,3		
6, 11, 14		⊕	тр. ⌀114x8 L=9,0 м	-	+0,040	0,3		
23, 24		⊕	тр. ⌀159x8 L=10,0 м	-	+0,730	0,5		

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Г2	Свая ⌀219x8 L=7,0 м	1		
2-22	Г2	Свая ⌀114x8 L=9,0 м	21		
23, 24	Г2	Свая ⌀159x8 L=10,0 м	2		

1. Узел береговой запорной арматуры (правый берег) на ПК0+98,0 и узел установки герметизатора ПК1+14,0 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 Г15).
5. Данный лист читать совместно с листом 11.
6. Размеры со * уточнить по месту.

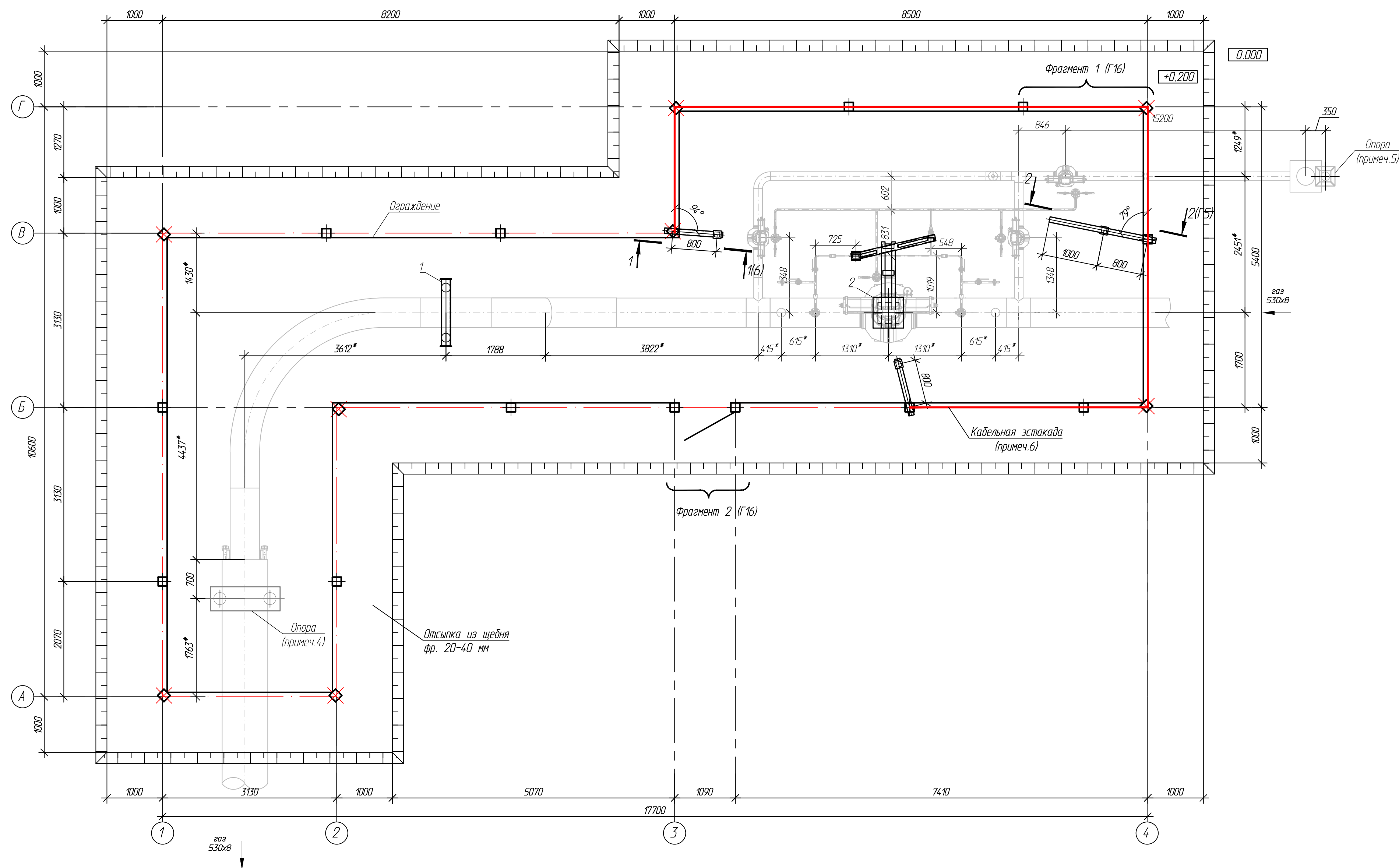
10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г3

Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Воейского нефтяного месторождения

Изм.	Кол.	Лист № дж.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сафонова						
Проверил		Новиков			Узел береговой запорной арматуры (правый берег) на ПК0+98,0 и узел установки герметизатора ПК1+14,0. Схема свайного поля			
Н. контр.		Салдаева						

ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"

План



Спецификация опор

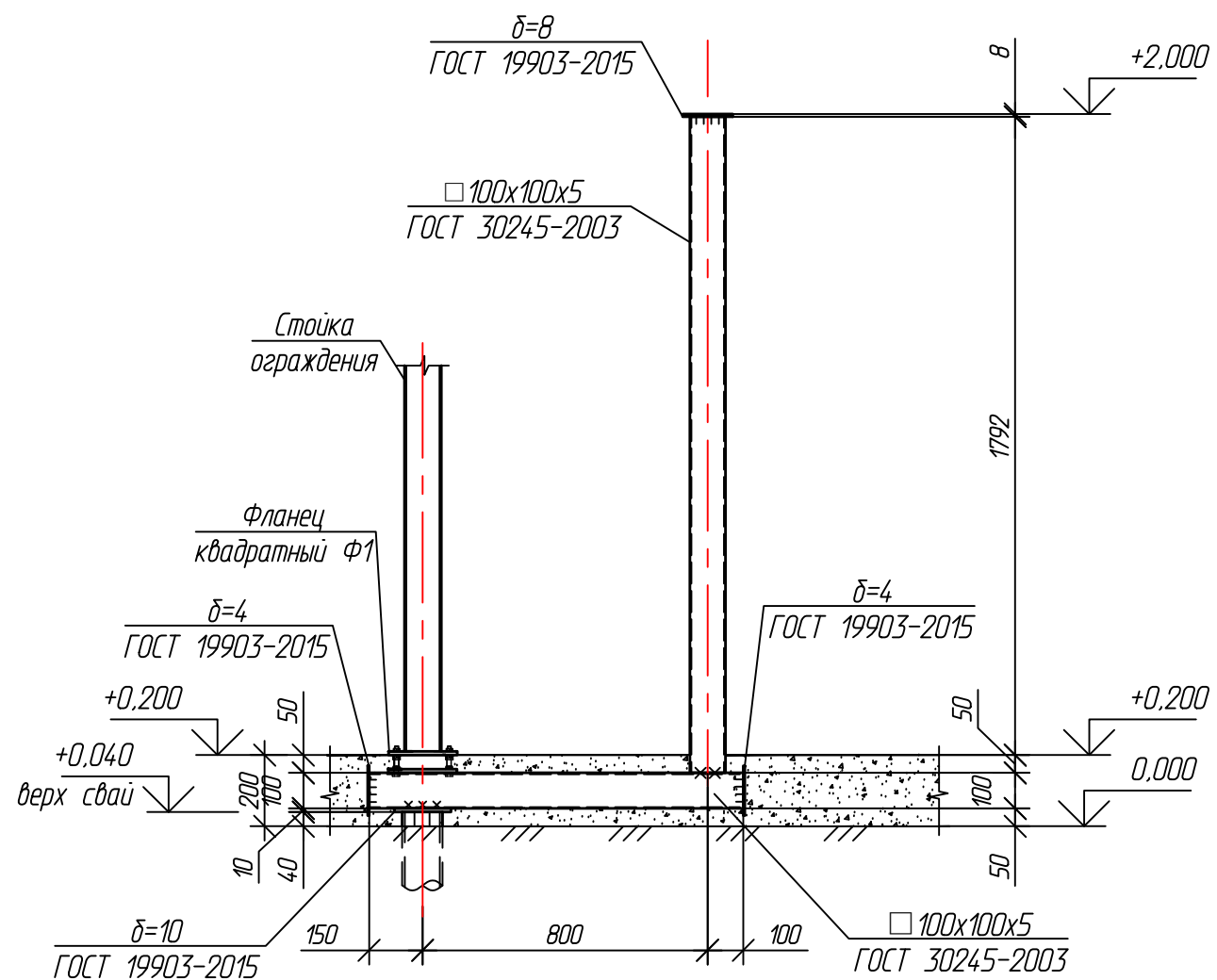
Номер листа	Номер опоры	Марка ств	Кол-во ств	Отметка верха ств		Тип опор	Примечание
				ств	стр. конструк		
	1	тр. Ø159x8 L=10.0 м	2	+0.730	+0.900	ОП4	Г13
	2	тр. Ø219x8 L=7.0 м	1	-2.085	+1.394 -1.897	ОП1	Г10

- Узел береговой запорной арматуры (правый дерез) на ПК0+98,0 и узел установки герметизатора ПК1+14,0 см. на плане трассы в части ТКР1.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Схему свайного поля см. лист Г3.
- Монтаж металлоконструкций опоры произвести до устройства узла (см. лист Г15).
- Данный лист читать совместно с листом Г11.
- Кабельную эстакаду выполнить по ограждению.
- Ограждение узла выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководства 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 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.
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтэмалью 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 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.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной δ=200 мм (площадь отсыпки - 158,1 м²).
- Площадь застройки - 91,0 м².
- Размеры со * уточнить по месту.
- Конструкцию ств см. лист Г2.

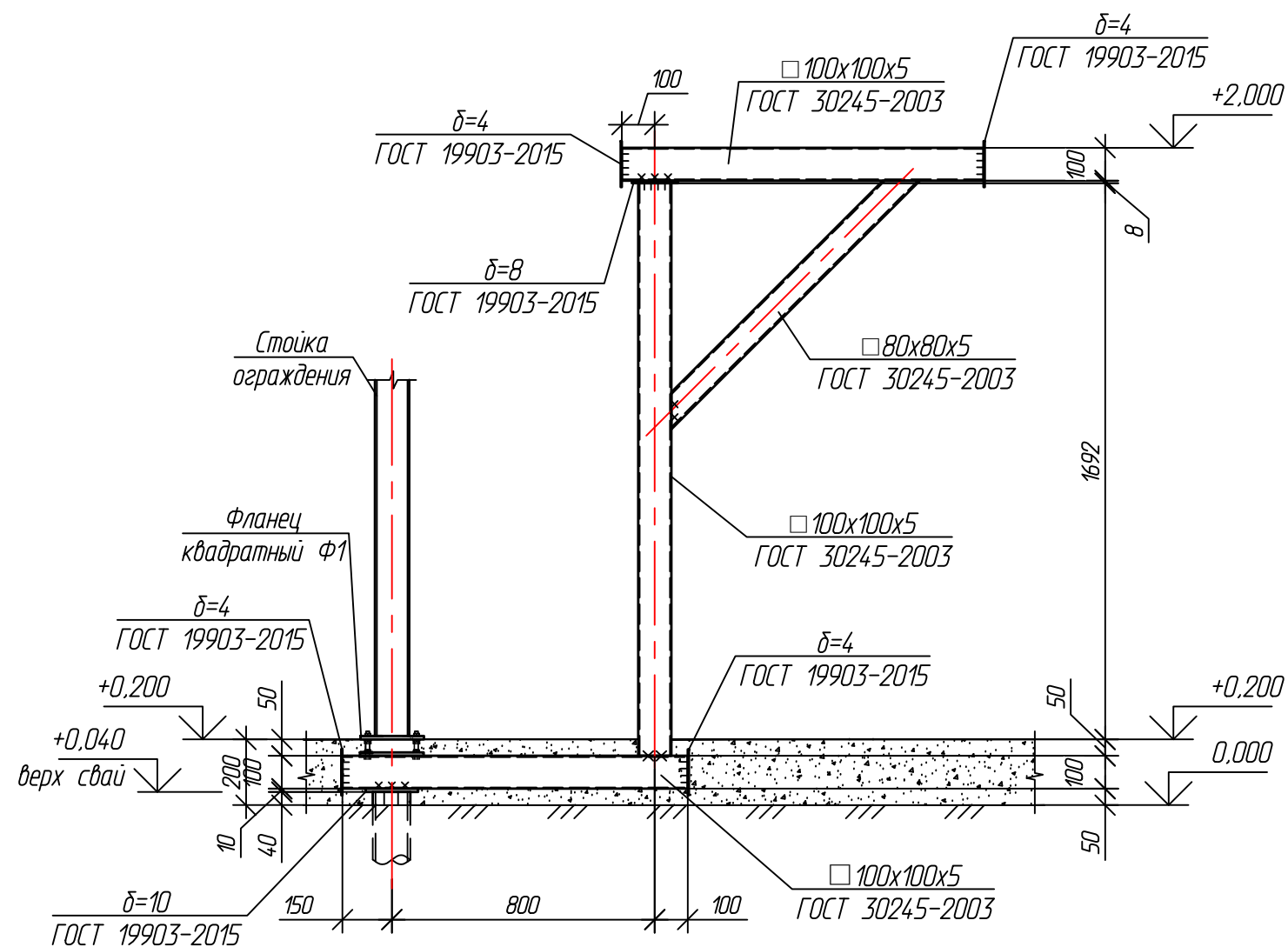
10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г4					
Реконструкция газопровода от Себерной до Южной залежи Воезйского нефтяного месторождения					
Изм.	Копч.	Лист	№ дж.	Подп.	Дата
Разраб.	Сафонова				
Проверил	Нобиков				
Н. контр.	Салдаева				
Конструктивные решения		Стадия	Лист	Листов	
		П		1	
Узел береговой запорной арматуры (правый берега) ПК0+98,0 и узел установки герметизатора ПК1+14,0. План			000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Согласовано
Взам. инж. №
Листы и дата
Лист № 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.

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г5		
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Воейского нефтяного месторождения		
Изм.	Коп.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.	Сафонова					Конструктивные решения		
Проверил	Новиков					Стадия	Лист	Листов
Н. контр	Салдаева					П		1
						Узел береговой запорной арматуры (правый берег) на ПК0+98,0 и узел установки герметизатора ПК1+14,0. Виды 1-1, 2-2.		
						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Схема свайного поля

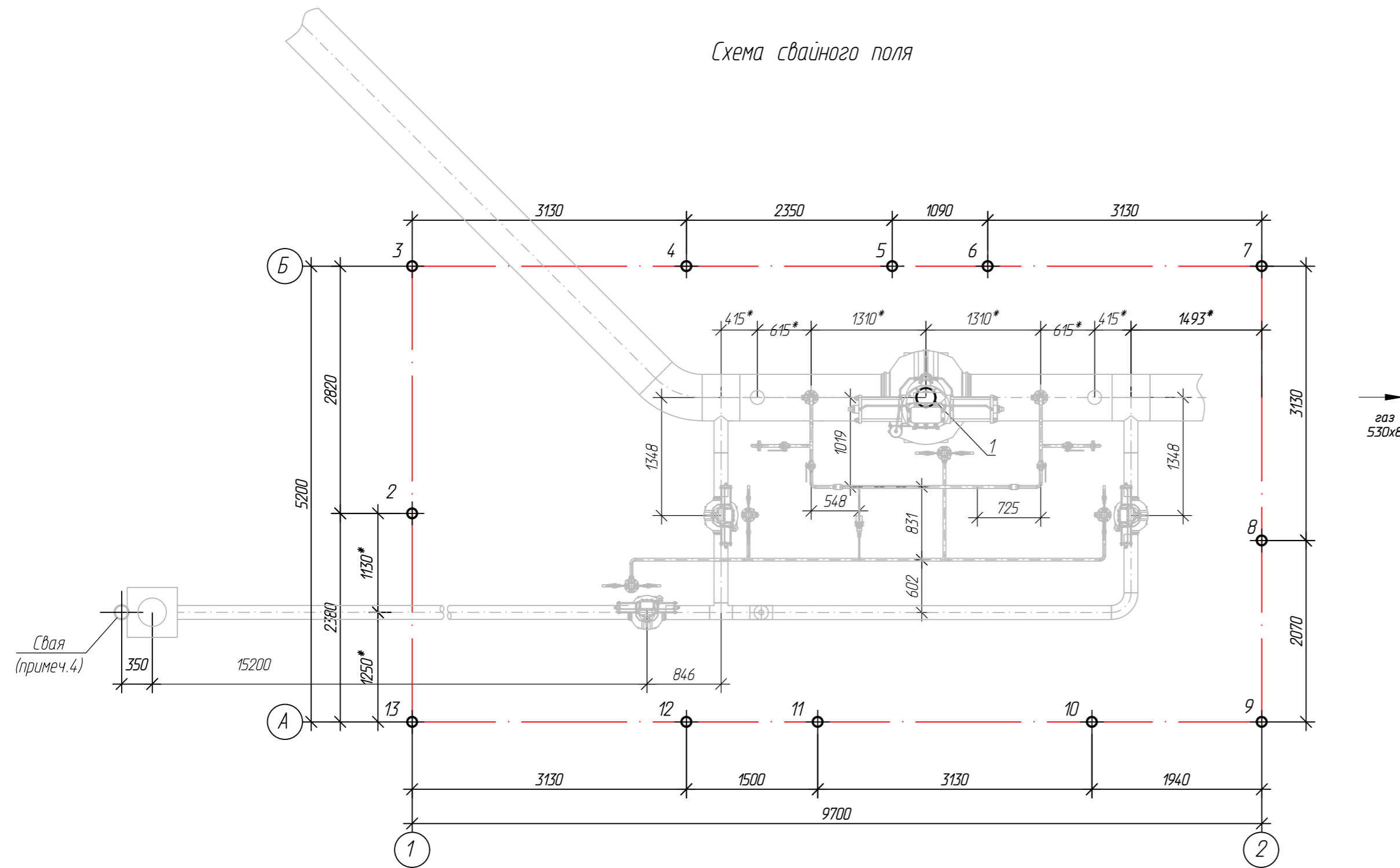


Таблица свай

№ 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. ⌀219x8 L=7,0 м	-	-2,085	5,2		
2,3,5,7, 9-11,13	⊕	тр. ⌀114x8 L=10,0 м	-	+0,150	0,3		
4,6,8,12	⊕	тр. ⌀114x8 L=10,0 м	-	+0,040	0,3		

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Г2	Свая ⌀219x8 L=7,0 м	1		
2-13	Г2	Свая ⌀114x8 L=10,0 м	12		

1. Узел береговой запорной арматуры (левый берег) на ПК10+13,3 см. на плане трассы в части ТКР1.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Данный лист читать совместно с листом Г11.
5. Размеры со * уточнить по месту.

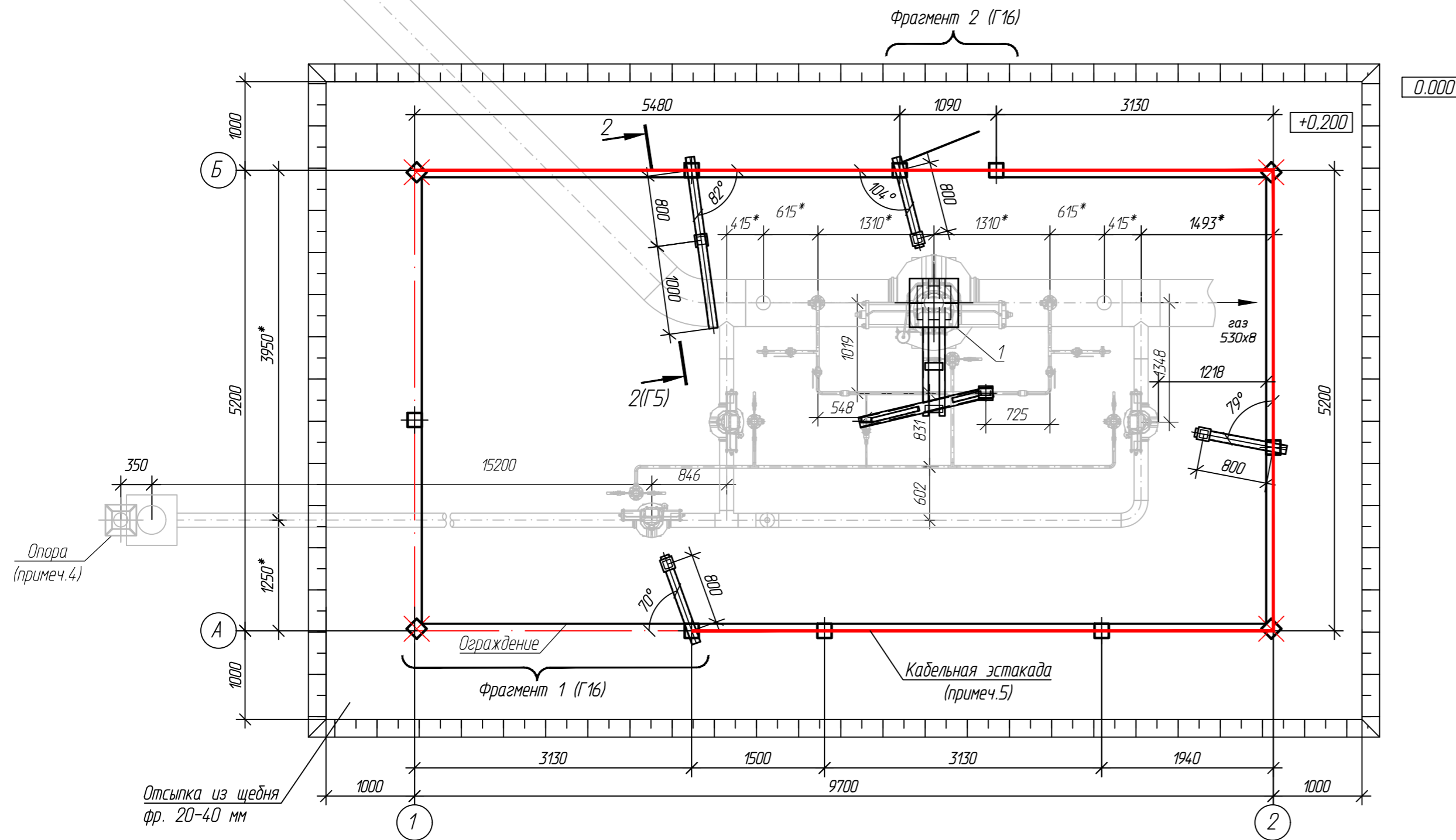
Согласовано
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г6					
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова								П		1
Проверил	Новиков										
Н. контр	Салдаева										
						Узел береговой запорной арматуры (левый берег) на ПК10+13,3. 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. $\phi 219 \times 8$ L=7,0 м	1	-2,125	+1,394 -1,937	ОП1	Г10



1. Узел береговой запорной арматуры (левый берег) на ПК10+13,3 см. на плане трассы в части ТКР1.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Схему свайного поля см. лист Г6.
4. Данный лист читать совместно с листом Г11.
5. Кабельную эстакаду выполнить по ограждению.
6. 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.
7. Открытие калитки предусмотреть наружу.
8. Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 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, обеспыливанием и обезжириванием.
9. 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 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, обеспыливанием и обезжириванием.
10. Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной $\delta=200$ мм (площадь отсыпки - 88,1 м²).
11. Площадь застройки - 50,5 м².
12. Размеры со * уточнить по месту.
13. Конструкцию свай см. лист Г2.

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г7				
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения				
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 ПК10+13,3. План		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Формат А4х3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Схема забивки свай

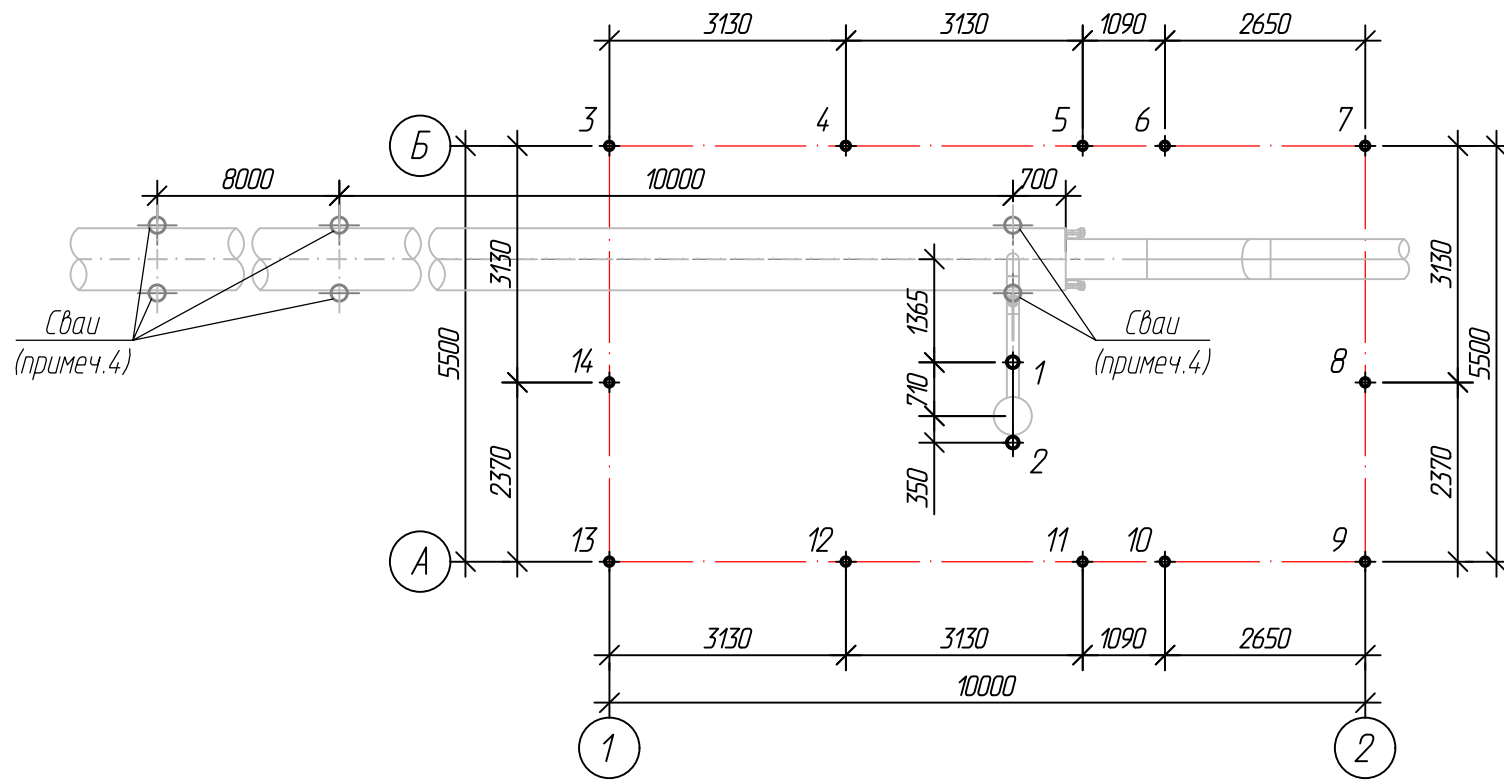


Таблица свай

NN п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на свая, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1	⊕	тр.φ159x8 L=11,0 м	-	+1,238	0,3		
2	⊕	тр.φ159x8 L=11,0 м	-	+1,000	0,3		
3-14	⊕	тр.φ114x8 L=10,0 м	-	+0,150	0,3		

Спецификация

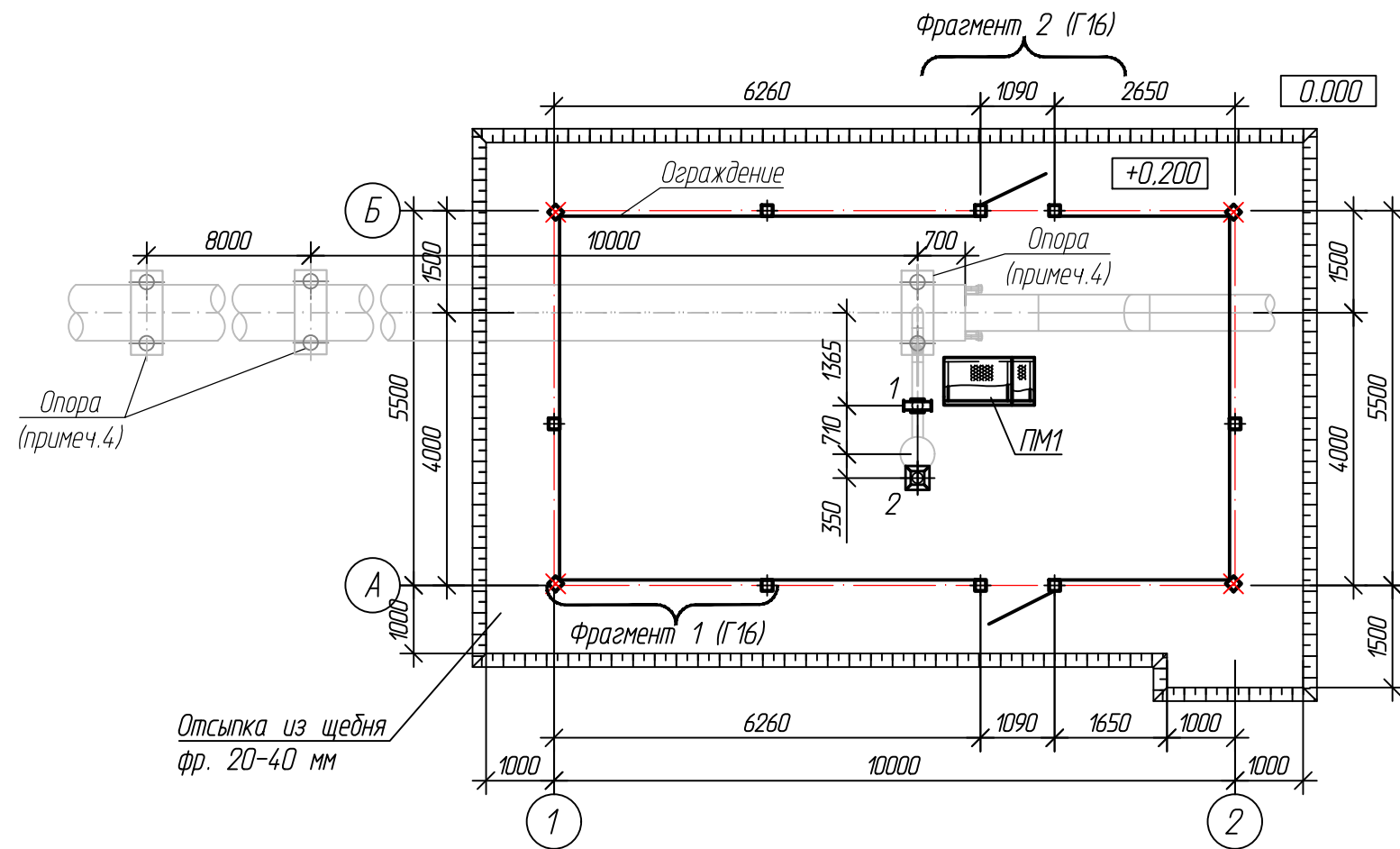
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
1-2	Г2	Свая φ159x8 L=11,0 м	2		
3-14	Г2	Свая φ114x8 L=10,0 м	12		

1. Узел установки герметизатора на ПК9+98,0 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 Г15).
5. Размеры со * уточнить по месту.

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

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г8		
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения		
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.	Сафонова					Конструктивные решения		
Проверил	Новиков					Стадия	Лист	Листов
Н. контр	Салдаева					П		1
Узел установки герметизатора на ПК9+98,0. Схема свайного поля						000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

План



Спецификация опор

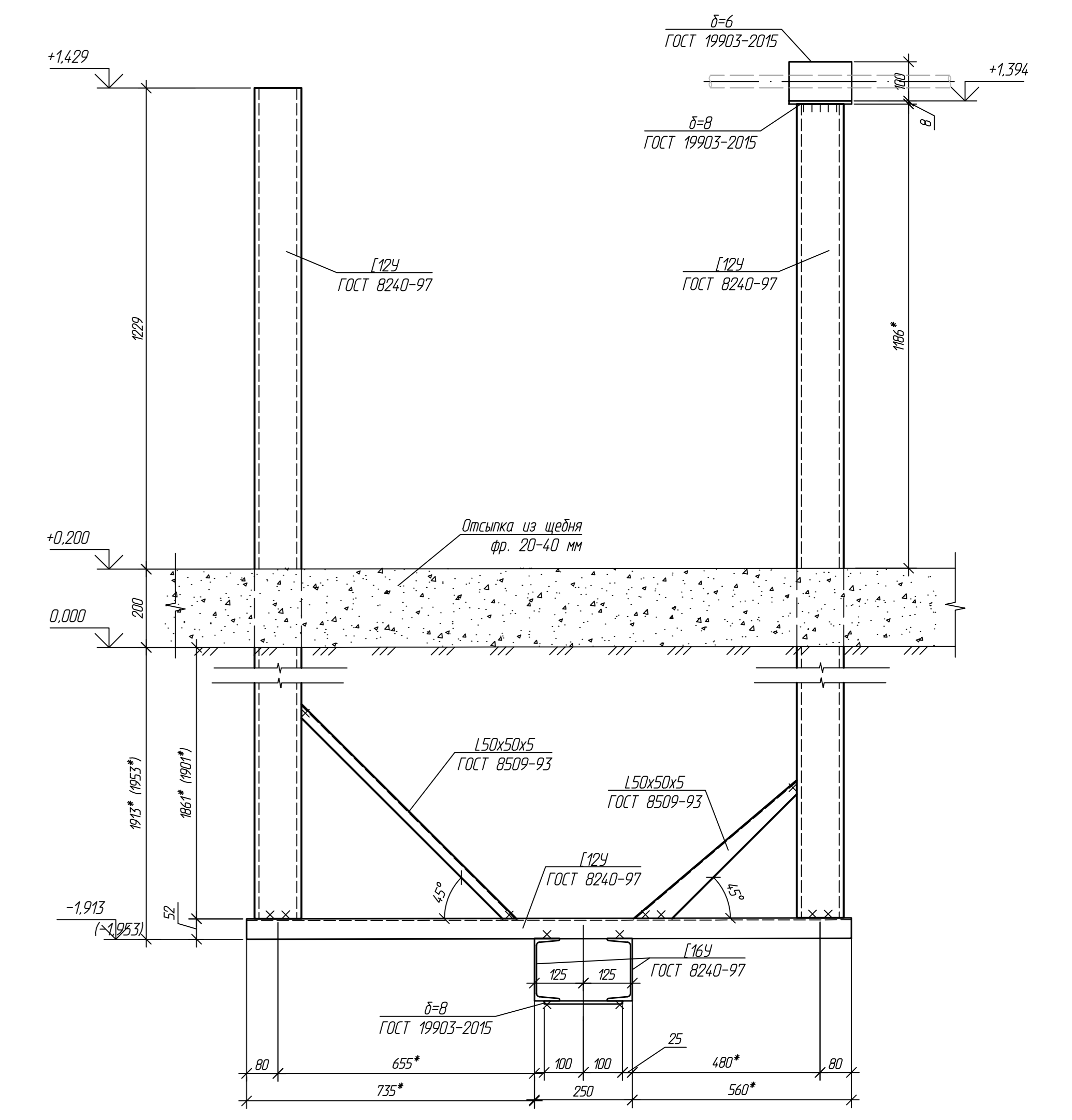
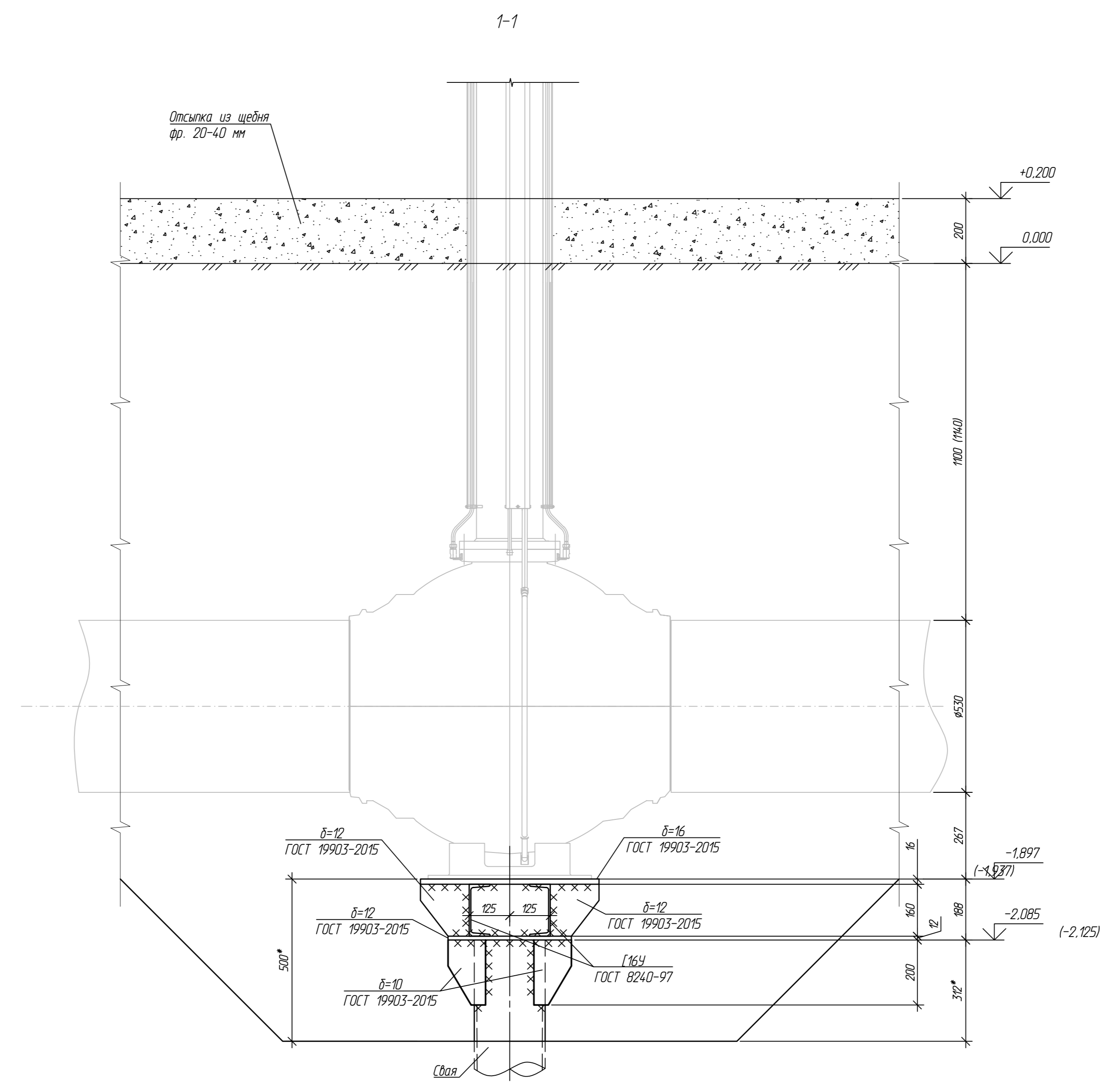
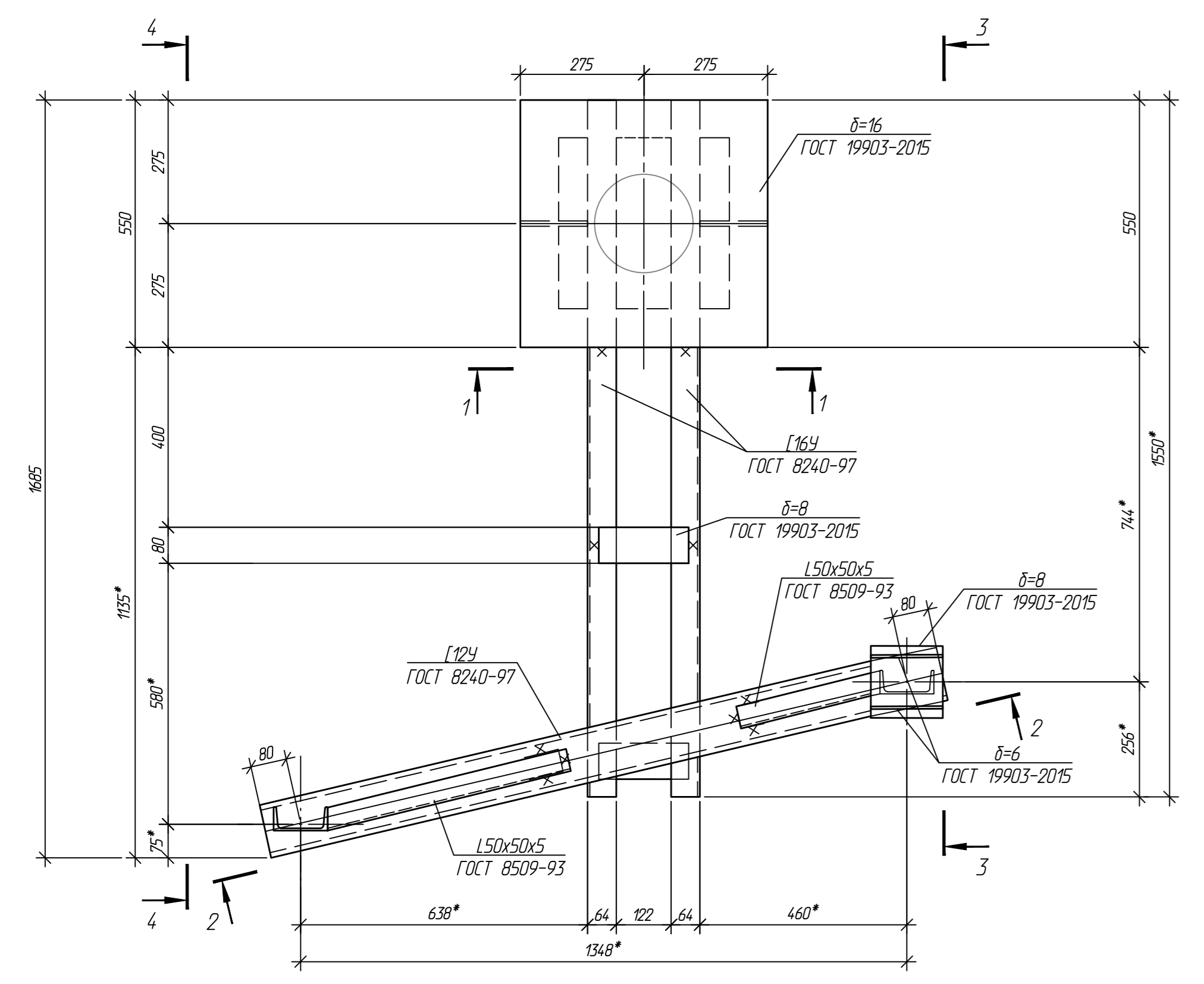
Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1	тр.φ159x8 L=11,0 м	1	+1.238	+1.368	ОП5	Г14
	2	тр.φ159x8 L=11,0 м	1	+1.000	+4.200	ОП3	Г12

- Узел установки герметизатора на ПК9+98,0 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 Г15).
- Металлическая площадка ПМ1 выполняется из L63x63x5 по ГОСТ 8509-93 с настилом из стали просечно-вытяжной ПВ506 по ТУ 36.26.11-5-89 из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021.
- 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, обеспыливанием 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, обеспыливанием и обезжириванием.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной δ=200 мм (площадь отсыпки - 94,9 м²).
- Площадь застройки - 55,0 м².
- Размеры со * уточнить по месту.
- Конструкцию свай см. лист Г2.

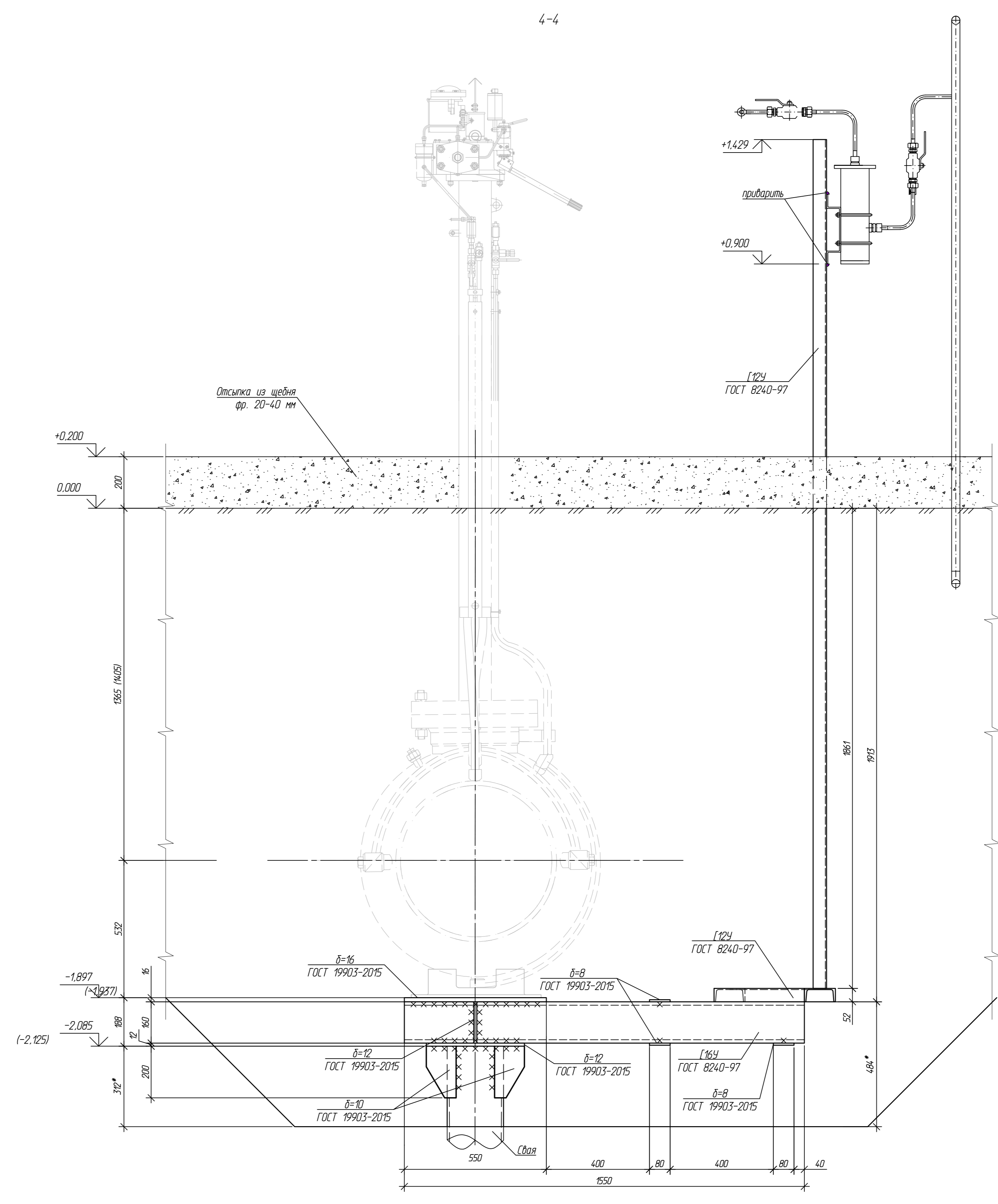
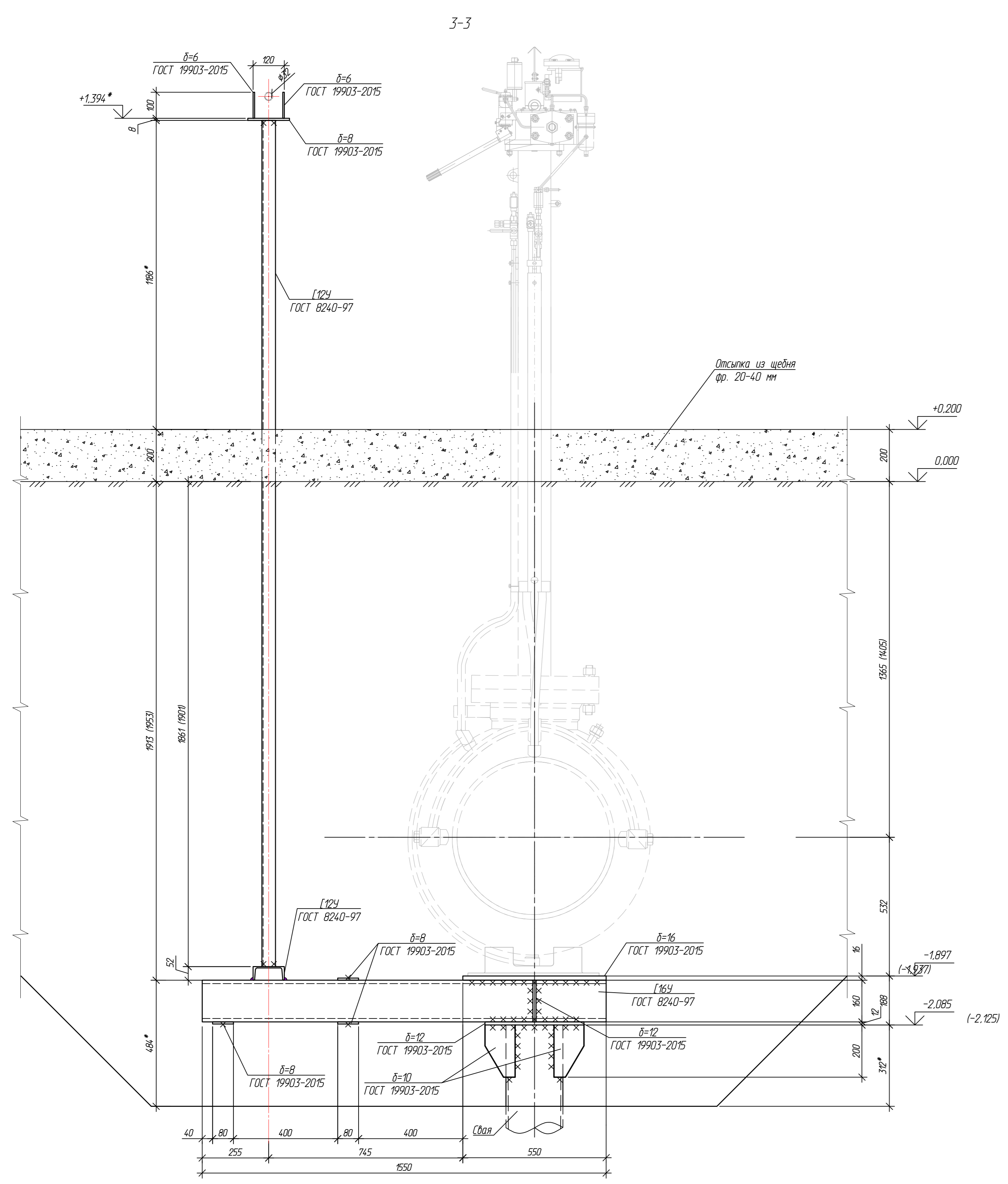
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г9			
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения			
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова						П		1
Проверил	Новиков					Узел установки герметизатора на ПК9+98,0. План	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева						Формат А3		

Опора ОП1



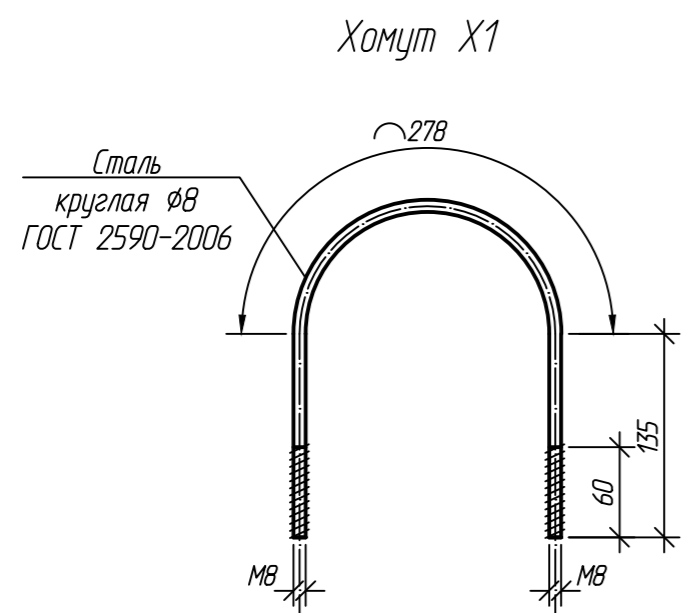
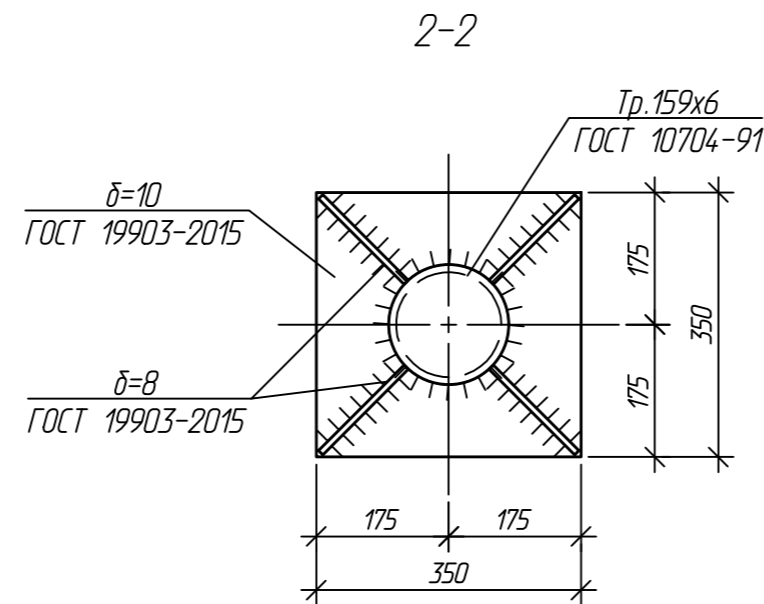
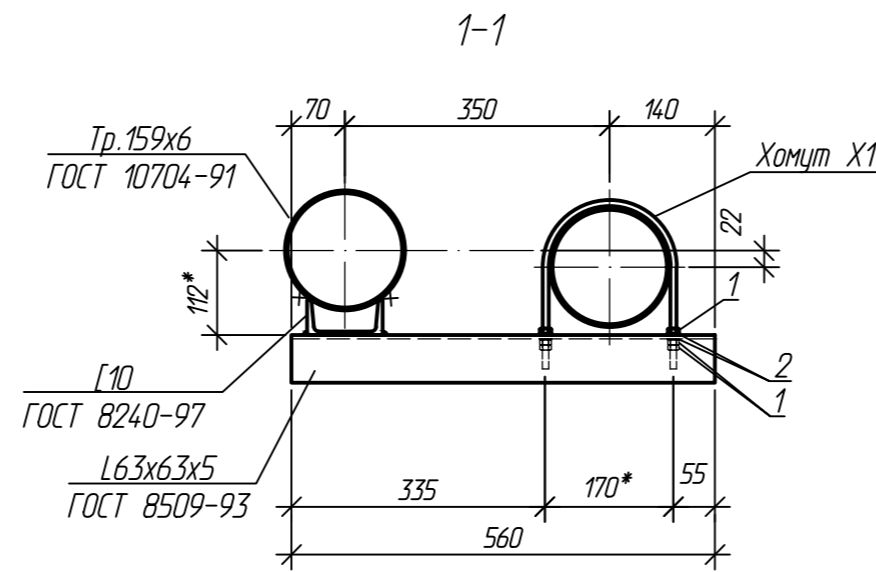
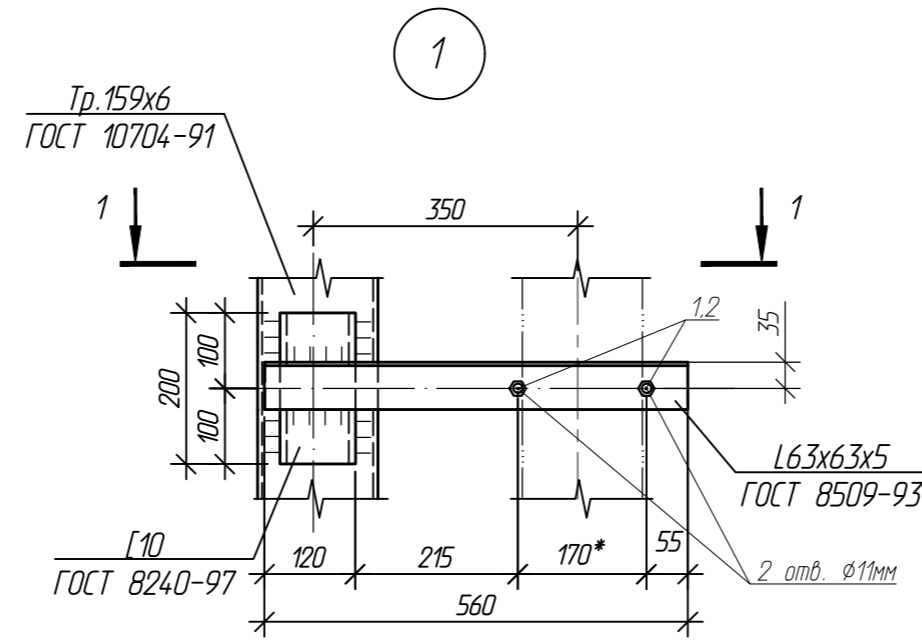
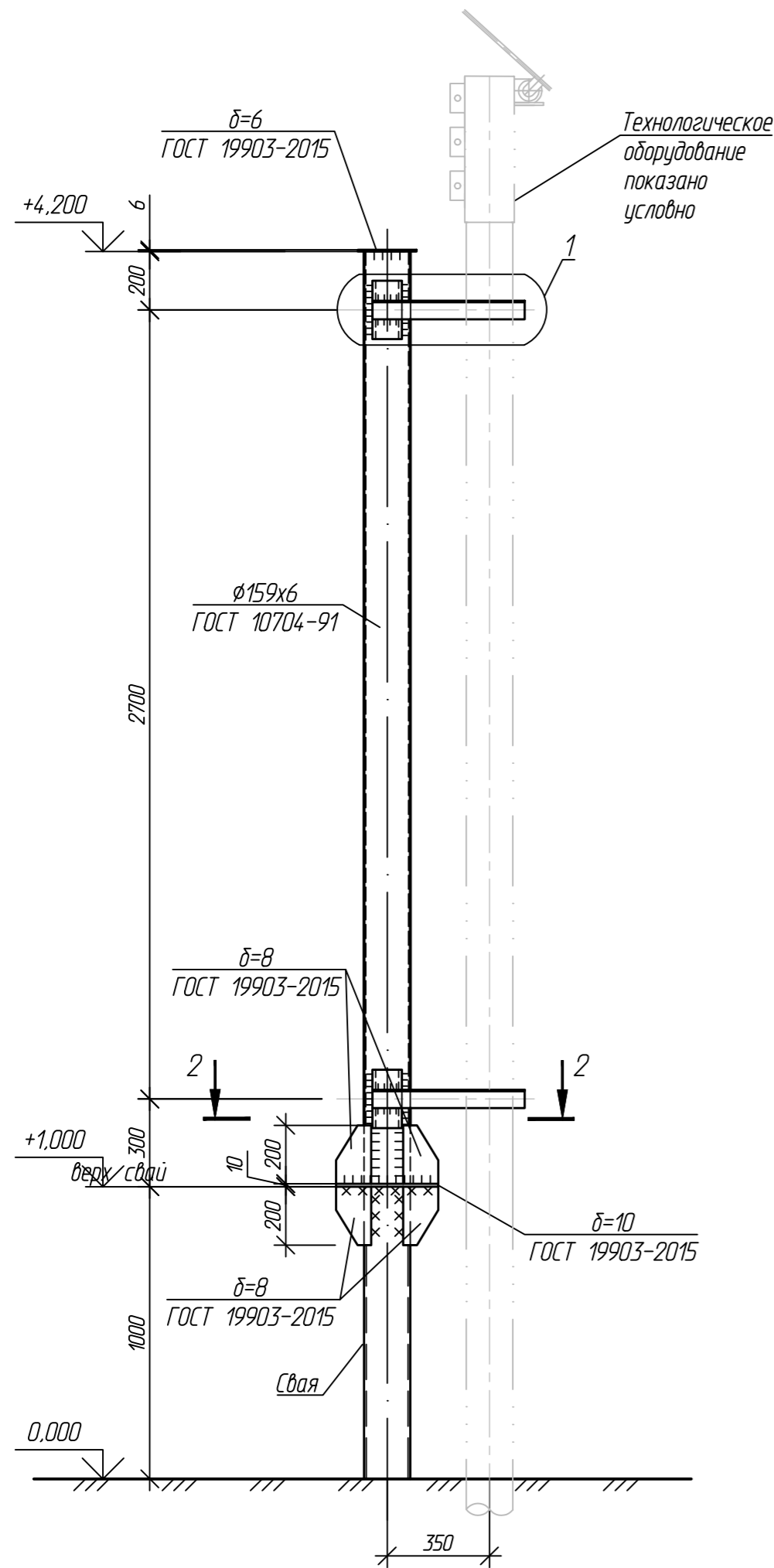
4-4



1. За относительную отметку 0.000 принята планировочная отметка земли.
2. Размер указанный в скобках для узла перебега заборной арматуры (теплой веревки) на ПК10-13.3.
3. Металлические конструкции опор выкатить из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021.
4. Сторну металлоконструкций производить электродом ЗК2А по ГОСТ 9457-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП 1-23-81*) п.4.1.7 табл. 38.
5. Металлические конструкции, находящиеся в воздухе, окрасить эмulsionной эмulsion-эмалью за два раза (175 мин) в постройных условиях с образцово-указанной толщиной покрытия до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1 с пределом шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием).

Ю-11-ЭИИИ/2022-ТКР2.1 Ю				
Реконструкция газопровода от Сабарной до Юной заправки Волжского нефтяного месторождения				
Имя	Ками	Дил	ИМ	Лист
Вариант	Справка			Лист
Проектировщик	Николай			Лист
И. кентр	Сидорова			Лист
Опора ОП1				000 ТИИИ нефти и газа УГУ
Формат А3				

Опора ОП2



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка стали	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				свай	стр. конструк		
Узел береговой запорной арматуры ПК0+98,0							
-		тр. 159x8 L=10,0 м	1	+1,000	+4,200	ОП2	
Узел береговой запорной арматуры ПК10+13,3							
-		тр. 159x8 L=11,0 м	1	+1,000	+4,200	ОП2	
Переход через автодорогу ПК10+49,7							
-		тр. 159x8 L=11,0 м	1	+1,000	+4,200	ОП2	
Переход через сущ. коммуникации ПК11+39,3 и ПК11+44,8							
-		тр. 159x8 L=11,0 м	1	+1,000	+4,200	ОП2	

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Узел береговой запорной арматуры ПК0+98,0					
ОП2	Данный лист	Опора ОП2	1		
	Г2	Свая 159x8 L=10,0 м	1		
Узел береговой запорной арматуры ПК10+13,3					
ОП2	Данный лист	Опора ОП2	1		
	Г2	Свая 159x8 L=11,0 м	1		
Переход через автодорогу ПК10+49,7					
ОП2	Данный лист	Опора ОП2	1		
	Г2	Свая 159x8 L=11,0 м	1		
Переход через сущ. коммуникации ПК11+39,3 и ПК11+44,8					
ОП2	Данный лист	Опора ОП2	1		
	Г2	Свая 159x8 L=11,0 м	1		
Опора ОП2 (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 выполнять из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, трубы из стали О9Г2С 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 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 обеспыливанием.

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г11

Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Воейского нефтяного месторождения

Изм.	Колч.	Лист № дж.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова				П		1
Проверил	Новиков						
Н. контр	Салдаева						

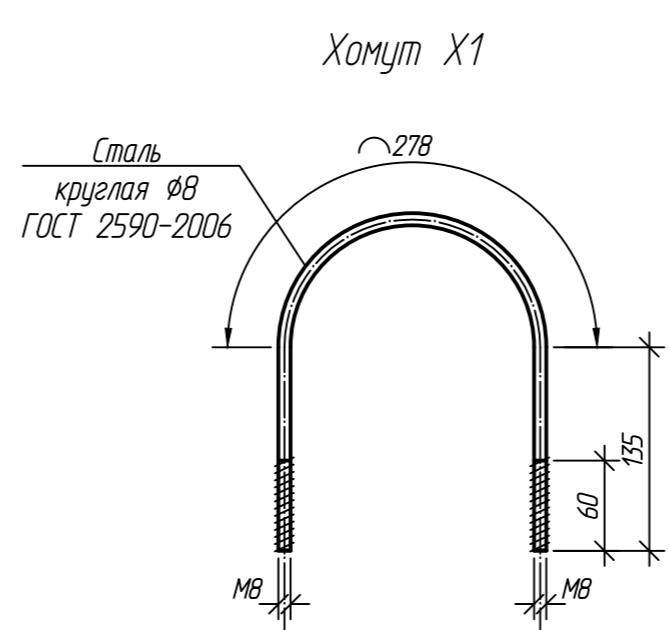
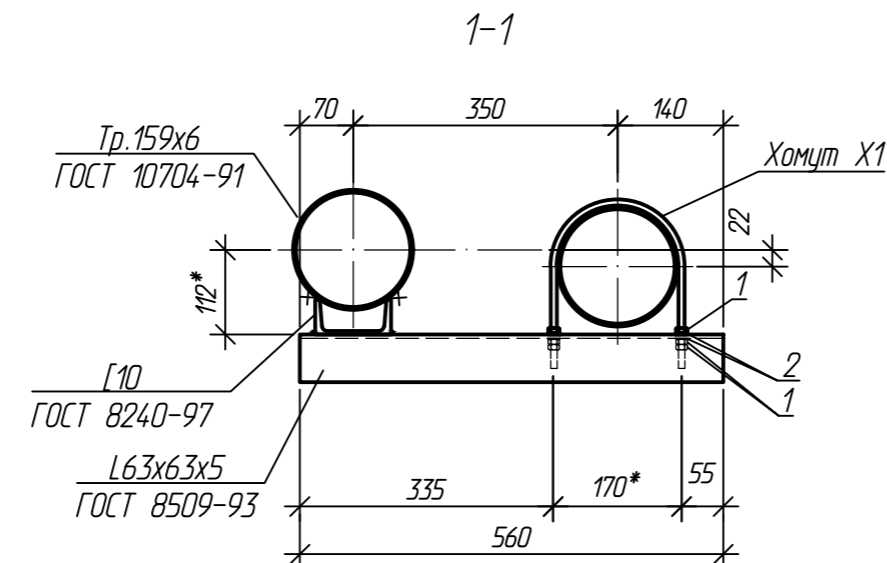
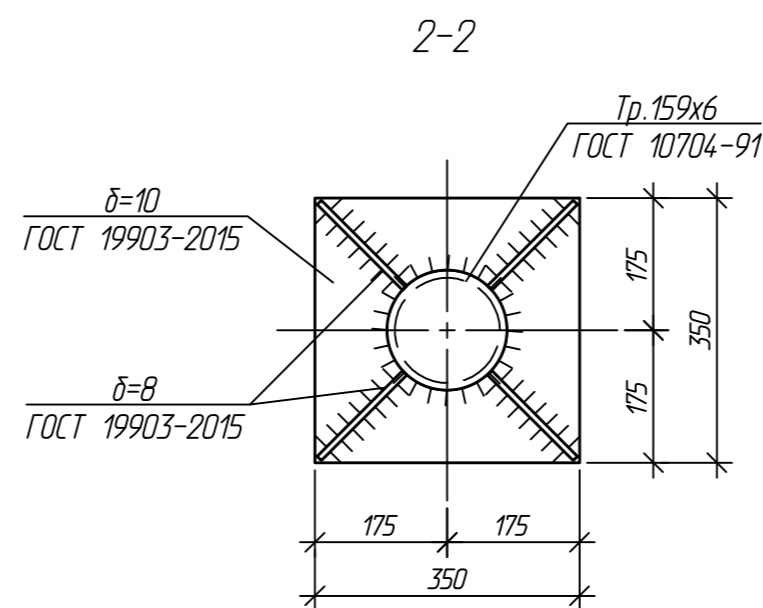
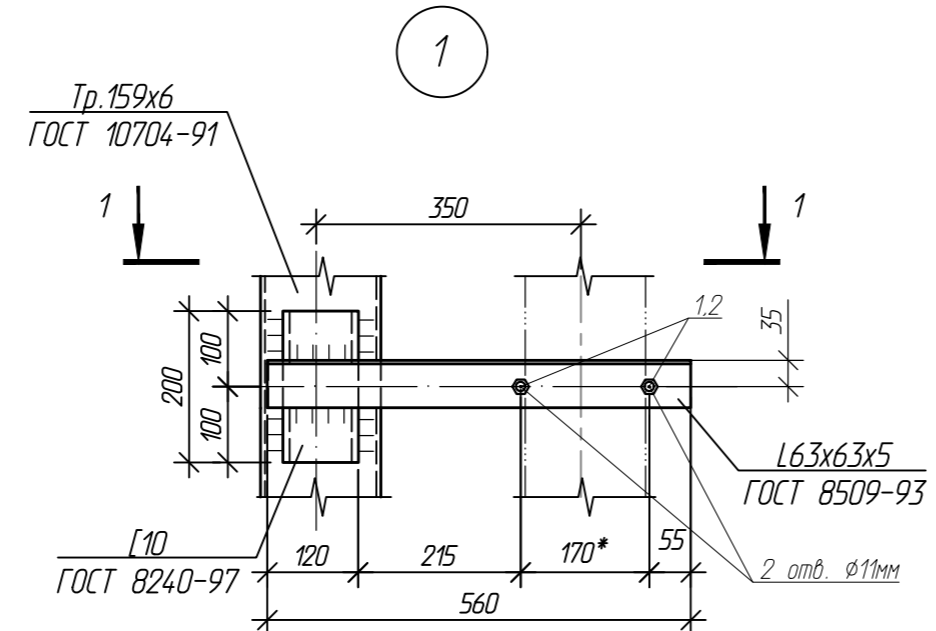
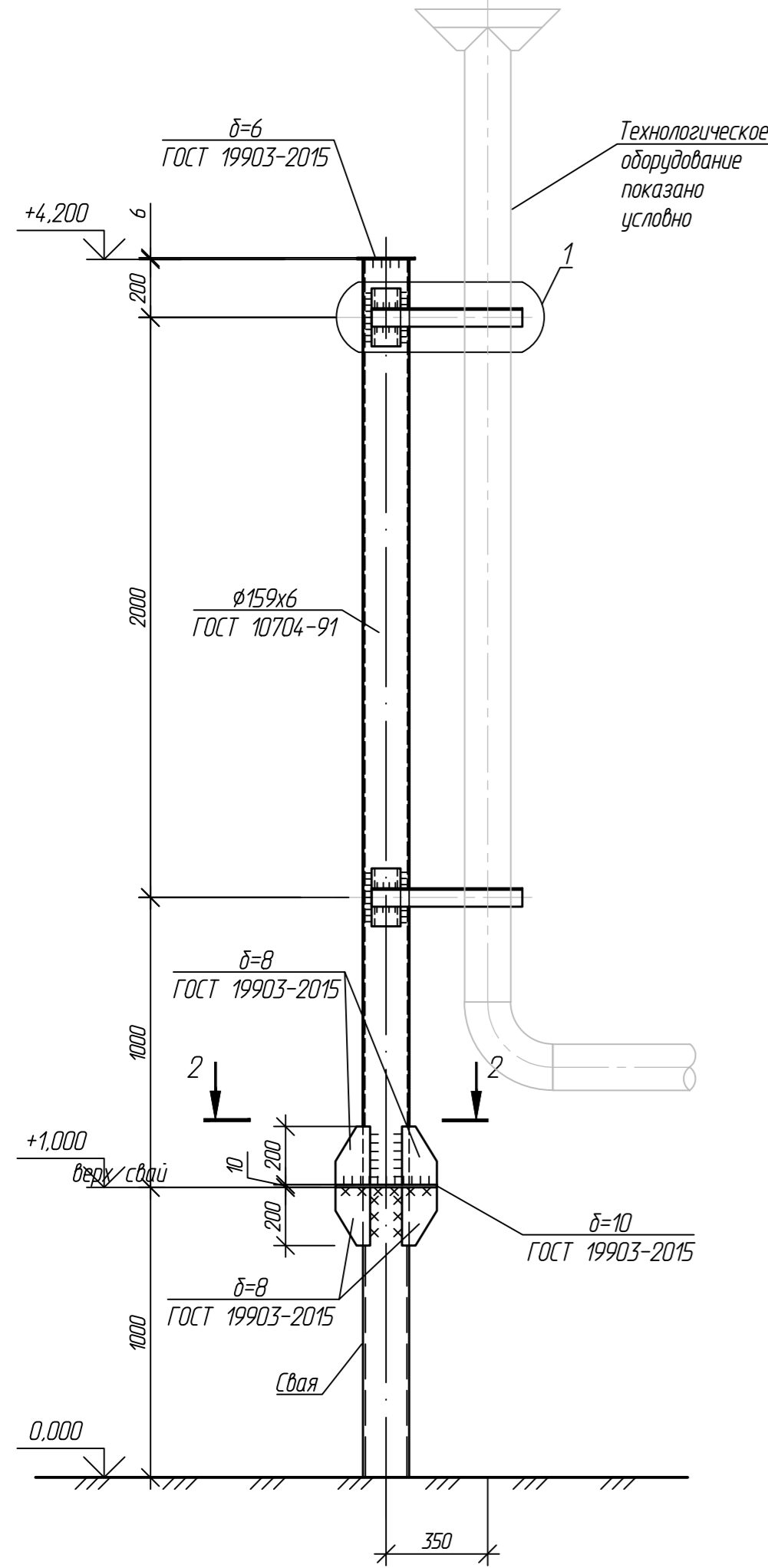
Опора ОП2

ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"

Формат А2

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

Опора ОПЗ



Спецификация

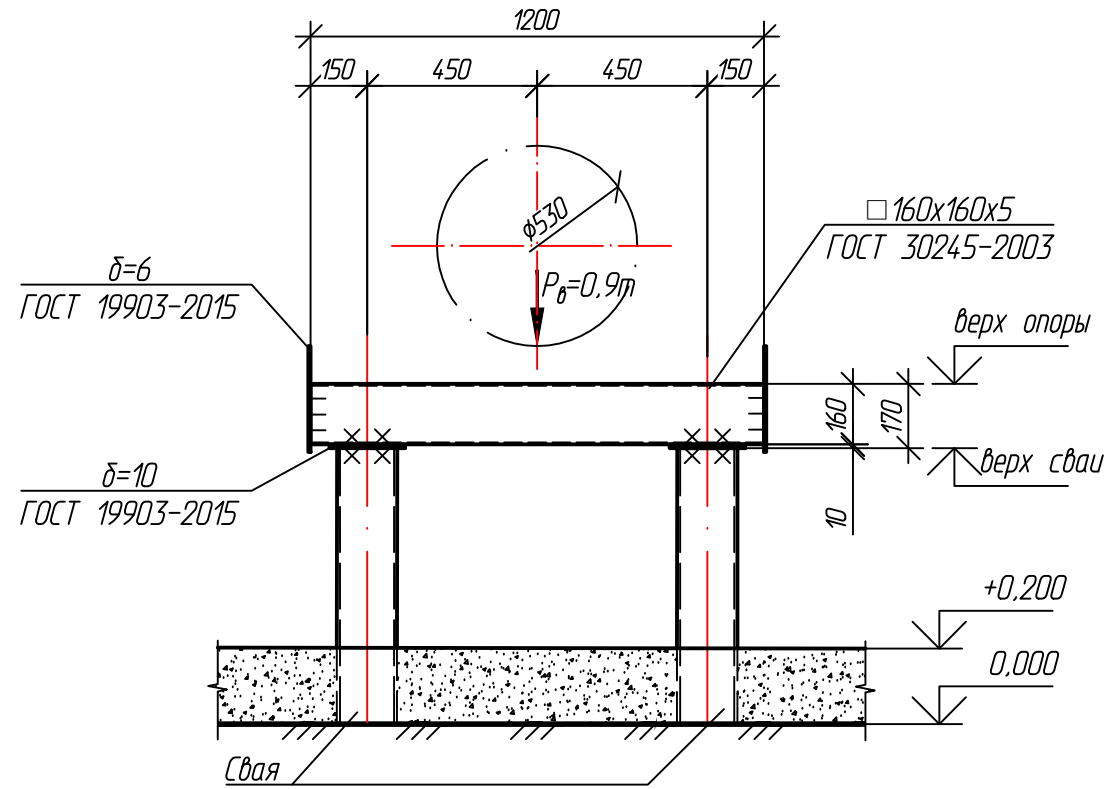
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Опора ОПЗ			
		(расход дан на одну опору)			
1	ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М8-6	12		
2	ГОСТ 11371-78	Шайба А8.01.08кп.016	8		

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.

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г12					
Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения					
Изм.	Кол.	Лист	№ дж.	Подп.	Дата
Разраб.		Сафонова			
Проверил		Новиков			
Н. контр		Салдаева			
Конструктивные решения				Стадия	Лист
Опора ОПЗ				П	1
				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	

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

Опора ОП4

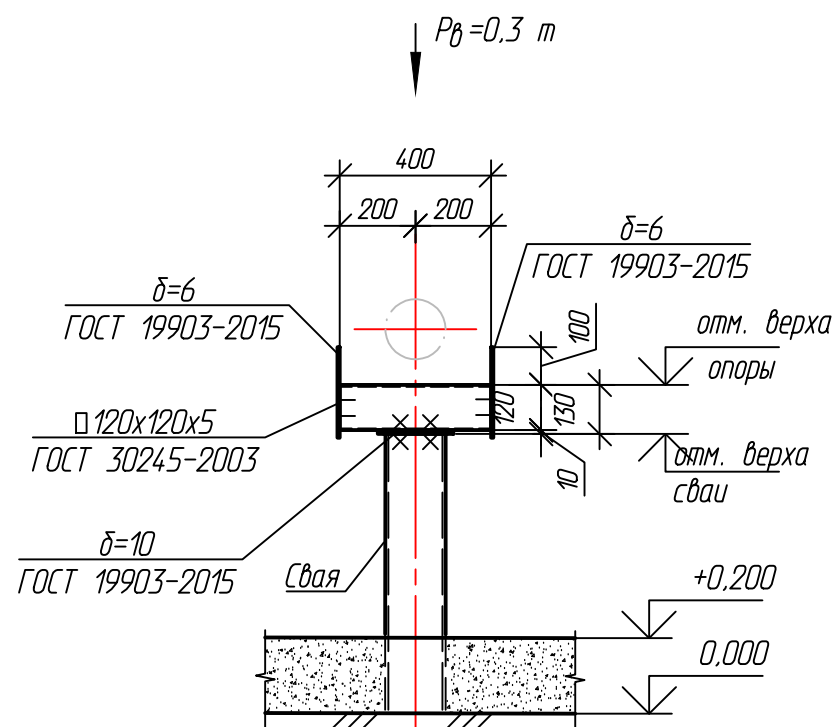


1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Металлические конструкции опор выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
3. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция 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.					

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г13			
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения			
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова						П		1
Проверил	Новиков					Опора ОП4	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева						Формат А3		

Опора ОП5

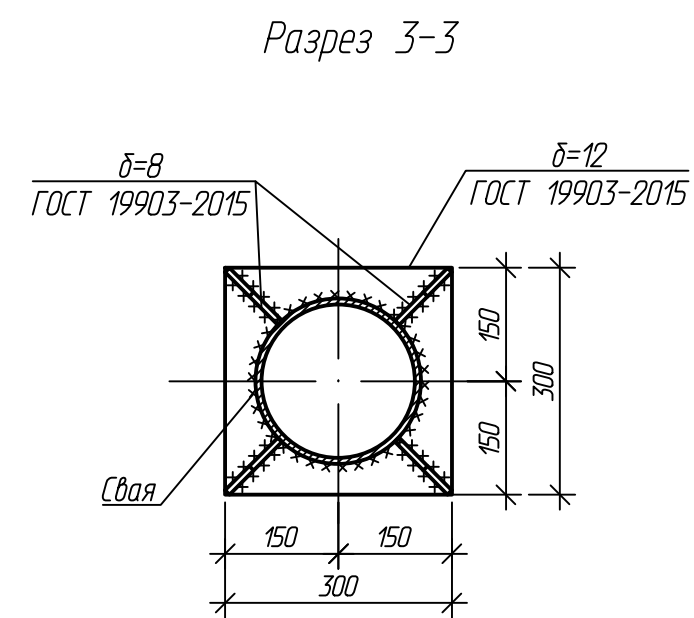
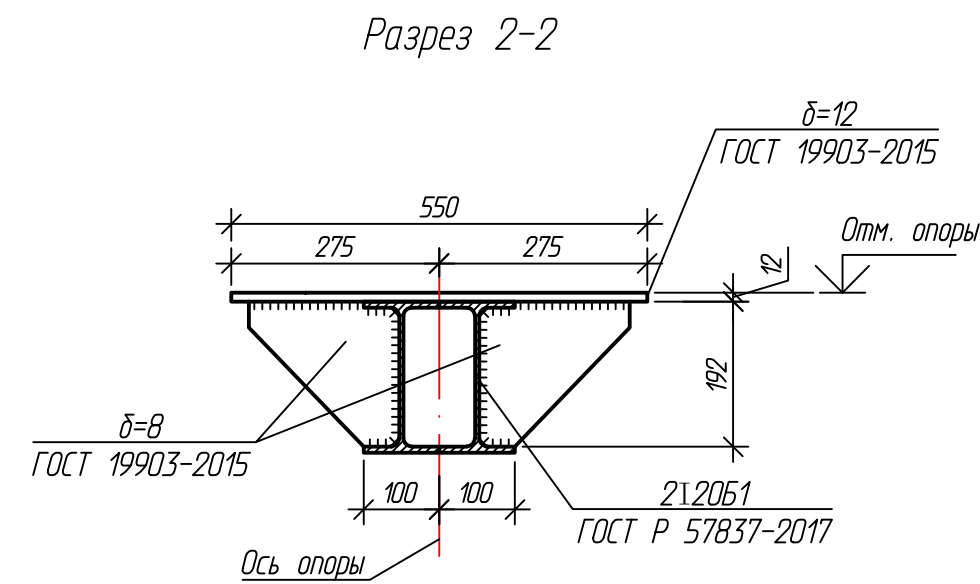
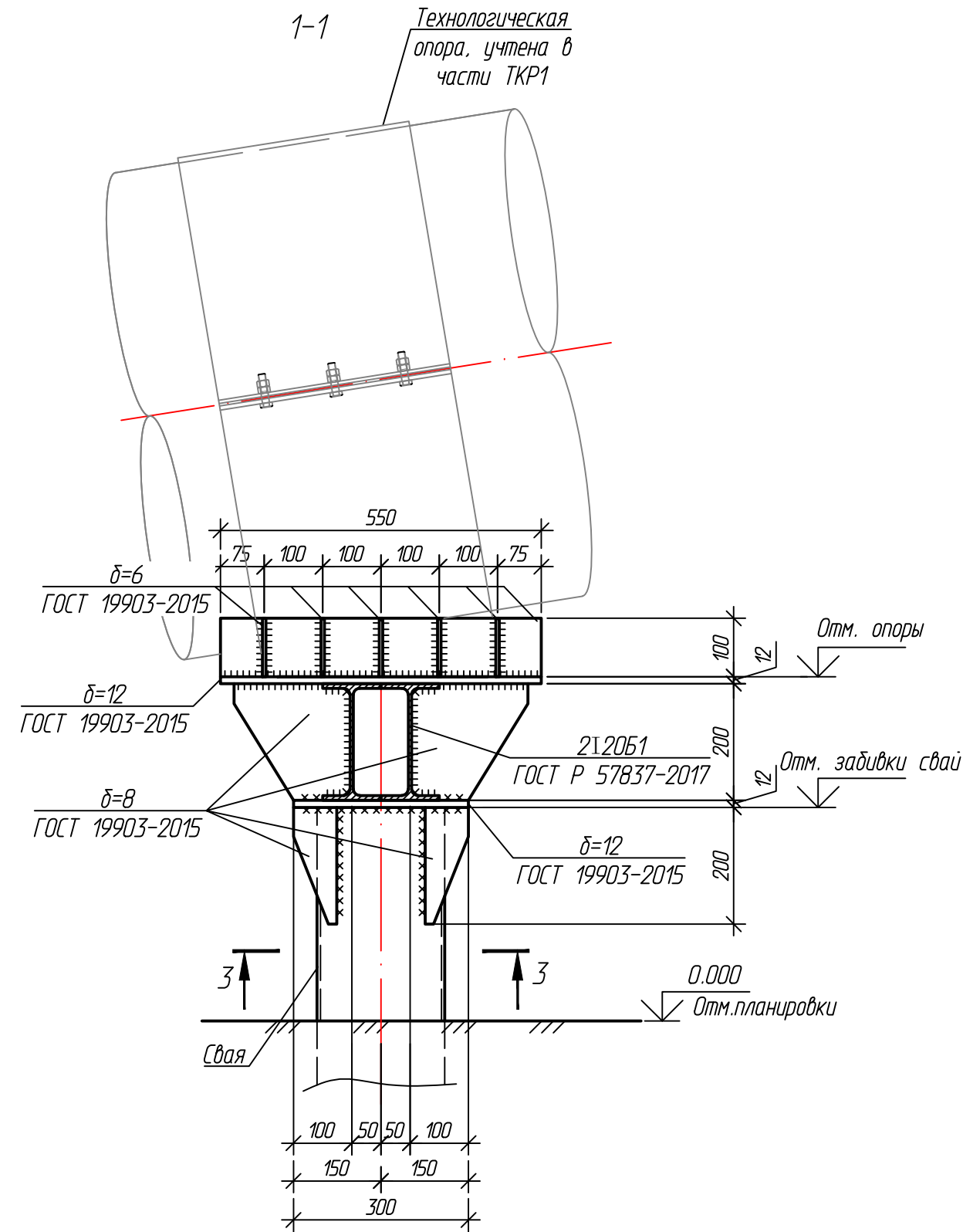
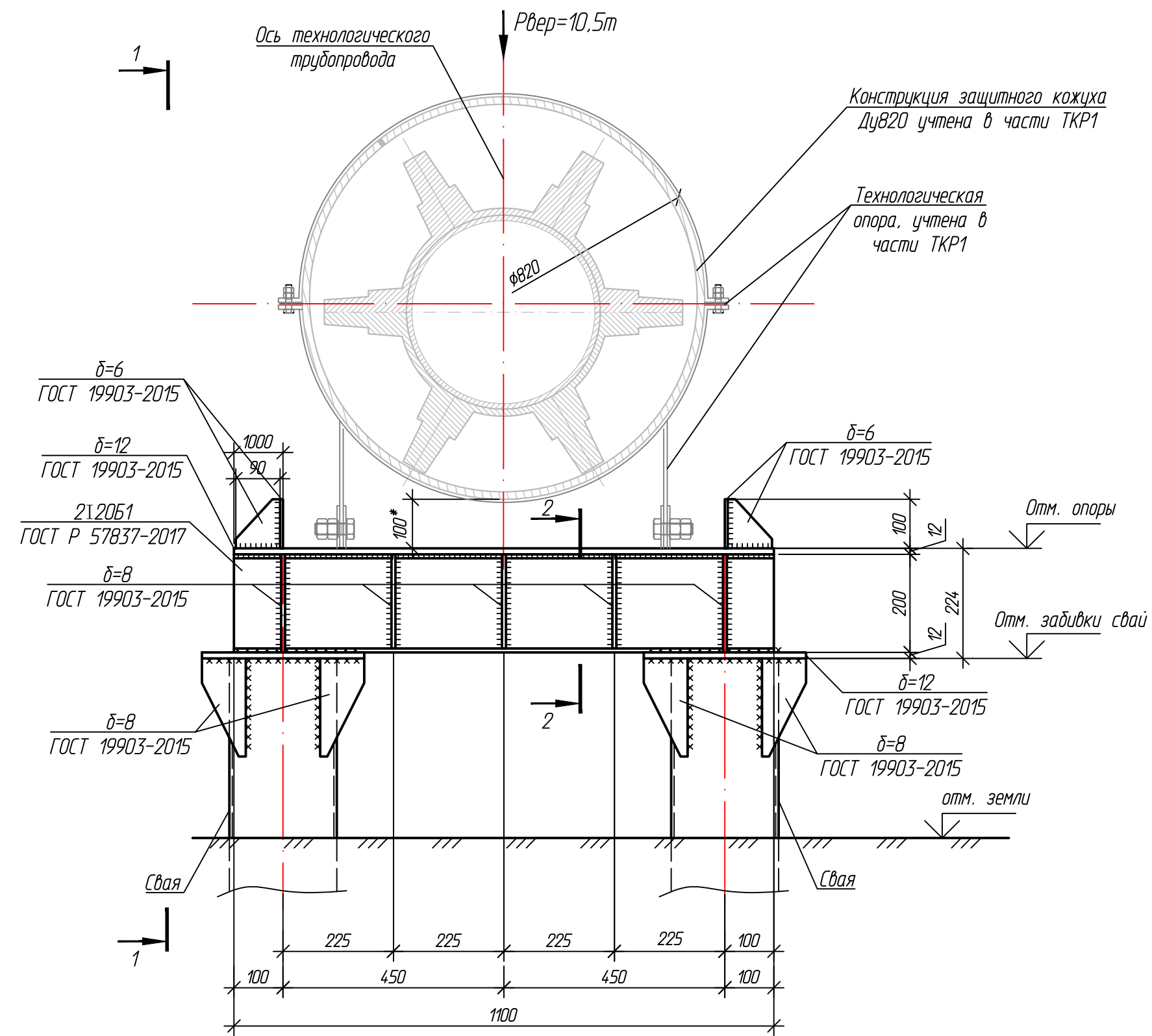


1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Металлические конструкции опор выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
3. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция 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 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.

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

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г14				
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения				
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Сафонова					Конструктивные решения		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					Опора ОП5		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

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 ПК1+14.0							
-		пр. Ø159x8 L=10.0 м	2	54.936	55.160	01	
Узел установки герметизатора на ПК9+98.0							
-		пр. Ø159x8 L=10.0 м	2	62.096	62.320	01	
Узел установки герметизатора на ПК9+98.0							
-		пр. Ø159x8 L=10.0 м	2	60.296	60.520	01	
Узел установки герметизатора на ПК9+98.0							
-		пр. Ø159x8 L=10.0 м	2	58.856	59.080	01	

Спецификация

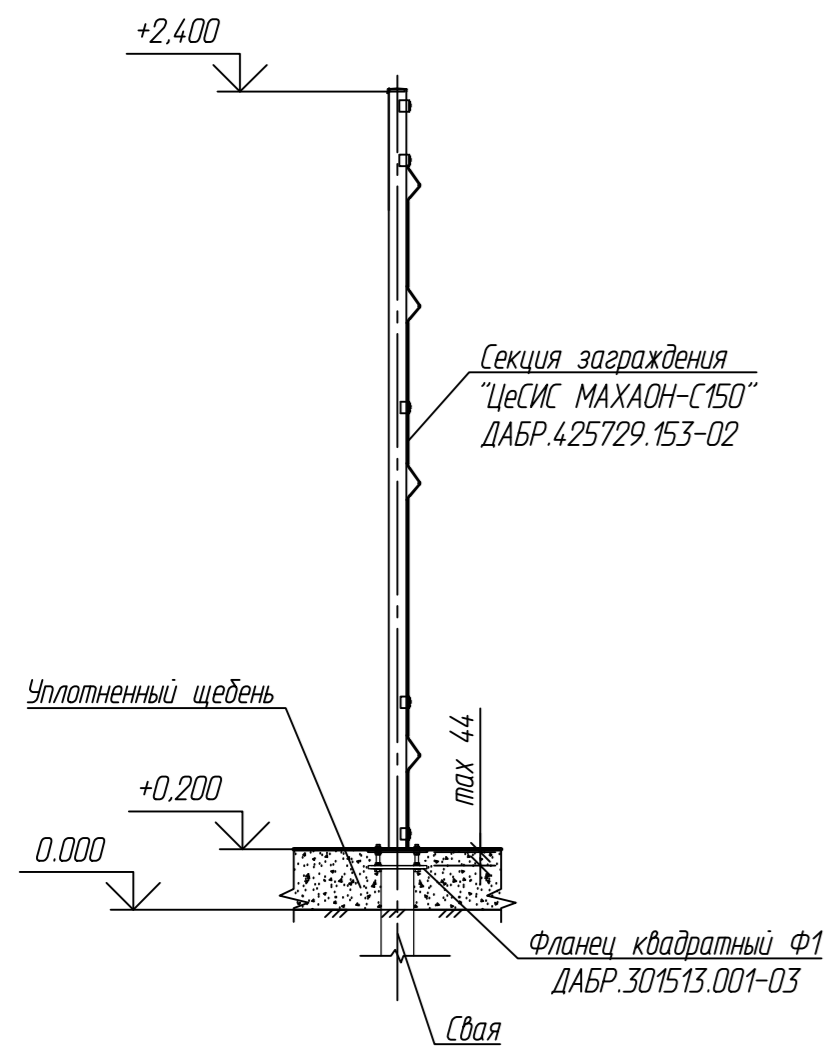
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Узел установки герметизатора на ПК1+14.0					
01	Данный лист	Опора 01	1		
	Г2	Свая Ø159x8 L=10.0 м	2		
Узел установки герметизатора на ПК9+98.0					
01	Данный лист	Опора 01	3		
	Г2	Свая Ø159x8 L=10.0 м	6		

- 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 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.
- 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 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.

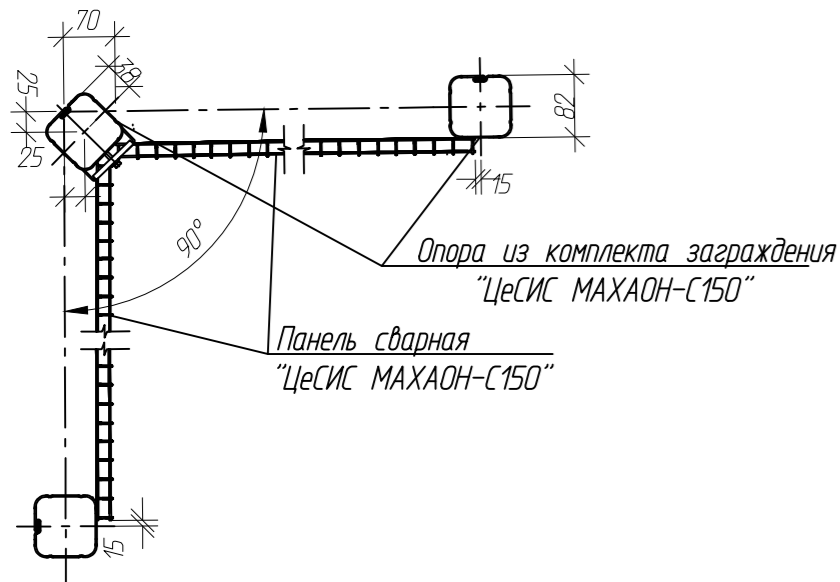
10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г15					
Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения					
Изм.	Копч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Сафонова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Конструктивные решения				Стадия	Лист
				П	1
Опора 01 (выхода кожуха диаметром Ду800)				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	

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

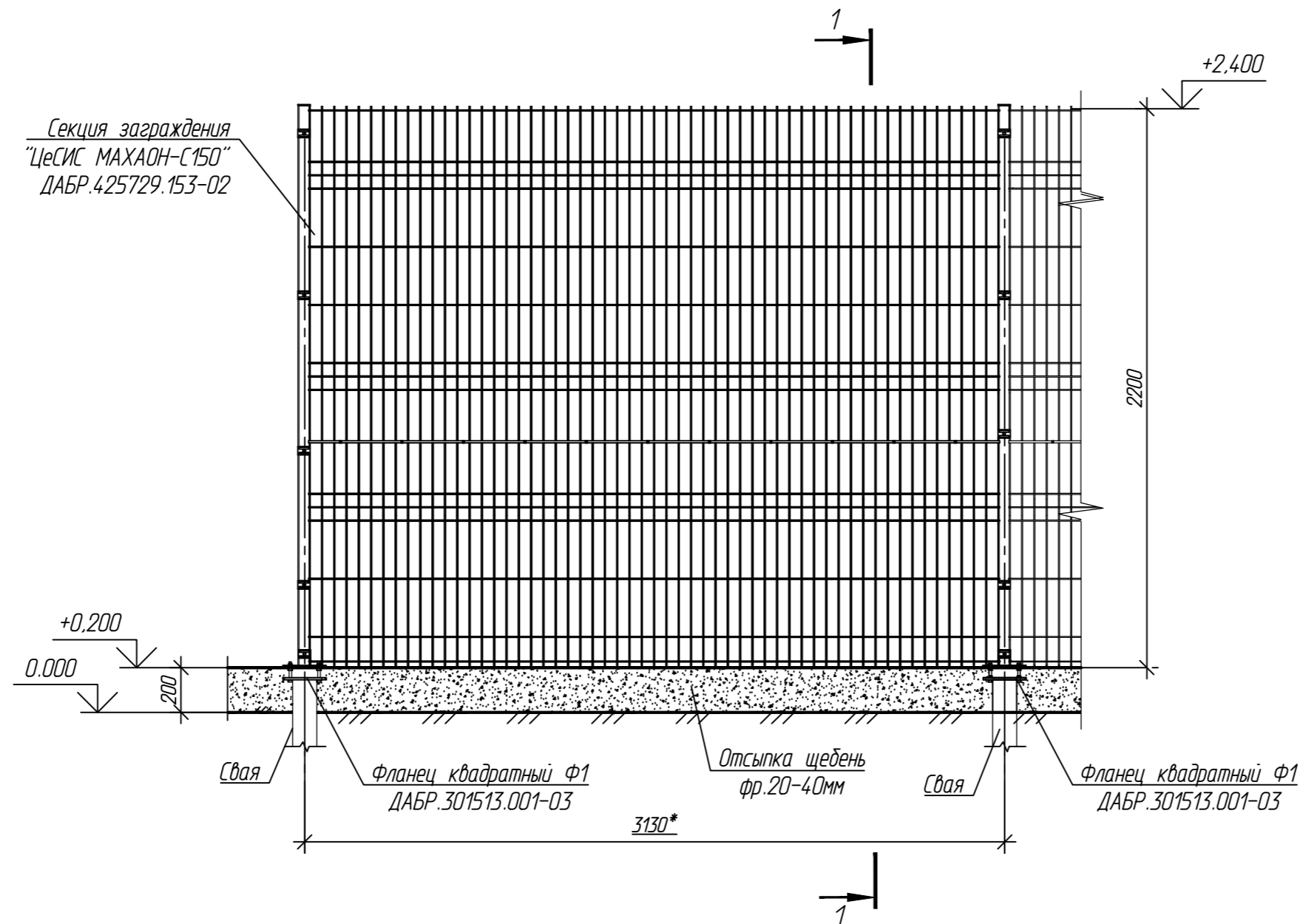
Разрез 1-1



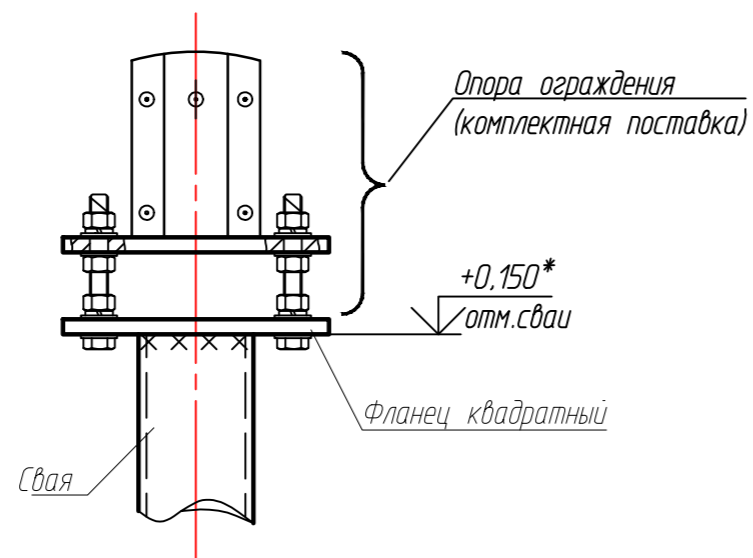
Узел устройства наружного угла



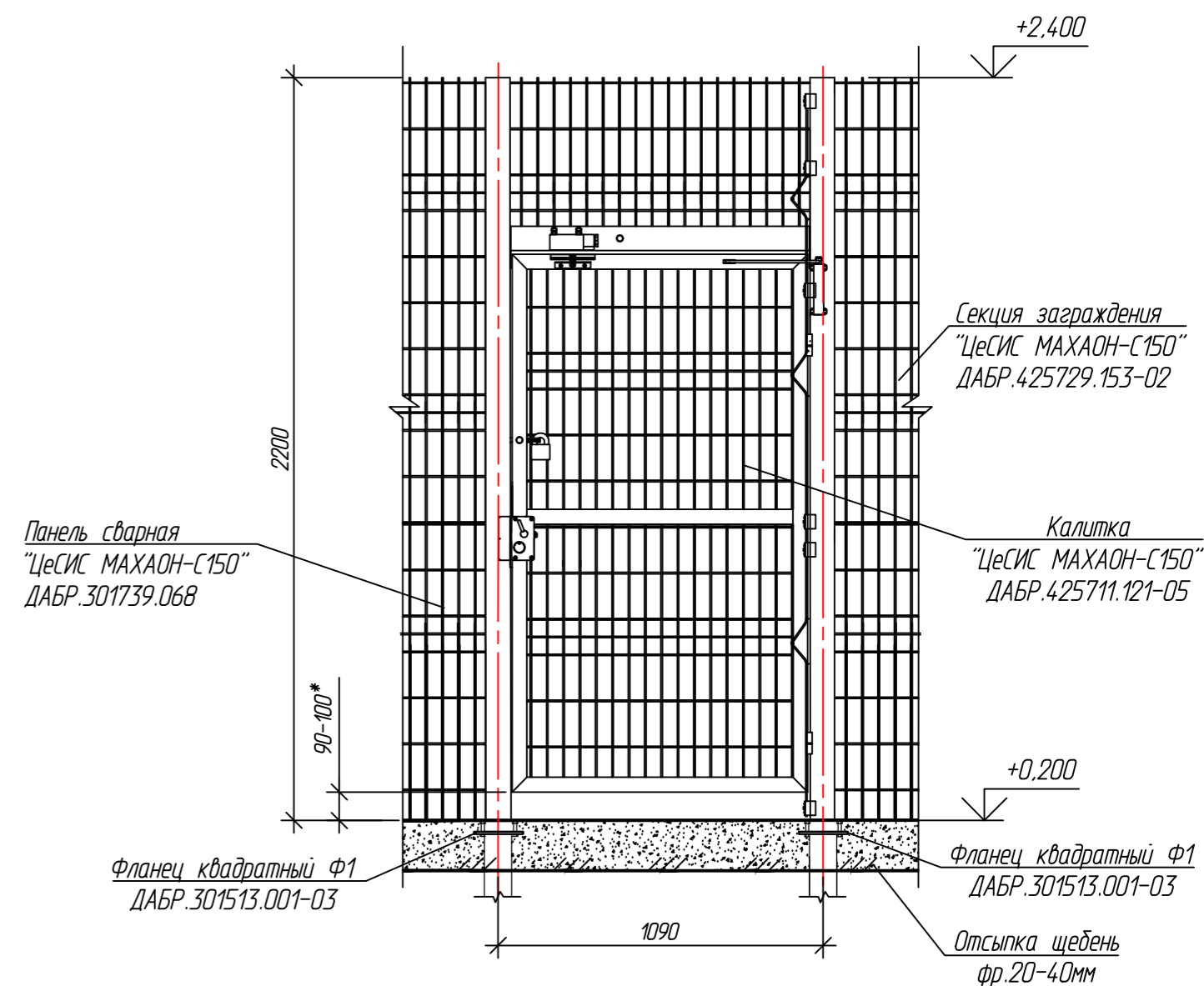
Фрагмент 1



Узел установки опоры



Фрагмент 2



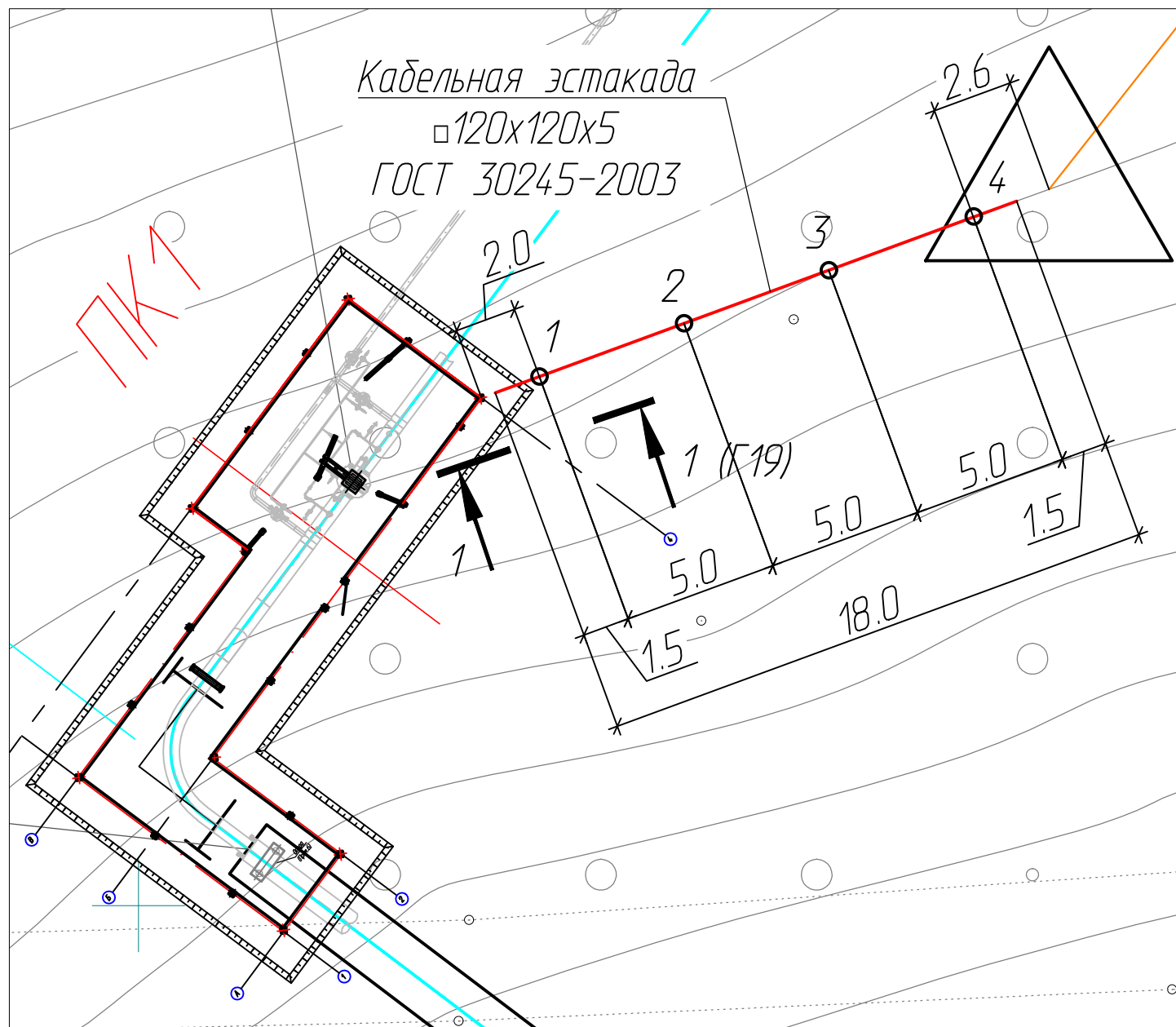
1. Ограждение площадки выполнить из заграждения "МАХАОН-С150" производства ЗАО "ЦеСИС НИКИРЭТ".
2. Установку всех элементов ограждения "МАХАОН-С150" выполнить по технологии монтажной организации в соответствии с технической документацией, поставляемой с изделиями.
3. Опоры секций, калиток - на квадратном фланце. Номинальная высота заграждения 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. 3В.
7. Металлические конструкции, находящиеся в грунте, 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, обезжириванием и обезжириванием.

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г16					
Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения					
Изм.	Колуч.	Лист	№ дж.	Подп.	Дата
Разраб.	Сафонова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Конструктивные решения				Стадия	Лист
Ограждение. Фрагменты 1,2. Разрез 1-1. Узел установки опоры ограждения. Узел установки фланцев				П	1
				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	
Формат А4х3					

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

С

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		
	1-4	тр. φ159x8 L=10,0 м	1	+1,000	+3,000	ОК1	

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1-4	Г19	Опора ОК1	4		
	Г20	Узел крепления электрооборудования	2		
	Г2	Свая φ159x8 L=10,0 м	4		

1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Способ погружения свай: - забивной.
3. Выбор длины свай см. лист Г21.
4. На опоре №3 выполнить крепление для 2х шкафов электрооборудования по узлу крепления электрооборудования. (Электрооборудование см. часть ТКР5).
5. В торцах кабельной эстакады приварить металлические пластины δ=4 мм 160x160 по ГОСТ 19903-2015. Балки ригеля кабельной эстакады приваривать между собой через пластины δ=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. 3В.
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, обезжириванием и обезжириванием.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г17

Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи
Возейского нефтяного месторождения

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сафонова							
Проверил		Новиков							
Н. контр		Салдаева				Кабельная эстакада (правый берег). План опор. Спецификация опор			ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"

Формат А3

С

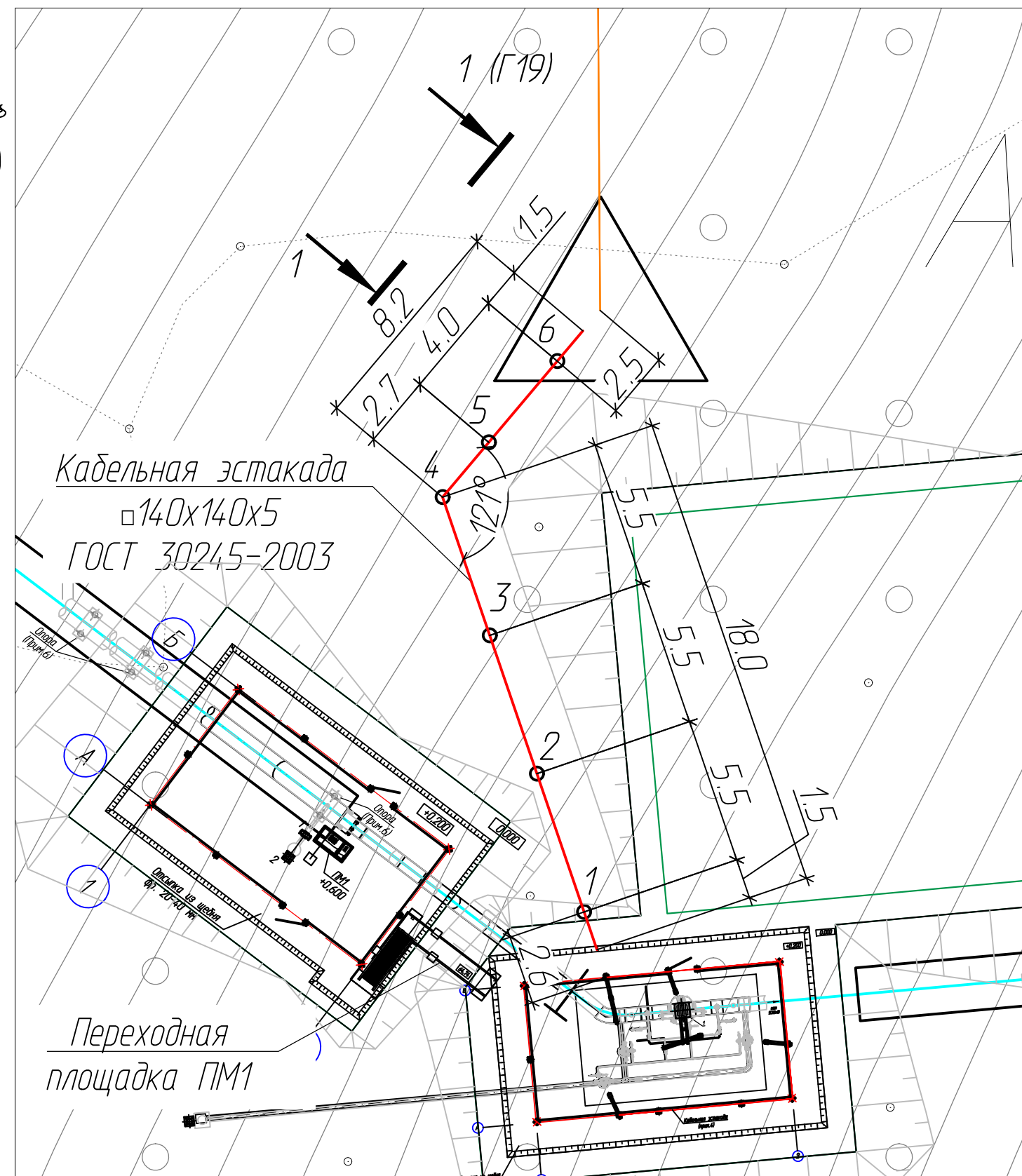
Кабельная эстакада (левый берег). План опор.

Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1-6	тр. $\phi 159 \times 8$ L=10,0 м	1	+1,000	+3,000	ОК1	

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1-6	Г19	Опора ОК1	6		
	Г20	Узел крепления электрооборудования	2		
	Г2	Свая $\phi 159 \times 8$ L=10,0 м	6		



1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Способ погружения свай: - забивной.
3. Выбор длины свай см. лист Г22.
4. На опорах №3, 5 выполнить крепление электрооборудования по узлу крепления электрооборудования. (Электрооборудование см. часть ТКР5).
5. В торцах кабельной эстакады приварить металлические пластины $\delta=4$ мм 160x160 по ГОСТ 19903-2015. Балки ригеля кабельной эстакады приваривать между собой через пластины $\delta=8$ мм 160x160 по ГОСТ 19903-2015.
6. Металлические конструкции выполнить из стали марки С345-5 ГОСТ 27772-2021.
7. Металлическая переходная площадка выполняется из изделий по серии 1.450.3-7.94 слать С255-4 по ГОСТ 27772-2021, устанавливается на металлические стойки из квадратного профиля 100x100x5 по ГОСТ 30245-2003 из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021, устанавливаемые на бетонные блоки ФБС 12.5.6-Та по ГОСТ 13579-2018.
8. 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.
9. 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

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г18

Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи
Возейского нефтяного месторождения

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Сафонова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				

Конструктивные решения

Стадия	Лист	Листов
П		1

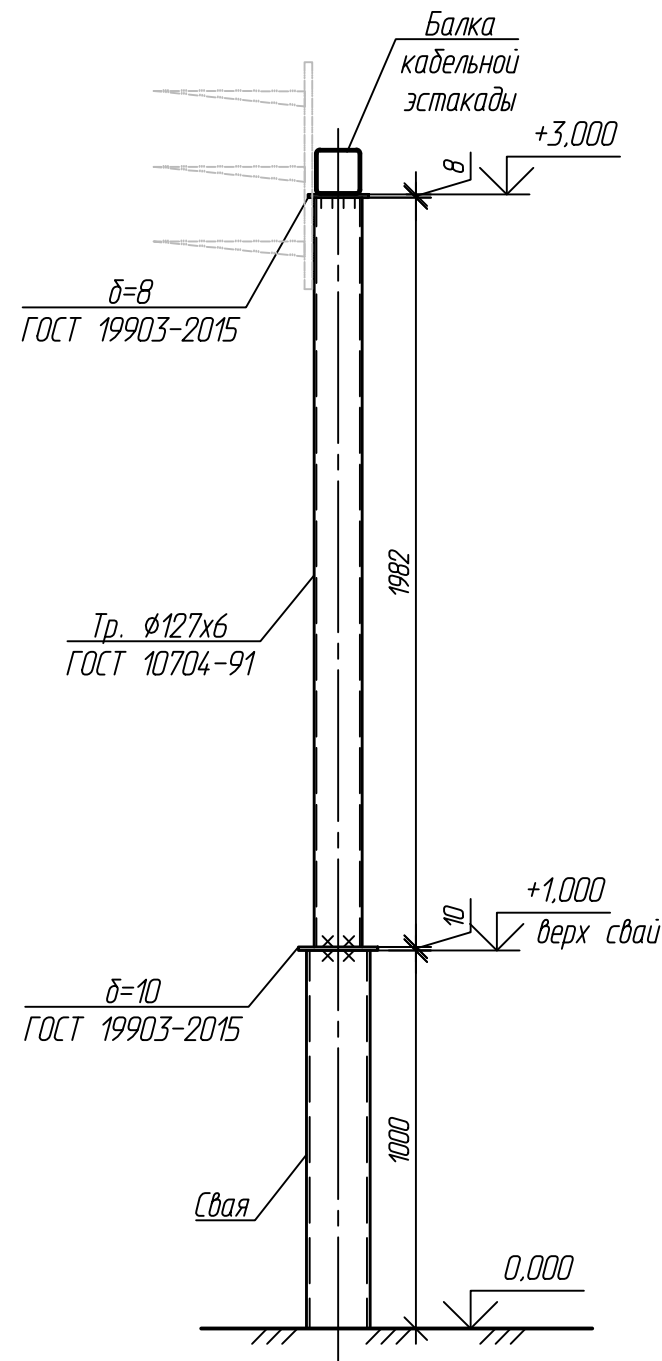
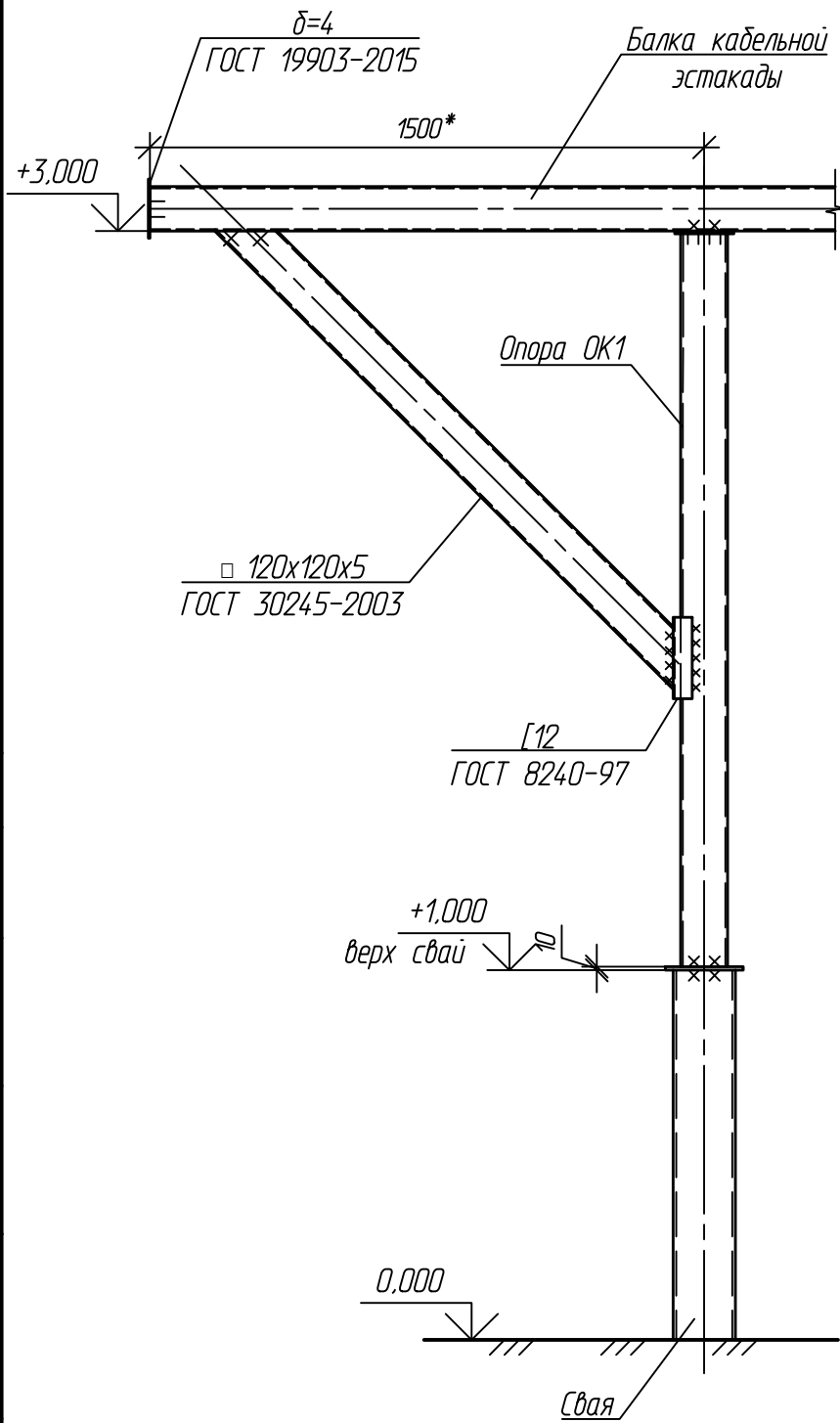
Кабельная эстакада (левый берег).
План опор. Спецификация опор

ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"

Формат А3

1-1 (Г17, Г18)

Опора ОК1

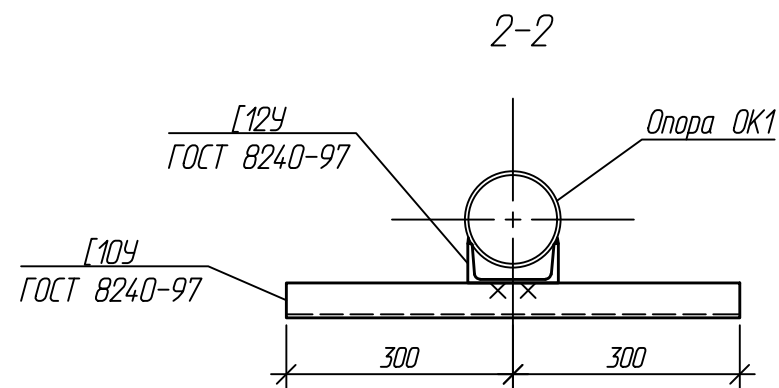
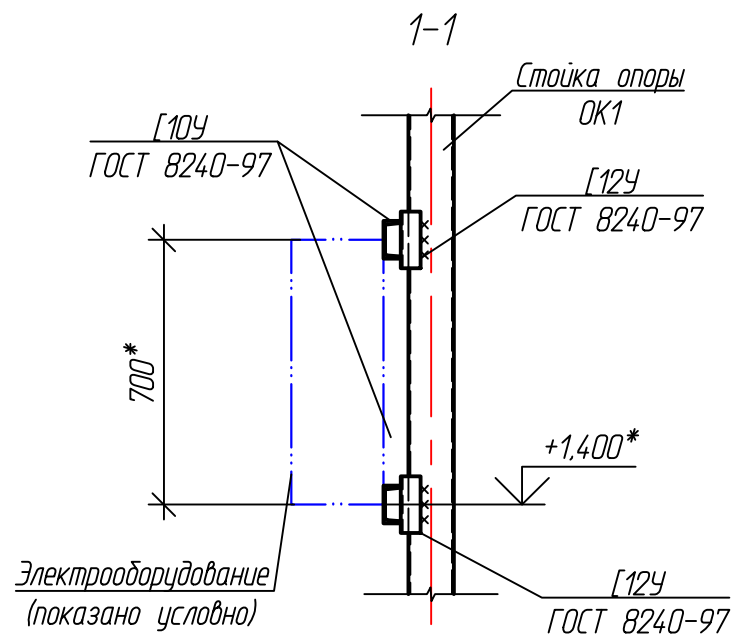
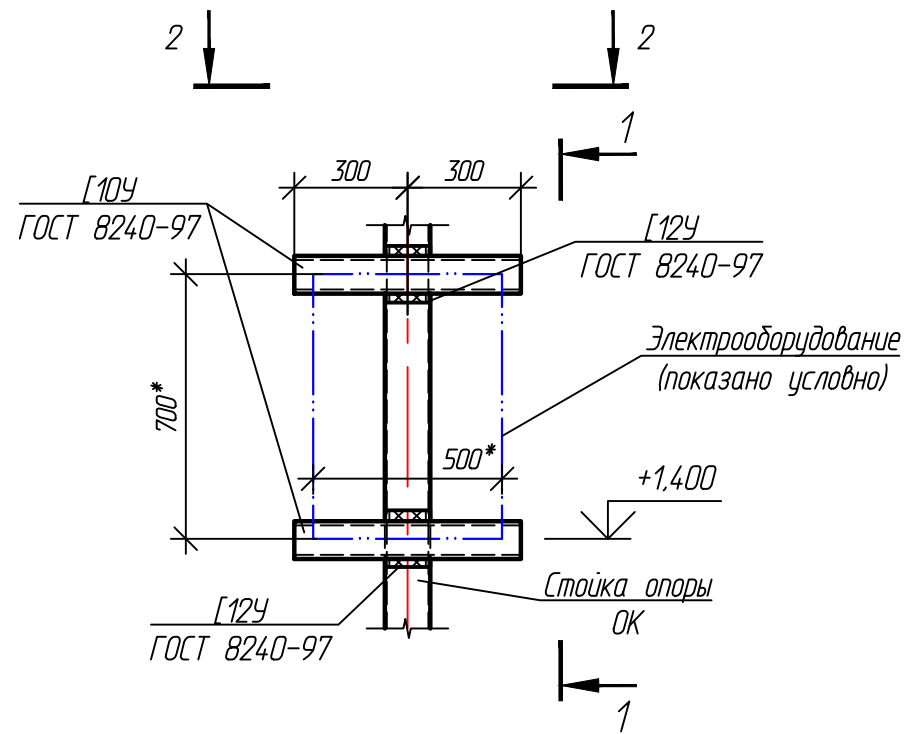


1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Металлические конструкции опор выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, трубы из стали 09Г2С по ГОСТ 10705-80.
3. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 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 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, обезжириванием и обеспыливанием.

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

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г19			
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения			
Изм.	Коп.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова						П		1
Проверил	Новиков					Кабельная эстакада. Вид 1-1. Опора ОК1	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева						Формат А3		

Узел крепления электрооборудования

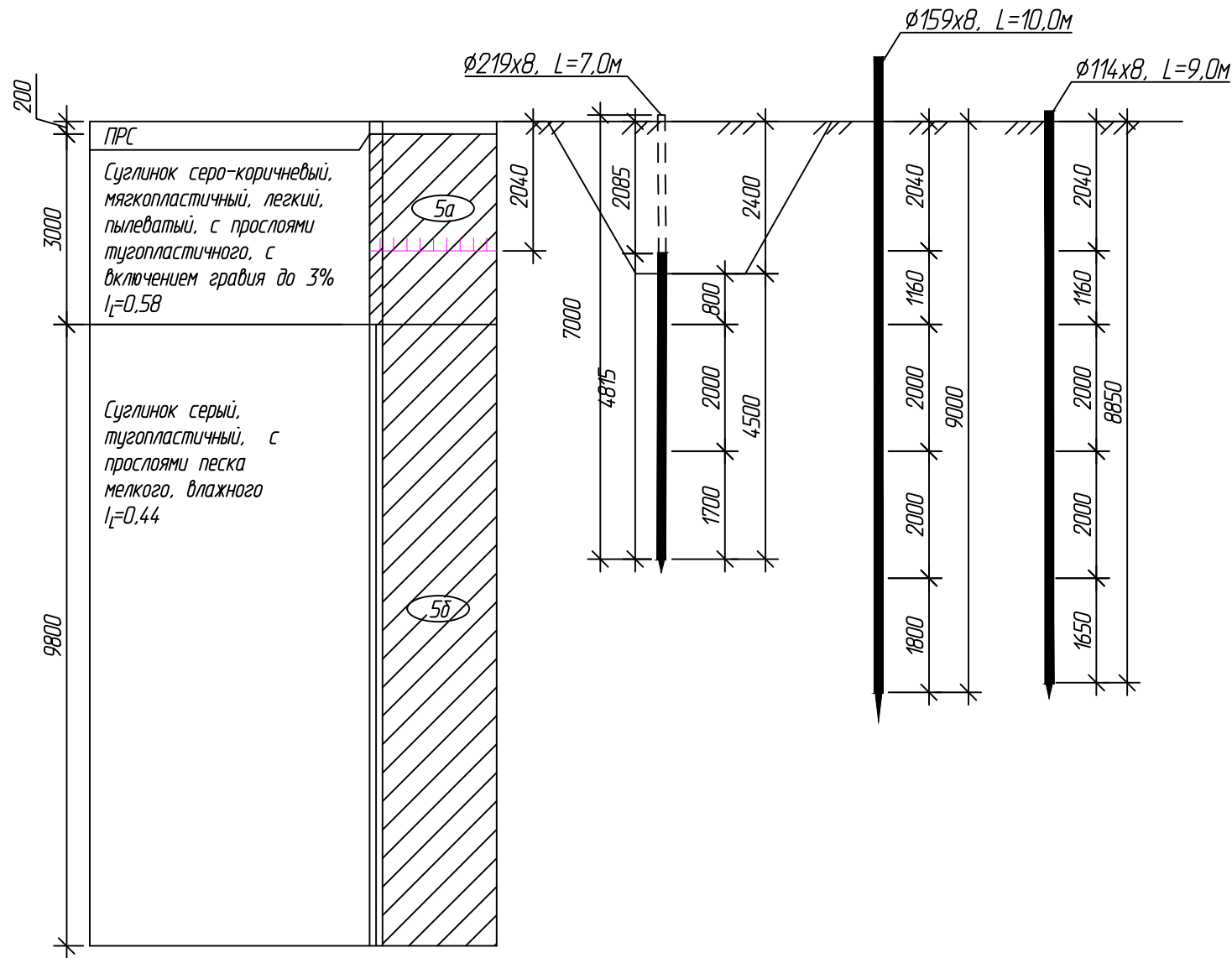


1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
3. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной 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, обеспыливанием и обезжириванием.

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

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г20				
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Сафонова					Конструктивные решения		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					Узел крепления электрооборудования		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Выбор длины сваи
 Продольный профиль
 ПК0+0,00 - ПК10+0,00 трасса газопровода

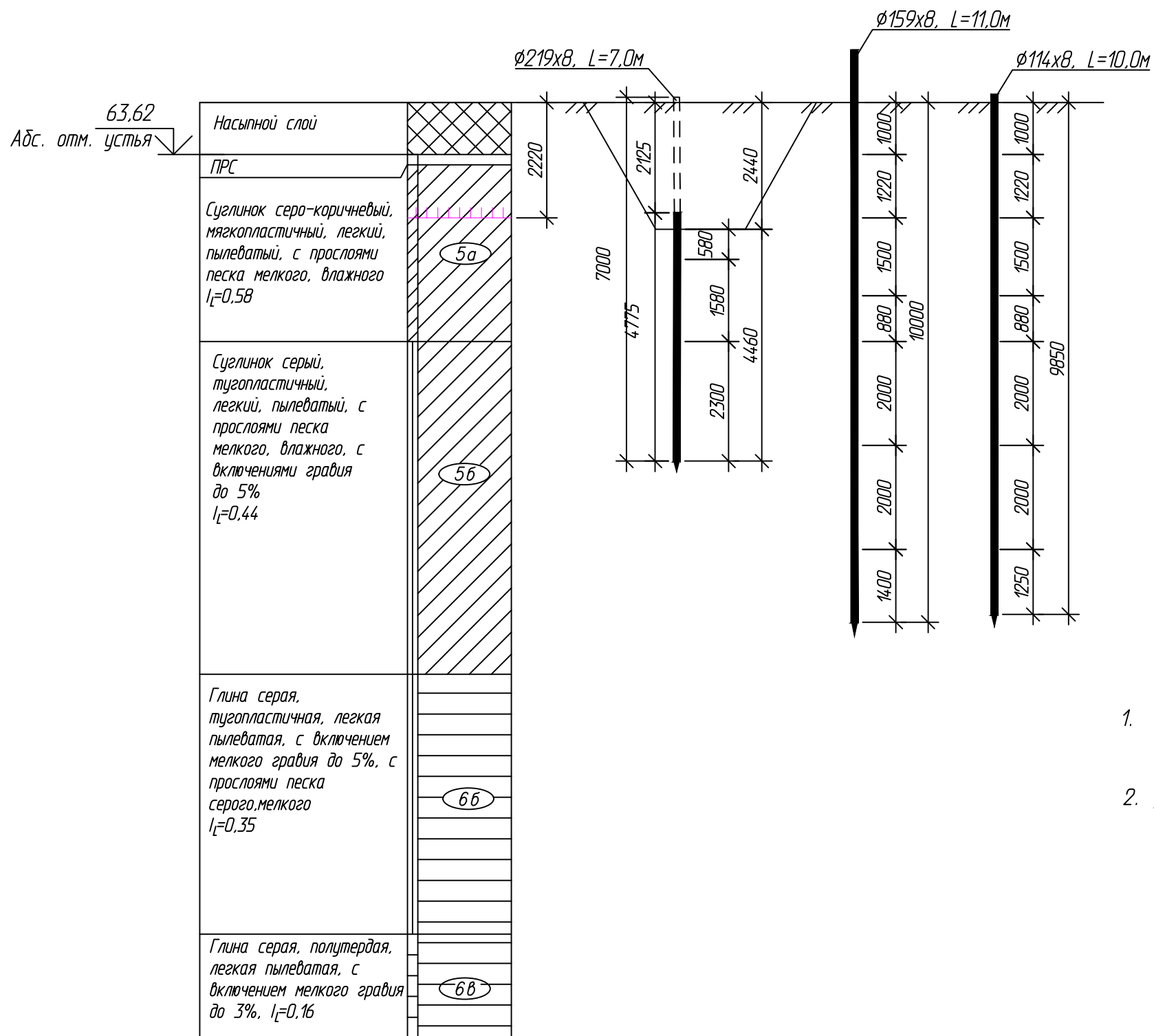


- Грунты приняты на основании инженерно-геологических изысканий по объекту «Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения» 10-11-2НИПИ/2022-ИГИ г. Ухта, 2023 г
- По профилю:
 Тр.φ219x8, L=7,0 м:
 - допустимая сжимающая нагрузка на сваю - 10,5 тс;
 Тр.φ159x8, L=10,0 м:
 - допустимая сжимающая нагрузка на сваю - 9,8 тс;
 Тр.φ114x8, L=9,0 м:
 - допустимая сжимающая нагрузка на сваю - 6,4 тс;
 Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

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

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г21				
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Сафонова					Конструктивные решения		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					Газопровод. Выбор длины сваи		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

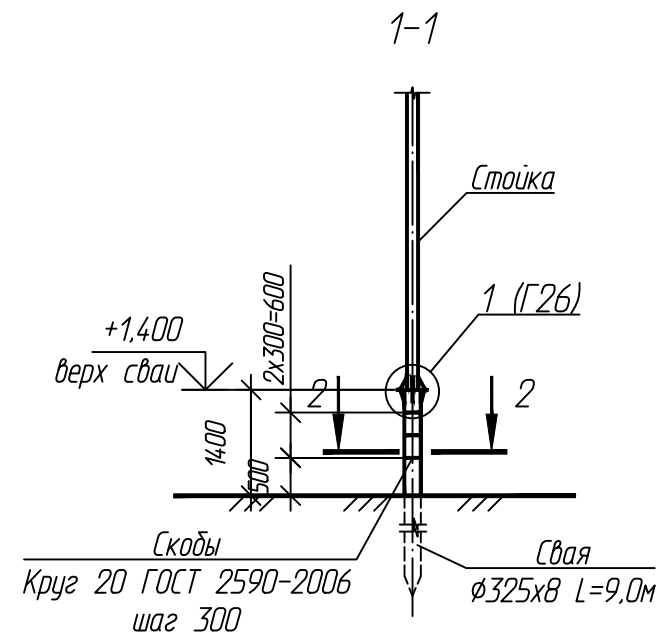
Выбор длины сваи
Скважина 9



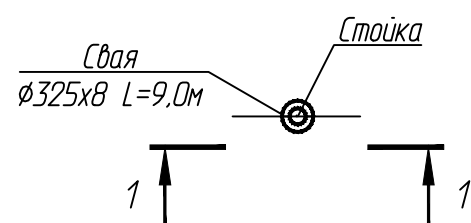
- Грунты приняты на основании инженерно-геологических изысканий по объекту «Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения» 10-11-2НИПИ/2022-ИГИ г. Ухта, 2023 г
- Скважина 9:
 Тр. φ219x8, L=7,0 м:
 - допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 10,1 тс;
 Тр. φ159x8, L=11,0 м:
 - допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 9,8 тс;
 Тр. φ114x8, L=10,0 м:
 - допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 6,4 тс;
 Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

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

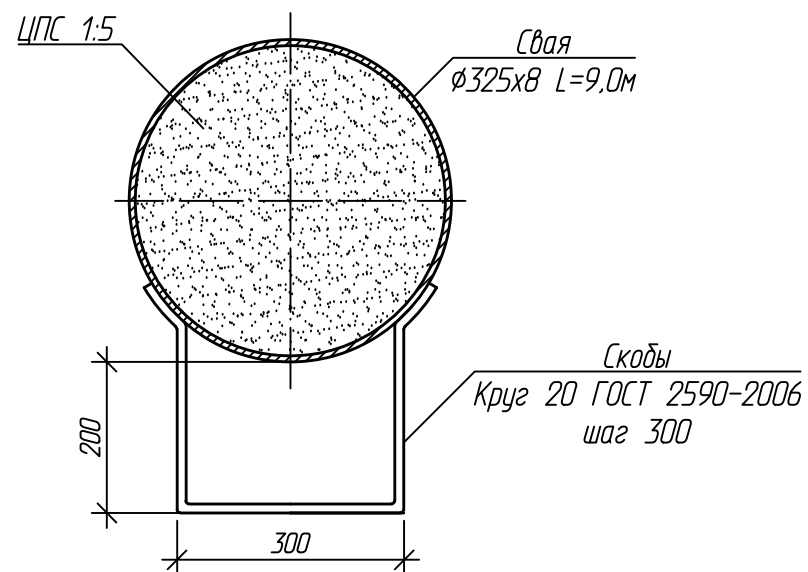
						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г22				
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения				
Изм.	Коп.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Сафонова					Конструктивные решения		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					Газопровод. Выбор длины сваи		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		



Тип 1
(Пс10-2)
План



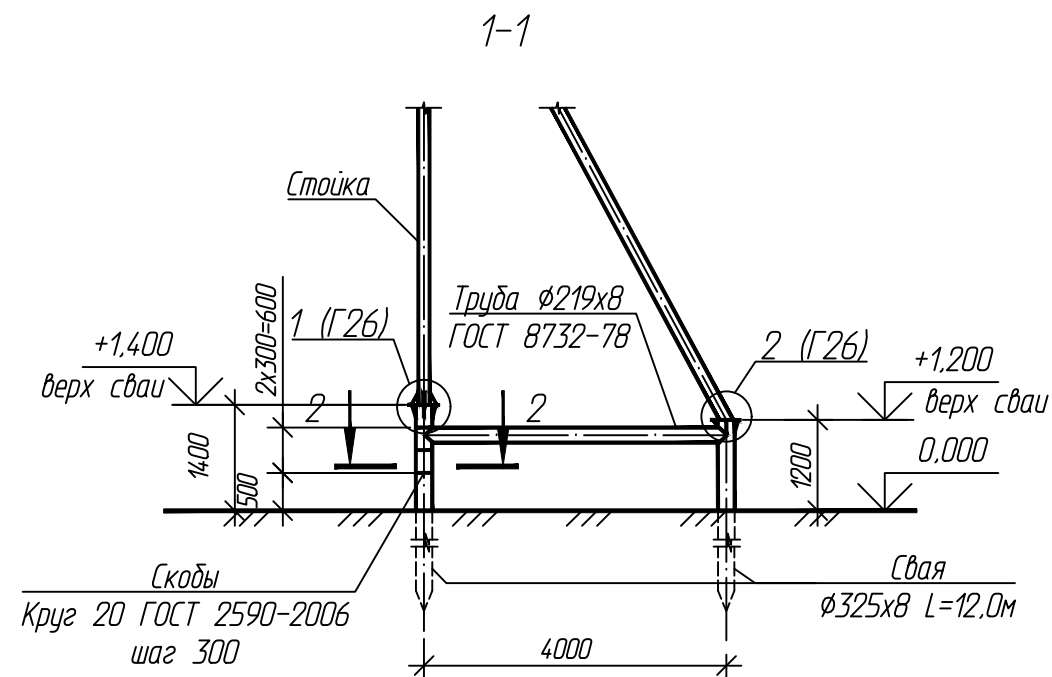
Разрез 2-2



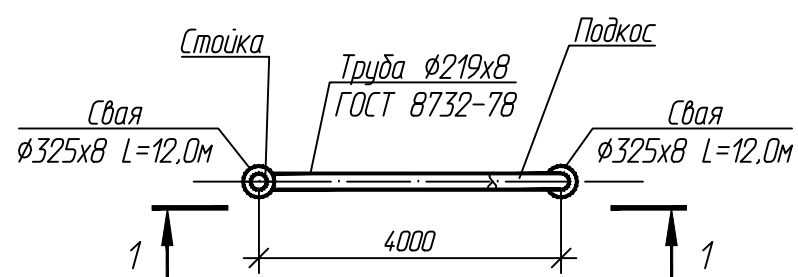
- Данные типы закрепления разработаны для опор Пс10-2 (см. 25.0074-03).
- За относительную отметку 0.000 принята натурная отметка земли.
- Расположение опор по трассе ВЛИ-0,4 кВ, ведомость опор см. раздел ТРК5.
- Способ погружения свай:
 - для типа 1 - бурозабивной, в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром на 150 мм меньше диаметра свай с заглублением концов свай не менее 1 м ниже забоя скважины.
- Расчетные нагрузки на сваи:
 - для стойки: на сжатие - $N_{ст}=20,0$ кН; изгибающий момент - $M=50$ кН*м.
- 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 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.
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатной эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с подготовкой поверхности металлическими щетками, обезжириванием и обезжириванием уайт-спиритом.
- Конструкцию свай см. листы Г2.
- Выбор свай см. листах Г27.

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

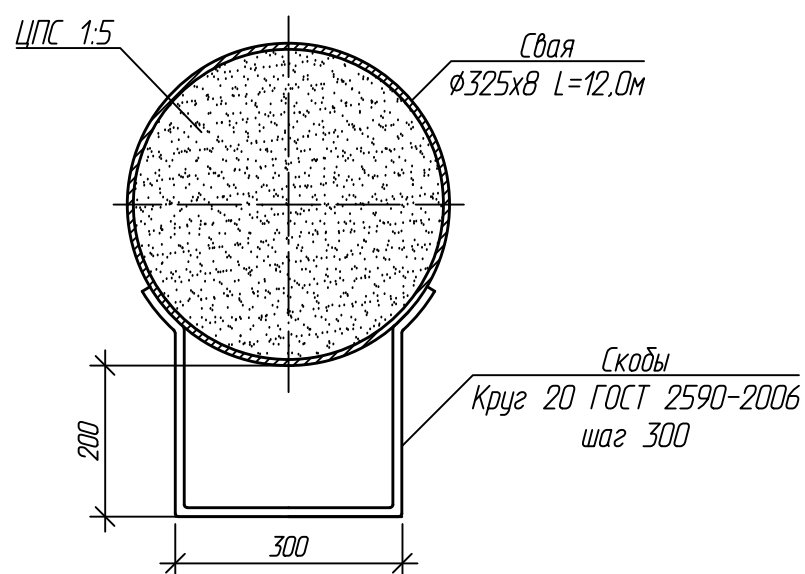
						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г23			
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения			
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сафонова						П		1
Проверил	Новиков								
Н. контр	Салдаева					ВЛИ-0,4 кВ. Типы закрепления опор. Тип 1	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		



Типы II
(Ac10-2)
План



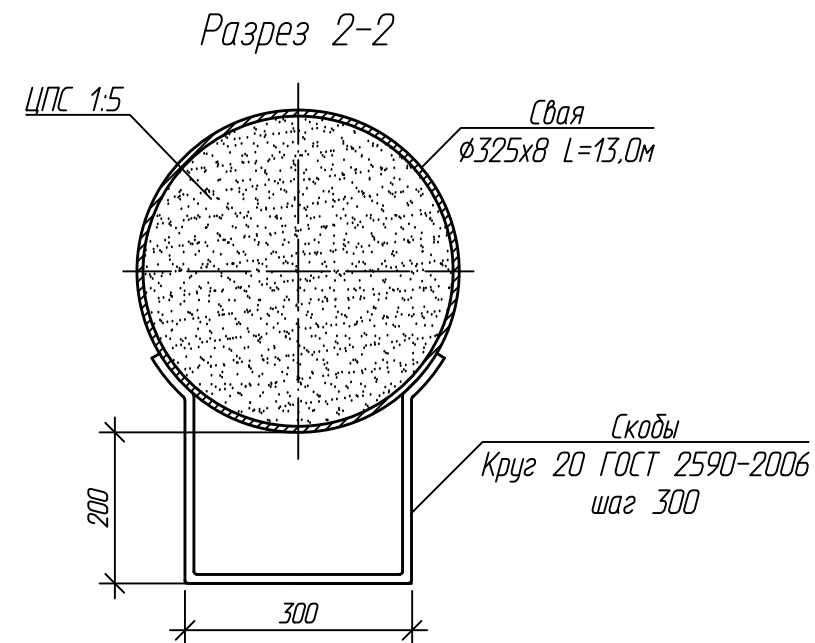
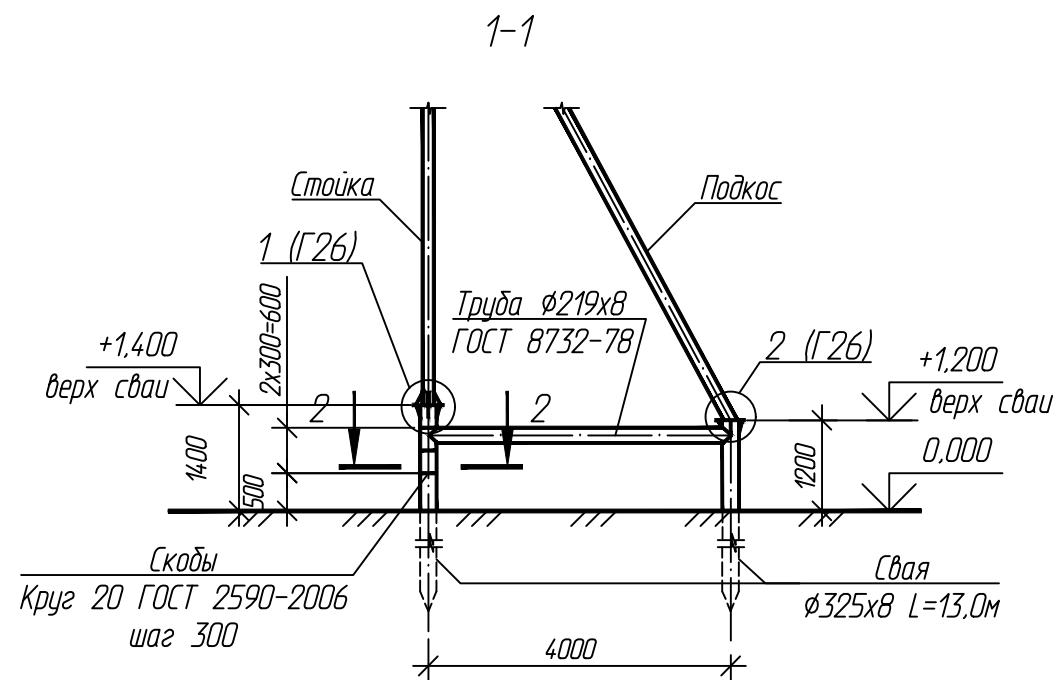
Разрез 2-2



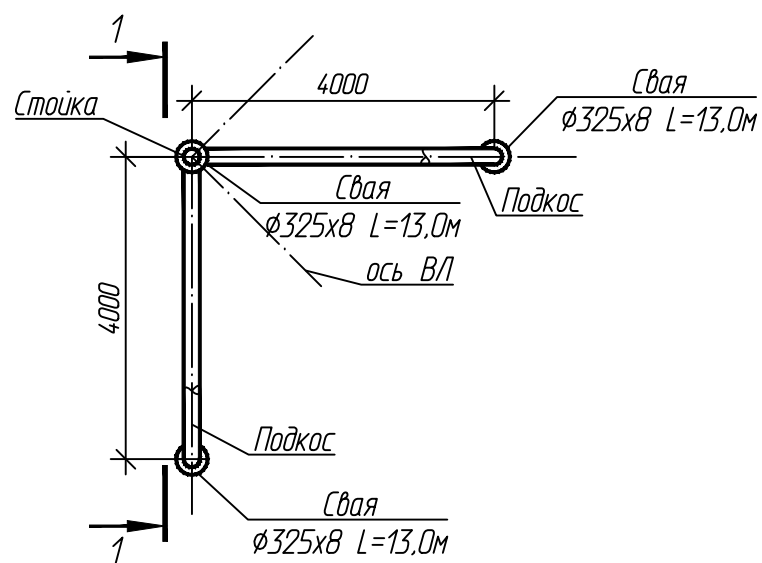
1. Тип II разработан для опор Ac10-2 (см. 25.0074-09).
2. Расположение опор по трассе ВЛИ-0,4 кВ, ведомость опор см. раздел ТРК5.
3. За относительную отметку 0.000 принята натурная отметка земли.
4. Способ погружения свай - бурозабивной, в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром на 150 мм меньше диаметра свай с заглублением концов свай не менее 1 м ниже забоя скважины.
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. 3В.
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, обезжириванием.
9. Конструкцию свай см. на листе Г2.
10. Выбор длины свай см. лист Г27.

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

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г24				
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Сафонова					Конструктивные решения		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					ВЛИ-0,4 кВ. Типы закрепления опор. Тип II		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		



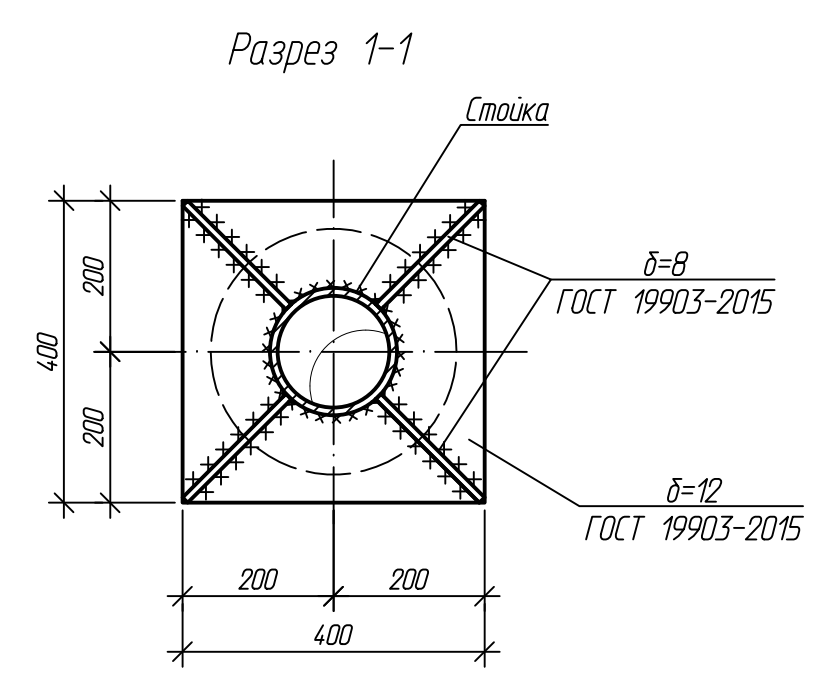
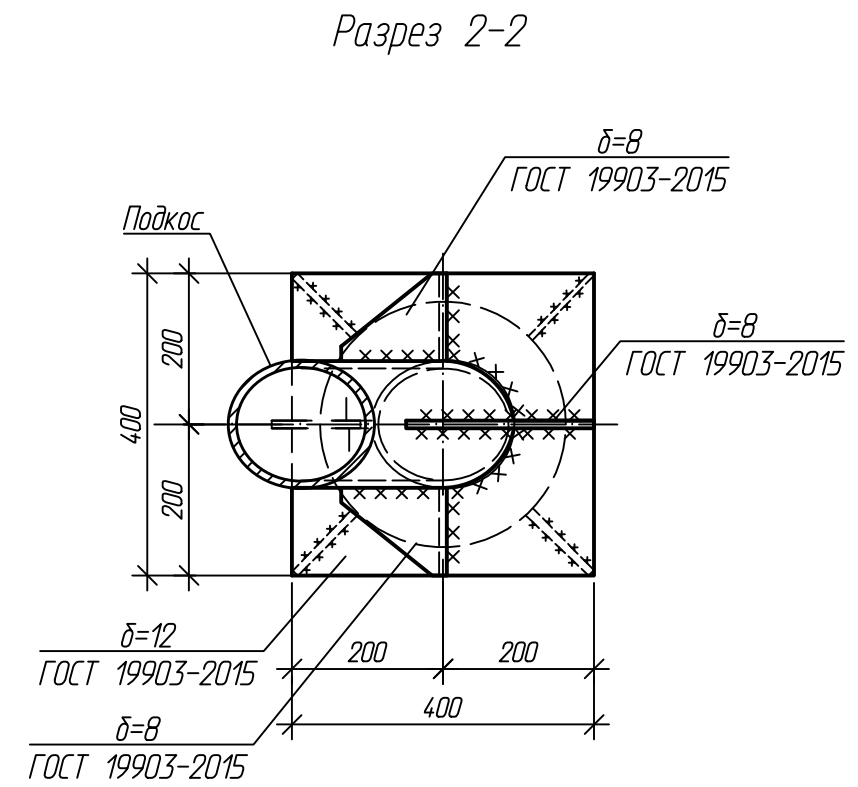
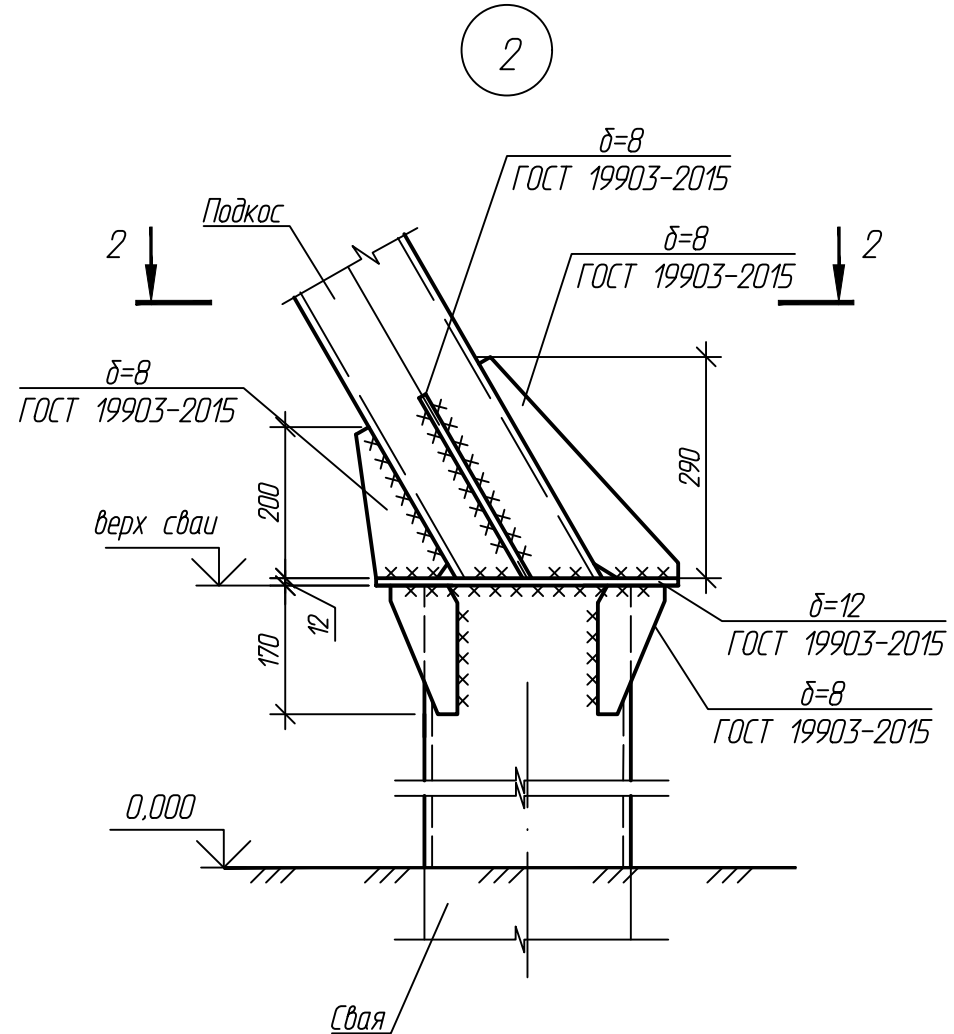
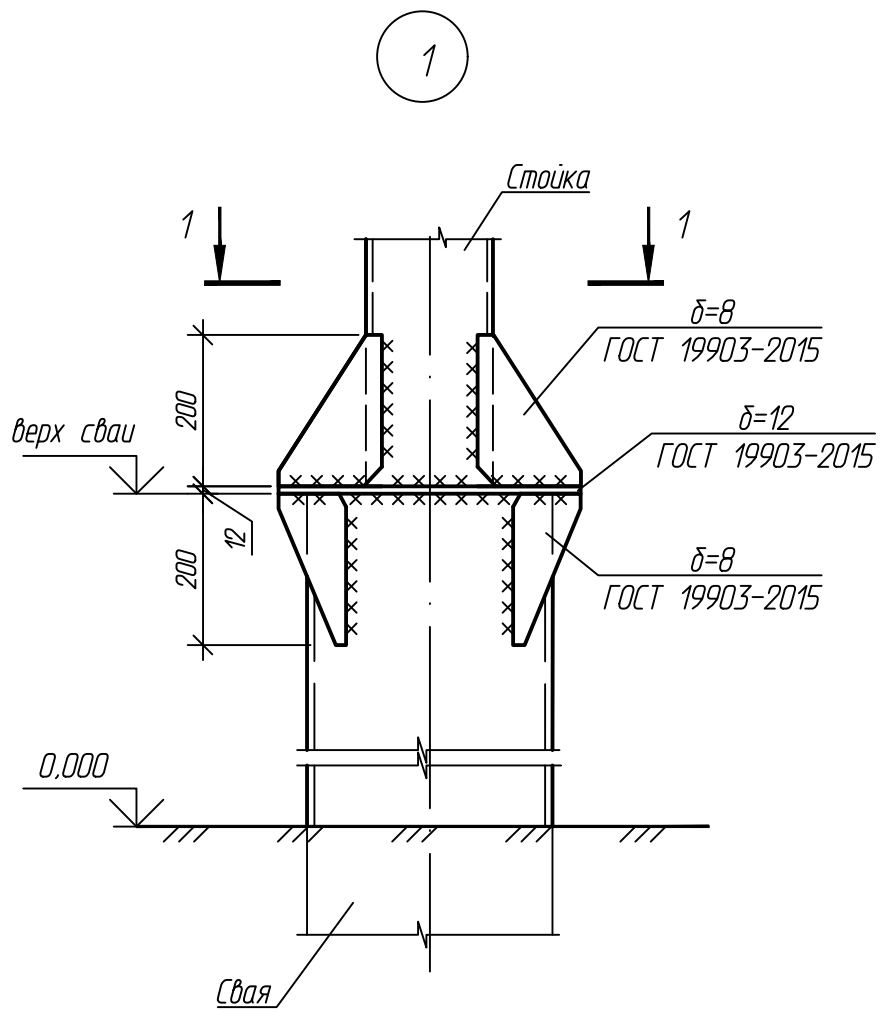
Тип III
(УАс10-2)
План



- 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 - бурозабивной, в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром на 150 мм меньше диаметра свай с заглублением концов свай не менее 1 м ниже забоя скважины.
- Расчетные нагрузки на сваи:
 - для стойки: на вырывание - $F_{ст}=82,0$ кН, на сжатие - $N_{ст}=20,0$ кН;
 - для подкоса: на вырывание - $F_{ст}=22,0$ кН, на сжатие - $N_{п}=75,0$ кН;
 - горизонтальная нагрузка - $Q=23,4$ 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 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.
- Конструкцию свай см. на листе Г2.
- Выбор длины свай см. лист Г27.

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

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г25			
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения			
Изм.	Коп.ч.	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					Формат А3		

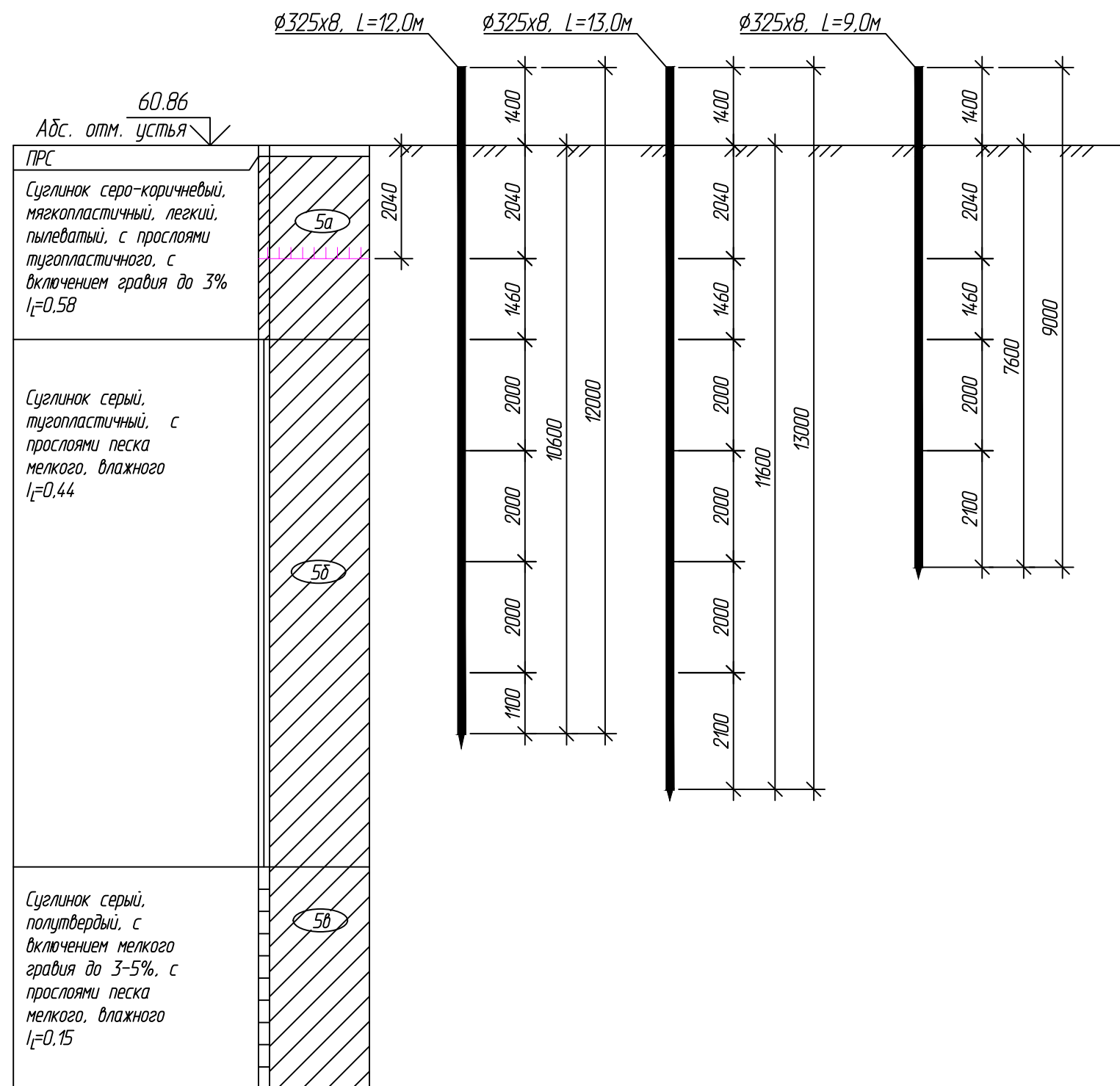


1. Узел 1 замаркирован на листах Г23-Г25.
2. Узел 2 замаркирован на листах Г24, Г25.
3. Металлические конструкции по узлам выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
4. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
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 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.

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

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.Г26			
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения			
Изм.	Коп.уч.	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						Формат А3		

Выбор длины свай
Скважина 3



- Грунты приняты на основании инженерно-геологических изысканий по объекту «Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения» 10-11-НИПИ/2022-ИГИ, том 2, г. Ухта, 2023 г..
- Скважина 3:
 Тр. $\phi 325 \times 8, L=12,0$ м:
 - допустимая сжимающая нагрузка на сваю - 30,3 тс;
 - допустимая выдергивающая нагрузка на сваю - 11,5 тс;
 Тр. $\phi 325 \times 8, L=13,0$ м:
 - допустимая сжимающая нагрузка на сваю - 33,0 тс;
 - допустимая выдергивающая нагрузка на сваю - 13,0 тс;
 Тр. $\phi 325 \times 8, L=9,0$ м:
 - допустимая сжимающая нагрузка на сваю - 32,9 тс;
 Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

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

						10-11-НИПИ/2022-ТКР2.Г27				
						Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения				
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Сафонова					Конструктивные решения		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					ВЛН-0,4 кв. Выбор длины свай		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Содержание

Содержание		1
1 Пояснительная записка		2
2 Узлы газопровода		3
2.1 Расчет свай по дольному профилю П0+0,00 – ПК10+0,00 трасса газопровода.....		3
2.1.1 Расчет свай для тр. Ø219х8, L=7,0 м		3
2.1.2 Расчет свай для тр. Ø159х8, L=10,0 м		4
2.1.3 Расчет свай для тр. Ø114х8, L=9,0 м		6
2.2 Расчет свай по скважине 9.....		9
2.2.1 Расчет свай для тр. Ø219х8, L=7,0 м		9
2.2.2 Расчет свай для тр. Ø159х8, L=11,0 м		10
2.2.3 Расчет свай для тр. Ø114х8, L=10,0 м		12
3 ВЛИ-0,4 кВ		15
3.1 Расчет свай по скважине 3.....		15
3.1.1 Расчет свай для анкерных опор Ас10-2		15
3.1.2 Расчет свай для угловых анкерных опор УАс10-2		19
3.1.3 Расчет свай для промежуточных опор Пс10-2		23
Список используемой литературы		27

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР				
	Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата				
	Разраб.	Сафонова					Расчетная часть	Стадия	Лист	Листов
	Проверил	Новиков						П	1	27
	Н. контр.	Салдаева						ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»		
	ГИП	Уваров								

1 Пояснительная записка

Исходные данные:

В административном отношении участок работ расположен на территории МО МР «Заполярный район» Ненецкого автономного округа Архангельской области.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 - минус 50⁰ 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 от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения» (10-11-2НИПИ/2022-ИГИ, г. Ухта, 2023 г.).

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

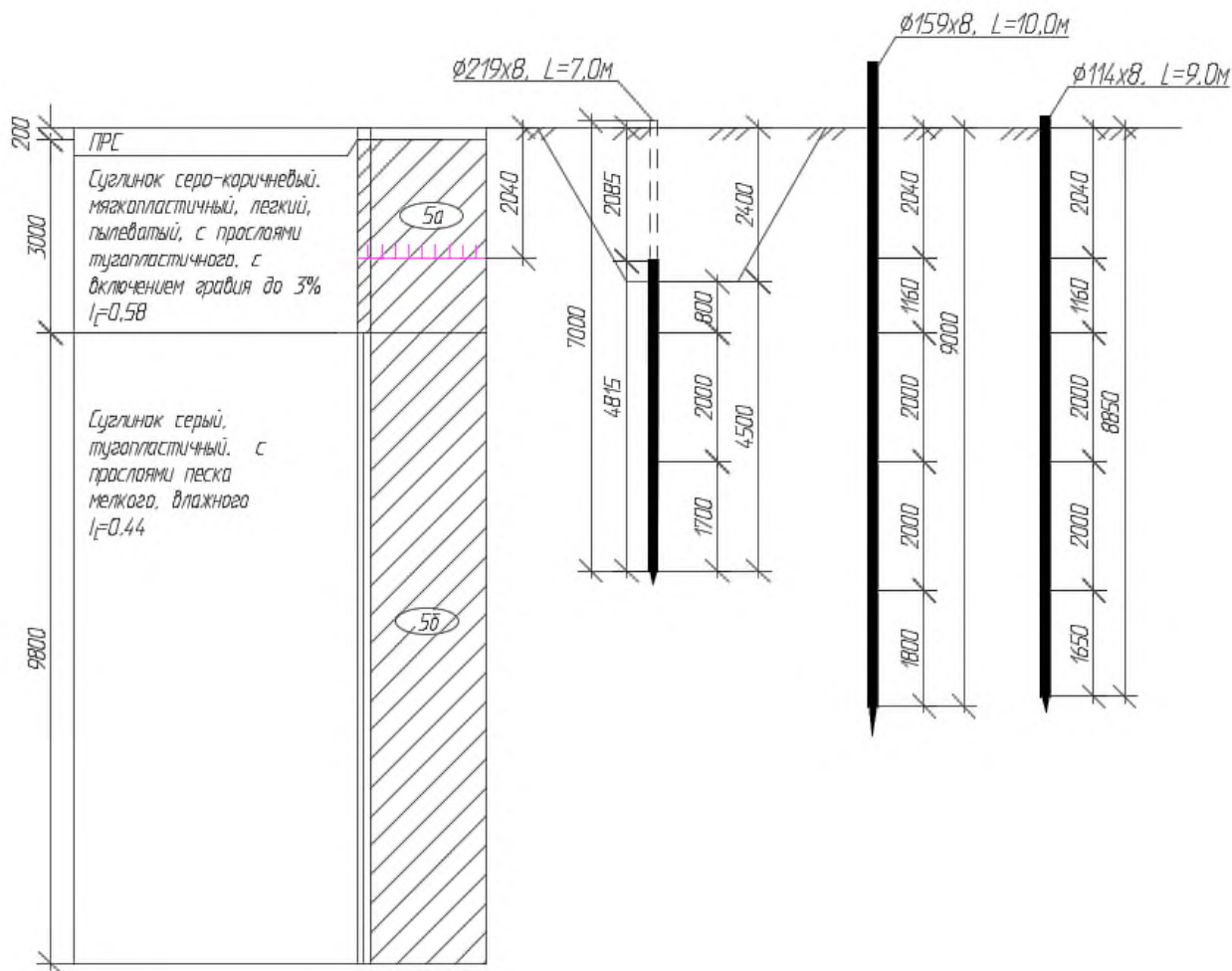
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист
2

2 Узлы газопровода

2.1 Расчет свай по долвному профилю П0+0,00 – ПК10+0,00 трасса газопровода



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

Свая принята из тр. Ø219x8, L=7,0 м (в грунте 4,5 м).

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

- максимальная сжимающая - $N_c = 5,2 + 0,302 * 1,05 + 0,156 * 1,6 * 1,3 = 5,8 \text{ тс}$;

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. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

3

Формат А4

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	IL=0,58	0,8	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,44	1,7	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 4,5 м

Диаметр (сторона) сваи 0,22 м

Глубина котлована (hk) 2,4 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 14,73 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 6,12 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 7,08 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0,83	тс
Слой 2	3,44	тс
Слой 3	3,39	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.

$$F_{cb} = \frac{14,73}{1,4} = 10,5 \text{ тс} \geq 1,0 * 5,8 = 5,8 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

2.1.2 Расчет свай для тр. Ø159x8, L=10,0 м

Свая принята из тр. Ø159x8, L=10,0 м (в грунте 9,0 м).

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

- максимальная сжимающая - $N_c = 2,0 + 0,305 * 1,05 + 0,161 * 1,6 * 1,3 = 2,7$ 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	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							4

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=0,58	2,04	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,58	1,16	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,44	1,8	м

Исходные данные для расчета:

Длина свай 9 м
 Диаметр (сторона) свай 0,16 м
 Глубина котлована (hk) 0 м
 Металлические сваи из труб

Несущая способность свай (без учета Gk) (Fd) 13,74 тс
 Несущая способность свай на выдергивание (без Gk) (Fdq) 7,85 тс
 Несущая способность грунта в основании свай 3,93 тс

По боковой поверхности свай:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0,92	тс
Слой 2	0,81	тс
Слой 3	2,5	тс
Слой 4	2,9	тс
Слой 5	2,7	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 свай, 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.

$$F_{св} = \frac{13,74}{1,4} = 9,8 \text{ тс} \geq 1,0 * 2,7 = 2,7 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							5

Расчет свай на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый
Характеристики грунта - Показатель текучести IL= 0,58

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,04 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
Глубина заложения фундамента (d, L) - 9 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,159 м
Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 8,08 тс

Устойчивость свай 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.

$$8,08 \text{ тс} - 0,305 * 0,9 = 7,8 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} (0,81 + 2,5 + 2,9 + 2,7) = 8,1 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

2.1.3 Расчет свай для тр. Ø114х8, L=9,0 м

Свая принята из тр. Ø114х8, L=9,0 м (в грунте 8,85 м).

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

- максимальная сжимающая - N_c = 0,3+0,192*1,05+0,068*1,6*1,3=0,64 тс;

Расчет несущей способности свай

Тип свай

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

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	IL=0,58	2,04	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,58	1,16	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,44	1,65	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 8,85 м

Диаметр (сторона) сваи 0,11 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 8,9 тс

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

Несущая способность грунта в основании сваи 2,02 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0,66	тс
Слой 2	0,58	тс
Слой 3	1,79	тс
Слой 4	2,08	тс
Слой 5	1,77	тс

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

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

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.

$$F_{св} = \frac{8,9}{1,4} = 6,4 \text{ тс} \geq 1,0 * 0,64 = 0,64 \text{ тс}$$

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= 0,58

Глубина сезонного промерзания грунта (hi) - 2,04 м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							7

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 8,85 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,114 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 5,8 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;

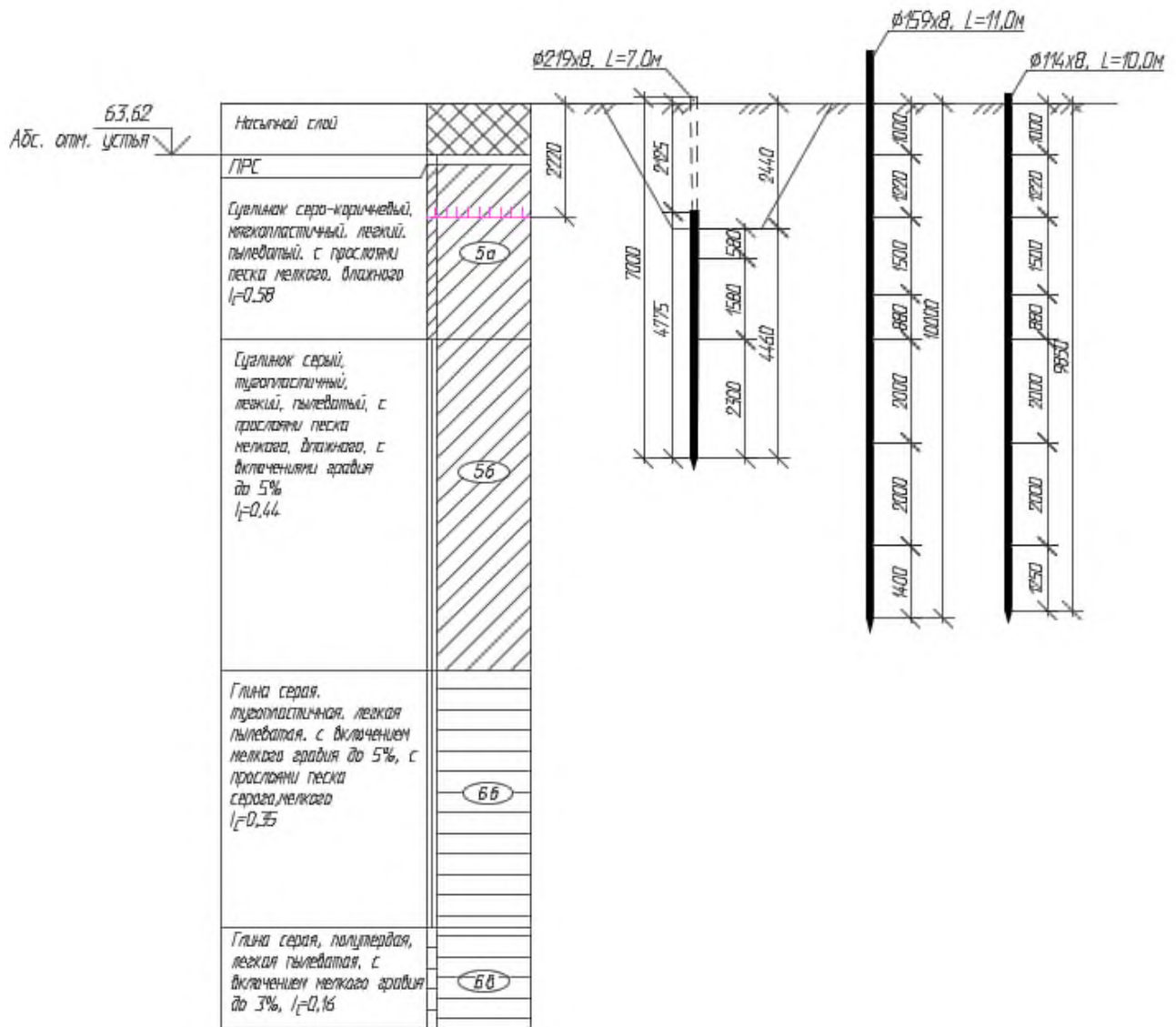
F_{rf} – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания вследствие трения его боковой поверхности о талый грунт, лежащий ниже расчетной глубины промерзания, тс.

$$5,8 \text{ тс} - 0,192 * 0,9 = 5,6 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} (0,58 + 1,79 + 2,08 + 1,77) = 5,7 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

2.2 Расчет свай по скважине 9



2.2.1 Расчет свай для тр. $\varnothing 219 \times 8, L=7,0 \text{ м}$

Свая принята из тр. $\varnothing 219 \times 8, L=7,0 \text{ м}$ (в грунте 4,46 м).

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

- максимальная сжимающая - $N_c = 5,2 + 0,302 * 1,05 + 0,154 * 1,6 * 1,3 = 5,8 \text{ тс}$;

Расчет несущей способности сваи

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

9

Формат А4

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=0,58	0,58	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,58	1,58	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,44	2,3	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 4,46 м

Диаметр (сторона) сваи 0,22 м

Глубина котлована (hk) 2,44 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 14,07 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 5,59 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 7,08 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0,56	тс
Слой 2	1,85	тс
Слой 3	4,59	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.

$$F_{cb} = \frac{14,07}{1,4} = 10,1 \text{ тс} \geq 1,0 * 5,8 = 5,8 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

2.2.2 Расчет свай для тр. Ø159x8, L=11,0 м

Свая принята из тр. Ø159x8, L=11,0 м (в грунте 10,0 м).

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

- максимальная сжимающая - $N_c = 2,0 + 0,335 * 1,05 + 0,177 * 1,6 * 1,3 = 2,7$ тс;

Расчет несущей способности сваи

Тип сваи

Вишечая забивная

Металлические сваи из труб

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							10

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	Насыпной	-	1	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,58	1,22	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,58	1,5	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,58	0,88	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,44	1,4	м

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 10 м

Диаметр (сторона) сваи 0,16 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 13,78 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 7,88 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 3,93 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	0,55	тс
Слой 3	0,97	тс
Слой 4	0,66	тс
Слой 5	2,6	тс
Слой 6	2,95	тс
Слой 7	2,13	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;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							11

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

$$F_{св} = \frac{13,78}{1,4} = 9,8 \text{ тс} \geq 1,0 * 2,7 = 2,7 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет свай на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности

1. Насыпной слой: $h=1,0$ м,
2. Суглинок: $h=1,22$ м, показатель текучести $IL=0,58$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,22 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 10,0 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,159 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 8,12 тс

Устойчивость свай 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;

$\gamma_n = 1,1$ – 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.

$$8,12 \text{ тс} - 0,355 * 0,9 = 7,8 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} (0,97 + 0,66 + 2,6 + 2,95 + 2,13) = 8,5 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

2.2.3 Расчет свай для тр. Ø114x8, L=10,0 м

Свая принята из тр. Ø114x8, L=10,0 м (в грунте 9,85 м).

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

- максимальная сжимающая - $N_c = 0,3 + 0,213 * 1,05 + 0,075 * 1,3 * 1,6 = 0,7$ тс;

Расчет касательных сил морозного пучения грунта (приложение Г, СП 24.13330.2021)	
Диаметр свай, м	0,159
Мощность 1-го слоя, м	1
τf 1-го слоя, кПа	90
Мощность 2-го слоя, м	1,22
τf 2-го слоя, кПа	96
Мощность 3-го слоя, м	0
τf 3-го слоя, кПа	0
Касательные силы морозного пучения, кПа	82,73
Касательные силы морозного пучения, тс	8,12

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							12

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	Насыпной	-	1	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,58	1,22	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,58	1,5	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,58	0,88	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,44	1,25	м

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 9,85 м
Диаметр (сторона) сваи 0,11 м
Глубина котлована (hk) 0 м
Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 8,9 тс

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

Несущая способность грунта в основании сваи 2,02 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	0,39	тс
Слой 3	0,7	тс
Слой 4	0,47	тс
Слой 5	1,86	тс
Слой 6	2,11	тс
Слой 7	1,34	тс

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

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

						10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист 13
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

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

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.

$$F_{св} = \frac{8,9}{1,4} = 6,4 \text{ тс} \geq 1,0 * 0,7 = 0,7 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности

1. Насыпной слой: $h=1,0$ м,
2. Суглинок: $h=1,22$ м, показатель текучести $IL=0,58$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,22 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 9,85 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,114 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 5,82 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.

$$5,82 - 0,213 * 0,9 = 5,6 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} (0,7 + 0,47 + 1,86 + 2,11 + 1,34) = 5,9 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

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

Диаметр сваи, м	0,114
Мощность 1-го слоя, м	1
τf 1-го слоя, кПа	90
Мощность 2-го слоя, м	1,22
τf 2-го слоя, кПа	96
Мощность 3-го слоя, м	0
τf 3-го слоя, кПа	0
Касательные силы морозного пучения, кПа	59,31
Касательные силы морозного пучения, тс	5,82

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

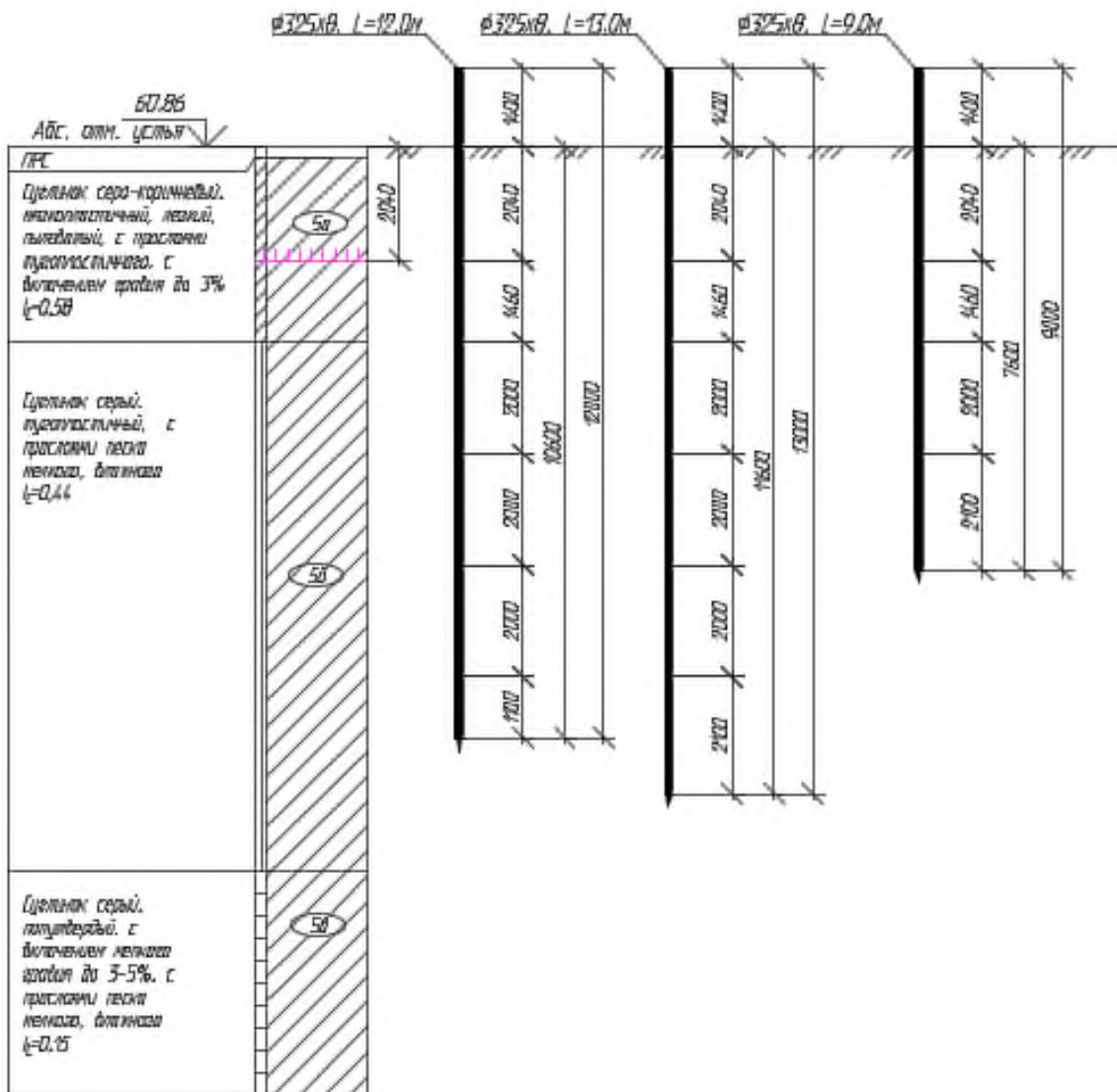
10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

14

3 ВЛИ-0,4 кВ.

3.1 Расчет свай по скважине 3



3.1.1 Расчет свай для анкерных опор Ас10-2

Свая принята из тр. Ø325x8, L=12,0 м (в грунте 10,6 м).

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

- максимальная сжимающая - $N_c = 4,4 + 0,773 * 1,05 + 0,899 * 1,3 * 1,6 = 7,1$ тс;
- максимальная выдергивающая - $N_v = 4,5 - (0,773 * 1,05 + 0,899 * 1,3 * 1,6) = 1,8$ тс;
- максимальная горизонтальная нагрузка $Q = 1,41$ тс.

Расчет сваи на воздействие горизонтальной нагрузки и момента

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

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

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

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист
15

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	Глинистый	IL=0,58	2,04	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,58	1,46	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,44	1,1	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 10,6 м
Диаметр (сторона) сваи 0,33 м
Характеристики грунта Слой 1
Объемный вес грунта (G) 1,99 тс/м³
Угол внутреннего трения (Fi) 17 °
Удельное сцепление грунта (C) 1,7 тс/м²

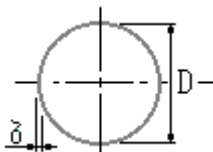
Расчетные нагрузки:

M= 0,47 тс*м
Q= 1,41 тс

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,54

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 0,98 м	Sz	1,46	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	2,7	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	1,48	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-1,5	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	0,57	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	3,87	мм
Поворот головы сваи	psi	0,14	°

Коэффициент пропорциональности (K) 817,92 тс/м⁴
Коэффициент деформации (ae) 0,87 1/м
Условная заделка сваи в грунте (L1) 2,29 м
Приведенная длина сваи в грунте (L_) 9,24 м



Геометрические характеристики конструкции:
Тип сваи Стальная труба

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист
16

Класс стали С 255
Круглое сечение $D=0,33$ м

Толщина стенки трубы 8 мм
Расчетные нагрузки
 $N=7,1$ тс
 $M=3,71$ тс*м

По прочности несущей способности трубы ДОСТАТОЧНО

Расчет несущей способности свай

Тип свай
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	$IL=0,58$	2,04	м
Слой 2	Глинистый	$IL=0,58$	1,46	м
Слой 3	Глинистый	$IL=0,44$	2	м
Слой 4	Глинистый	$IL=0,44$	2	м
Слой 5	Глинистый	$IL=0,44$	2	м
Слой 6	Глинистый	$IL=0,44$	1,1	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 свай 10,6 м
Диаметр (сторона) свай 0,33 м
Глубина котлована (h_k) 0 м
Металлические сваи из труб

Несущая способность свай (без учета G_k) (F_d) 42,35 тс
Несущая способность свай на выдергивание (без G_k) (F_{dq}) 20,11 тс
Несущая способность грунта в основании свай 17,2 тс

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							17

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	1,87	тс
Слой 2	2,23	тс
Слой 3	5,31	тс
Слой 4	6,02	тс
Слой 5	6,23	тс
Слой 6	3,48	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.

$$F_{св} = \frac{42,35}{1,4} = 30,25 \text{ тс} \geq 1,0 * 7,1 = 7,1 \text{ тс}$$

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).

$$F_{св} = \frac{20,11}{1,75} = 11,5 \text{ тс} \geq 1,0 * 1,8 = 1,8 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый

Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,58$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,04 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 10,6 м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							18

Круглое сечение
 Диаметр (сторона) (d) - 0,325 м
 Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 16,52 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.

$$16,52 \text{ тс} + 4,5 \cdot 0,9 = 20,6 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} (2,23 + 5,31 + 6,02 + 6,23 + 3,48) = 21,2 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

3.1.2 Расчет свай для угловых анкерных опор УАс10-2

Свая принята из тр. Ø325x8, L=13,0 м (в грунте 12,6 м).

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

- максимальная сжимающая - $N_c = 7,5 + 0,843 \cdot 1,05 + 0,974 \cdot 1,3 \cdot 1,6 = 10,4$ тс;
- максимальная выдергивающая – $N_v = 8,2 - (0,843 \cdot 1,05 + 0,974 \cdot 1,3 \cdot 1,6) = 5,5$ тс;
- максимальная горизонтальная нагрузка $Q = 2,34$ тс.

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	Глинистый	IL=0,58	2,04	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,58	1,46	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,44	2,1	м

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

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист
19

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 11,6 м
 Диаметр (сторона) сваи 0,33 м
 Характеристики грунта Слой 1
 Объемный вес грунта (G) 1,99 тс/м³
 Угол внутреннего трения (Fi) 17 °
 Удельное сцепление грунта (C) 1,7 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 0 тс*м
 Q= 2.34 тс

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,8

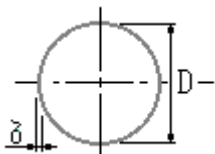
Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 0,97 м	Sz	2,15	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	2,7	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	1,73	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-2,48	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	1,14	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	5,33	мм
Поворот головы сваи	psi	0,18	°

Коэффициент пропорциональности (K) 829,31 тс/м⁴

Коэффициент деформации (ae) 0,87 1/м

Условная заделка сваи в грунте (L1) 2,29 м

Приведенная длина сваи в грунте (L_) 10,14 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

N= 10,4 тс

M= 5,35 тс*м

По прочности несущей способности трубы ДОСТАТОЧНО

Расчет несущей способности сваи

Тип сваи

Висячая забивная

Опоры ЛЭП

Металлические сваи из труб

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

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

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист
20

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=0,58	2,04	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,58	1,46	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,44	2,1	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 11,6 м
 Диаметр (сторона) сваи 0,33 м
 Глубина котлована (hk) 0 м
 Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 46,2 тс
 Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 22,73 тс
 Несущая способность грунта в основании сваи 17,79 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	1,87	тс
Слой 2	2,23	тс
Слой 3	5,31	тс
Слой 4	6,02	тс
Слой 5	6,23	тс
Слой 6	6,75	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;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							21

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

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

$$F_{cb} = \frac{46,2}{1,4} = 33,0 \text{ тс} \geq 1,0 * 10,4 = 10,4 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

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

$$F_{cb} = \frac{F_{du}}{\gamma_{cg}} \geq \gamma_n * N_B$$

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;

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

$$F_{cb} = \frac{222,73}{1,75} = 13,0 \text{ тс} \geq 1,0 * 5,5 = 5,5 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Глинистый

Характеристики грунта - Показатель текучести $IL = 0,58$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,04 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 11,6 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,325 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 16,52 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;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							22

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

$$16,52 \text{ тс} + 7,5 * 0,9 = 23,3 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} (2,23 + 5,31 + 6,02 + 6,23 + 6,75) = 24,1 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

3.1.3 Расчет свай для промежуточных опор Пс10-2

Свая принята из тр. Ø325x8, L=9,0 м (в грунте 7,6 м).

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

- максимальная сжимающая - $N_c = 2 + 0,585 * 1,05 + 0,675 * 1,3 * 1,6 = 4,0 \text{ тс}$;
- максимальный момент- $M = 5,76 \text{ тс*м}$;

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

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	IL=0,58	2,04	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,58	1,46	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,44	2,1	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7,6 м

Диаметр (сторона) сваи 0,33 м

Характеристики грунта Слой 1

Объемный вес грунта (G) 1,99 тс/м³

Угол внутреннего трения (Fi) 17 °

Удельное сцепление грунта (C) 1,7 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 5,76 тс*м

Q= 0,54 тс

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							23

Коэффициент использования несущей способности сваи $K=0,91$

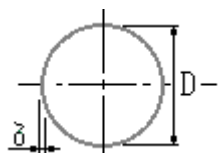
Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине $Z=0,99$ м	S_z	2,46	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	S_d	2,71	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	M_z	5,67	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	M_f	-0,58	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Q_z	-1,08	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	9,15	мм
Поворот головы сваи	ψ	0,46	°

Коэффициент пропорциональности (К) 765,79 тс/м⁴

Коэффициент деформации (ае) 0,86 1/м

Условная заделка сваи в грунте (L1) 2,33 м

Приведенная длина сваи в грунте (L_) 6,54 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

$N=4,02$ тс

$M=7,02$ 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)

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР

Лист

24

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	IL=0,58	2,04	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,58	1,46	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,44	2	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,44	2,1	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 7,6 м

Диаметр (сторона) сваи 0,33 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 46,1 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 21,72 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 15,8 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	2,69	тс
Слой 2	3,21	тс
Слой 3	7,63	тс
Слой 4	9,09	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.

$$F_{св} = \frac{46,1}{1,4} = 32,9 \text{ тс} \geq 1,0 * 4,0 = 4,0 \text{ тс}$$

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= 0,58

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР	Лист
							25

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,04 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 7.6 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,325 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 16,52 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 выдерживающие;

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

$$16,52 \text{ тс} - 0,585 \cdot 0,9 = 16,0 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} (3,21 + 7,63 + 9,09) = 18,1 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

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. 10-11-2НИПИ/2022-ИГИ, том 2 Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий по объекту «Реконструкция газопровода от Северной до Южной залежи Возейского нефтяного месторождения», выполненных ООО «Северо-Запад изыскания», г. Ухта, 2023 г.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ПРОЕКТНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ « СТРОЙЭКСПЕРТИЗА » 300012, РФ, г.Тула, ул.М.Тореза, д.18 http://www.basegroup.su info@basegroup.su, sup@basegroup.su	 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> ГРУППА КОМПАНИЙ СТРОЙ ЭКСПЕРТИЗА </div>
Лицензия № 57-17-195 от 23.10.2017г. на использование экземпляров программы Фундамент в количестве 2 экземпляра	
Лицензиар ООО ПСП "Стройэкспертиза" подтверждает неисключительное право ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ», г.Ухта на использование приобретенного им программного продукта.	
Лицензиар гарантирует конечному пользователю, что предоставляемые права принадлежат ему на законных основаниях Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Фундамент» №2008612182	
Лицензия выдана на основании Лицензионного договора № 10-57-02 от 13.07.2010г. на срок действия договора.	
 	
Директор ООО ПСП "Стройэкспертиза" А.К. Стасюк	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<h2 style="margin: 0;">10-11-2НИПИ/2022-ТКР2.РР</h2>	Лист 27
------	--------	------	-------	-------	------	--	-------------------