



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

(ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»)

**«Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2
очередь строительства»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. «Конструктивные и объемно-планировочные решения»

Книга 2 «Решения по трубопроводу»

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2

Том 4.2

Взам. инв. №		Заместитель директора – Главный инженер	О.С. Соболева
Подп. и дата		Главный инженер проекта	К.В. Худяев
Инв. № подл.			

Содержание

1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	5
2	Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	9
3	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства.....	17
4	Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте подземной части объекта капитального строительства	21
5	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	22
5.1	НСК от к.4084 до т.вр. к. 4084	23
5.2	Выкидная линия скв.3509 до т.вр. скв.3509 к.3509.....	25
5.3	Выкидная линия скв.3578 до т.вр. скв.3578 к.3623.....	26
5.4	Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340.....	27
6	Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации объекта капитального строительства.....	29
7	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства	33
8	Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства	35

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т						
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата	
Разраб.	Новиков					
Н. контр.	Салдаева					
ГИП	Худяев					
Том 4 Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения» Книга 2 «Решения по трубопроводу» Текстовая часть				Стадия	Лист	Листов
				Р	1	40
				ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»		

9	Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения.....	36
10	Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений капитального строительства, а так же персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов	38
	Библиография	39

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		2

Настоящая проектная документация разработана на основании задания на проектирование объекта «Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства», утвержденного Первым заместителем генерального директора – Главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» Д.А. Баталовым.

В соответствии с заданием на проектирование документацией выделены отдельные этапы строительства объектов:

1 этап: Строительство нефтегазопровода от к №4084 до т.вр. куста №4084;

2 этап: Строительство КТП на кусте №4084;

3 этап: Обустройство скважины №312 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

4 этап: Обустройство скважины №10В3 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

5 этап: Обустройство скважины №11В3 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

6 этап: Обустройство скважины №4083 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

7 этап: Обустройство скважины №4086 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

8 этап: Обустройство скважины №3600 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

9 этап: Обустройство скважины №4085 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

10 этап: Обустройство скважины №3610 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

11 этап: Обустройство скважины №3606 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

12 этап: Обустройство скважины №4088 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

13 этап: Обустройство скважины №4092 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

14 этап: Обустройство скважины №4093 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

15 этап: Обустройство скважины №4094 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
3

16 этап: Обустройство скважины №4098 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

17 этап: Обустройство скважины №4096 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

18 этап: Обустройство скважины №4097 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

19 этап: Обустройство скважины №4087 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

20 этап: Обустройство скважины №4091 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

21 этап: Обустройство скважины №4089 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

22 этап: Обустройство скважины №4090 куста №4084 с технологическими сетями и оборудованием;

23 этап: Строительство блока фильтров на кусте №4084;

22 этап: Строительство выкидной линии «скв.3455 до т.вр. скв.3455»;

23 этап: Демонтаж недействующих коммуникаций по трассе выкидной линии «скв.3455 до т.вр. скв.3455»;

24 этап: Строительство выкидной линии «скв.3509 до т.вр. скв.3509»;

25 этап: Демонтаж недействующих коммуникаций по трассе выкидной линии «скв.3509 до т.вр. скв.3509»;

26 этап: Строительство выкидной линии «скв.3578 до т.вр. скв.3578»;

27 этап: Демонтаж недействующих коммуникаций по трассе выкидной линии «скв.3578 до т.вр. скв.3578»;

28 этап: Строительство КТП на площадке скв. №3578.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
4

По характеру растительности леса район работ относится к подзоне северной тайги. Территория местами заболочена. Рельеф района строительства слаборасчленённый, общее понижение наблюдается к долинам рек.

В геолого-литологическом строении до глубины 15,0 м принимают участие только отложения четвертичной системы (сверху-вниз): почвенно-растительный слой (solIV), техногенные отложения (tIV), биогенные (lbIV) и озерно-аллювиальные отложения (laIII).

Современные отложения представляют собой почвенно-растительный слой (solIV).

Почвенно-растительный слой (solIV) – вскрыт скважинами №№21,22,25-43 в интервале глубин от 0,00 м до 0,10-0,30 м, на абсолютных отметках от 87,62-103,11 до 87,42-102,81 м.

Максимальная вскрытая мощность почвенно-растительного слоя составила 0,30 м, минимальная – 0,10 м.

Техногенные отложения (tIV) представлены песком мелким, коричневым, средней плотности, средней степени водонасыщения и водонасыщенным (ИГЭ-1). Вскрыты скважинами №№1-20,23,24,29 в интервале глубин от 0,00-0,20 м до 0,90-5,50 м, на абсолютных отметках от 75,61-99,56 до 72,06-95,26 м.

Максимальная вскрытая мощность техногенных отложений составила 5,50 м, минимальная – 0,70 м.

Современные биогенные отложения (lbIV) распространены локально. Представлены торфом среднеразложившимся ($D_{др}=27\%$), средней степени водонасыщения и водонасыщенным (ИГЭ-2). Вскрыт скважинами №№2,7,9,11-15,17-19,23,24,39-41 в интервале глубин от 0,10-5,50 м до 0,40-5,60 м на абсолютных отметках от 72,81-97,52 м до 72,61-97,22 м. Максимальная вскрытая мощность слоя составила 0,60 м, минимальная – 0,10 м.

Озерно-аллювиальные отложения (laIII) представлены песками мелкими, а также тальми и мерзлыми суглинками.

Талые:

Песок серо-коричневый, мелкий, средней плотности, средней степени водонасыщения и водонасыщенный ниже уровня грунтовых вод (ИГЭ-3), вскрыт скважинами №№1,24,28,36 в интервале глубин от 0,10-3,00 м до 0,80-4,30 м на абсолютных отметках от 87,42-90,35 м до 86,72-89,65 м. Максимальная вскрытая мощность слоя составила 1,40 м, минимальная – 0,70 м.

Суглинок серо-коричневый, мягкопластичный, с включением гальки, дресвы (ИГЭ-4), вскрыт скважинами №№1,2,5-8,11,14-17,20-45 в интервале глубин от 0,10-5,60 м до 2,10-8,00 м на абсолютных отметках от 72,06-102,81 м до 68,61-101,01 м. Максимальная вскрытая мощность слоя составила 4,60 м, минимальная – 0,30 м.

Суглинок серо-коричневый, тугопластичный, с включением гальки, дресвы (ИГЭ-5), вскрыт скважинами №№3,4,8-10,12-45 в интервале глубин от 1,50-7,00 м до 5,50-15,00 м на

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

абсолютных отметках от 76,06-101,01 м до 72,36-96,91 м. Максимальная вскрытая мощность слоя составила 13,30 м, минимальная – 2,00 м.

Суглинок серо-коричневый, полутвердый, с включением гальки, дресвы (ИГЭ-6), вскрыт скважинами №№1-3,5,10,11,14-17,22-28,31-38,44-45 в интервале глубин от 5,00-14,40 м до 7,00-15,00 м на абсолютных отметках от 75,52-84,80 м до 72,62-81,96 м. Максимальная вскрытая мощность слоя составила 10,00 м, минимальная – 0,60 м.

Мерзлые:

Многолетнемерзлые отложения представлены суглинком мерзлым, массивной криогенной текстуры, нельдистым ($i_i \leq 0,03$), при оттаивании легким, тугопластичным, незасоленным ($D_{sal} = 0.10\%$), с редк. вкл. дресвы (ИГЭ-7), вскрыт скважинами №№39-43 в интервале глубин от 6,20-11,20 м до 7,00-15,00 м. Максимальная вскрытая мощность слоя составила 8,20 м, минимальная – 0,80 м.

Гидрографическая сеть представлена р. Колва и её притоками. Рельеф территории слаборасчленённый, общее понижение наблюдается к р. Колва.

Район согласно Приложения А (рисунок А.1) СП 131.13330.2020 относится к ID климатическому подрайону строительства. Климатический подрайон ID характеризуется продолжительностью холодного периода года (со средней суточной температурой воздуха ниже 0°C) 190 дней в году и более.

Климат умеренно-континентальный, формируется в условиях малого количества солнечной радиации зимой, под влиянием северных морей и интенсивного западного переноса воздушных масс. Территория района большую часть года находится под воздействием арктических воздушных масс и циклонической деятельности. Прохождения циклонов с Атлантики и частые вторжения арктического воздуха с Северного ледовитого океана обуславливают значительную неустойчивость в погоде в течение всего года. Наиболее развита циклоническая деятельность зимой и осенью, летом она ослабевает. Зимой циклоны приносят с собой пасмурную погоду с частыми снегопадами и метелями, летом – пасмурную, прохладную и дождливую. В целом, климат Усинского района характеризуется как умеренно-континентальный с коротким и прохладным летом и длинной холодной и многоснежной зимой с устойчивым снежным покровом.

Для температурного режима рассматриваемой территории характерна холодная зима и умеренно теплое лето. Средняя годовая температура на рассматриваемой территории равна около минус 2,7°C (таблица 1.1). Величина годовой амплитуды между средней месячной температурой самого холодного и самого теплого месяца составляет 33,6°C. Наиболее холодным месяцем в году является январь, средняя месячная температура которого равна минус 18,5 °C, наиболее теплым – июль – 14,6°C (таблица 1.1). Самые низкие абсолютные

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
7

минимумы наблюдаются преимущественно в январе – до минус 53°С на м/с Усть-Уса (таблица 1.3), самые теплые абсолютные температуры наблюдаются в июле (таблица 1.2).

Таблица 1.1. Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

Станция	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Усть-Уса	-18,5	-17,1	-11,0	-4,0	2,4	10,3	14,6	11,5	6,0	-1,6	-9,8	-15,2	-2,7

Таблица 1.2. Абсолютный максимум температуры воздуха, °С

Станция	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Усть-Уса	3,5	3,1	10,0	18,3	30,4	31,8	33,6	30,7	25,7	18,0	6,5	2,9	33,6

Таблица 1.3. Абсолютный минимум температуры воздуха, °С

Станция	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Усть-Уса	-53,0	-46,5	-41,4	-34,3	-22,9	-6,1	-0,9	-3,3	-7,7	-31,0	-43,6	-46,4	-53,0

По весу снегового покрова, согласно карте 1 приложения Е СП 20.13330.2016, территория исследований относится к району V. Нормативное значение веса снегового покрова S_0 согласно таблице 10.1 СП 20.13330.2016 для указанного района составляет 2,5 кПа (250 кгс/м²).

Согласно карте 2 приложения Е СП 20.13330.2016 территория строительства относится к району IV по ветровому давлению. Нормативное значение ветрового давления w_0 согласно таблице 11.1 СП 20.13330.2016 рекомендуется принять равным 0,48 кПа (48 кгс/м²).

В соответствии с картой 3 приложения Е СП 20.13330.2016 район работ относится к III району по толщине стенки гололеда (карта 4), нормативная толщина стенки гололеда для района – 10 мм (табл.12.1).

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
8

2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства

Район согласно Приложения А (рисунок А.1) СП 131.13330.2020 относится к ID климатическому подрайону строительства. Климатический подрайон ID характеризуется продолжительностью холодного периода года (со средней суточной температурой воздуха ниже 0°C) 190 дней в году и более.

Климат умеренно-континентальный, формируется в условиях малого количества солнечной радиации зимой, под влиянием северных морей и интенсивного западного переноса воздушных масс. Территория района большую часть года находится под воздействием арктических воздушных масс и циклонической деятельности. Прохождения циклонов с Атлантики и частые вторжения арктического воздуха с Северного ледовитого океана обуславливают значительную неустойчивость в погоде в течение всего года. Наиболее развита циклоническая деятельность зимой и осенью, летом она ослабевает. Зимой циклоны приносят с собой пасмурную погоду с частыми снегопадами и метелями, летом – пасмурную, прохладную и дождливую. В целом, климат Усинского района характеризуется как умеренно-континентальный с коротким и прохладным летом и длинной холодной и многоснежной зимой с устойчивым снежным покровом.

Для температурного режима рассматриваемой территории характерна холодная зима и умеренно теплое лето. Средняя годовая температура на рассматриваемой территории равна около минус 2,7°C. Величина годовой амплитуды между средней месячной температурой самого холодного и самого теплого месяца составляет 33,6°C. Наиболее холодным месяцем в году является январь, средняя месячная температура которого равна минус 18,5 °C, наиболее теплым – июль – 14,6°C. Самые низкие абсолютные минимумы наблюдаются преимущественно в январе – до минус 53°C на м/с Усть-Уса, самые теплые абсолютные температуры наблюдаются в июле.

По данным СП 131.13330.2020 (пункт метеонаблюдений – с. Усть-Уса) климатические параметры теплого периода года приведены в таблице 2.1, а холодного – в таблице 2.2.

Таблица 2.1 Климатические параметры теплого периода года

Барометрическое давление, гПа	1003
Температура воздуха, °C, обеспеченностью 0,95	18
Температура воздуха, °C, обеспеченностью 0,98	23
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °C	20,5

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
9

Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	34
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	10,0
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	72
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	59
Количество осадков за апрель-октябрь, мм	354
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

Таблица 2.2 Климатические параметры холодного периода года

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью	0,98	-47	
	0,92	-45	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью	0,98	-44	
	0,92	-41	
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94		-27	
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С		-53	
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С		8,3	
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤0°С	продолжительность	211
		средняя температура	-11,4
	≤8°С	продолжительность	277
		средняя температура	-7,7
	≤10°С	продолжительность	297
		средняя температура	-6,5
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %		83	
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее холодного месяца, %		83	
Количество осадков за ноябрь-март, мм		166	
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 средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С		3,9	

Таблица 2.3. Сводная ведомость нагрузок согласно СП 20.13330.2020 и ПУЭ-7

Параметр	Значение
Район по весу снегового покрова	V
Нормативное давление снегового покрова на поверхность земли, кПа	2,5
Район по давлению ветра	III

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т	Лист
							10

отмирания и неполного разложения болотных растений в условиях повышенной влажности при недостатке кислорода и содержащий 50 % и более органических веществ.

Вскрыт скважинами №№2,7,9,11-15,17-19,23,24,39-41 с глубины от 0,10-5,50 м до 0,40-5,60 м. Максимальная вскрытая мощность слоя составила 0,60 м, минимальная – 0,10 м.

На участках распространения торфа были проведены полевые испытания методом вращательного среза (крыльчаткой) для определения прочностных свойств торфа.

Специфические особенности органических и органоминеральных грунтов: высокая пористость и влажность, малая прочность и большая сжимаемость, высокая гидрофильность и низкая водоотдача, повышенная агрессивность к бетонам и коррозионная активность к металлическим конструкциям.

Торф является малопригодными для строительства (согласно п.6.1.3 СП 11-105-97 Часть III), при проектировании и строительстве на торфах рекомендуется проведение специальных мероприятий: устройство дренажа; уплотнение основания временной или постоянной нагрузкой с устройством дренажа; выторфовка линз или слоев торфа с заменой его минеральным грунтом – на участках развития торфов с мощностью менее 2,0 м или устройство фундаментов ниже глубины залегания торфа. На участках развития торфа с мощностью более 2,0 м рекомендуются свайные фундаменты, либо устройство фундаментов на песчаной, гравийной, щебеночной подушке.

Особенности залегания и мощности торфа отражены на профиле.

Сильнопучинистые грунты

Пучинистость глинистых грунтов определена через показатель R_f , вычисленный по формуле (6,34), п. 6.8.3 СП 22.13330.2016.

Оценка степени пучинистости органических грунтов определялась лабораторным путем. Показатели относительной деформации морозного пучения составили от 0,071 до 0,093 ϵ_{fh} .

Торф (ИГЭ №2) и суглинок мягкопластичный (ИГЭ №4) в соответствии с ГОСТ 25100-2020 табл. Б.24 характеризуются как сильнопучинистые.

Проявление современных экзогенных процессов в значительной степени обусловлено геоморфологическими и климатическими особенностями, геологическим строением района.

Среди инженерно-геологических процессов и явлений, негативно влияющих на инженерно-геологическую обстановку на участке строительства при инженерно-геологических изысканиях выявлены процессы заболачивания, подтопления и пучения грунтов в зоне сезонного промерзания.

Причинами *заболачивания* являются: зона избыточного увлажнения, затрудненный поверхностный сток, равнинный рельеф, близкое залегание подземных вод.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
12

Болота низинного типа, мохово-травяные, сложены торфами мощностью 0,10-1,50 м (по данным бурения и архивным материалам).

Тип болот по характеру передвижения строительной техники согласно п. 9.1 СНиП Ш-42-80 – II (болота, целиком заполненные торфом, допускающие работу и передвижение строительной техники только по щитам, сланям или дорогам, обеспечивающим снижение удельного давления на поверхность залежи до 0,01 МПа).

При проектировании и строительстве на болотах с участками развития торфа рекомендуется устройство дренажа, уплотнение основания временной или постоянной нагрузкой с устройством дренажа; на участках развития торфа с мощностью более 2,0 м рекомендуются свайные фундаменты, либо устройство фундаментов (столбчатых, ленточных и т. п.) на песчаной, гравийной, щебеночной подушке.

Так же одним из основных процессов, осложняющих инженерно-геологические условия площадок, является *подтопление*.

Под подтоплением понимается процесс подъема уровня грунтовых вод выше некоторого критического положения, а также формирования верховодки и (или) техногенного водоносного горизонта, приводящий к ухудшению инженерно-геологических условий территории строительства, агромелиоративной и экологической обстановки. Подтопление обусловлено превышением приходных статей водного баланса над расходными, под влиянием комплекса природных и техногенных факторов.

Учитывая гидрогеологические особенности участка работ, и в соответствии с п. 5.4.8 СП 22.13330.2016 по глубине залегания подземных вод территория строительства относится к естественно подтопленной (уровень подземных вод менее 3 метров).

При проектировании и строительстве на подтопленных участках рекомендуется провести следующие мероприятия: организация поверхностного стока, создание надежной системы водоотведения, общее водопонижение, методы борьбы с утечками и т. д.

В пределах участка строительства грунты могут проявлять *пучинистые свойства*. Нормативная глубина сезонного промерзания по СП 22.13330.2016 п.5.5.3 составляет для песков пылеватых – 2,45 м, для суглинков – 2,02 м.

Грунты ИГЭ №№1,2,3,4,5 попадают в зону сезонного промерзания. Грунты ИГЭ №№1,3 в пределах слоя сезонного промерзания, по степени пучинистости относятся к непучинистым ($D < 1$), ИГЭ №5 – к слабопучинистым ($0,01 \leq \varepsilon_{fh} < 0,035$), ИГЭ №№2,4 – к сильнопучинистым ($\varepsilon_{fh} > 0,070$).

Оценка степени пучинистости органических грунтов определялась лабораторным путем. Показатели относительной деформации морозного пучения составили от 0,071 до 0,093

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Лист
13

ε_{fh} (Приложение М2). Торф (ИГЭ №2) в соответствии с ГОСТ 25100-2020 табл. Б.24 характеризуется как сильнопучинистый, среднее значение $\varepsilon_{fh} = 0,81$.

Пучинистость песчаных грунтов определена через показатель дисперсности (D), вычисленный по формуле (6.36), (6.37). п.6.8.8 СП 22.13330.2016.

Пучинистость глинистых грунтов определена через показатель R_f , вычисленный по формуле (6,34), п. 6.8.3 СП 22.13330.2016.

Степень морозной пучинистости грунтов выделенных ИГЭ согласно таблице Б.24 ГОСТ 25100-2020 приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Степень морозной пучинистости грунтов выделенных ИГЭ на участках проектируемых трасс.

ИГЭ 1	непучинистый
ИГЭ 2	сильнопучинистый
ИГЭ 3	непучинистый
ИГЭ 4	сильнопучинистый
ИГЭ 5	слабопучинистый

Морозное пучение грунтов следует рассматривать как опасный процесс. Напряжения, возникающие в грунтах при пучении, способны вызвать деформации сооружений. Непосредственно на инженерные сооружения процесс морозного пучения воздействует через касательные и нормальные силы пучения. При последующем оттаивании пучинистого грунта происходит его осадка.

Противопучинистые мероприятия для зданий и сооружений назначают, если устойчивость сооружения, рассчитанная на действие сил морозного пучения, не обеспечивается нагрузкой от сооружения и силами заанкеривания фундамента в грунтах. Противопучинные мероприятия должны быть направлены на снижение касательных сил пучения и разработку конструктивных особенностей сооружений позволяющих удерживать их от выпучивания. При проектировании необходимо предусмотреть противопучинные мероприятия: инженерно-мелиоративные (тепломелиорация и гидромелиорация); конструктивные; физико-химические (гидрофобизация грунтов, добавки полимеров, засоление и др.); комбинированные (СП 116.13330.2012).

Мероприятиями, направленными на нейтрализацию и недопущение процессов пучения, являются:

- выполнение землеройных работ в теплое время года с целью исключения замачивания и дальнейшего промораживания грунтов естественного основания;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т	Лист
							14

– подготовка грунтов естественного основания фундаментов путем отсыпки песчано-гравийной смеси с послойным уплотнением мощностью не менее 0,5 м;

– производство работ по сведению древостоя и корчевке только в холодное время года.

В соответствии с картами А, В, С общего сейсмического районирования (ОСР-97) СП 14.13330.2018 рассматриваемый участок характеризуется сейсмичностью менее 6 баллов.

Был проведен анализ результатов комплексных инженерных изысканий по оценке опасности природных процессов в соответствии с СП 115.13330.2016 Результаты оценки опасных природных воздействий представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Результаты оценки опасных природных воздействий

Наименование объекта (площадь, га)	Наименование опасного процесса	Площадная пораженность на участке изысканий (%)	Категория опасности процессов
1	2	3	4
Участок строительства	Морозное (криогенное) пучение	25-75%	опасные
	Подтопление	менее 50 %	умеренно опасные

Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности разработки приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 - Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности разработки

№ ИГЭ	Вещественный состав ИГЭ	Литологическое описание пород	Категория трудности разработки согласно табл. 1-1 ГЭСН 2001-01
1	Насыпной грунт - песок мелкий средней плотности, средней степени водонасыщения/водонасыщенный, tIV	Песок мелкий, средней плотности, средней степени водонасыщения/водонасыщенный	29б(5б)
2	Торф среднеразложившийся (Ddp=27%), водонасыщенный (Sr=0.94), IbIII	Торф водонасыщенный, среднеразложившийся	37а(5а)
3	Песок мелкий, средней плотности, средней степени водонасыщения/водонасыщенный, IaIII	Песок мелкий, средней плотности, средней степени водонасыщения/водонасыщенный	29а(5б)
4	Суглинок тяжелый, мягкопластичный, с вкл. гальки, дресвы, IaIII	Суглинок мягкопластичный, с вкл. гальки, дресвы	8в(5в)
5	Суглинок тугопластичный, с вкл. гальки, дресвы, IaIII	Суглинок тугопластичный, с вкл. гальки, дресвы	8в(5в)
6	Суглинок полутвердый, с вкл. гальки, дресвы, IaIII	Суглинок полутвердый, с вкл. гальки, дресвы	10а

* - В скобках указана группа грунтов, попадающих в зону сезонного промерзания

На участке строительства при нарушении естественного состояния грунтов и изменении стока поверхностных и подземных вод на участках, где наблюдается залегание мерзлых грунтов (ИГЭ №7), в районе скважин №№39-43, возможна активация процесса термокарста. При развитии термокарста, процесс будет сопровождаться тепловой осадкой грунтового массива и просадочными явлениями на поверхности рельефа.

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
15

Для безопасной эксплуатации проектируемого объекта, необходимо вести геотехнический мониторинг за температурным и гидрогеологическим режимом на площадке строительства, выполнять наблюдение за деформациями, связанными с переходом грунтов из мерзлого в талое состояние.

С целью минимизации техногенного воздействия на геокриологические условия рекомендуется:

- не допускать неорганизованные стоки паводковых и поверхностных вод, запретить (исключить) технологические сбросы на поверхность рельефа;
- определить для площадки оптимальный тепловой режим грунтов основания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства

На основании анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов, определенных лабораторными методами, и на основании обобщения полученных данных в пределах глубин до 15,0 м выделяется 7 инженерно-геологических элементов:

ИГЭ №1 – Насыпной грунт – песок серо-коричневый, мелкий, средней плотности, средней степени водонасыщения/водонасыщенный, tIV;

ИГЭ №2 – Торф среднеразложившийся (Ddp=27%), средней степени водонасыщения/водонасыщенный, IbIII;

ИГЭ №3 – Песок серо-коричневый, мелкий, средней плотности, средней степени водонасыщения/водонасыщенный, IaIII;

ИГЭ №4 – Суглинок серо-коричневый, мягкопластичный, с включением гальки, дресвы, IaIII;

ИГЭ №5 – Суглинок серо-коричневый, тугопластичный, с включением гальки, дресвы, IaIII;

ИГЭ №6 – Суглинок серо-коричневый, полутвердый, с включением гальки, дресвы, IaIII;

ИГЭ №7 – Суглинок серый, мерзлый, массовой криогенной текстуры, нельдистый ($i_i \leq 0,03$), при оттаивании легкий, тугопластичный, незасоленный ($D_{sal} = 0.10\%$), с вкл. гальки, дресвы, IaIII.

Полученные значения механических свойств грунтов приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Сравнительная таблица деформационных и прочностных характеристик талых грунтов

№ ИГЭ	Наименование ИГЭ	Результаты деформационных и прочностных характеристик грунтов											
		Лабораторные испытания (Компрессия/Срез)			Стат. зонд. / Крыльчатка			По СП 22.13330.2016/СП 11-105-97			Рек. значения		
		φп	Cп	E	φп	Cп	E	φп	Cп	E	φп	Cп	E
1	Насыпной грунт - песок мелкий средней плотности, средней степени водонасыщения/водонасыщенный, tIV	$R_0 = 200 \text{ кПа}$											
2	Торф водонасыщенный ($S_r = 0.94$), среднеразложившийся ($D_{dp} = 27.2\%$), IbIV	-	-	-	$T_{max} = 6 \text{ кПа}$			-	-	-	$T_{max} = 6 \text{ кПа}$		
3	Песок мелкий, средней	-	-	-	34	-	25	32	2	29	32	2	25

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
17

	плотности, средней степени водонасыщения/водонасыщенный, IaIII													
4	Суглинок тяжелый, мягкопластичный, с вкл. гальки, дресвы, IaIII	18*	23*	13*	22	25	16	19	23	15	18	23	13	
5	Суглинок легкий, тугопластичный, с вкл. гальки, дресвы, IaIII	20*	25*	18*	23	29	21	23	31	22	20	25	18	
6	Суглинок легкий, полутвердый, с вкл. гальки, дресвы, IaIII	24*	29*	23*	24	32	24	25	36	26	24	29	23	

Примечание: * - значения модуля деформация по результатам компрессионных испытаний грунта, угол внутреннего трения и сцепление по результатам испытаний на срез.

Рекомендуемые и нормативные значения физических, теплофизических и механических свойств мёрзлых и талых грунтов представлены в таблице 3.2, 3.3.

Таблица 3.2 – Расчетные и нормативные значения физических, теплофизических и механических свойств мёрзлых грунтов

Номер ИЭС	Геологический индекс	Теплофизические свойства																																			
		ρ_s	ρ_i	ρ_e	e_i	$W_{вод}$	W_I	W_{II}	W_{III}	W_{IV}	W_{Vc}	W_{Lc}	W_{Pc}	I_r	I_L	I_e	I_o	$D_{вод}$	$I_{вод}$	i_i	i_e	$T_{гф}$	$\lambda_{в}$	$\lambda_{г}$	$C_{в}$	$C_{г}$	L_i	$C_{гв}$	A_{th}	m	Компрессионный модуль деформации и мерзлого грунта при давлении $P, \text{МПа}$					Средняя величина модуля деформации при сжатии, МПа^{-1}	
7	IaIII Суглинок мерзлый, слоистой криговеной текстуры, нелдыстый ($\beta < 0.03$), при оттаивании ледяной, тугопластичный, незазолненный ($\beta_{зап} < 0.10\%$), с вкл. гальки, дресвы	2,22 2,72 2,71	2,03 2,03 2,03	1,77	0,537	0,157	0,004	0,154	0,074	0,080	0,216	0,123	0,093	0,36	0,014	0,101	0,163	0,007	0,156	-0,20	1,40	1,57	2,85	2,52	0,49	0,006	0,030 0,036 0,084	0,100 0,096 0,093	6,8	14,0	20,0	26,4	28,8	30,8	32,9	0,175 0,164 0,158	0,132 0,126 0,121

Примечание: В числителе - нормативные значения, в знаменателе - расчетные, при $\alpha=0.85$ и $\alpha=0.95$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т	Лист 18
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Таблица 3.3 – Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств талых грунтов

Номер ИГЭ	Геологический индекс	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация	Плотность частиц грунта, г/см ³	Плотность грунта, г/см ³	Коэффициент пористости, д.е.	Влажность грунта природная, д.е.	Влажность на границе текучести, д.е.	Влажность на границе раскатывания, д.е.	Число пластичности, д.е.	Показатель текучести, д.е.	Относительное содержание органического вещества, д.е.	Степень разложения торфа, %	Степень засоленности, %	Удельное сопротивление грунтов, Ом*м	Удельное сжатие, Мпа	Угол внутреннего трения, град	Модуль деформации с учетом Моед
			ρ_s	ρ													
1	tIV	Насыпной грунт - песок мелкий средней плотности. средней степени водонасыщения	$\frac{2.66}{2.66-2.66}$	$\frac{1.86}{1.86-1.85}$	0.635	0.148	-	-	-	-	-	-	-	63.1	R0=200кПа		
		$\frac{1.97}{1.96-1.95}$		0.205													
2	lbIV	Торф водонасыщенный (Si=0.94), среднеразложившийся (D _{фр} =27.2%)	$\frac{1.50}{1.49-1.49}$	$\frac{1.00}{0.99-0.99}$	8.883	5.571	-	-	-	-	0.564	27.16	-	-	T _{max} = 6кПа ⁽⁴⁾		
3	laIII	Песок мелкий, средней плотности, средней степени водонасыщения	$\frac{2.66}{2.66-2.66}$	$\frac{1.91}{1.91-1.90}$	0.640	0.165	-	-	-	-	-	-	-	66.3	$\frac{0.002^{(1)}}{0.002-0.001}$		
		$\frac{1.94}{1.93-1.93}$		0.205													
4	laIII	Суглинок тяжелый, мягкопластичный, с вкл. гальки, дресвы	$\frac{2.71}{2.71-2.70}$	$\frac{1.99}{1.97-1.96}$	0.693	0.242	0.293	0.166	0.127	0.598	-	-	-	58.4	$\frac{0.023^{(2)}}{0.021-0.019}$	$\frac{18^{(2)}}{17-17}$	13 ⁽²⁾
5	laIII	Суглинок легкий, тугопластичный, с вкл. гальки, дресвы	$\frac{2.70}{2.70-2.70}$	$\frac{2.05}{2.04-2.04}$	0.586	0.203	0.273	0.159	0.113	0.389	-	-	-	69.8	$\frac{0.025^{(2)}}{0.024-0.023}$	$\frac{20^{(2)}}{19-17}$	18 ⁽²⁾
6	laIII	Суглинок легкий, полутвердый, с вкл. гальки, дресвы	$\frac{2.70}{2.70-2.70}$	$\frac{2.07}{2.07-2.06}$	0.557	0.195	0.276	0.179	0.097	0.165	-	-	-	54.9	$\frac{0.029^{(2)}}{0.028-0.027}$	$\frac{24^{(2)}}{23-22}$	23 ⁽²⁾

Примечание: в числителе - нормативные значения, в знаменателе - расчетные, при $\alpha=0.85$ и $\alpha=0.95$

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
19

¹ Значения E, φ, с приняты согласно табл. А.1 Приложения А СП 22.13330.2016 (в числителе приведены нормативные значения, в знаменателе – расчетные, при α=0.85/α=0.95);

² Значение С и φ принято по результатам статистической обработки испытаний грунтов методом одноплоскостного среза и компрессионных испытаний (в числителе приведены нормативные значения, в знаменателе – расчетные, при α=0.85/α=0.95);

³ Значение E принято по результатам статистической обработки показателей статического зондирования в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-2012 и СП 446.1325800.2019;

⁴ Результаты по испытаниям методом вращательного среза (крыльчаткой).

Плотности песчаных грунтов (ИГЭ №№1,3), определялись обратным пересчетом по формулам ГОСТ 25100-2020, при степени влажности $S_r=0,53-0,76$ для грунтов средней степени водонасыщения и $S_r=0,81-0,99$ – для водонасыщенных грунтов.

$$\rho = \frac{\rho_s \cdot (1 + W_{tot})}{\frac{W_{tot} \cdot \rho_s}{S_r \cdot \rho_w} + 1}$$

Агрессивность к стали определялась по средней плотности катодного тока и удельному электрическому сопротивлению, измеренным в лабораторных условиях.

Согласно ГОСТ 9.602-2016, коррозионная агрессивность грунтов к стали **средняя**. Грунты, согласно СП 28.13330.2017, неагрессивны к железобетонным конструкциям и к бетону всех марок.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
20

4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте подземной части объекта капитального строительства

Гидрогеологические условия в пределах изученных глубин характеризуются наличием одного водоносного горизонта спорадического распространения, приуроченного к озерно-аллювиальным отложениям.

Водовмещающими грунтами являются торф, пески мелкие в насыпных и озерно-аллювиальных грунтах. Воды были вскрыты в скважинах №№1,2,6,7,11-13,17-20,23,28,36,39-41 на глубинах 0,10-3,10 м, на абсолютных отметках 72,91-97,52 м. Воды безнапорные со свободной поверхностью, нижним водоупором служат озерно-аллювиальные суглинки (ИГЭ №№4,5).

Питание водоносного горизонта происходит, главным образом, за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка происходит в ближайшие водотоки (р. Колва).

По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные магниевые-кальциевые. Вода весьма пресная, умеренно умерено жесткая (жесткость карбонатная).

Подземные воды по отношению к бетонам марки W4, W6, W8, W10-12 по содержанию сульфатов (SO₄²⁻) неагрессивные (СП 28.13330.2017 Таблица В.4, В.5).

Подземные воды по отношению к арматуре в бетоне при постоянном погружении неагрессивные и слабоагрессивные при периодическом смачивании по содержанию хлоридов (СП 28.13330.2017, Таблица Г.2), по отношению к металлическим конструкциям - среднеагрессивные по суммарному содержанию сульфатов и хлоридов (СП 28.13330.2017 Таблица Х.3).

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

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

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

1. Назначение:
 - объект 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;
 - 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);
3. Принадлежность к опасным производственным объектам:
 - в соответствии с Федеральным законом №116 от 21.07.1997 г. проектируемые объекты относятся к категории опасных производственных объектов;
4. Наличие помещений с постоянным пребыванием людей:
 - здания и помещения с постоянным пребыванием людей отсутствуют;
5. 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 II 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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

нормальному уровню ответственности. Расчетные значения усилий в элементах строительных конструкций определены с учетом коэффициента надежности по ответственности не ниже 1,0, согласно ч.7 ст.16 [2].

В данном разделе проекта предусмотрено строительство следующих объектов:

- нефтесборный коллектор от к.4084 до т.вр. к.4084;
- выкидная линия скв.3509 до т.вр. скв.3509 к.3509;
- выкидная линия скв.3578 до т.вр. скв.3578 к.3623;
- выкидная линия скв.3455 до т.вр. скв.3455 к.3340.

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

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

5.1 НСК от к.4084 до т.вр. к. 4084

Проектируемые сооружения:

- Узел пуска СОД (ПК1+4.85);
- Узел береговой задвижки (ПК13+3.0; ПК29+56.0, ПК10+82.0; ПК27+10.0) – 4 шт.;
- Узел приема СОД (ПК39+28.0);
- Переход кожуха ПК1 (защитный кожух $\varnothing 720 \times 10$ на ПК11+44,5 - ПК11+97,5);
- Переход кожуха ПК2 (защитный кожух $\varnothing 720 \times 10$ на ПК27+79.11 – ПК28+27.11);
- Узлы герметизатора (ПК11+44.50, ПК11+97.50, ПК27+79.11, ПК28+27.11) – 4 шт.

Узел пуска СОД (ПК1+4.85) - отсыпанная щебнем $b=200$ мм площадка с ограждением размерами 15,0x6,0 м высотой 2,2 м. На узле располагаются опоры под задвижки, опоры под камеру, дренажная емкость $V=5 \text{ м}^3$, молниеотвод. Для обслуживания задвижек предусмотрены металлические площадки.

Узел береговой задвижки (ПК13+3.0; ПК29+56.0) - отсыпанные щебнем $b=200$ мм площадки с ограждениями размерами 9,0x3,0 м высотой 2,2 м. На узле располагается опора под задвижку. Для обслуживания задвижки предусмотрена металлическая площадка.

Узел береговой задвижки (ПК10+82.0; ПК27+10.0) - отсыпанные щебнем $b=200$ мм площадки с ограждениями размерами 9,0x5,0 м высотой 2,2 м. На узле располагаются опоры под задвижки. Для обслуживания задвижек предусмотрена металлическая площадка. Для сбора

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

утечек на период проведения плановых и ремонтных работ предусмотрен металлический поддон.

Узел приема СОД (ПК39+28.0) – отсыпанная щебнем $b=200$ мм площадка с ограждением размерами 20,0x6,0 м высотой 2,2 м. На узле располагаются опоры под задвижки, опоры под камеру, дренажная емкость $V=5$ м³, молниеотвод. Для обслуживания задвижек предусмотрены металлические площадки.

Опоры под защитный кожух надземного перехода через р. Воргаель (ПК11+44,5 - ПК11+97,5) – кожух из стальной трубы ф.720 (учтен в разделе ТР3), уложенный на металлические ростверки с ложементами на стойках, устанавливаемые на оголовки забивных или бурозабивных свай из стальных труб. Для защиты опор во время ледохода предусмотрены ледорезы.

Узел герметизатора (ПК11+44.50, ПК11+97.50) - отсыпанные щебнем $b=200$ мм площадки с ограждениями размерами 4,0x4,5 м высотой 2,2 м. Для сбора утечек предусмотрен металлический поддон.

Опоры под защитный кожух надземного перехода через р. Шомысьель (ПК27+79.11 – ПК28+27.11) – кожух из стальной трубы ф.720 (учтен в разделе ТР3), уложенный на металлические ростверки с ложементами на стойках, устанавливаемые на оголовки забивных или бурозабивных свай из стальных труб. Для защиты опор во время ледохода предусмотрены ледорезы.

Узел герметизатора (ПК11+44.50, ПК11+97.50) - отсыпанные щебнем $b=200$ мм площадки с ограждениями размерами 4,0x4,5 м высотой 2,2 м. Для сбора утечек предусмотрен металлический поддон.

Емкость дренажная $V=5$ м³ – стальная, горизонтальная, цилиндрическая. Устанавливается подземно. Вокруг горловины, от наезда техники, предусмотрено металлическое ограждение высотой 1,0 м.

Молниеотвод М1 – молниеотвод полной заводской комплектации НФГ-14-3(4)-ц – стойка высотой 18,0 м устанавливается на оголовок забивной сваи из стальной трубы.

Опоры под задвижки выполняются в виде опорных пластин, устанавливаемые на забивные сваи из стальных труб.

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

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.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
24

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.

Вокруг территории узлов подключения 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.

Металлические площадки обслуживания выполняются из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93 с настилом из просечно-вытяжного листа по ТУ 36.26.11-5-89. Металлоконструкции выполняются из стали марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021. Площадки устанавливаются на уплотненный щебнем грунт.

Металлоконструкции опор должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ [4] и СП [16].

5.3 Выкидная линия скв.3578 до т.вр. скв.3578 к.3623

Проектируемые сооружения:

- Узел подключения к т. вр. скв. 3578 (ПК9+98);
- Узел обвязки добывающей скважины 3578;
- Узел измерительной установки от скважины 3578;
- Площадка под КТП;
- Прожекторная мачта;
- Кабельная эстакада.

Узел подключения к т. вр. скв. 3578 (ПК9+98) - отсыпанная щебнем б=200 мм площадка с ограждением размерами 5,5х5,0 м высотой 2,2 м. На узле располагаются опоры под задвижки. Для обслуживания задвижек предусмотрена металлическая площадка.

Узел обвязки добывающей скважины 3578 – спланированная площадка. На узле располагается опора под задвижку.

Узел измерительной установки от скважины 3578 – спланированная площадка. На узлах располагаются опоры под задвижки.

Площадка под КТП – металлическая площадка размерами в плане 11,5х8,0 м, высотой 1,6 м от уровня планировочной отметки земли. Площадка представляет собой балочную систему, опираемую на оголовки забивных свай из стальных труб. Покрытие площадки выполнено из просечно-вытяжной стали. Подполье площадки от свободного доступа закрыто ограждением из профилированного листа. Для подъема на площадку предусмотрены металлические лестницы с ограждением. По периметру площадки установлено ограждение, высотой 1,25 м.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
26

Прожекторная мачта – мачты полной заводской комплектации МПСУ-18-ВЗ – стойка, с площадкой обслуживания, высотой 16,88 м с молниеотводом 7,86 м установлена на металлический ростверк, опираемый на бурозабивные сваи из стальных труб.

Опоры под задвижки выполняются в виде опорных пластин, устанавливаемые на забивные сваи из стальных труб.

Кабельная эстакада выполняется из стальных балок на стойках, устанавливаемых на оголовки забивных свай из стальных труб. Низ балок эстакады от уровня земли не менее 3,0 м, через проезды не менее 5,0 м.

Вокруг территории узла подключения 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.

Металлические площадки обслуживания выполняются из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93 с настилом из просечно-вытяжного листа по ТУ 36.26.11-5-89. Металлоконструкции выполняются из стали марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021. Площадки устанавливаются на уплотненный щебнем грунт.

Металлоконструкции опор должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ [4] и СП [16].

5.4 Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340

Проектируемые сооружения:

- Узел обвязки добывающей скважины 3455;
- Узел измерительной установки от скважины 3455;
- Узел подключения к т.вр. скв.3455 (ПК0+73,94);
- Емкость дренажная V=5 м3;
- Молниеотвод;
- Кабельная эстакада.

Узел обвязки добывающей скважины 3455 – спланированная площадка. На узле располагается опора под задвижку.

Узел измерительной установки от скважины 3455 – спланированная площадка. На узле располагаются опоры под задвижки и ростверк под измерительную установку «Циклон».

Узел подключения к т.вр. скв.3455 (ПК0+73,94) - спланированная площадка. На узле располагаются опоры под задвижки.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
27

Узел подключения от. скв. 3509 (ПК20+37,27) - отсыпанная щебнем $b=200$ мм площадка с ограждением размерами 5,0х6,4 м высотой 2,2 м. На узле располагаются опоры под задвижки. Для обслуживания задвижек предусмотрена металлическая площадка.

Емкость дренажная $V=5$ м³ – стальная, горизонтальная, цилиндрическая. Устанавливается подземно. Вокруг горловины, от наезда техники, предусмотрено металлическое ограждение высотой 1,0 м.

Молниеотвод М1 – молниеотвод полной заводской комплектации НФГ-14-3(4)-ц – стойка высотой 18,0 м устанавливается на оголовок забивной сваи из стальной трубы.

Опоры под задвижки выполняются в виде опорных пластин, устанавливаемые на забивные сваи из стальных труб.

Измерительная установка «Циклон» - оборудование полной заводской готовности, устанавливаемое на металлический ростверк, опираемый на оголовки забивных свай из стальных труб.

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.

Металлические площадки обслуживания выполняются из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93 с настилом из просечно-вытяжного листа по ТУ 36.26.11-5-89. Металлоконструкции выполняются из стали марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021. Площадки устанавливаются на уплотненный щебнем грунт.

Металлоконструкции опор должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ [4] и СП [16].

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

Лист
28

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

Необходимая прочность, устойчивость, пространственная неизменяемость сооружений определена расчетом строительных конструкций.

Строительные конструкции и опоры под коммуникации рассчитаны в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 и СП 16.13330.2017 на действие расчетного сочетания нагрузок от собственного веса конструкций, снеговой, ветровой, технологической нагрузки, транспортных нагрузок, нагрузок при монтаже.

Уровень ответственности сооружений повышенный и нормальный, в соответствии с Федеральным законом №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Отдельностоящие опоры под технологические трубопроводы и опоры кабельных эстакад проектируются стальными в соответствии с СП 43.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85 «Сооружения промышленных предприятий». Фундаменты отдельностоящих опор и эстакад технологических и электротехнических проектируются свайными из труб. Устойчивость стоек эстакады обеспечивается жесткой заделкой свай в грунте.

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 ростверков приняты не более $f_u=1/150$, для балок кабельной эстакады 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 КСV⁴⁰ не менее 34

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т	Лист
							29

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.

Поскольку техническое оборудование (молниеотвод НФГ-14-3(4)-ц, мачта МПСУ-18-В3) и здания (блок-контейнер КТП) предусмотрено полной комплектной заводской поставки, то все мероприятия обеспечивающие необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость в целом, а также отдельных конструктивных элементов, узлов и деталей в процессе изготовления, перевозки, установки и эксплуатации решается заводами – изготовителями. В технической документации завода-изготовителя должна быть вся необходимая информация, подтверждающая возможность использования поставляемых зданий и сооружений для заданной технологии на выделенной территории с учетом природных воздействий в районе строительства объекта (климатическое исполнение, снеговая и ветровая нагрузки, сейсмическое воздействие и др.).

Площадка под КТП – основание представляет собой балочную систему из швеллеров по ГОСТ 8240-97 и двутавров по ГОСТ Р 57837-2017 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, опираемых на оголовки забивных свай из стальных труб. Устойчивость положения против смещения обеспечивается жестким соединением балок ростверка и свай и достаточной глубиной заделки свай в грунт.

Ростверк под измерительную установку «Циклон» запроектирован в виде стальной рамы из спаренных швеллеров по ГОСТ 8240-87 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, устанавливаемых на забивные сваи из стальных труб. Устойчивость от опрокидывания обеспечивается жестким сопряжением рамы с оголовками 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 бурозабивные сваи из стальных труб.

Опоры под трубопровод и камеры 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

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

Лист
30

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».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

7 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

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 двумя способами:

- бурозабивным - в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром на 150 мм меньше диаметра свай с заглублением свай не менее 1,0 м ниже забоя скважины;
- забивным.

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

Ростверк под измерительную установку «Циклон» устанавливается на оголовки забивных свай из стальных труб Ø159x8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Опоры под задвижки устанавливаются на оголовки забивных свай из стальных труб Ø159x8, Ø219x8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Опоры под камеры пуска/приема устанавливаются на оголовки забивных свай из стальных труб Ø219x8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Опоры под кожух устанавливаются на оголовки забивных и бурозабивных свай из стальных труб Ø273x8 и Ø325x8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Проектное положение дренажной емкости $V=5$ м³ обеспечивается установкой емкости на металлические ложементы из листовой стали, устанавливаемые на оголовки забивных свай из стальных труб Ø159x8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74). Обратная засыпка пазух производится местным грунтом с послойным уплотнением до достижения плотности грунта не менее 1,65 т/м³. Сопряжение ростверков и свай - жесткое.

Площадка под КТП – основание представляет собой балочную систему из швеллеров и двутавров, опираемых на оголовки забивных свай из стальных труб Ø159x8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
33

Фундамент прожекторной мачты – металлический ростверк полной заводской готовности, устанавливаемый на бурозабивные сваи из стальных труб Ø325x8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Фундамент под молниеотвод – оголовок из листовой стали по ГОСТ 19903-2015 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 устанавливаемый на забивную сваю из стальной трубы Ø273x8 по ГОСТ 8732-78 сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74.

Опоры кабельной эстакады устанавливаются на оголовки забивных свай из стальных труб Ø159x8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Стойки ограждения (с квадратным фланцем) по типу «МАХАОН-С150» устанавливаются на ответные фланцы забивных свай из стальных труб Ø114x8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

8 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства

Объемно-планировочные решения проектируемых сооружений решены на основании технологических заданий на строительное проектирование.

Объемно-планировочные решения технического оборудования (блок-контейнер КТП) блочно-комплектной заводской поставки решаются заводами – изготовителями на основании технологической части (разделы ИОС1).

КТП – блок-контейнеры трансформаторной подстанции (типа «киоск») комплектной заводской поставки размером в плане 2,2х4,03 м.

Категория по пожарной и взрывопожарной опасности – Вн.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
35

9 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.

Внутреннюю полость свай заполнить сухой цементно-песчаной смесью при соблюдении следующих требований:

- конструкция свай должна быть герметичной;
- качество сварных швов должно проверяться визуально и ультразвуковым контролем (УЗК) по ГОСТ Р 55724 и ГОСТ 23118 ;

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
36

- не допускается наличие в свае посторонних предметов, воды, снега и льда;
- должно обеспечиваться 100% заполнение внутреннего пространства сваи с учетом самоуплотнения ЦПС;
- необходимо предусматривать мероприятия по исключению попадания воды и снега в сухую ЦПС;
- соотношение цемента и песка в сухой ЦПС должно определяться проектом с учетом условий строительства, а также размещаемых на фундаменте конструкций, но не менее 1:5;
- для приготовления сухой ЦПС с целью исключения коррозии изнутри следует использовать портландцемент общестроительного назначения без минеральных добавок и непучинистый незасоленный песок;
- при приготовлении сухой ЦПС необходимо обеспечить допустимый уровень ее влажности согласно ГОСТ 31357.

Мероприятия по защите оборудования заводской поставки решаются заводами – изготовителями.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

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

По периметру площадки под КТП предусмотрено металлическое ограждение высотой 1,25 м.

Для защиты проектируемых объектов от прямых ударов молний предусмотрена система молниезащиты, состоящая из молниеотводов, расположенных на прожекторных мачтах и отдельно стоящих молниеотводов.

Свайные фундаменты сооружений запроектированы с учетом действия сил морозного пучения.

Обратная засыпка котлованов и пазух осуществляется местным грунтом с послойным уплотнением до достижения плотности грунта не менее 1,65 т/м³.

На узлах пуска/приема СОД, узлах подключения, узлах береговых задвижек и узлах герметизации предусмотрены ограждения высотой 2,2 м от несанкционированного доступа к технологическому оборудованию на территории узла.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
38

Библиография

- | | | |
|----|---|--|
| 1 | Федеральный закон | О техническом регулировании
184-ФЗ |
| 2 | Федеральный закон | Технический регламент о безопасности зданий и сооружений
384-ФЗ |
| 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.	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист

39

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 | 06-04-2НИПИ/2022-ИГИ (том 2) | Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации по объекту «Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства. Строительство линейных коммуникаций Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства», выполненных ООО «ГеоСфера», г. Москва, 2022 г. |

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Т

Лист
40

Обозначение	Наименование	Примечание
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г1	Ведомость документов графической части	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г2	Конструкция свай	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г3	НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Узел пуска СОД (ПК1+4,85). Схема свайного поля	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г4	НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Узел пуска СОД (ПК1+4,85). План	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г5	НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Узел береговой задвижки (ПК13+3,0; ПК29+56,0). Схема свайного поля. План	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г6	НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Узел береговой задвижки (ПК10+82,0; ПК27+10,0). Схема свайного поля. План	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г7	НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Узел приема СОД (ПК39+28,0). Схема свайного поля	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г8	НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Узел приема СОД (ПК39+28,0). План	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г9	НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Опоры ОП1-ОП3	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г10	НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Опора ОП4	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г11	НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Опора ОП5	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г12	НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Ёмкость дренажная V=5 м3. Схема расположения балок и хомутов. Виды 1-1, 2-2	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г13	НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Ёмкость дренажная V=5 м3. Хомут Х1. Узлы 1, 2. Ложемент ЛМ1. Балка Б1	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г1						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Аксютенкова				
Проверил		Новиков				
Н. контр.		Салдаева				
ГИП		Худяев				
Ведомость документов графической части				Стадия	Лист	Листов
				П	1	6
				ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»		

		Обозначение	Наименование	Примечание		
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г14	НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Фундамент под молниеотвод МО1			
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г15	НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Ограждение. Фрагменты 1, 2 ,4			
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г16	НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Ограждение. Фрагмент 3			
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г17	НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Переход кожуха ПК1 (защитный кожух Ø720x10 на ПК11+44,5-ПК11+97,5)			
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г18	НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Узел установки герметизатора ПК11+44,50. Схема свайного поля. План.			
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г19	НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Узел установки герметизатора ПК11+97,50. Схема свайного поля. План.			
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г20	НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Переход кожуха ПК2 (защитный кожух Ø720x10 на ПК27+79,11-ПК28+27,11)			
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г21	НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Узел установки герметизатора ПК27+79,11. Схема свайного поля. План.			
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г22	НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Узел установки герметизатора ПК28+27,11. Схема свайного поля. План.			
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г23	НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Переход кожуха ПК. Опоры ОП1, ОП2. Столик Ст1			
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г24	НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Переход кожуха ПК. Ледорезы Л1, Л2			
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г25	НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Выбор свай.			
Инв. № подл.						Лист 2
		Изм.	Кол.уч	Лист	№док	
Подп. и дата						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г1
		Подп.	Дата			
Взам. инв. №						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г1

		Обозначение	Наименование	Примечание		
			Узел пуска СОД			
	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г26		НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Выбор свай.			
			Узлы береговых задвижек			
	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г27		НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Выбор свай.			
			Узел приема СОД			
	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г28		НСК от к.4084 до т.вр.к.4084 Выбор свай.			
			Переходы кожухов			
	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г29		Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509			
			Узел обвязки добывающих скважин 3509, 3542			
	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г30		Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509			
			Узел измерительной установки от скважин 3509, 3542			
	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г31		Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509			
			Узел подключения от. скв. 3542 (ПК0+72,77).План.			
			Схема свайного поля			
	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г32		Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509			
			Узел подключения от. скв. 3509(ПК20+37,27).			
			План. Схема свайного поля			
	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г33		Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509			
			Опоры ОП1, ОП2			
	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г34		Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509			
			Ограждение. Фрагменты 1, 2			
	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г35		Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509			
			Скважина 3509. Участок кабельной эстакады. План			
	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г36		Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509			
			Скважина 3542. Участок кабельной эстакады. План			
	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г37		Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509			
			Кабельная эстакада. Виды 1-1, 2-2			
	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г38		Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509			
Инв. № подл.						Лист 3
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	

		Обозначение	Наименование	Примечание			
			Опоры ОК1, ОК2. Узел крепления электрооборудования				
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г39	Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509				
			Выбор свай				
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г40	Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623.				
			Узел подключения к т. вр. скв. 3578 (ПК9+98). План.				
			Схема свайного поля				
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г41	Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623.				
			Ограждение. Фрагменты 1, 2				
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г42	Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623.				
			Узел обвязки добывающей скважины 3578				
			(ПК0+00). Узел измерительной установки от				
			скважины 3578 (ПК0+42)				
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г43	Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623.				
			Опоры ОП1, ОП2				
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г44	Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623.				
			Площадка под КТП. Схема свайного поля				
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г45	Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623.				
			Площадка под КТП. План. Виды 1-1, 2-2				
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г46	Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623.				
			Площадка под КТП. Схема расположения балок.				
			Узлы 1-4.				
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г47	Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623.				
			Прожекторная мачта ПМ1				
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г48	Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623.				
			Сети. Схема расположения опор				
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г49	Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623.				
			Сети. Виды 1-1-;-3-3				
		06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г50	Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623.				
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист 4
			06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г1				
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	

Обозначение	Наименование	Примечание
	Сети. Опоры ОК1-ОК3. Узел крепления	
	электрооборудования	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г51	Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623.	
	Выбор свай	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г52	Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340.	
	Узел обвязки добывающей скважины 3455	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г53	Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340.	
	Узел подключения к измерительной установке от	
	скв.3455. Схема свайного поля	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г54	Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340.	
	Узел подключения к измерительной установке от	
	скв.3455. План	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г55	Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340.	
	Узел подключения к измерительной установке от	
	скв.3455. Ростверк РМ1	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г56	Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340.	
	Ёмкость дренажная V=5 м3. Схема расположения	
	балок и хомутов. Виды 1-1, 2-2	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г57	Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340.	
	Ёмкость дренажная V=5 м3. Хомут Х1. Узлы 1, 2.	
	Ложемент ЛМ1. Балка Б1	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г58	Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340.	
	Ёмкость дренажная V=5 м3. Опора О1	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г59	Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340.	
	Узел подключения к т.вр. скв.3455 ПК0+73,94	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г60	Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340.	
	Опора ОП1	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г61	Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340.	
	Фундамент под молниеотвод М1	
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г1		
Изм.	Кол.уч	Лист
№ док	Подп.	Дата
		Лист
		5

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Конструкция свай

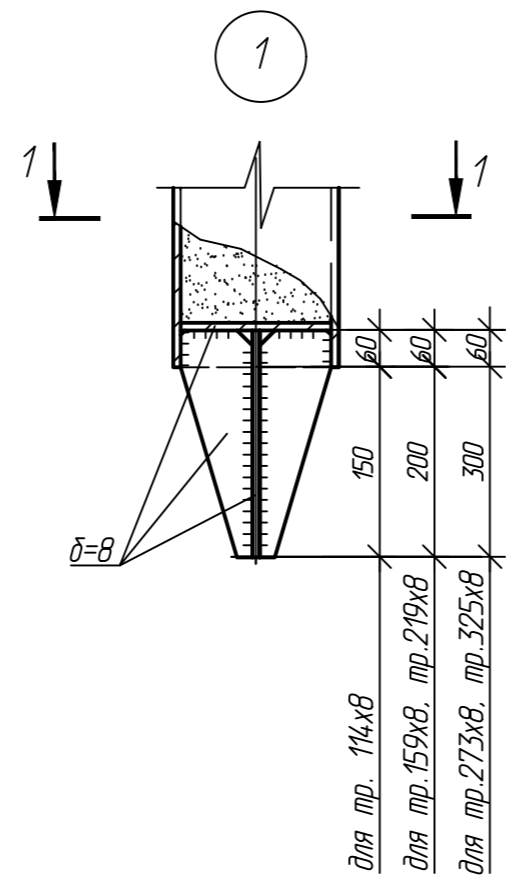
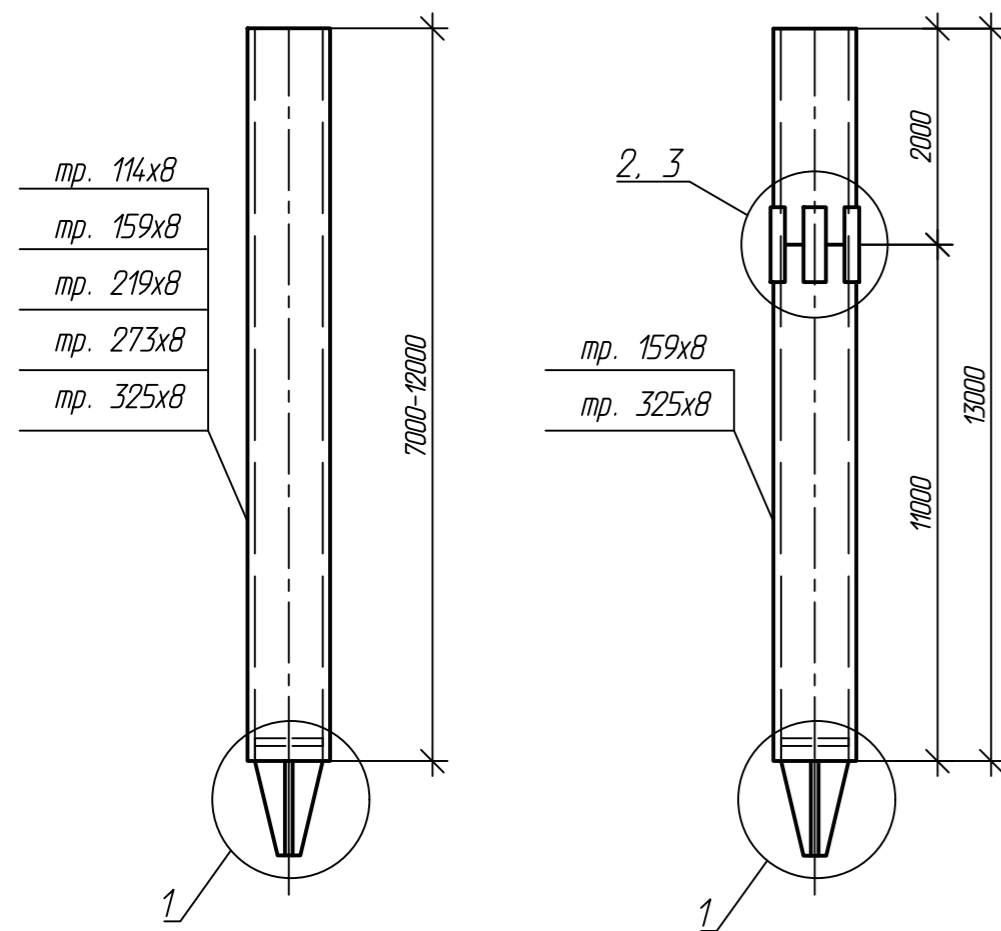
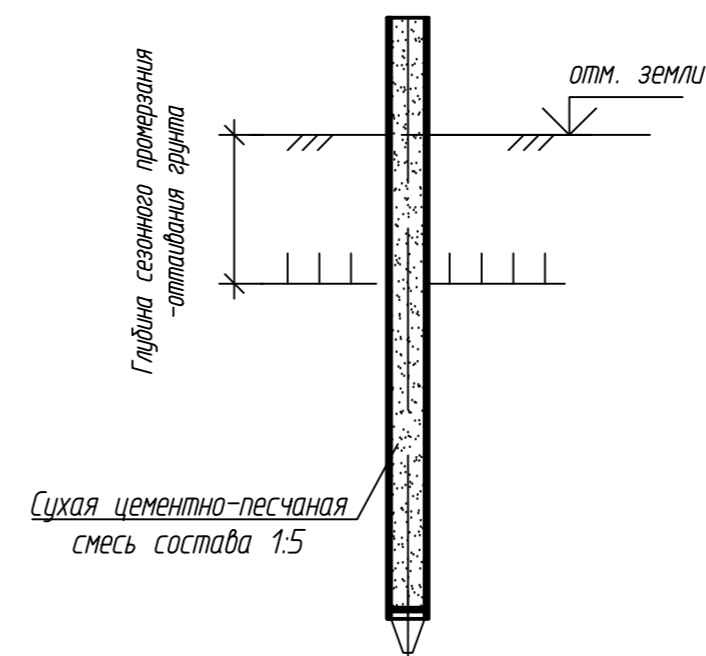
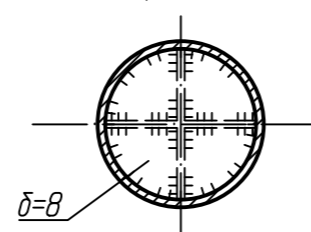


Схема заполнения свай

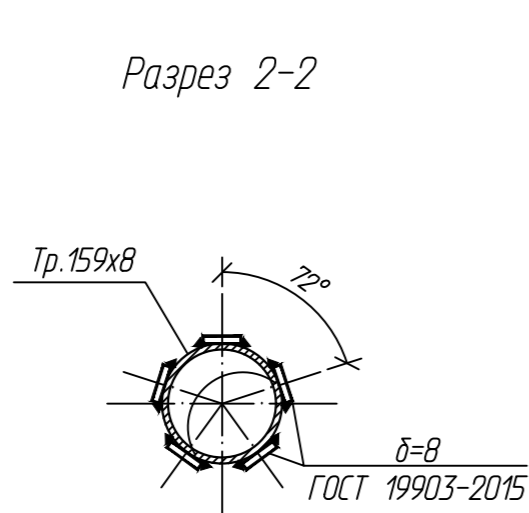


- Сваи выполнить из труб по ГОСТ 8732-78 из стали марки 09Г2С по ГОСТ 8731-74 с дополнительным требованием по ударной вязкости не менее 34 Дж/см² при температуре испытаний минус 40°С.
- Сваи под ограждение принять из труб по ГОСТ 10704-91 из стали марки 09Г2С по ГОСТ 10705-80 с дополнительным требованием по ударной вязкости не менее 34 Дж/см² при температуре испытаний минус 40°С.
- Наконечник свай выполнить из проката листового по ГОСТ 19903-2015 из стали марки С345-6 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.
- 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, обеспыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
- Способ погружения свай см. на листах.
- Внутреннюю полость свай заполнить сухой цементно-песчаной смесью (ЦПС) при соблюдении следующих требований:
 - конструкция свай должна быть герметичной;
 - качество сварных швов должно проверяться визуально и ультразвуковым контролем (УЗК) по ГОСТ Р 55724 и ГОСТ 23118;
 - не допускается наличие в свае посторонних предметов, воды, снега и льда;
 - должно обеспечиваться 100% заполнение внутреннего пространства свай с учетом самоуплотнения ЦПС;
 - необходимо предусматривать мероприятия по исключению попадания воды и снега в сухую ЦПС;
 - соотношение цемента и песка в сухой ЦПС должно быть не менее 1:5;
 - для приготовления сухой ЦПС с целью исключения коррозии изнутри следует использовать портландцемент общестроительного назначения без минеральных добавок и непучинистый незасоленный песок;
 - при приготовлении сухой ЦПС необходимо обеспечить допустимый уровень ее влажности согласно ГОСТ 31357.

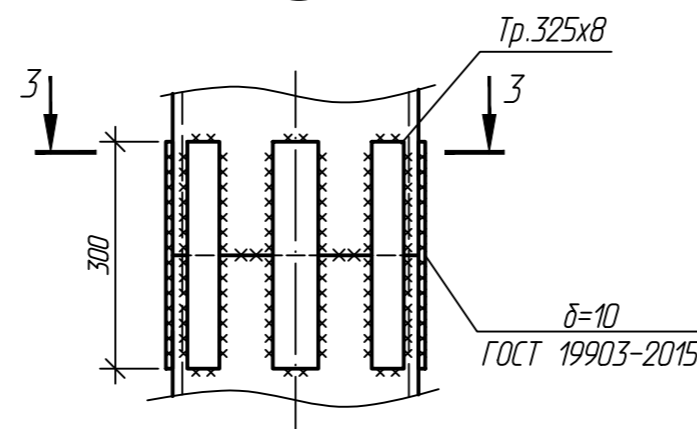
Разрез 1-1



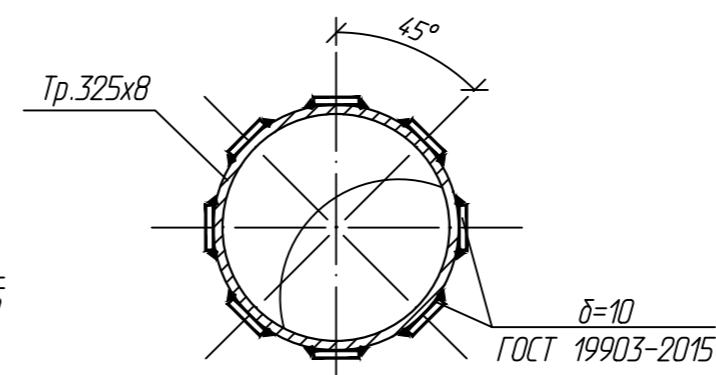
Разрез 2-2



3



Разрез 3-3



						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г2			
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства			
Изм.	Колуч.	Лист	№ дж.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Акстенькова					П		1
Проверил		Новиков							
Н. контр		Салдаева				Конструкция свай	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Согласовано

Взам. инв. №

Лист и дата

Инв. № подл.

Узел пуска СОД (ПК1+4,85)

Схема свайного поля

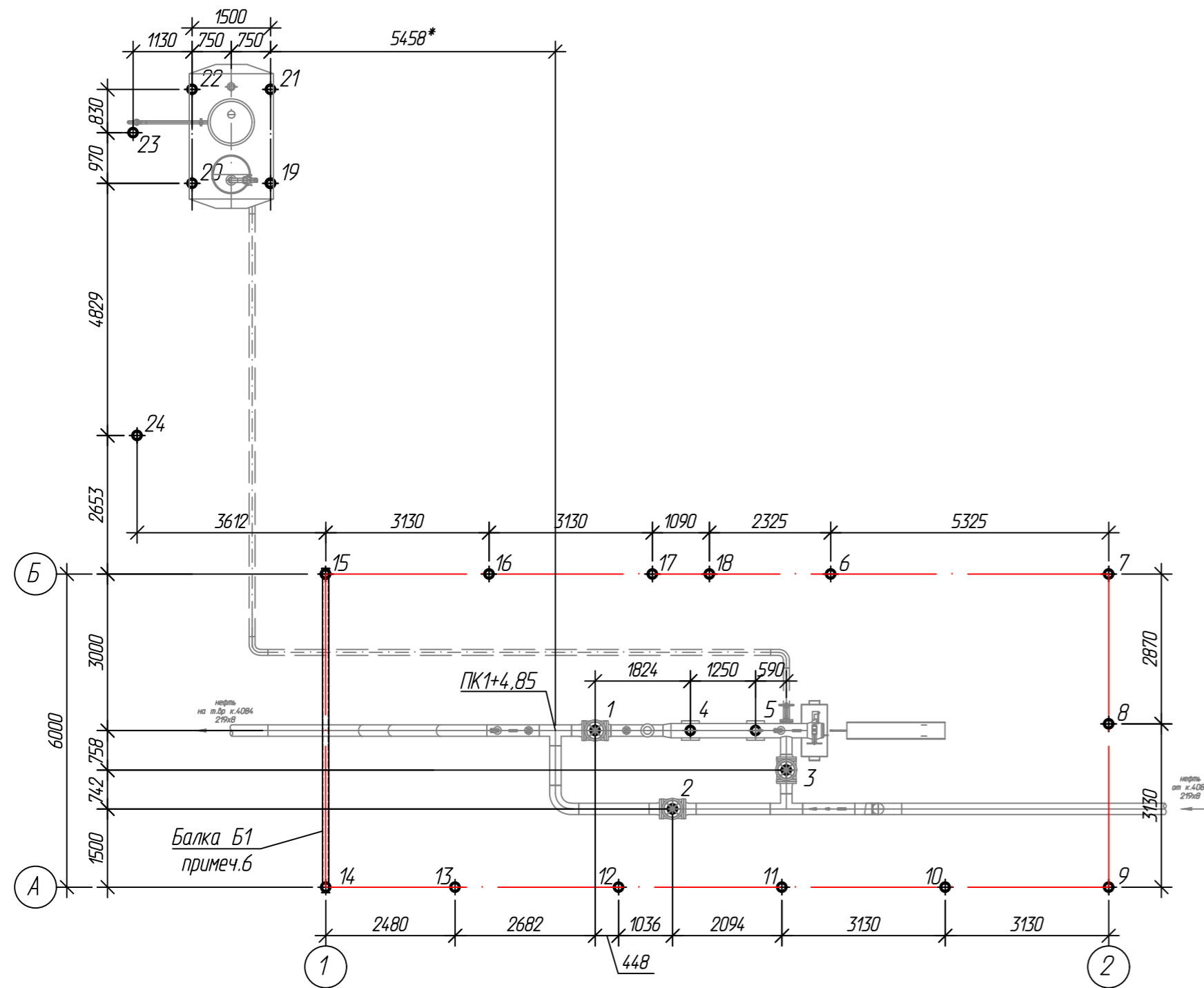


Таблица свай

№ п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1-3	⊕	Тр.219x8 L=11,0 м	-	+0,830	1,1		
4, 5	⊕	Тр.219x8 L=10,0 м	-	+0,250*	0,51		
6, 7	⊕	Тр.159x8 L=10,0 м	+0,100	-0,160	0,3		
8-13	⊕	Тр.114x8 L=10,0 м	-	+0,050	0,3		
14, 15	⊕	Тр.114x8 L=10,0 м	-	-0,080	0,5		
16-18	⊕	Тр.114x8 L=10,0 м	-	+0,150	0,3		
19-22	⊕	Тр.159x8 L=8,0 м	+0,100	-2,690	-1,34/+4,16		
23	⊕	Тр.159x8 L=11,0 м	-	+1,000	0,1		
24	⊕	Тр.273x8 L=10,0 м	-	+0,480	0,45		

1. Расположение узла пуска СОД см. на плане трассы разделе ПЗУ2.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Конструкцию свай см. лист Г2.
5. Выбор свай см. лист Г25.
6. Балку Б1 выполнить из профиля $\square 120 \times 120 \times 5$ по ГОСТ 30245-2015 из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2021.
7. Размеры со звездочкой "*" уточнить по месту.
8. Сварку металлоконструкций производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
9. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г3		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Колуч.	Лист	№ аж.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу		
Разраб.	Акстенькова					Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков					П		1
Н. контр.	Салдаева					НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Узел пуска СОД (ПК1+4,85). Схема свайного поля		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

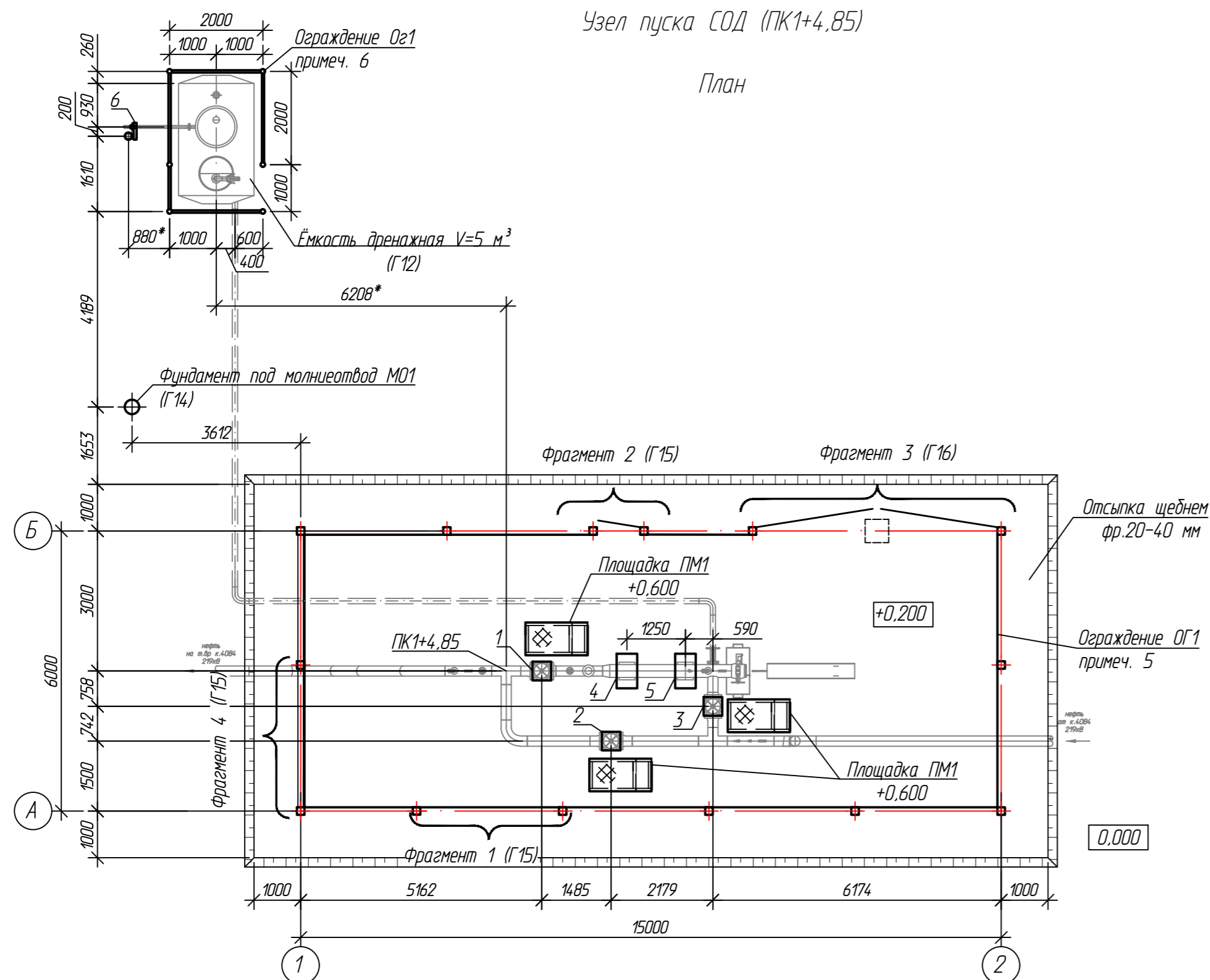
Инв. № подл.

Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1-3	Тр.219х8 L=11.0 м	1	+0.830	+0.840	ОП1	Г9
	4, 5	Тр.219х8 L=10.0 м	1	+0.250*	+0.400*	ОП4	Г10
	6	Тр.159х8 L=10.0 м	1	102,1	105,9	ОП5	Г11

Узел пуска СОД (ПК1+4,85)

План

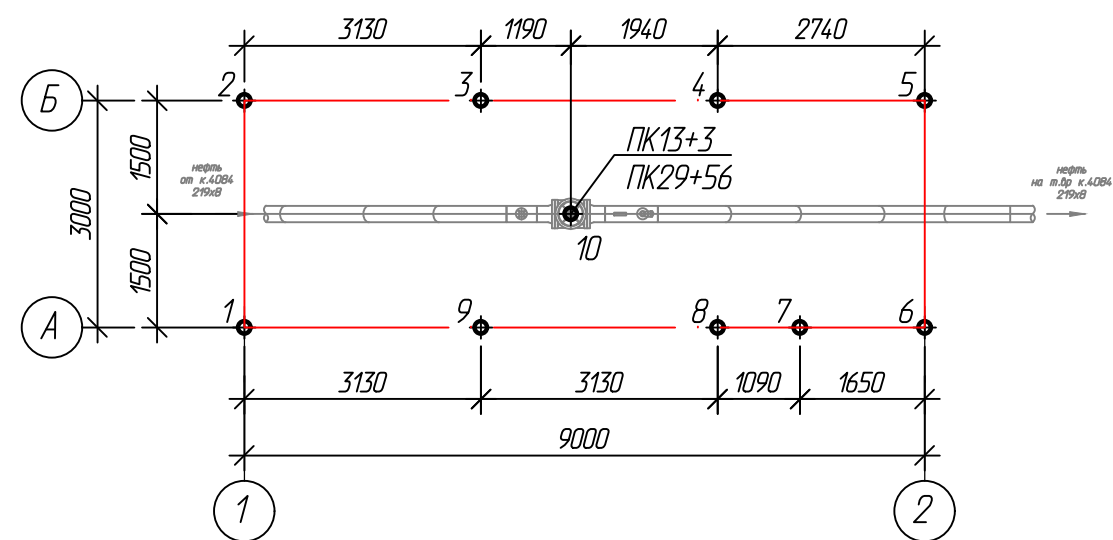


- Расположение узла пуска СОД см. на плане трассы разделе ПЗУ2.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Схему свайного поля см. лист Г3.
- Площадку ПМ1 выполнить из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93 из стали марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021 с настилом из просечно-вытяжного листа по ТУ 36.26.11-5-89 (сталь марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021). Площадку установить по месту.
- Ограждение узла ОГ1 выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководства по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Ограждение площадки выполнено на сваях $\phi 114 \times 8$ для стоек ограждения. Открытие калитки и ворот предусмотреть наружу.
- Ограждение дренажной емкости Ог2 выполнено из электросварных труб $\phi 40 \times 2$ и $\phi 30 \times 2$ по ГОСТ 10704-91 (сталь марки ВСт3сп5 по ГОСТ 10705-80). Стойки ограждения установить в проектное положение при обратной засыпке котлована.
- 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.
- 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, обезсыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.
- 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, обезсыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной $\delta=200$ мм (площадь отсыпки - 136,0 м²).
- Площадь застройки - 96,0 м².
- Размеры со * уточнить по месту.

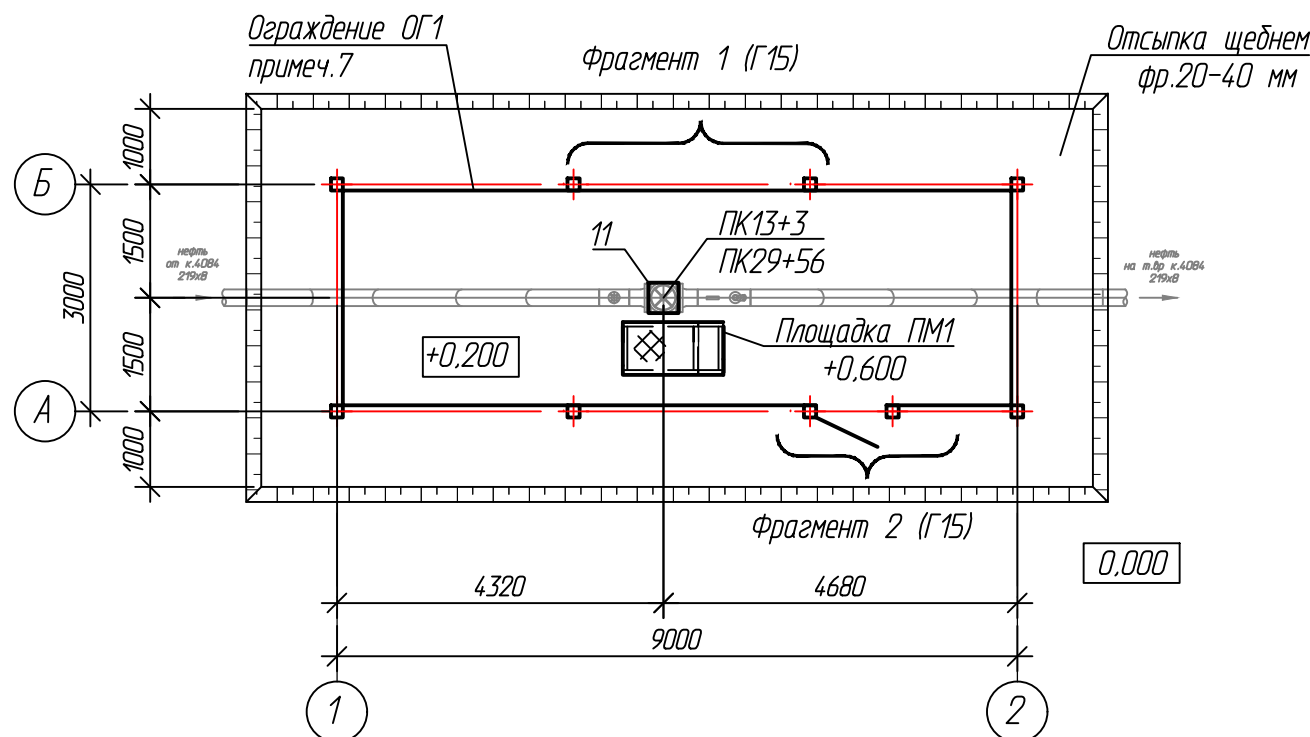
						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г4		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		
Проверил	Новиков					Стадия	Лист	Листов
Н. контр	Салдаева					НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Узел пуска СОД (ПК1+4,85). План		
						П		1
						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

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

Схема свайного поля



Узел береговой задвижки
(ПК13+3,0; ПК29+56,0)
План



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	11	Тр.219x8 L=11.0 м	1	+0,830	+0,840	ОП1	Г9

Таблица свай

№№ п/п	условное обознач.	марка сваи	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1-9	⊕	Тр.114x8 L=10.0 м	-	+0,150	0,3		
10	⊕	Тр.219x8 L=11.0 м	-	+0,840	0,8		

- Расположение узлов на плане трассы разделе ПЗУ2.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Способ погружения свай - забивной.
- Конструкцию свай см. лист Г2.
- Выбор свай см. лист Г26.
- Площадку ПМ1 выполнить из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93 из стали марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021 с настилом из просечно-вытяжного листа по ТУ 36.26.11-5-89 (сталь марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021). Площадку установить по месту.
- Ограждение узла ОГ1 выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Ограждение площадки выполнено на сваях $\phi 114 \times 8$ для стоек ограждения. Открытие калитки предусмотреть наружу.
- Сварку металлоконструкций производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
- 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, обезпыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.
- Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной $\delta=200$ мм (площадь отсыпки - 55,0 м²).
- Площадь застройки - 27,0 м².
- Размеры со * уточнить по месту.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

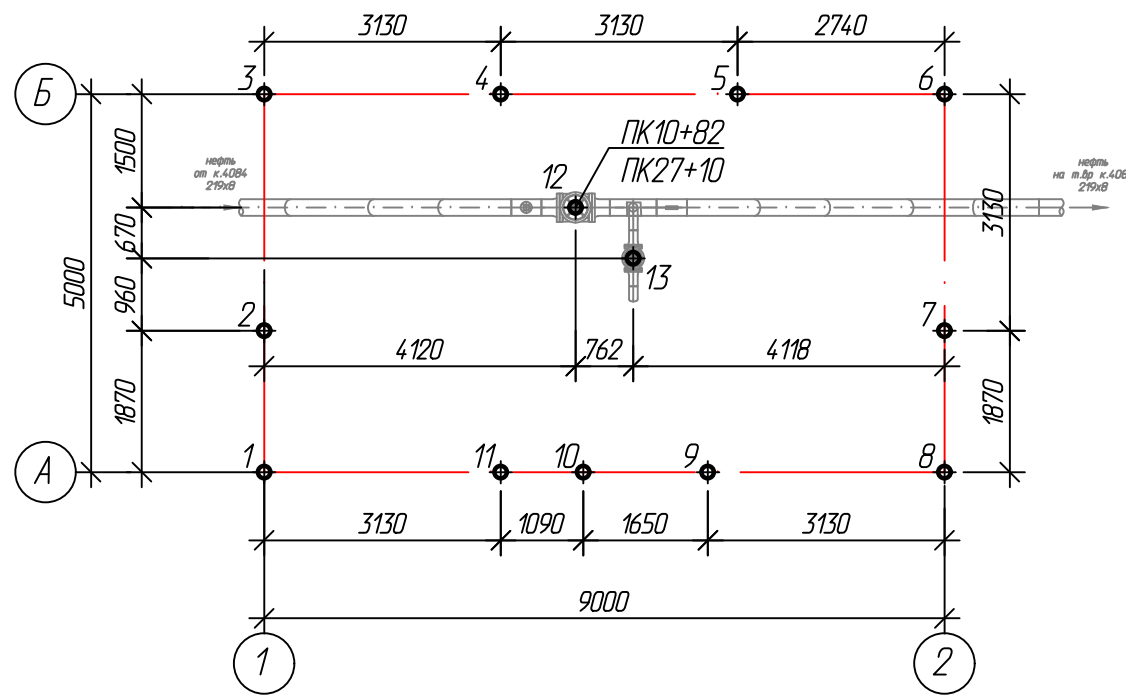
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г5

Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения.
2 очередь строительства

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Аксютенкова							
Проверил		Новиков							
Н. контр		Салдаева				НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Узел береговой задвижки (ПК13+3,0; ПК29+56,0)			

0,000 "НИПИ нефти и газа УГТУ" Схема свайного поля. План

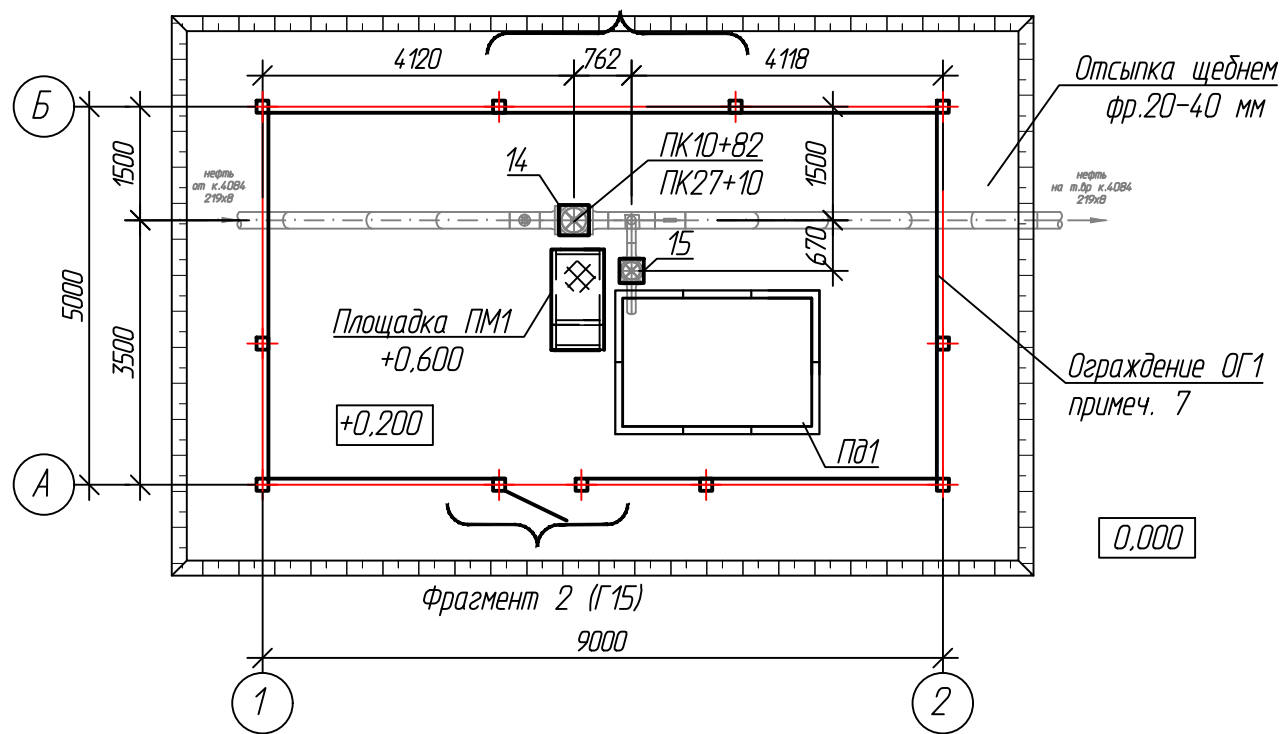
Схема свайного поля



Узел береговой задвижки
(ПК10+82,0; ПК27+10,0)

План

Фрагмент 1 (Г15)



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во сваи	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	14	Тр.219x8 L=11,0 м	1	+0,830	+0,840	ОП1	Г9
	15	Тр.159x8 L=10,0 м	1	+0,320	+0,330	ОП2	Г9

Таблица свай

NN п/п	условное обознач.	марка сваи	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1-11	⊕	Тр.114x8 L=10,0 м	-	+0,150	0,3		
12	⊕	Тр.219x8 L=11,0 м	-	+0,840	0,9		
13	⊕	Тр.159x8 L=10,0 м	-	+0,320	0,2		

- Расположение узлов на плане трассы разделе ПЗУ2.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Способ погружения свай - забивной.
- Конструкцию свай см. лист Г2.
- Выбор свай см. лист Г26.
- Площадку ПМ1 выполнить из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93 из стали марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021 с настилом из просечно-вытяжного листа по ТУ 36.26.11-5-89 (сталь марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021). Площадку установить по месту.
- Ограждение узла ОГ1 выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Ограждение площадки выполнено на сваях $\phi 114 \times 8$ для стоек ограждения. Открытие калитки предусмотреть наружу.
- Поддон ПД1 выполнить из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93 и листового проката по ГОСТ 19903-2003. Все металлические конструкции выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2021. Поддон установить по месту.
- 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.
- 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.
- 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной $\delta=200$ мм (площадь отсыпки - 77,0 м²).
- Площадь застройки - 45,0 м².
- Размеры со * уточнить по месту.

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г6		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		
Проверил	Новиков					Стадия	Лист	Листов
Н. контр	Салдаева					П		1
						НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Узел береговой задвижки (ПК10+82,0; ПК27+10,0). Схема свайного поля. План		
						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Узел приема СОД (ПК39+28,0)

Схема свайного поля

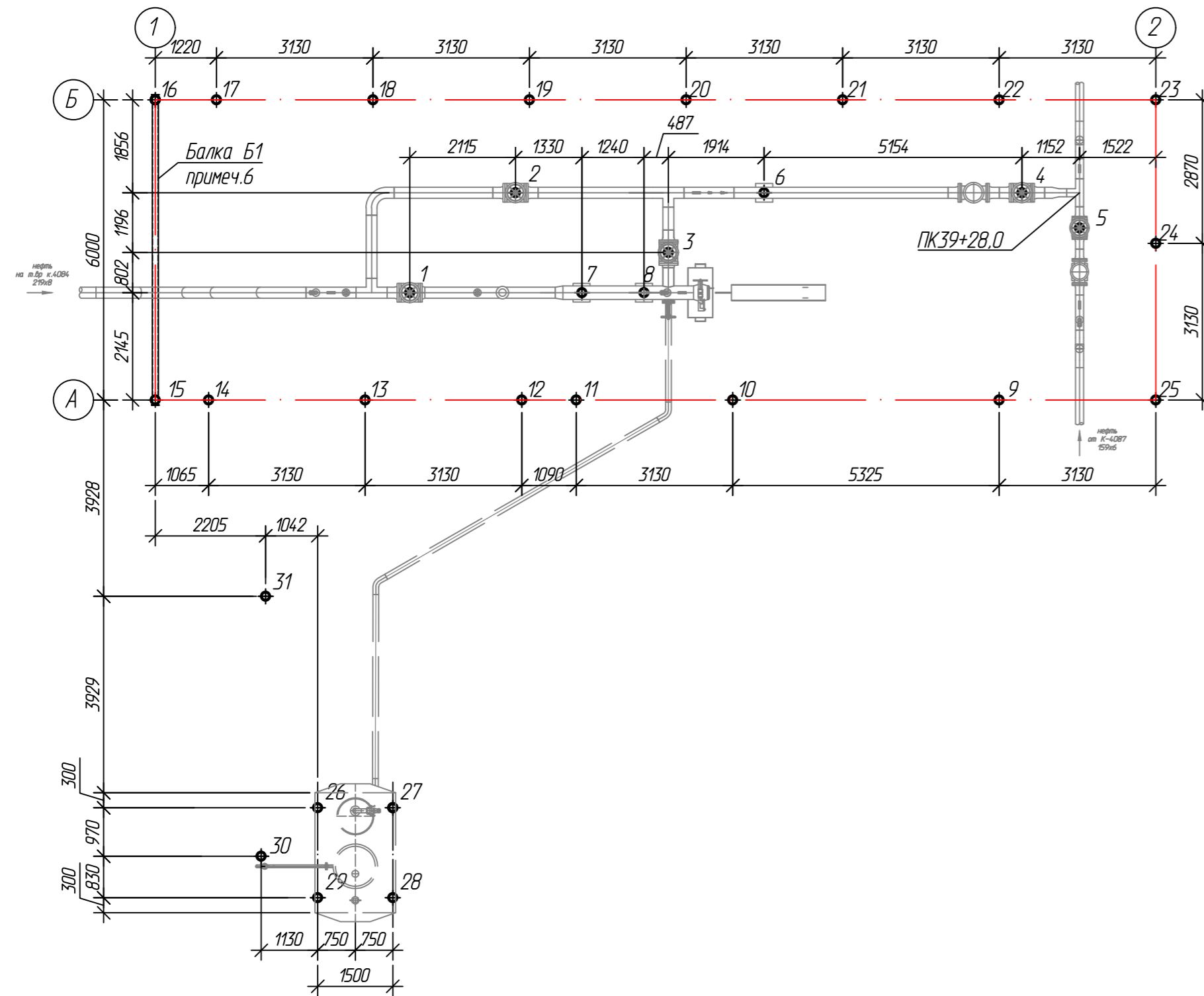


Таблица свай

№ п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1-4	⊕	Тр.219х8 L=9,0 м	-	+0,830	1,1		
5	⊕	Тр.159х8 L=10,0 м	-	+0,880	0,2		
6	⊕	Тр.159х8 L=10,0 м	-	+0,862	0,9		
7, 8	⊕	Тр.219х8 L=9,0 м	-	+0,250	0,45		
9, 10	⊕	Тр.159х8 L=8,0 м	-	-0,080	0,5		
11-14	⊕	Тр.114х8 L=8,0 м	-	+0,150	0,3		
15, 16	⊕	Тр.114х8 L=8,0 м	-	+0,020	0,5		
17-25	⊕	Тр.114х8 L=8,0 м	-	+0,150	0,3		
26-29	⊕	Тр.159х8 L=8,0 м	+0,100	-2,690	-1,34/+4,16		
30	⊕	Тр.159х8 L=11,0 м	-	+1,000	0,1		
31	⊕	Тр.273х8 L=8,0 м	-	+0,480	0,45		

1. Расположение узла пуска СОД см. на плане трассы разделе ПЗУ2.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Конструкцию свай см. лист Г2.
5. Выбор свай см. лист Г27.
6. Балку Б1 выполнить из профиля $\square 120 \times 120 \times 5$ по ГОСТ 30245-2015 из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2021.
7. Размеры со звездочкой "*" уточнить по месту.
8. Сварку металлоконструкций производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
9. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г7		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Кол.	Лист	№ дж.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу		
Разраб.	Акстенькова					Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков					П		1
Н. контр	Салдаева					НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Узел приема СОД (ПК39+28,0). Схема свайного поля		
						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Согласовано

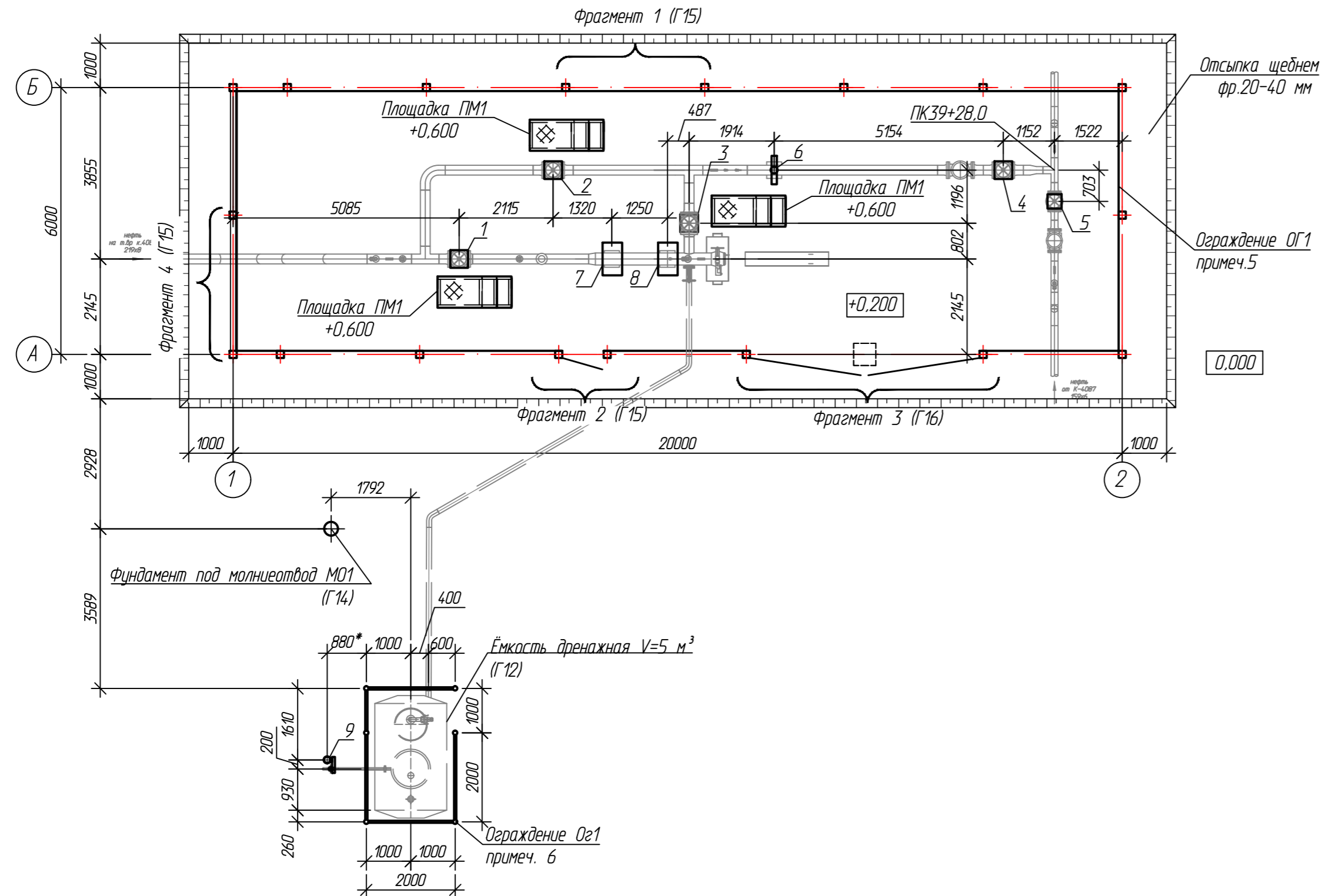
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Узел приема СОД (ПК39+28,0)

План



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1-4	Тр.219x8 L=9,0 м	1	+0,830	+0,840*	ОП1	Г9
	5	Тр.159x8 L=10,0 м	1	+0,880	+0,890	ОП2	Г9
	6	Тр.159x8 L=10,0 м	1	+0,862	+0,990	ОП3	Г9
	7, 8	Тр.219x8 L=9,0 м	1	+0,250*	+0,400*	ОП4	Г10
	9	Тр.159x8 L=11,0 м	1	95,25	99,05	ОП5	Г11

- Расположение узла приема СОД см. на плане трассы разделе ПЗУ2.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Схему свайного поля см. лист Г7.
- Площадку ПМ1 выполнить из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93 из стали марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021 с настилом из просечно-вытяжного листа по ТУ 36.26.11-5-89 (сталь марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021). Площадку установить по месту.
- Ограждение узла ОГ1 выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Ограждение площадки выполнено на сваях $\phi 114 \times 8$ для стоек ограждения. Открытые калитки и ворота предусмотреть наружу.
- Ограждение дренажной емкости Ог2 выполнено из электросварных труб $\phi 40 \times 2$ и $\phi 30 \times 2$ по ГОСТ 10704-91 (сталь марки ВСтЗсп5 по ГОСТ 10705-80). Стойки ограждения установить в проектное положение при обратной засыпке котлована.
- Сварку металлоконструкций производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.
- 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной $\delta=200$ мм (площадь отсыпки - 176,0 м²).
- Площадь застройки - 126,0 м².
- Размеры со * уточнить по месту.

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г8		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.	Ахметенкова					Решения по трубопроводу		
Проверил	Новиков					Стадия	Лист	Листов
Н. контр	Салдаева					П		1
						НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Узел приема СОД (ПК39+28,0). План		
						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Согласовано

Взам. инв. №

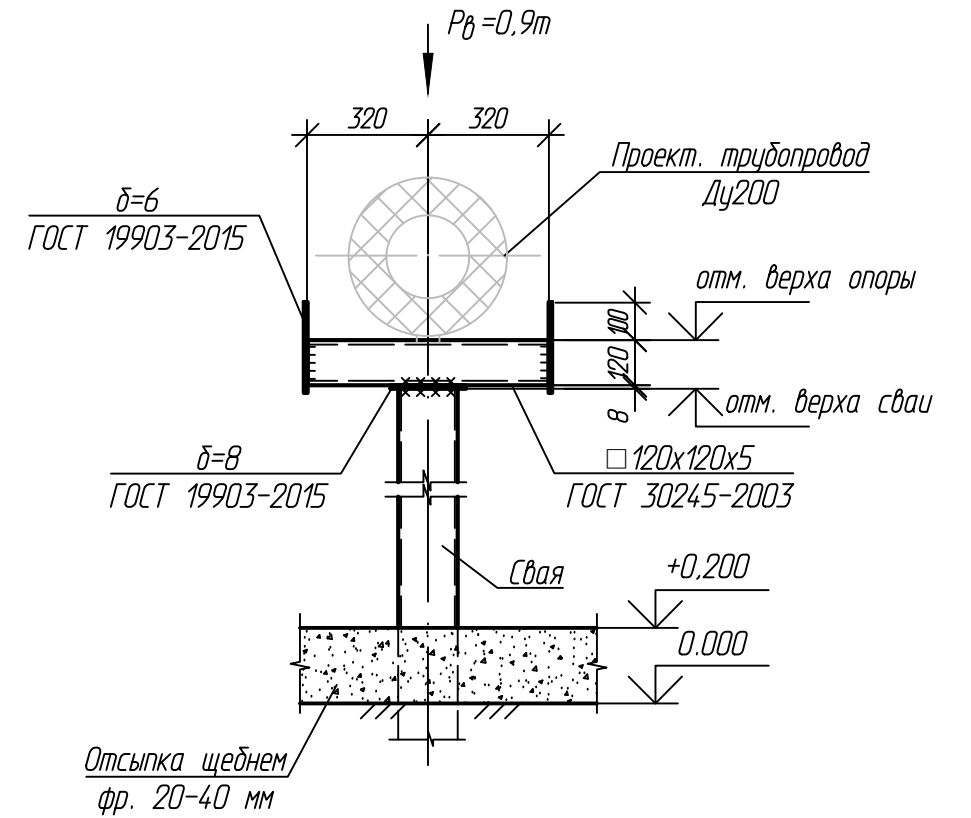
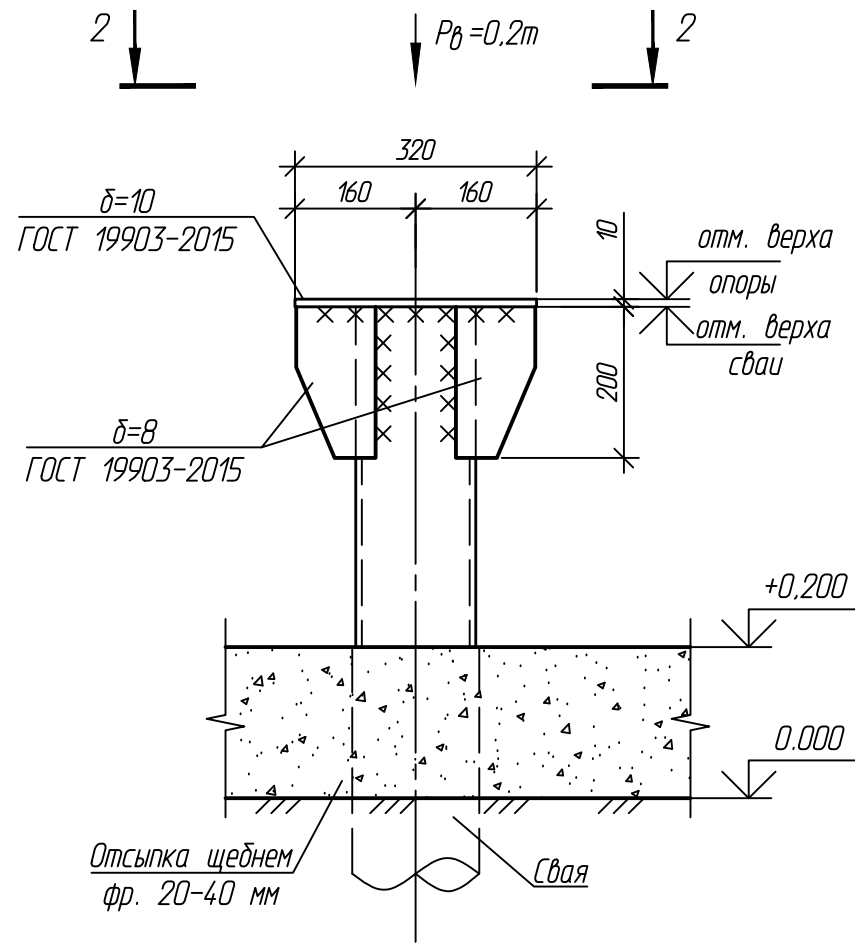
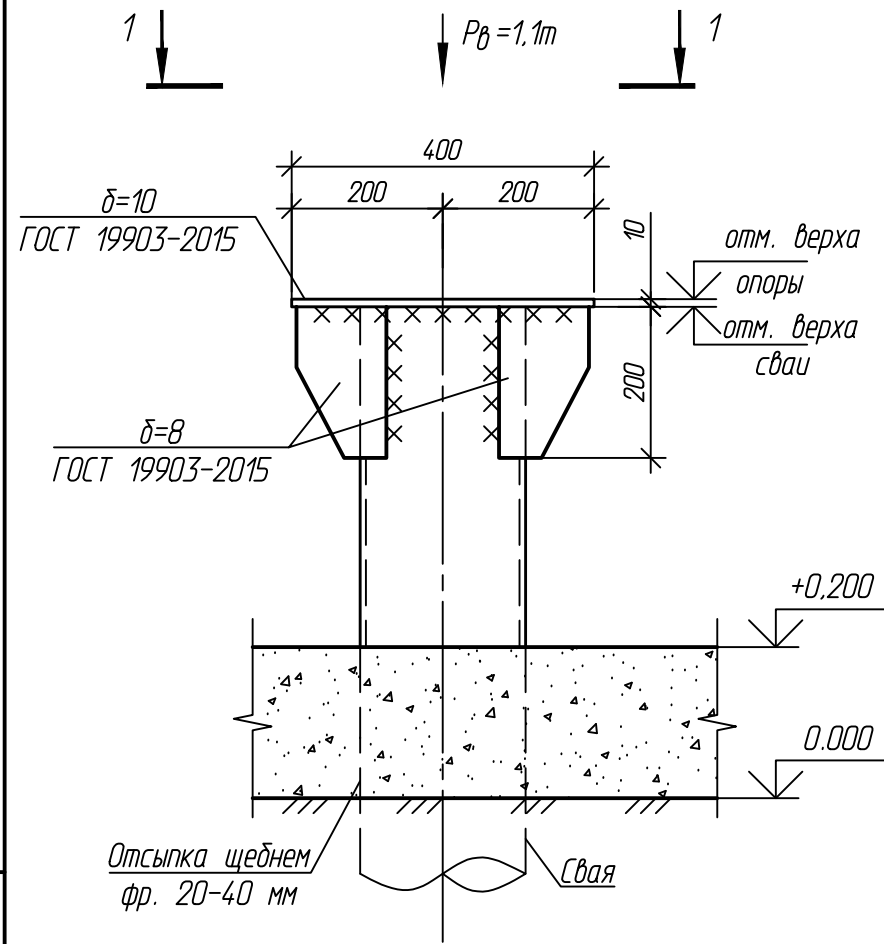
Подп. и дата

Инв. № подл.

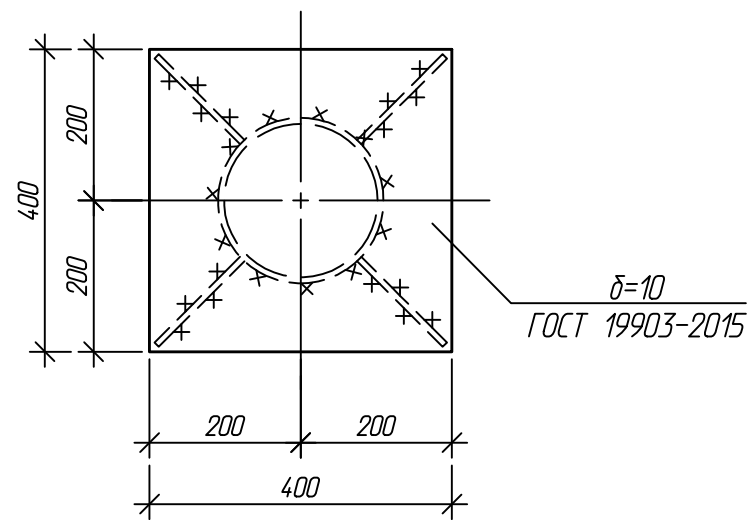
Опора ОП1

Опора ОП2

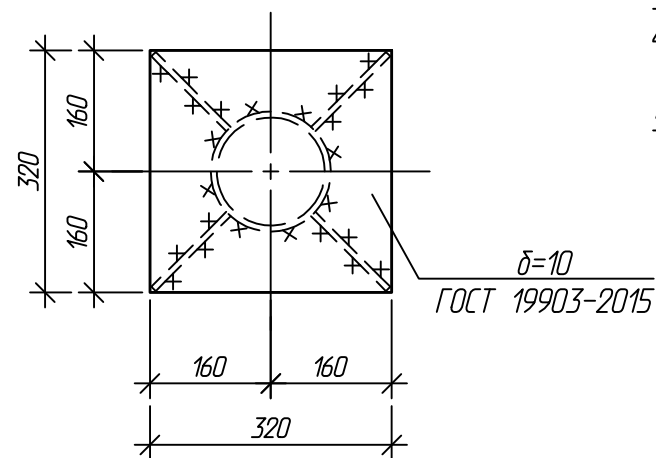
Опора ОП3



1-1



2-2

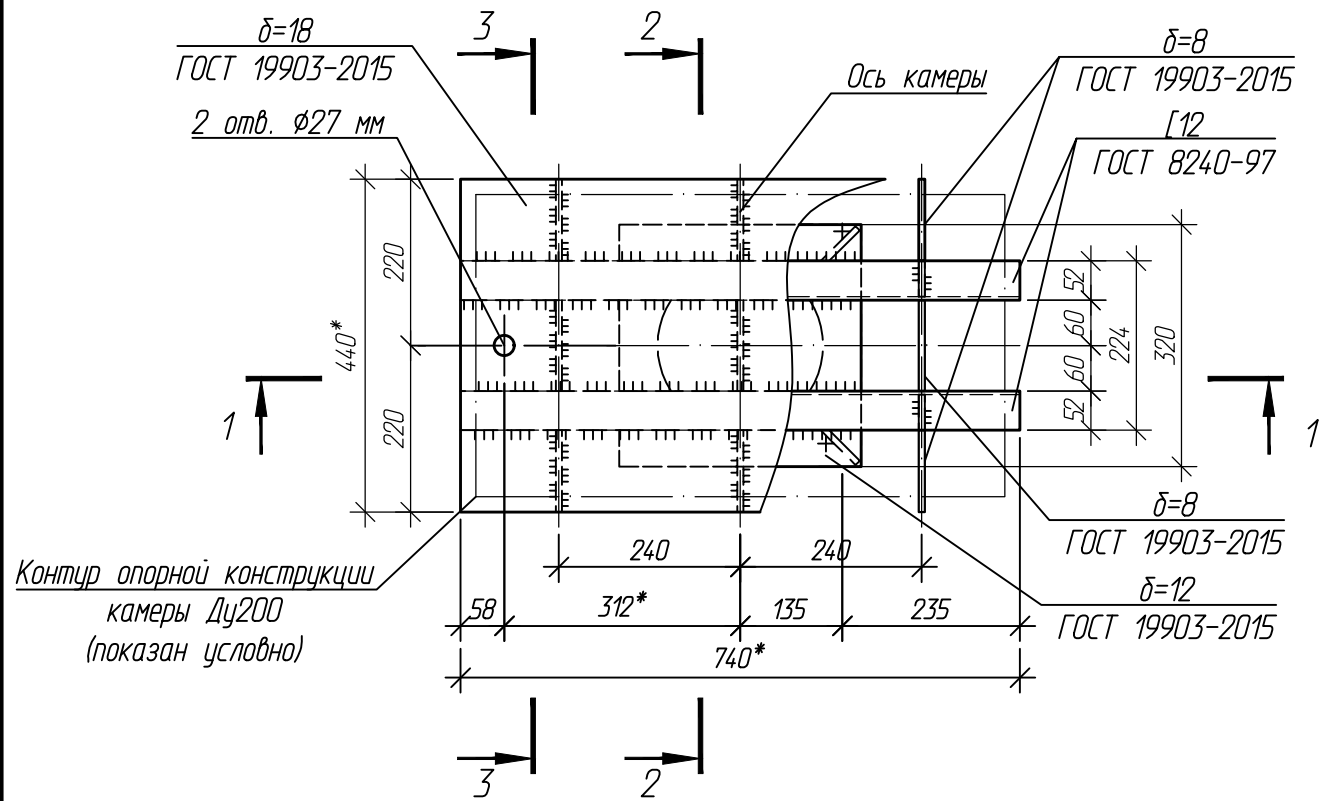


1. Отметки верха опор и свай см. в спецификации опор на листах Г4-Г6, Г8.
2. Сваи учтены на схемах свайных полей.
3. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
4. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (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 акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструиной 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

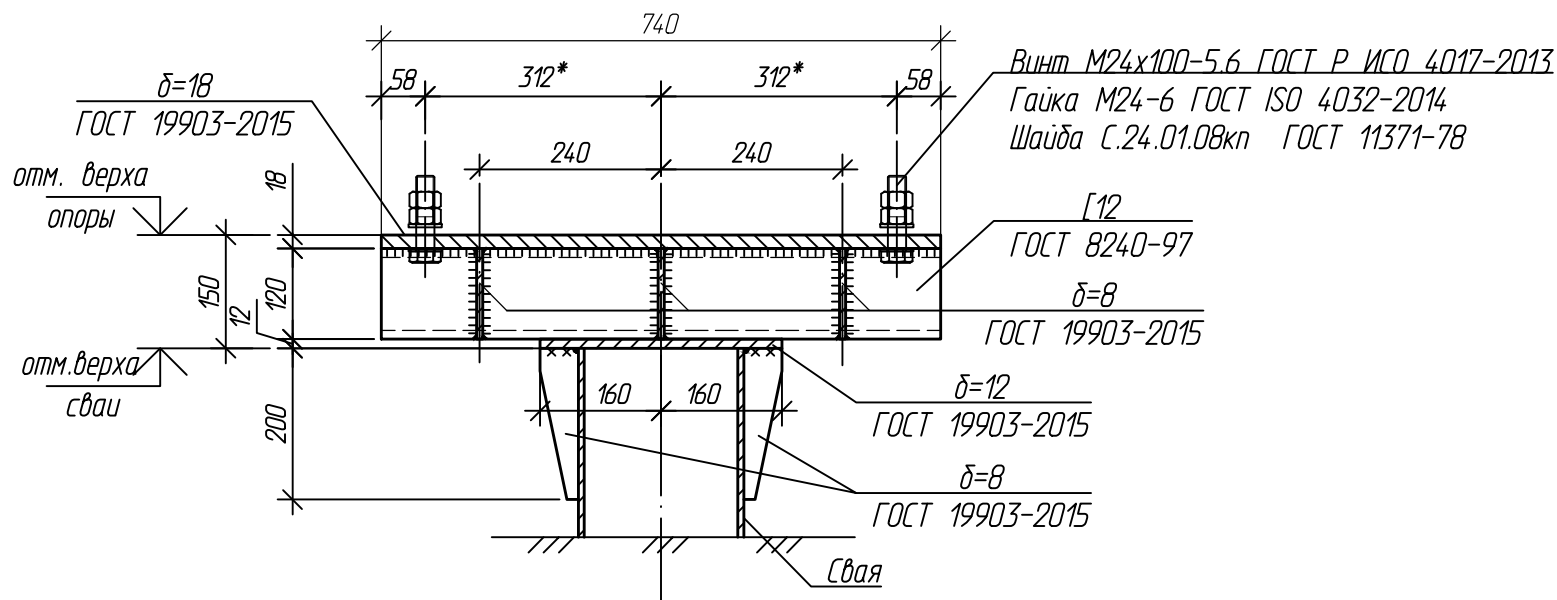
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г9			
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства			
Изм.	Копч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Аксютенкова						П		1
Проверил	Новиков								
Н. контр	Салдаева					НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Опоры ОП1-ОП3		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	

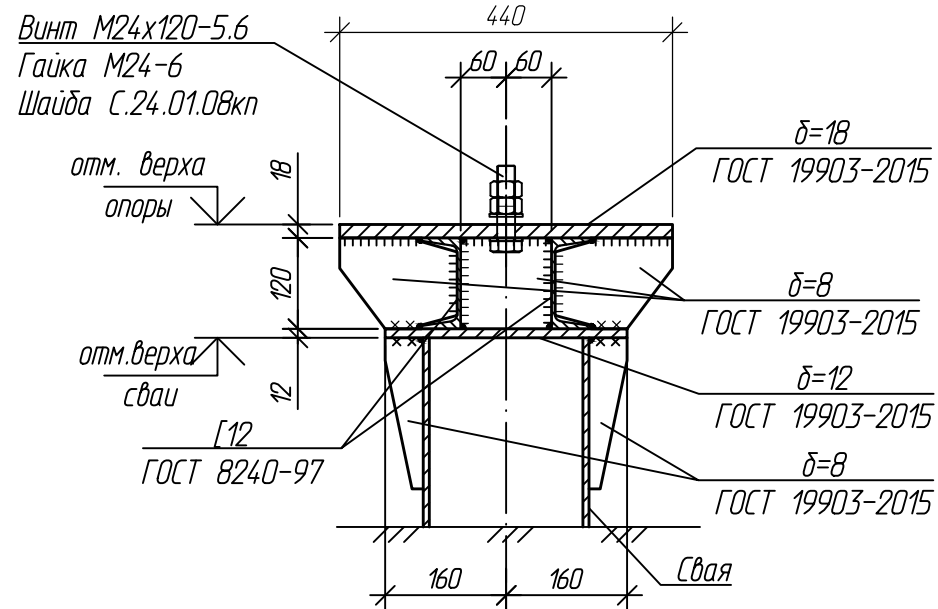
Опора ОП4



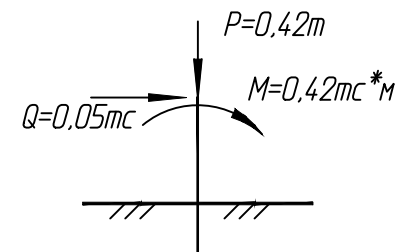
Разрез 1-1



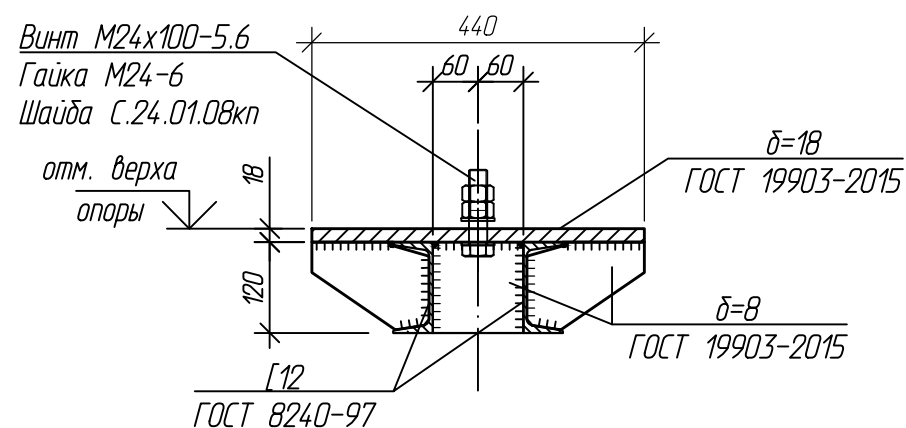
Разрез 2-2



Усилия на опору



Разрез 3-3



1. Отметки верха опор и свай см. в спецификации опор на листах Г4, Г8.
2. Сваи учтены на схемах свайных полей.
3. Диаметр и привязку болтов, а также все размеры, помеченные знаком * уточнить по месту при получении паспортов на технологическое оборудование.
4. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
5. 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.
6. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г10			
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства			
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Аксютенкова					П		1
Проверил		Новиков				НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Опора ОП4	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр		Салдаева					Формат А3		

Согласовано

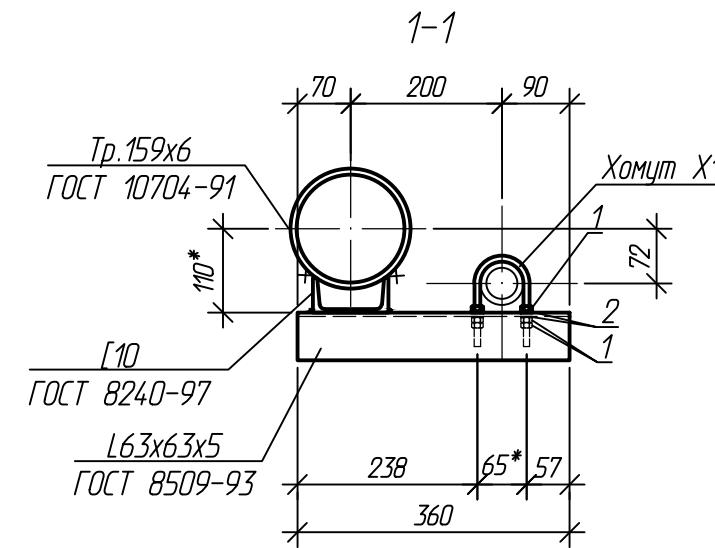
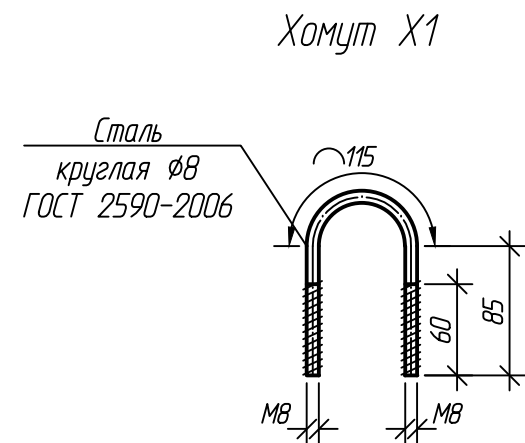
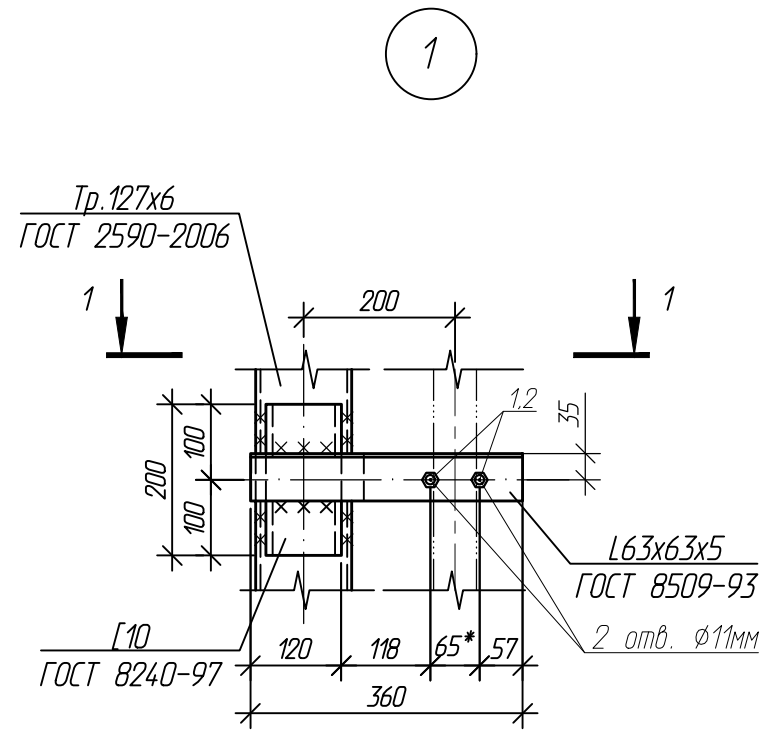
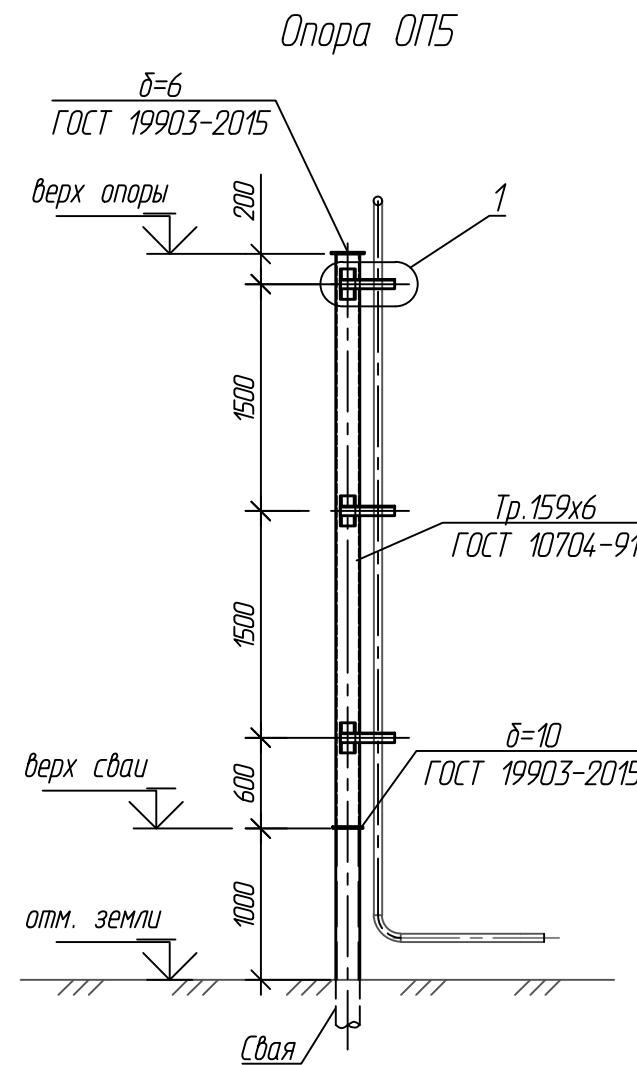
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		<u>Опора ОП5</u>			
		(расход дан на одну опору)			
1	ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М8-6	18		
2	ГОСТ 11371-78	Шайба А8.01.08кп.016	12		



1. Отметки верха опор и свай см. в спецификации опор на листах Г4, Г8.
2. Сваи учтены на схемах свайных полей.
3. Металлические конструкции 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. 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 построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г11				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Опора ОП5		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

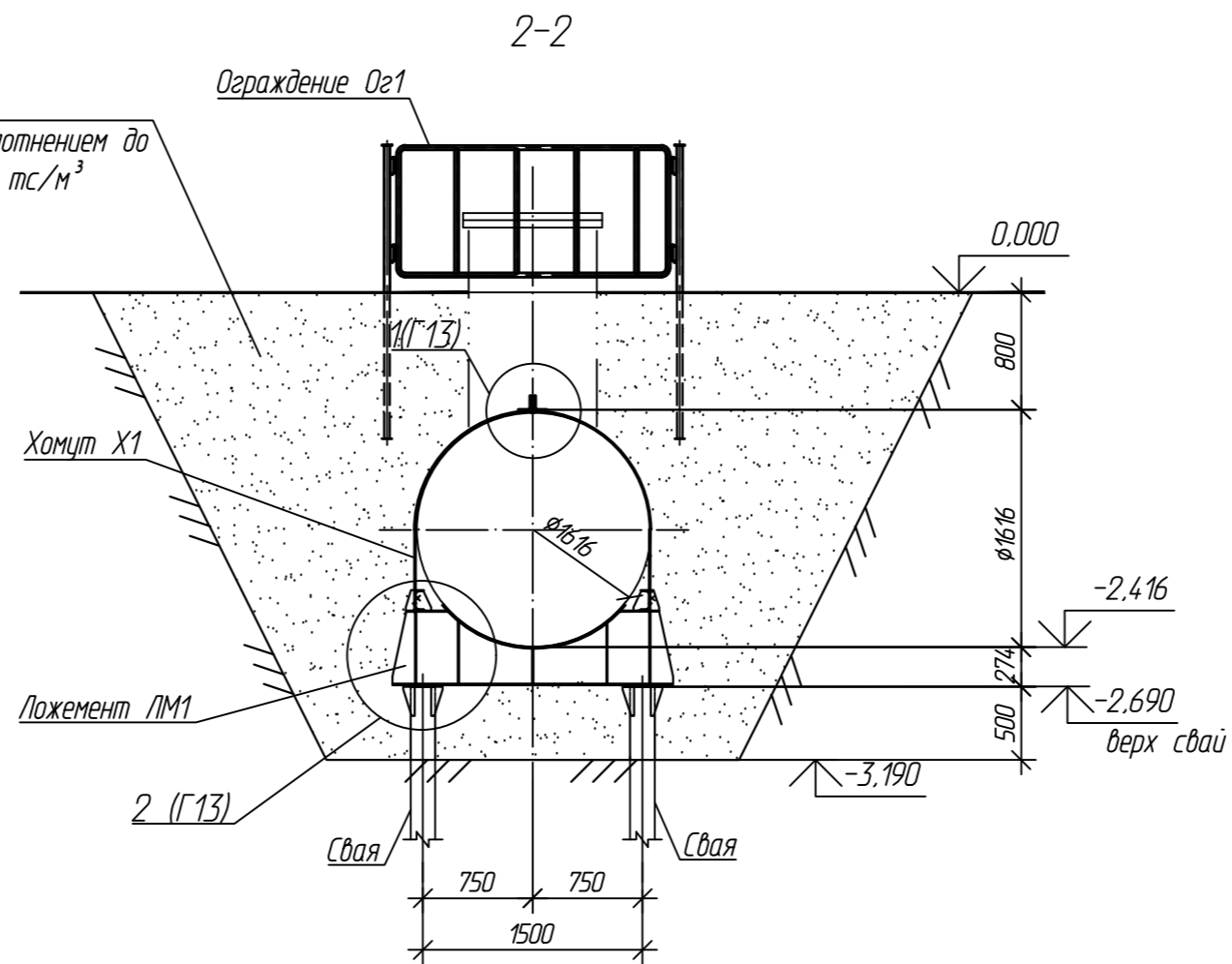
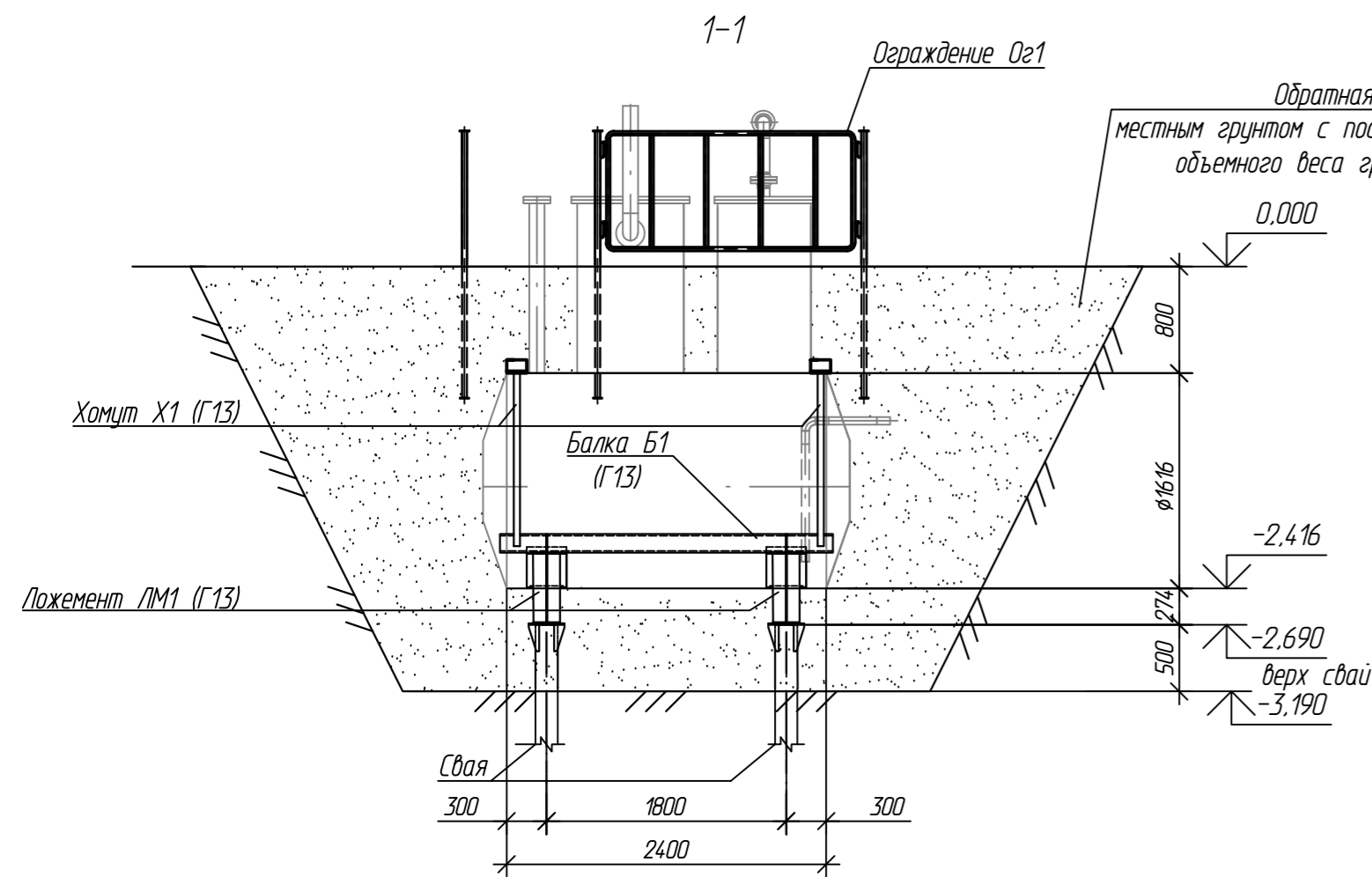
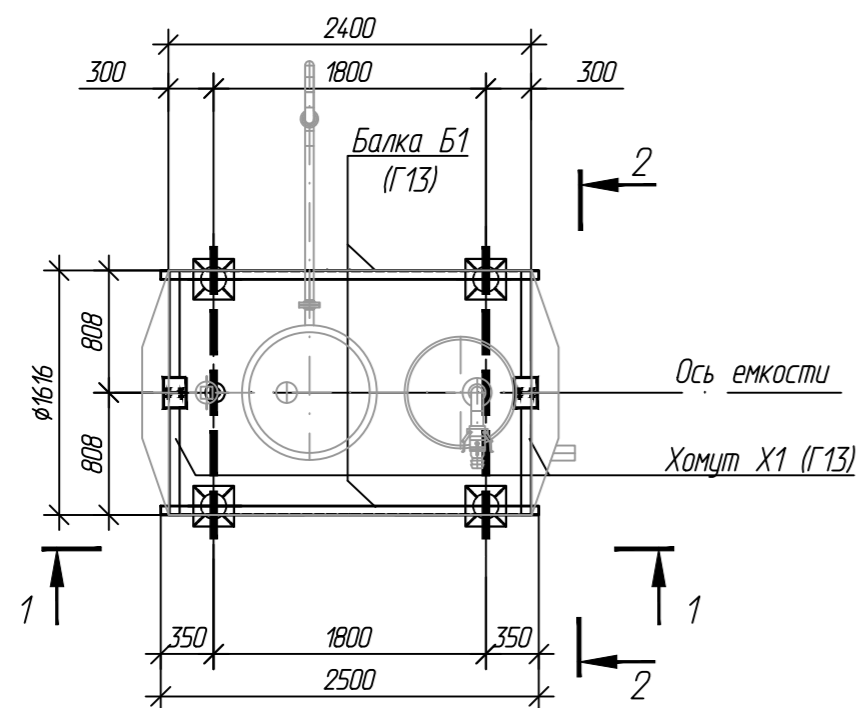


Схема расположения балок и хомутов



1. За относительную отметку 0.000 принята планировочная отметка земли.
2. Расположение емкости см. листы Г4, Г8.
3. Схему свайного поля см. листы Г3, Г7.
4. Обратную засыпку пазух котлована производить местным грунтом, с послойным уплотнением до объемного веса грунта 1,65 т/м³.
5. Емкость показана условно.
6. Сварку металлоконструкций производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
7. Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.

Порядок выполнения работ по установке емкости:

- Забивку свай произвести до разработки котлована. Верх забивки свай произвести до отметки: +0.100
- Разработка грунта механизированным способом. При выполнении данного объема работ необходимо: -обеспечить целостность свай (вертикальность, неизменяемость сечения свай, отсутствие вмятин и т.п.)
- Разработка грунта вручную вблизи забитой свай.
- Произвести срезку свай до проектных отметок (см. таблицу свай).
- Выполнить монтаж ложментов и установить емкость.
- Произвести обратную засыпку котлована местным грунтом, послойно, с тщательным уплотнением.

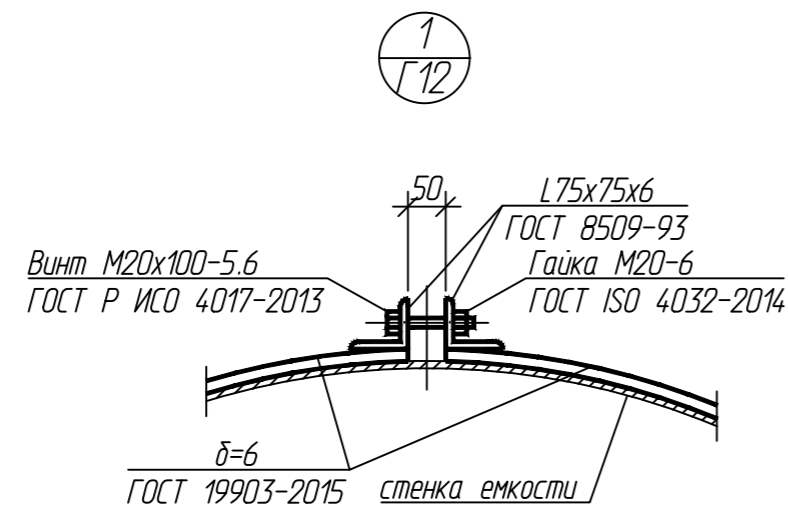
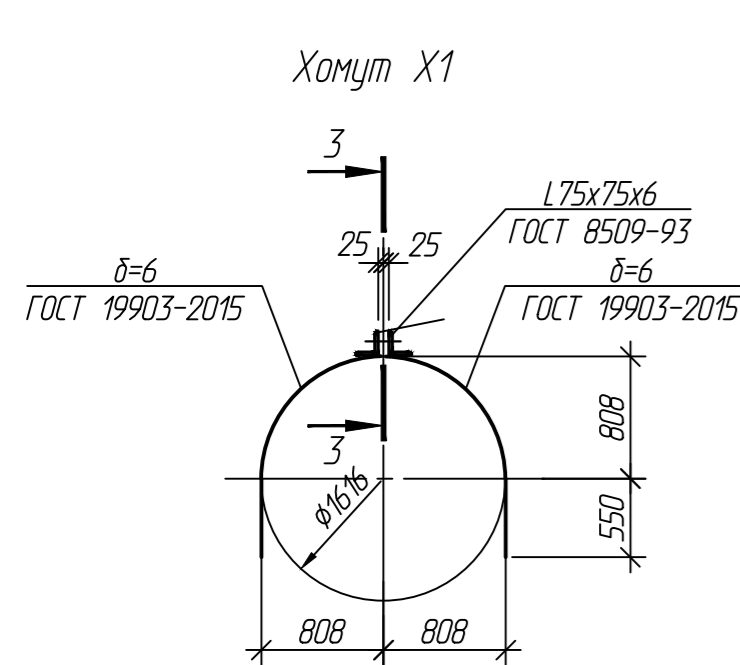
						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г12		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Колуч.	Лист	№ дж.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу		
Разраб.	Аксютенкова					Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков					П		1
Н. контр	Салдаева					НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Емкость дренажная V=5 м3. Схема расположения балок и хомутов. Виды 1-1, 2-2		
						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
						Формат А4х3		

Согласовано

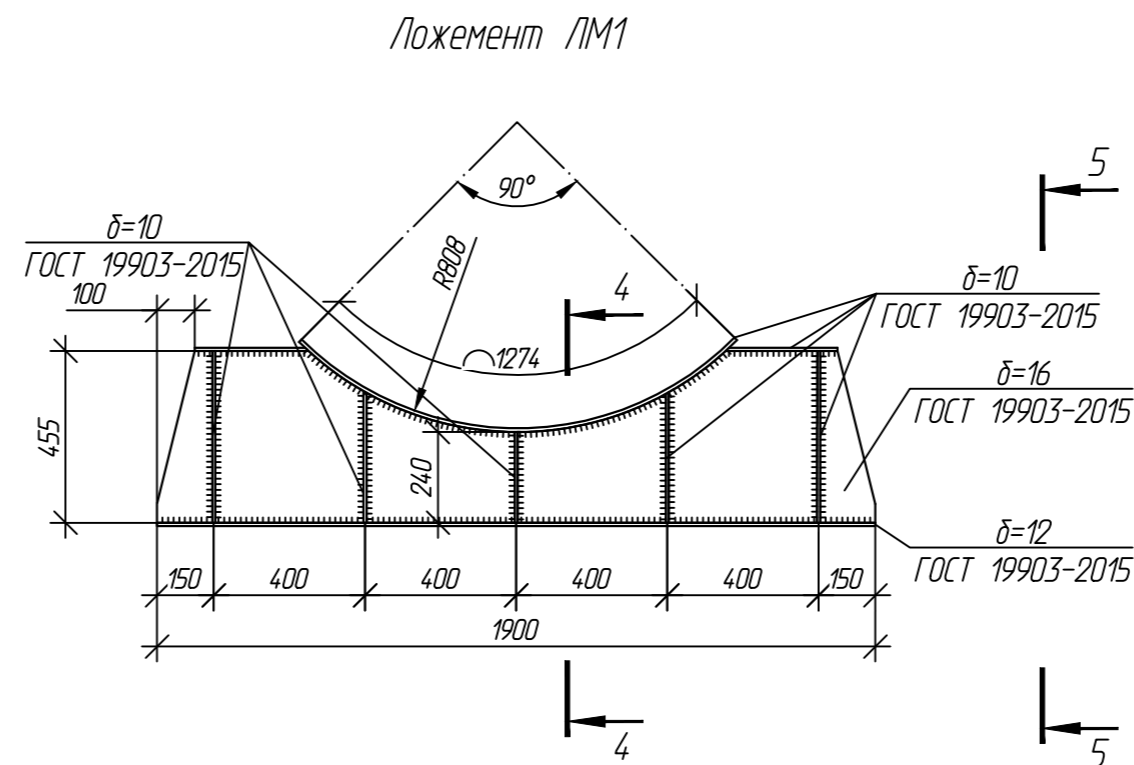
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

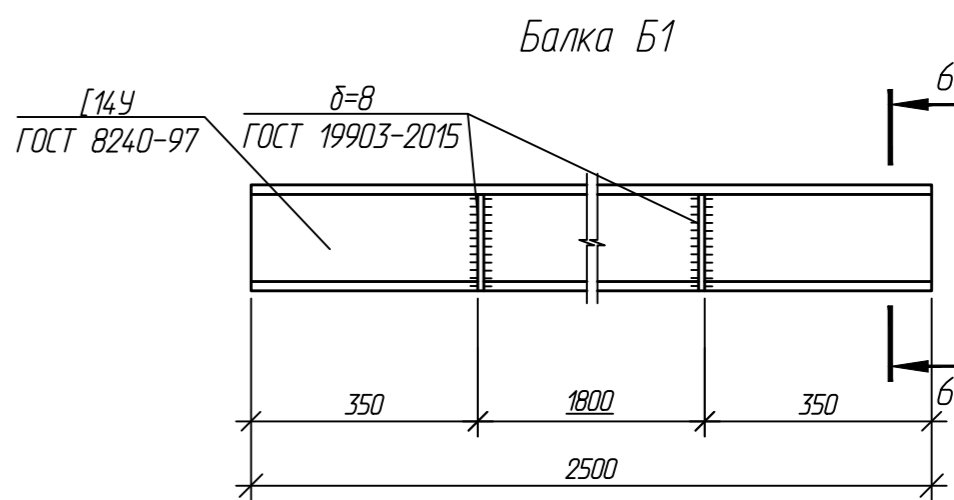


Разрез 1-1

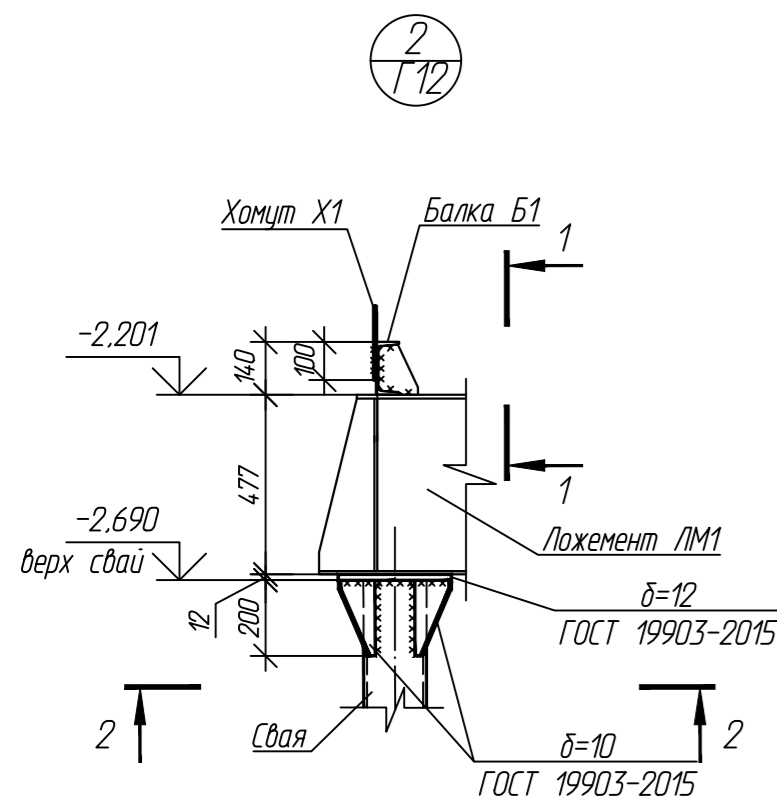
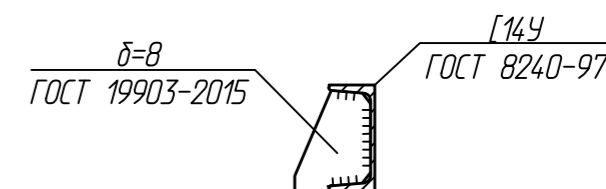


Разрез 4-4

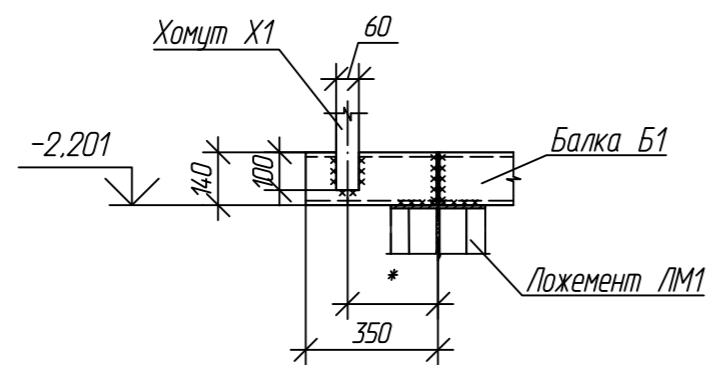
5-5



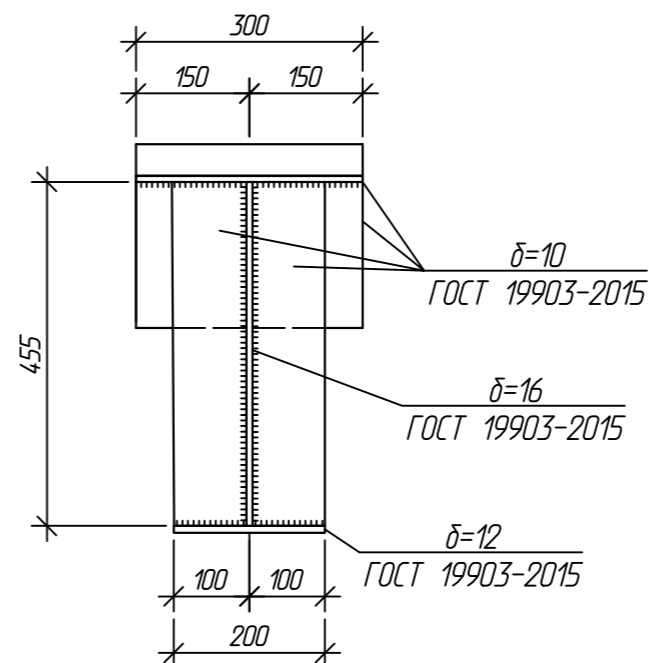
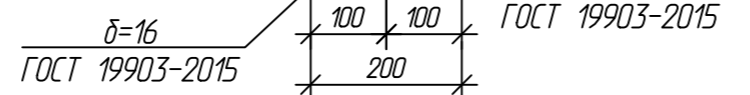
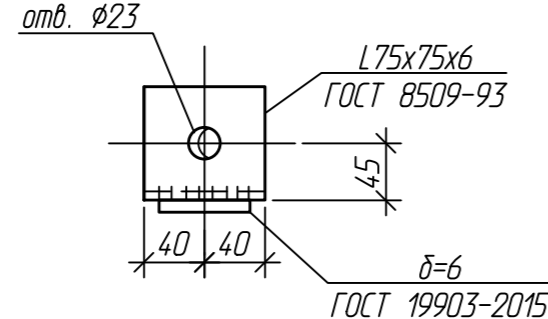
Разрез 3-3



Разрез 2-2



3-3

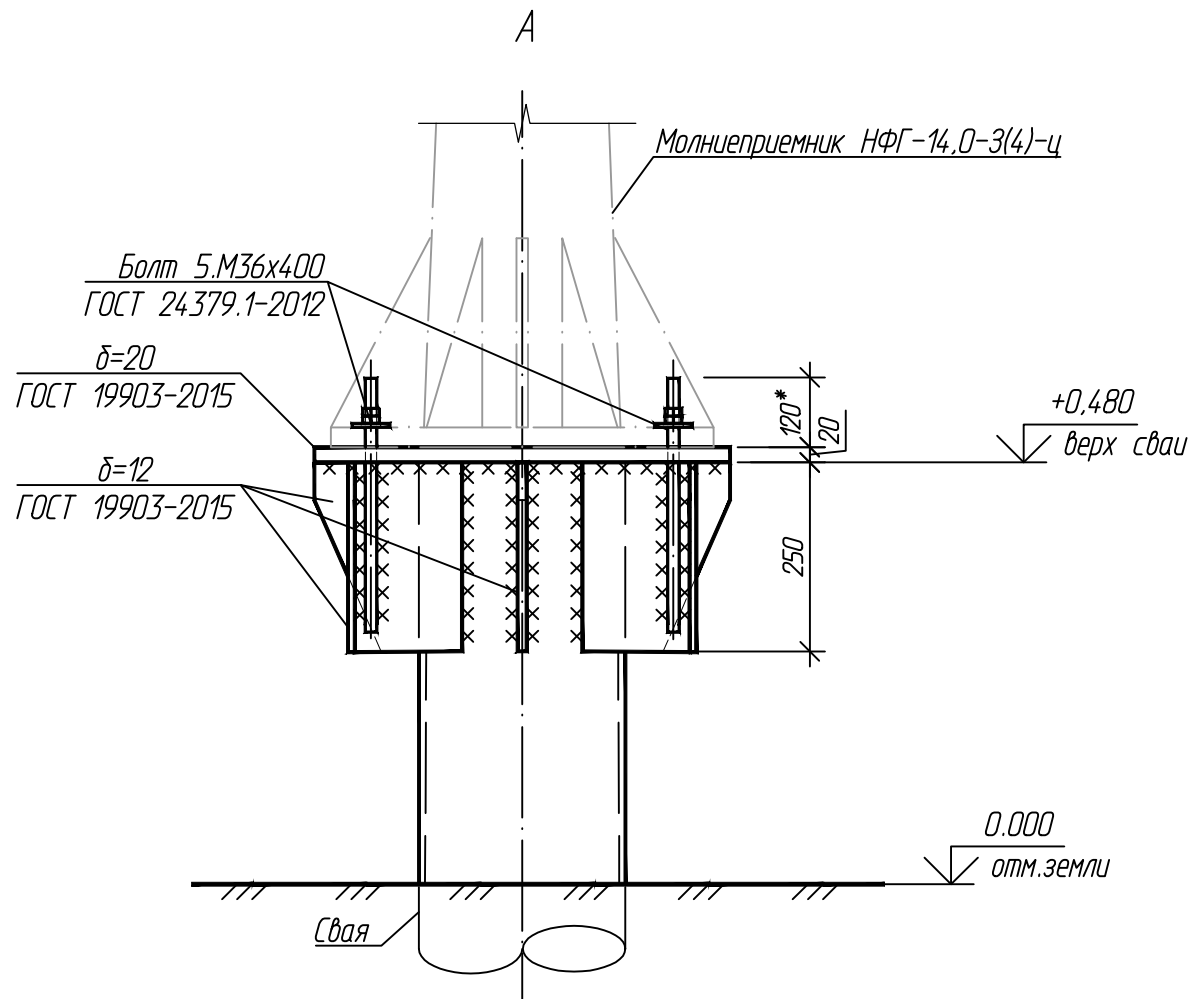
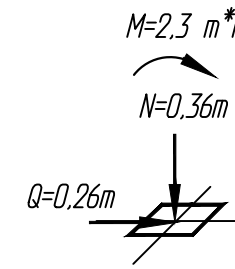


1. За относительную отметку 0.000 принята планировочная отметка земли.
2. Металлические конструкции выполнить из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021.
3. Сварку металлоконструкций производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 3В.
4. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
5. Размеры со звездочкой (*) уточнить по месту.

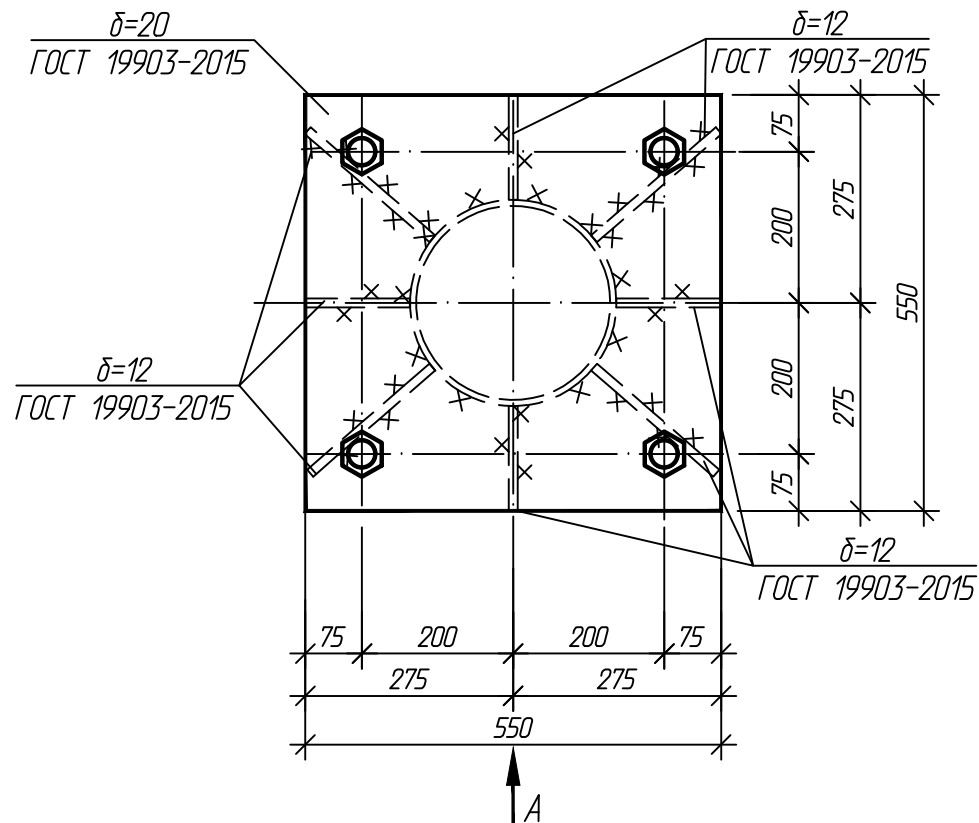
						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г13		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Колуч.	Лист	№ аж.	Подп.	Дата			
Разраб.	Акстенькова					Решения по трубопроводу		
Проверил	Новиков					Стадия	Лист	Листов
Н. контр	Салдаева					П		1
						НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Ёмкость дренажная V=5 м3. Хомут X1. Узлы 1, 2 000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
						Формат А4х3		

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

Схема нагрузок на фундамент



Фундамент под молниеотвод МО1 (H=18м)
План

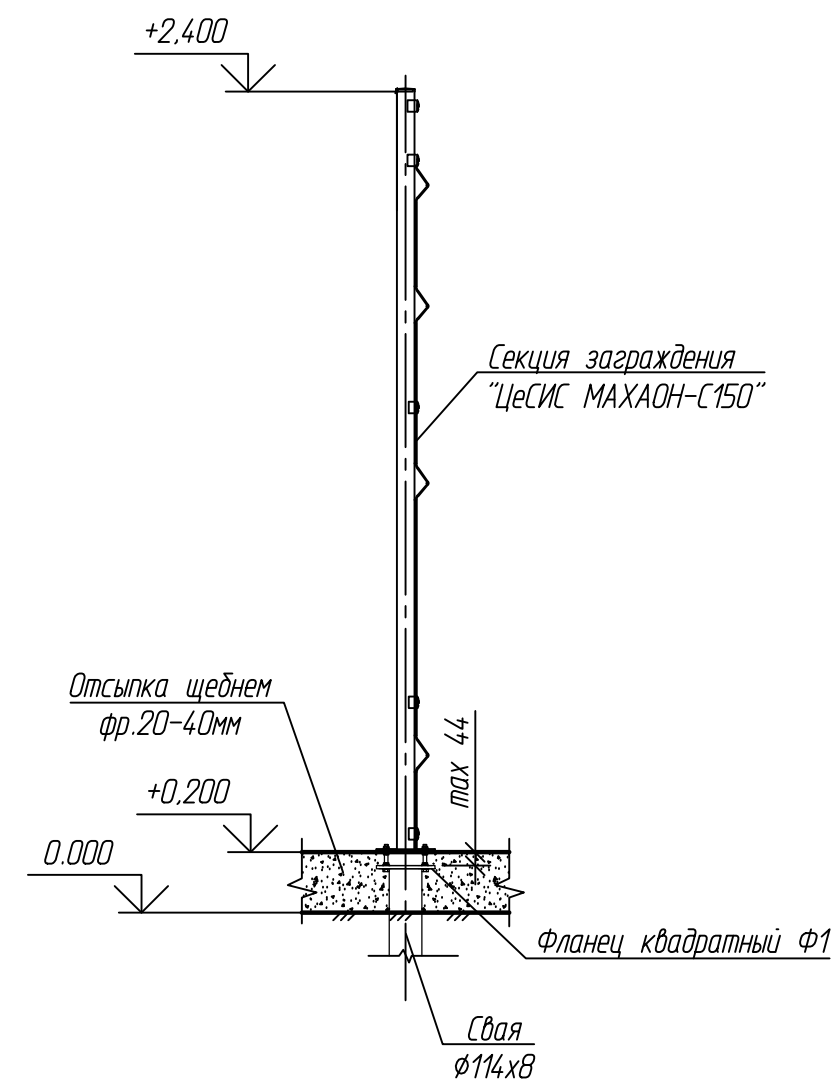


1. Данный тип фундамента разработан для установки молниеотводчика НФГ-14,0-3(4)-ц полной заводской готовности.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Расположение молниеотвода см. листы Г4, Г8.
4. Сваи под молниеотвод учтены на листах Г3, Г7.
5. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
6. 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.
7. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

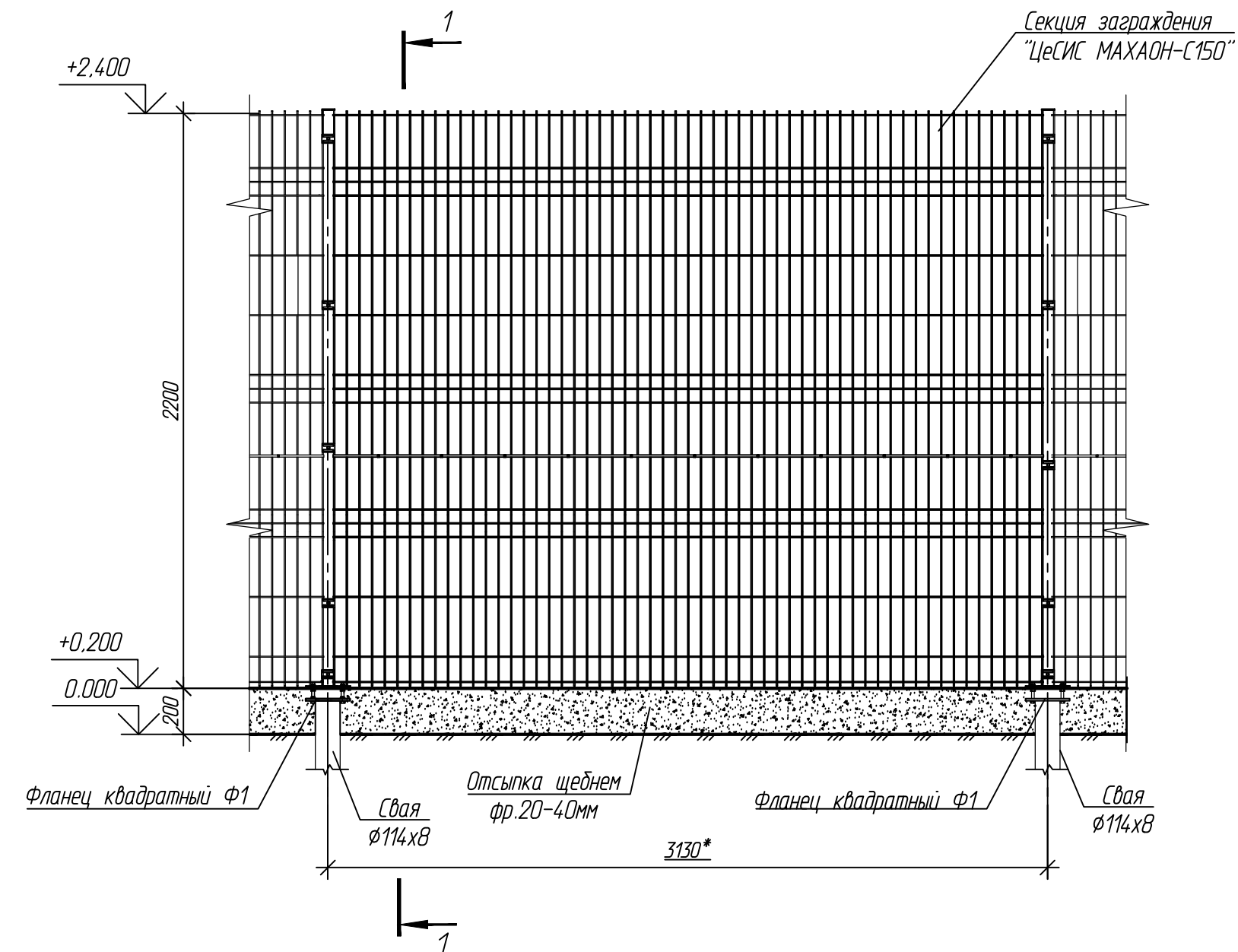
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г14			
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства			
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Аксютенкова					П		1
Проверил		Новиков				НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Фундамент под молниеотвод МО1	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр		Салдаева					Формат А3		

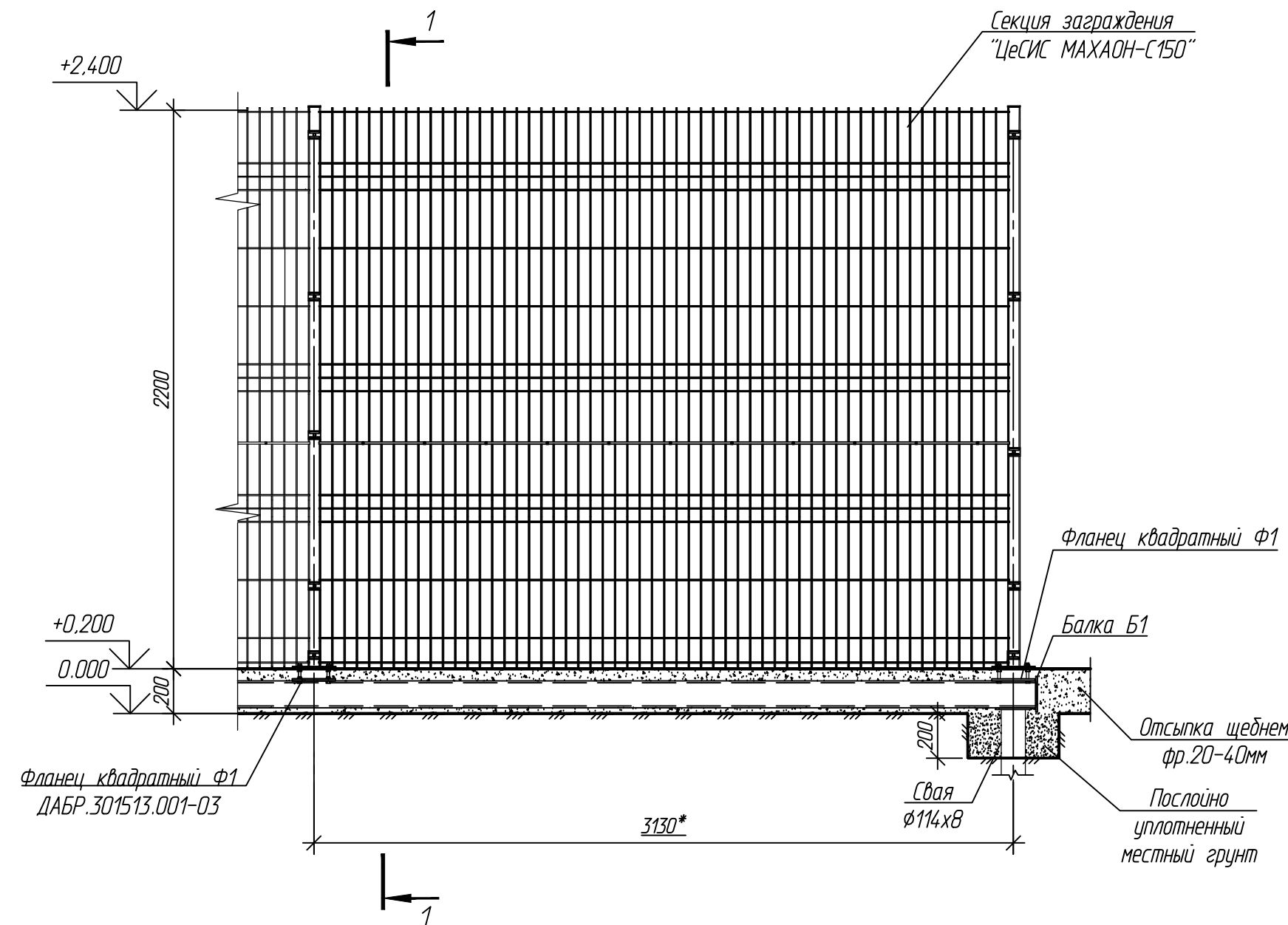
Разрез 1-1



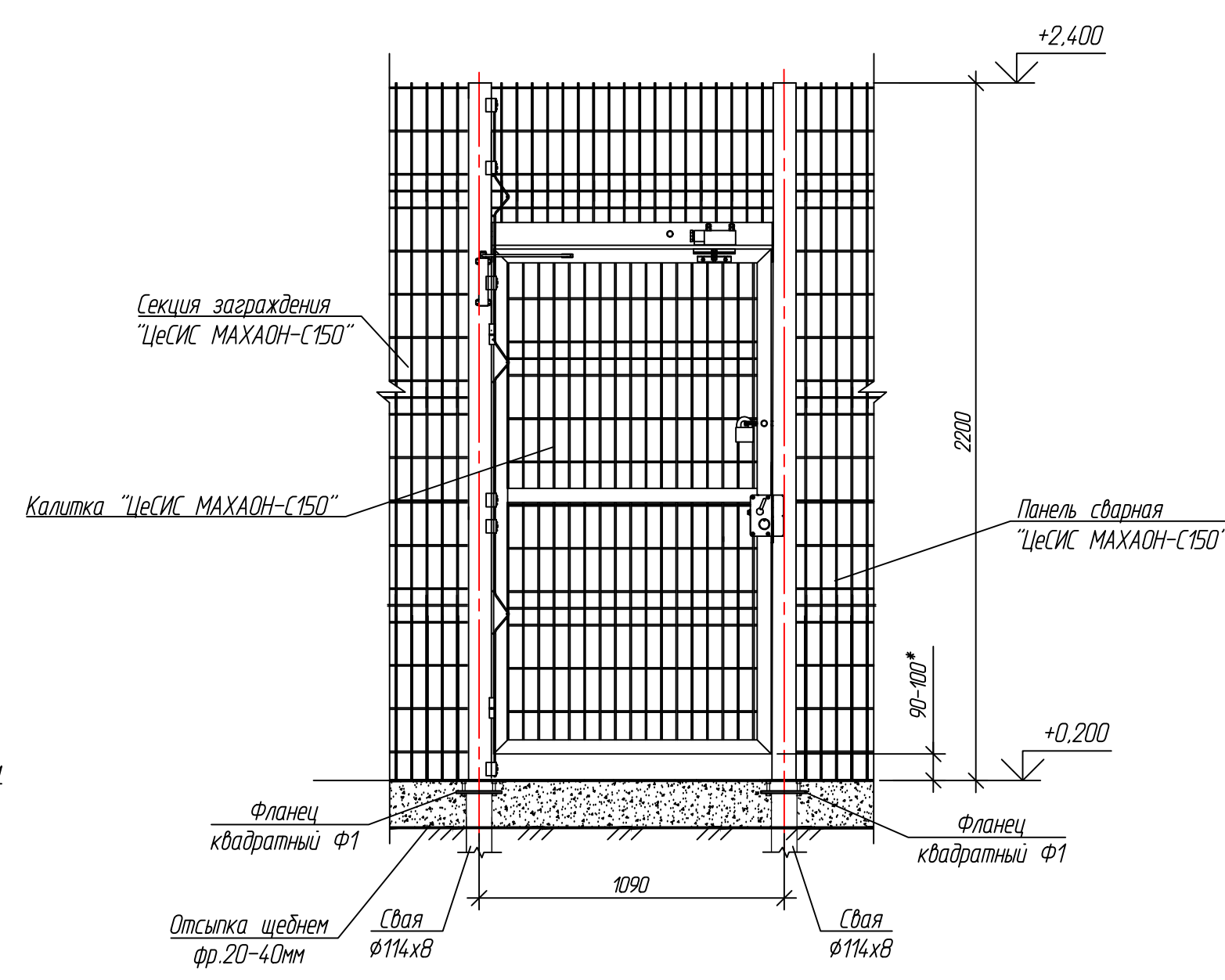
Фрагмент 1 (Г4-Г6, Г8, Г18, Г19, Г21, Г22)



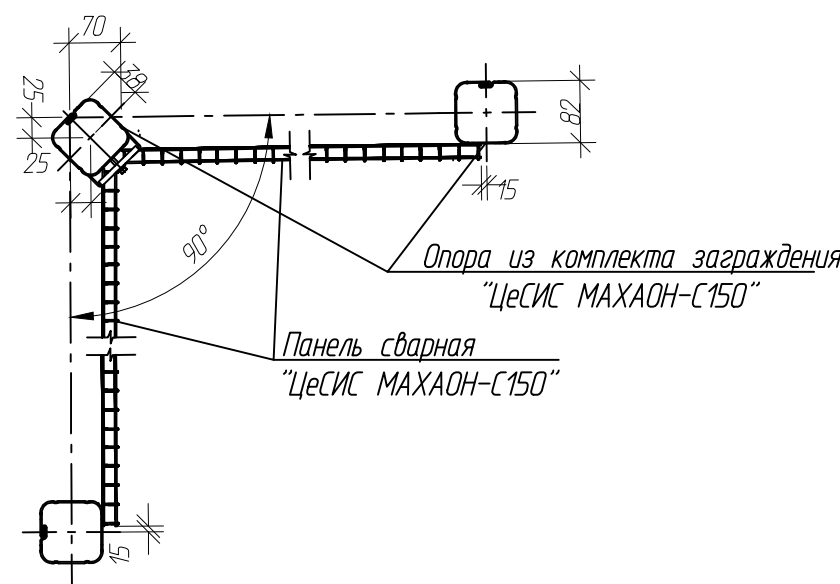
Фрагмент 4 (Г4, Г8)



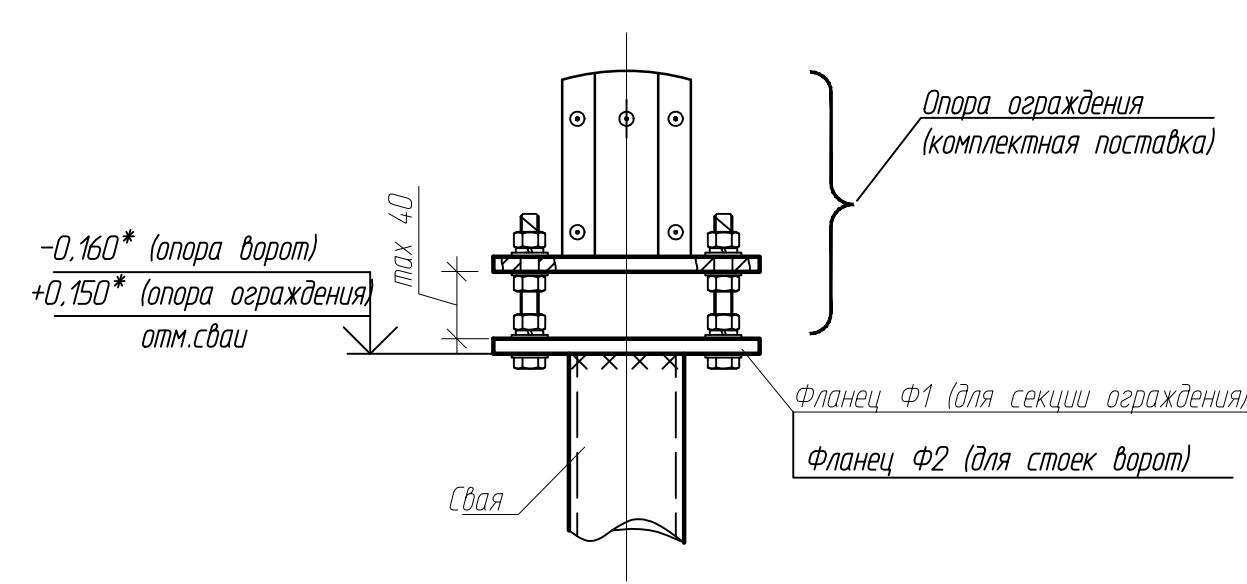
Фрагмент 2 (Г4-Г6, Г8, Г18, Г19, Г21, Г22)



Узел устройства наружного угла



Узел установки опоры



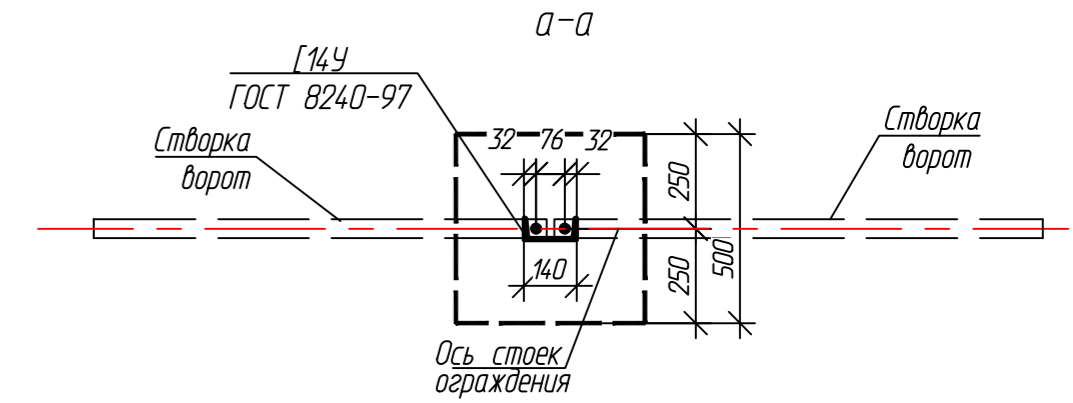
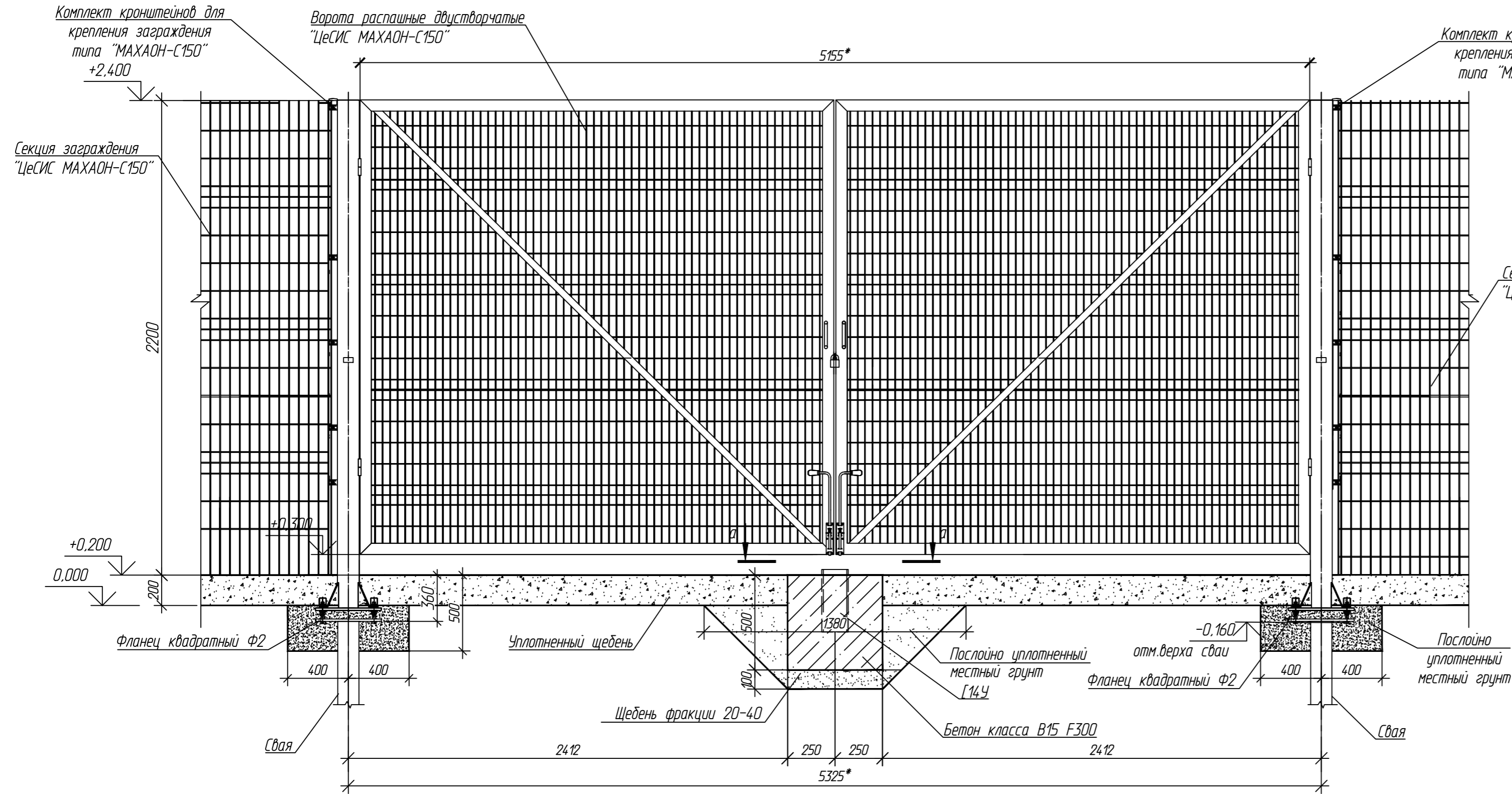
1. Монтаж ограждения проводить в соответствии с технической документацией, поставляемой с изделием.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в постройных условиях с абразивоструиной 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
4. Размеры со звездочкой "*" уточнить по месту.

Об-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г15

Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения.
2 очередь строительства

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Аксутенкова					Решения по трубопроводу	П	1
Проверил	Новиков					НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Ограждение. Фрагменты 1, 2, 4	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	
Н. контр	Салдаева						Формат А4х4	

Фрагмент 3 (Г4, Г8)



Секция заграждения "ЦЕСИС МАХАОН-С150"

1. Монтаж заграждения проводить в соответствии с технической документацией, поставляемой с изделием.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Размеры со звездочкой "*" уточнить по месту.
4. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.

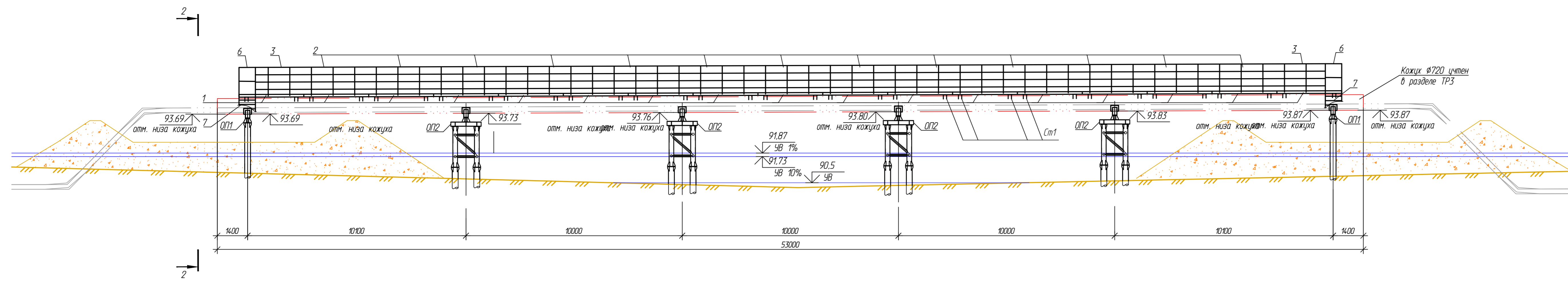
						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г16			
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства			
Изм.	Колуч.	Лист	№ аж.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Акстенькова					П		1
Проверил		Новиков							
Н. контр		Салдаева							
						НСК от к.4084 до т.вр.к. 4084. Ограждение. Фрагмент 3		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	

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

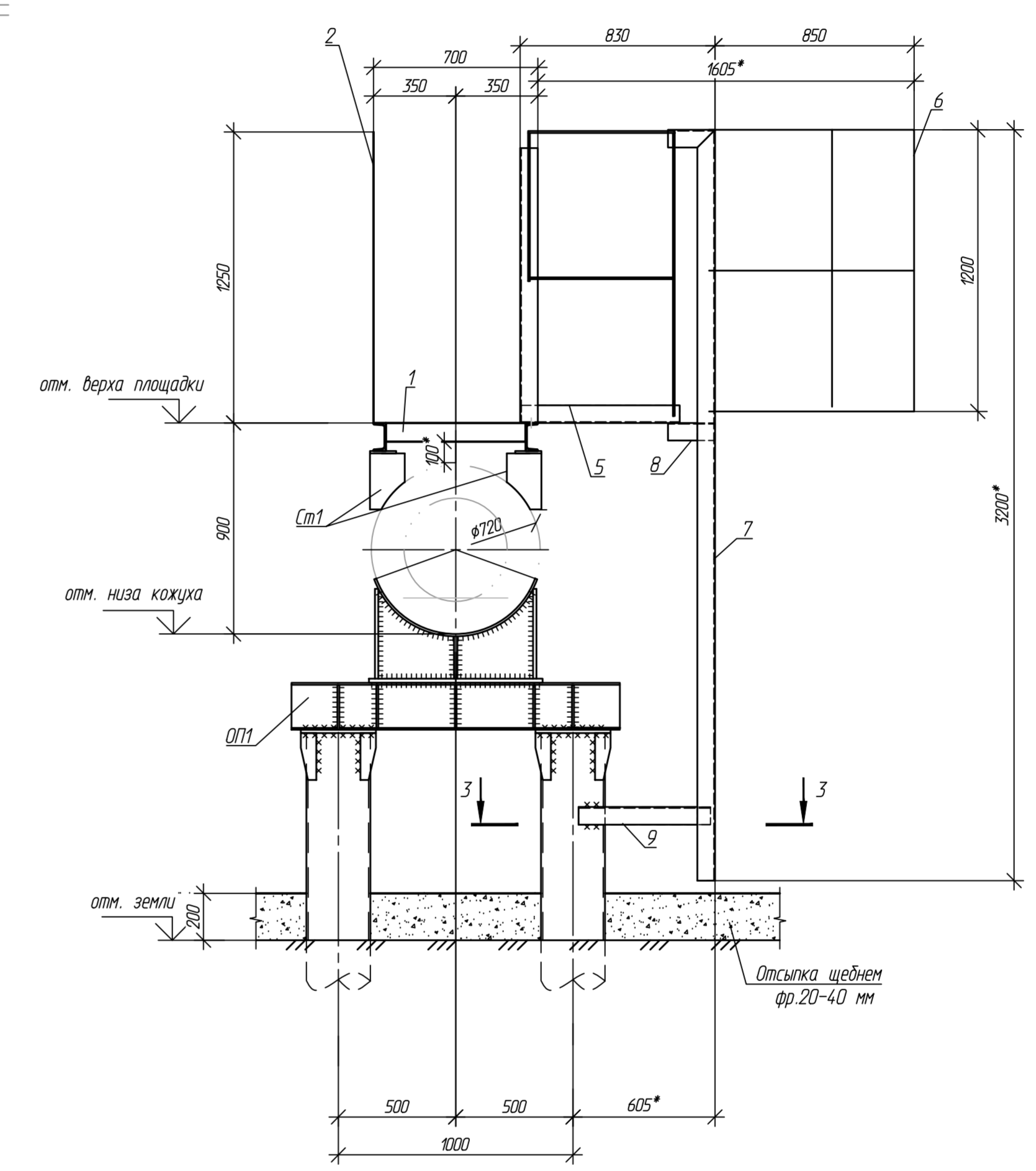
1-1

(узлы герметизации и ледорезы условно не показаны)

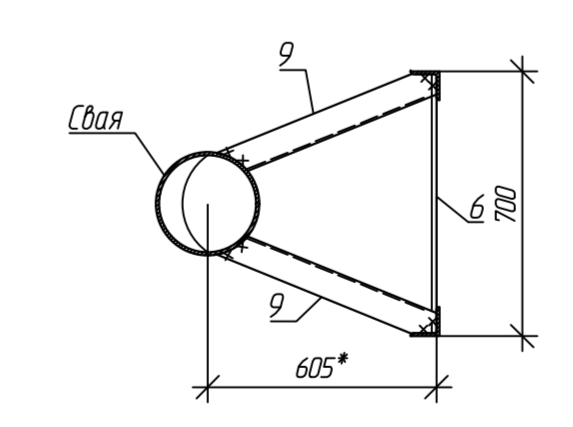
на ПК11+44.5-ПК11+97.5



Разрез 2-2



Разрез 3-3



Переход кожуха ПК1
(защитный кожух Ø720x10 на ПК11+44.5-ПК11+97.5)
План

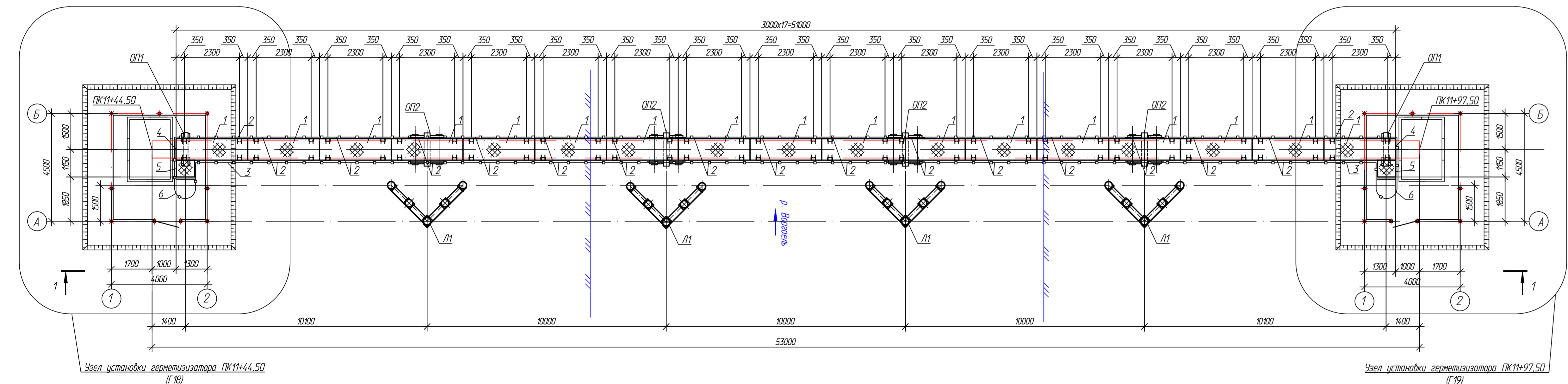


Схема свайного поля

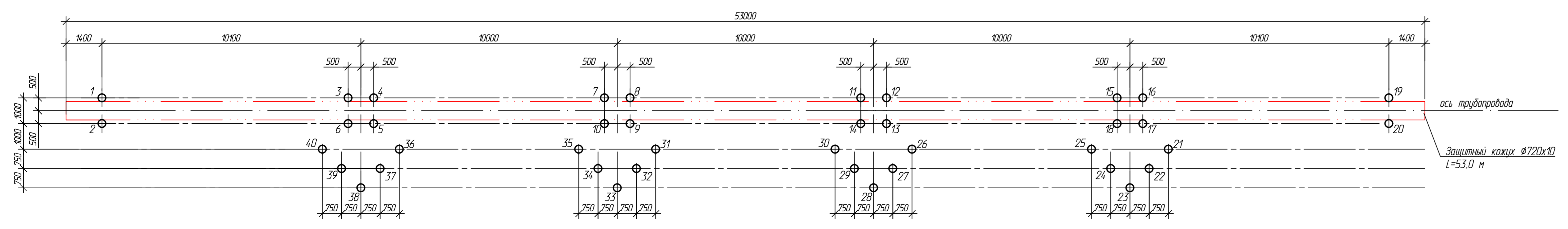


Таблица свай

№ п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м	нагрузка на свай, т	проектный шаг, м	кол-во шт
1, 2	⊕	Пр-273xВ (L=90.0 м)	93.27*	4.5 (max)	Задать до проектной отм.	
3-6	⊕	Пр-273xВ (L=90.0 м)	91.23*	4.5 (max)	Задать до проектной отм.	
7-10	⊕	Пр-273xВ (L=90.0 м)	91.26*	4.5 (max)	Задать до проектной отм.	
11-14	⊕	Пр-273xВ (L=90.0 м)	91.30*	4.5 (max)	Задать до проектной отм.	
15-18	⊕	Пр-273xВ (L=90.0 м)	91.33*	4.5 (max)	Задать до проектной отм.	
19, 20	⊕	Пр-273xВ (L=90.0 м)	93.55*	4.5 (max)	Задать до проектной отм.	
21-40	⊕	Пр-325xВ (L=110.0 м)	92.9*	1.5	Задать до проектной отм.	

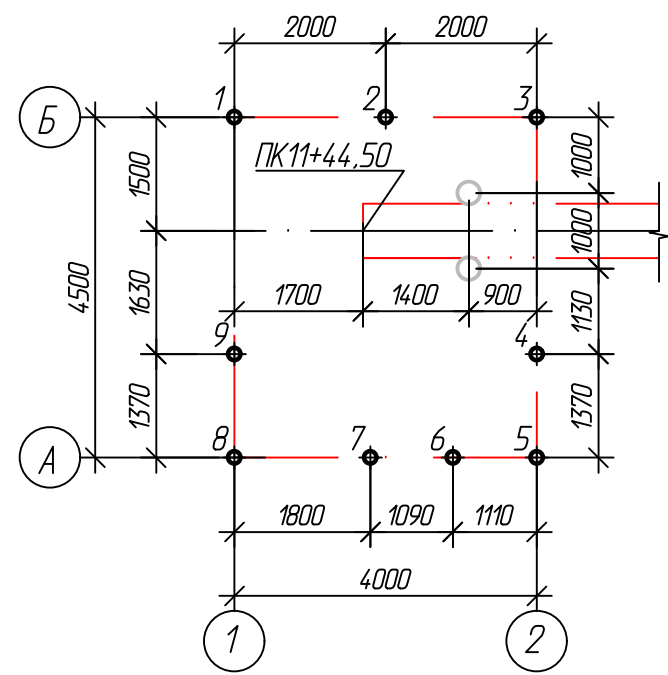
Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
ОП1	Г23	Опора ОП1	2		
ОП2	Г23	Опора ОП2	4		
Ст1	Г23	Сталк Ст1	68		
Л1	Г24	Ледорез Л1	4		
1	1.450.3-7.94 выт.2	Площадка ПТВ-30.9 (с)	17		
2	1.450.3-7.94 выт.2	Ограждение площадки ОПБГ-12.30(с)-1	32		
3	1.450.3-7.94 выт.2	Ограждение площадки ОПБГ-12.24(с)-1	2		
4	1.450.3-7.94 выт.2	Ограждение площадки ОПТГ-12.9(с)-1	4		
5	1.450.3-7.94 выт.2	Лестница ЛГ-7(с)	2		
6	1.450.3-7.94 выт.2	Стремянка СТ-34 (с)	2		
7	1.450.3-7.94 выт.2	Ограждение ступенки ОСГ-12 (с)	2		
8	Узел	Узел 750x56, ГОСТ 8509-93, ГОСТ 21772-2021, L=200 мм	4		
9	Узел	Узел 500x56, ГОСТ 8509-93, ГОСТ 21772-2021, L=650 мм	4		

- Расположение наземного перехода кожуха на ПК47+32.0 - ПК47+74.0 см. на плане и профиле в разрезе П392.
- Способ погрузки свай:
 - свая пр. 273xВ - заливной;
 - свая пр. 325xВ - бурозабойной, в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром на 150 мм меньше диаметра свай с заглублением концов свай не менее 1 м ниже забоя скважины.
- Конструкция свай см. лист Г2.
- Выбор свай см. лист Г23.
- Металлические конструкции площадок, лестниц, ограждения площадок и лестниц приняты по серии 1.450.3-7.94 выт. 2, сталь С255-4 по ГОСТ 21772-2021. При выполнении следующего: ограждение площадок выполнять по серии 1.450.3-7.94 выт. 2 с увеличением высоты до 1.25 м.
- Сварку металлоконструкций производить электродом Э42А по ГОСТ 9467-75. Высоту старого шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
- Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
- Металлические конструкции окрасить цинкнаноанодной полиуретановой грунтовкой за один раз (60 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 построчечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 ISO 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1 с применением шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
- Размеры со * уточнять по месту.

06-04-ЭНМН/2022-1-КР2.Г17					
Обустройство Воронежского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства					
Изм.	Конт.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработ.	Акстенова				
Проектиров.	Нодиков				
Н. контр.	Салдаева				
Решения по трубопроводу			Станд.	Лист	Листов
ПК от к.4084 до т.др.к.4084. Переход кожуха ПК1 (защитный кожух Ø720x10 на 000 ЭНМН нефти и газа УГТУ ПК11+44.5- ПК11+97.5)			П		1

Свайное поле



Узел установки герметизатора ПК11+44,50
План

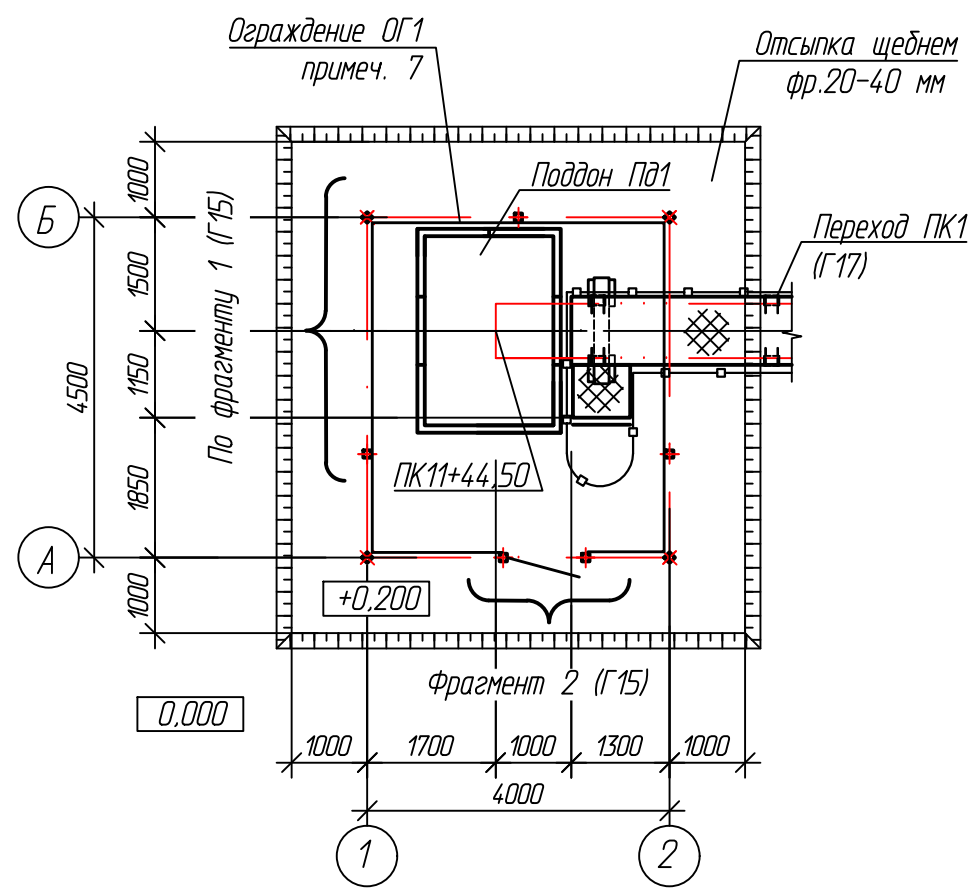


Таблица свай

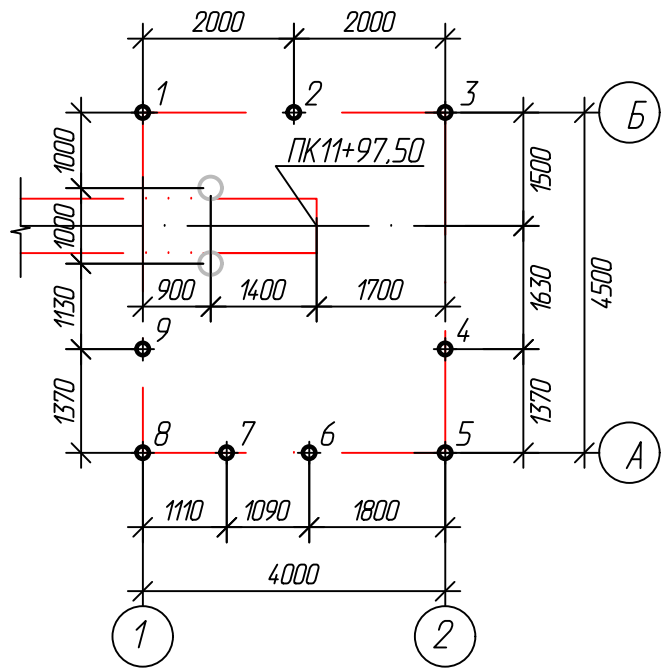
№№ п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1-9	⊕	Тр.114x8 L=10,0 м	-	+0,150	0,3		

1. Расположение узла см. на плане трассы в разделе ПЗУ2.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Конструкцию свай см. лист Г2.
5. Выбор свай см. лист Г28.
6. Незамаркированные сваи учтены на листе Г17.
7. Ограждение узла ОГ1 выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Ограждение площадки выполнено на сваях $\phi 114 \times 8$ для стоек ограждения. Открытие калитки предусмотреть наружу.
8. Поддон ПД1 выполнить из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93 и листового проката по ГОСТ 19903-2003. Все металлические конструкции выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2021. Поддон установить по месту.
9. 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.
10. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.
11. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
12. Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной $\delta=200$ мм (площадь отсыпки - 39,0 м²).
13. Площадь застройки - 18,0 м².
14. Размеры со * уточнить по месту.

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г18				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Узел установки герметизатора ПК11+44,50. Схема свайного поля.План.		000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Свайное поле



Узел установки герметизатора ПК11+97,50
План

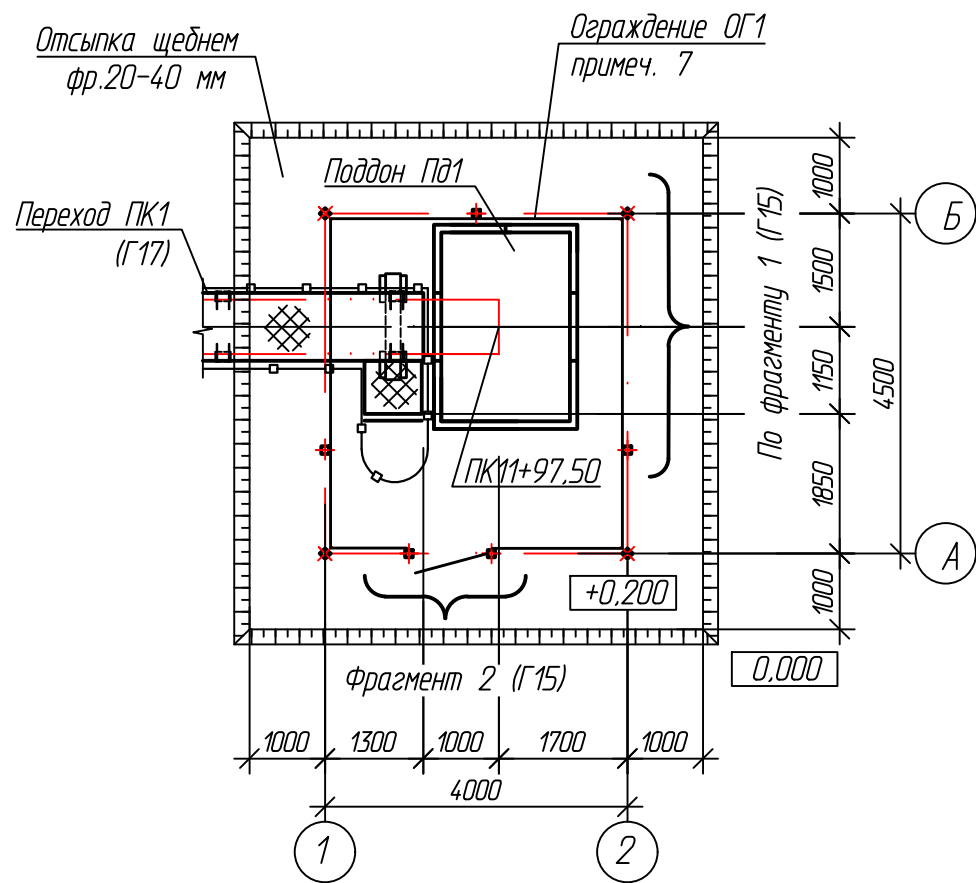


Таблица свай

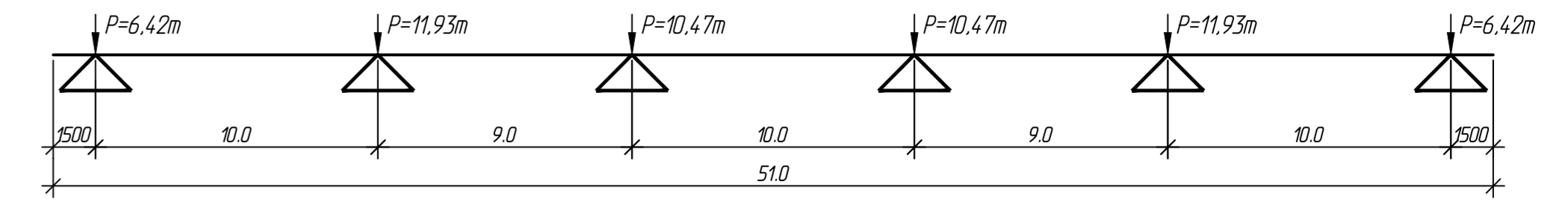
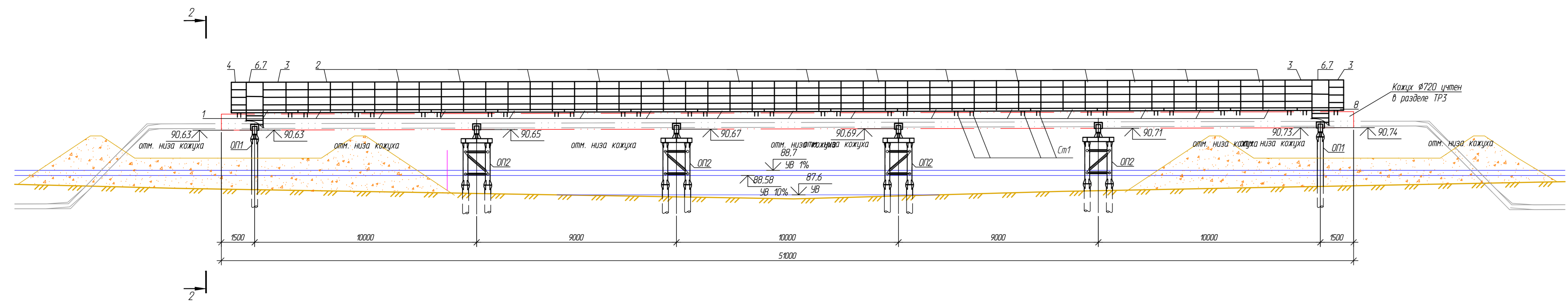
№ п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1-9	⊕	Тр.114x8 L=10,0 м	-	+0,150	0,3		

1. Расположение узла см. на плане трассы в разделе ПЗУ2.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Конструкцию свай см. лист Г2.
5. Выбор свай см. лист Г2В.
6. Незамаркированные сваи учтены на листе Г17.
7. Ограждение узла ОГ1 выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Ограждение площадки выполнено на сваях $\phi 114 \times 8$ для стоек ограждения. Открытие калитки предусмотреть наружу.
8. Поддон ПД1 выполнить из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93 и листового проката по ГОСТ 19903-2003. Все металлические конструкции выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2021. Поддон установить по месту.
9. 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.
10. 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, обеспыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.
11. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
12. Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной $\delta=200$ мм (площадь отсыпки - 39,0 м²).
13. Площадь застройки - 18,0 м².
14. Размеры со * уточнить по месту.

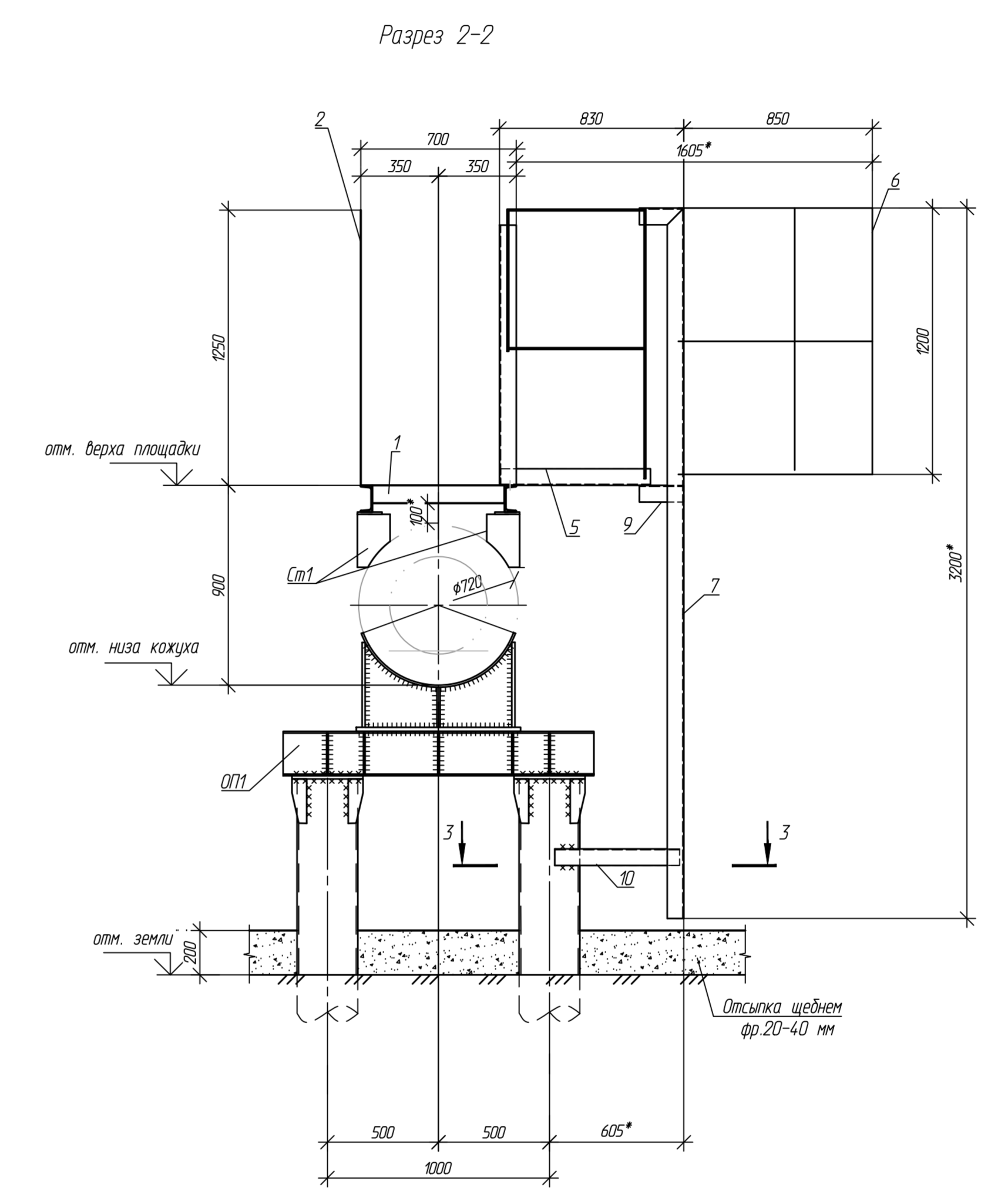
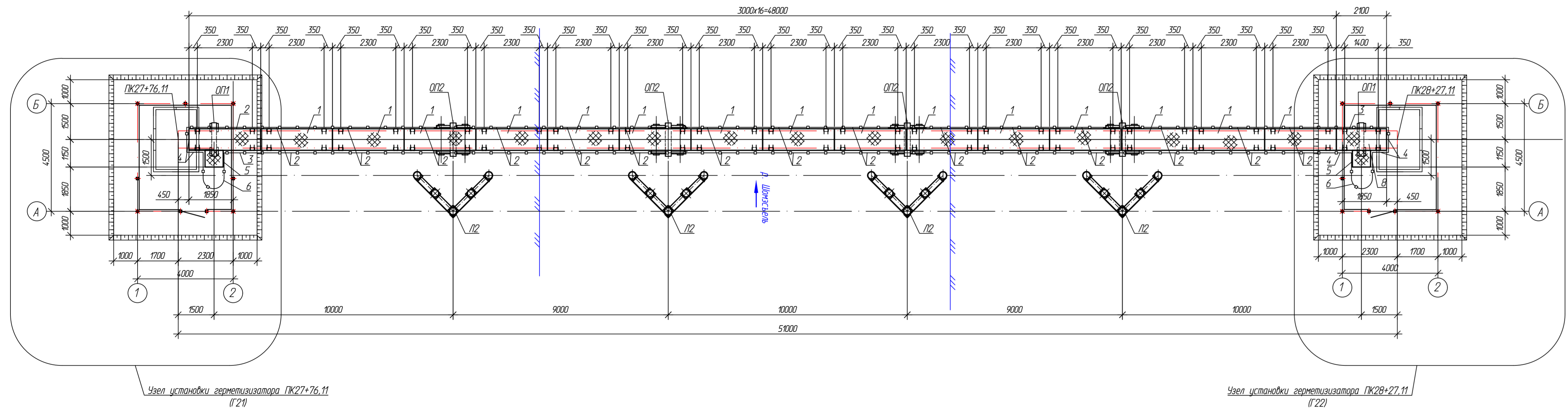
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г19				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Узел установки герметизатора ПК11+97,50. Схема свайного поля. План.		000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

1-1
(узлы герметизации и ледарезы условно не показаны)



Переход кожуха ПК2
(защитный кожух Ø720x10 на ПК27+79.11-ПК28+27.11)
План



Разрез 3-3

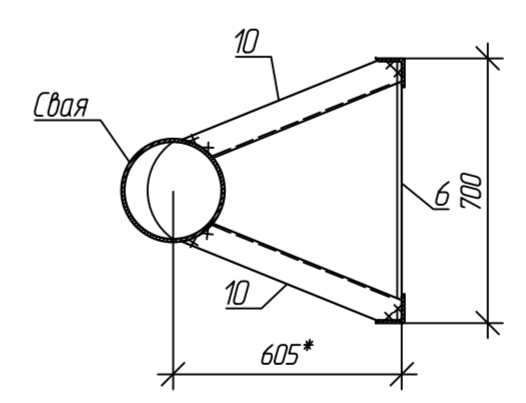


Таблица свай

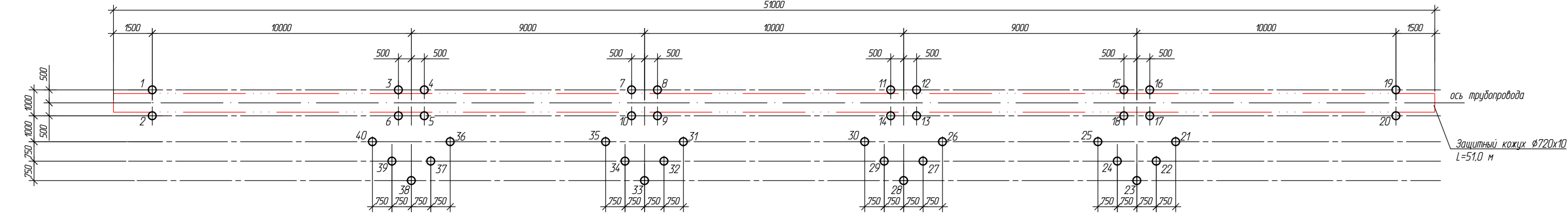
№ п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головки до ступицы	отметка после ступицы	нагрузка на свай, т	проектный шаг, м	кол-во шт
1, 2	⊕	СМВ	-	90.21*	4.3 (max)	Задать до проектной отм.	
3-6	⊕	СМВ	-	88.15*	4.3 (max)	Задать до проектной отм.	
7-10	⊕	СМВ	-	88.17*	4.3 (max)	Задать до проектной отм.	
11-14	⊕	СМВ	-	88.19*	4.3 (max)	Задать до проектной отм.	
15-18	⊕	СМВ	-	88.21*	4.3 (max)	Задать до проектной отм.	
19, 20	⊕	СМВ	-	90.31*	4.3 (max)	Задать до проектной отм.	
21-40	⊕	СМ11	-	89.6*	1.5	Задать до проектной отм.	

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
OP1	Г23	Опора OP1	2		
OP2	Г23	Опора OP2	4		
Cm1	Г23	Столб Cm1	68		
П2	Г24	Ледарез П2	4		
1	1.450.3-7.94 выш.2	Площадка ПТВ-30.9 (с)	16		
2	1.450.3-7.94 выш.2	Ограждение площадки ОПБГ-12.30(с)-1	31		
3	1.450.3-7.94 выш.2	Ограждение площадки ОПБГ-12.21(с)-1	3		
4	1.450.3-7.94 выш.2	Ограждение площадки ОПТГ-12.9(с)-1	5		
5	1.450.3-7.94 выш.2	Лестя ПТГ-7(с)	2		
6	1.450.3-7.94 выш.2	Стремянка СТ-34 (с)	2		
7	1.450.3-7.94 выш.2	Ограждение стрелки ОСГ-12 (с)	2		
8	1.450.3-7.94 выш.2	Площадка ПТВ-219 (с)	1		
9		Узел Г25-4 ГОСТ 8899-93 L=200 мм	4		
10		Узел Г25-4 ГОСТ 8899-93 L=650 мм	4		

- Расположение надземного перехода кожуха на ПК27+79.11-ПК28+27.11 см. на плане и профиле в разрезе П302.
- Способ погружения свай:
 - свая пр. 273x8 - забивной;
 - свая пр. 325x8 - образцовый, в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром на 50 мм меньше диаметра свай с заглублением концов свай не менее 1 м ниже забоя скважины.
- Конструкция свай см. лист Г2.
- Выбор свай см. лист Г28.
- Металлические конструкции площадок, лестниц, ограждения площадок и лестниц приняты по серии 1.450.3-7.94 выш.2, сталь С235-4 по ГОСТ 27772-2021. При выполнении следующего: ограждение площадок выкатить по серии 1.450.3-7.94 выш.2 с увеличением высоты до 125 мм; ограждение площадок выкатить по серии 1.450.3-7.94 выш.2 с увеличением высоты до 125 мм; ограждение площадок выкатить по серии 1.450.3-7.94 выш.2 с увеличением высоты до 125 мм; ограждение площадок выкатить по серии 1.450.3-7.94 выш.2 с увеличением высоты до 125 мм.
- Сварку металлоконструкций производить электросваркой, 3к2А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП 8-23-81*) п.4.17 табл. 3В.
- Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
- Металлические конструкции окрасить цинкхроматной полиуретановой грунтовкой за один раз (60 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 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.
- Размеры со * уточнить по месту.

Схема свайного поля



Имя, И.П. Фамилия
Лист № из №
Лист № из №
Лист № из №

06-04-ЭИИИИ/2022-1-КР2.Г20

Обустройство Верхнеобзейского нефтяного месторождения.
2 очередь строительства

Имя	Кол.	Лист	№ др.	Подп.	Дата
Разработ	Акстенова				
Проектиров	Нодиков				
Н. контр.	Салдаева				

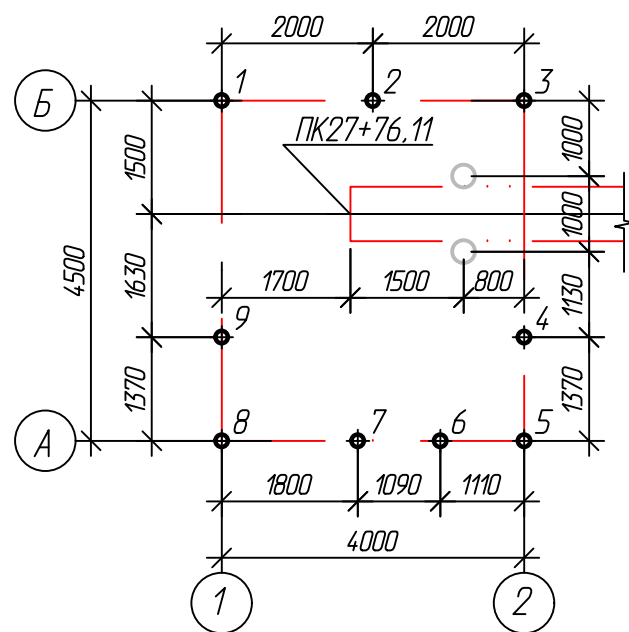
Решения по трубопроводу

Стадия	Лист	Листов
П	1	1

ПК от к.4084 до т.др.к.4084. Переход кожуха ПК2 (защитный кожух Ø720x10 на ПК27+79.11-ПК28+27.11)

Формат А2х3

Схема свайного поля



Узел установки герметизатора ПК27+76,11
План

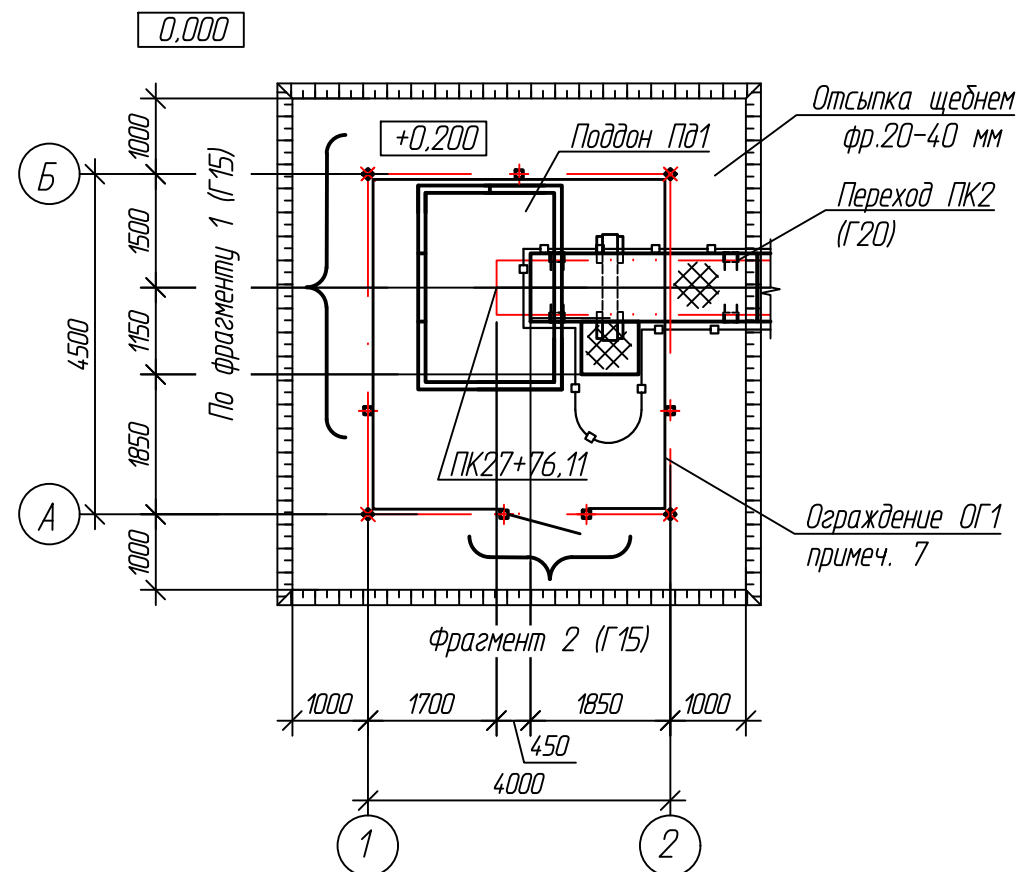


Таблица свай

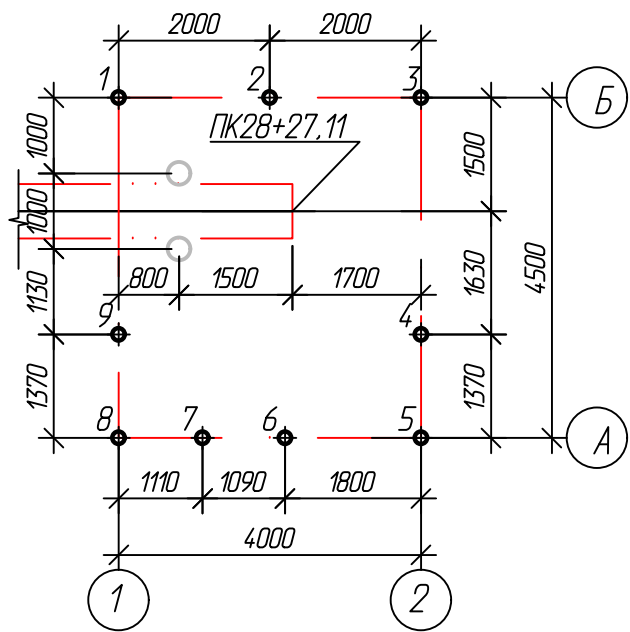
№ п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1-9	⊕	Тр.114x8 L=10.0 м	-	+0,150	0,3		

1. Расположение узла см. на плане трассы в разделе ПЗУ2.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Конструкцию свай см. лист Г2.
5. Выбор свай см. лист Г28.
6. Незамаркированные сваи учтены на листе Г20.
7. Ограждение узла ОГ1 выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ЩЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Ограждение площадки выполнено на сваях $\phi 114 \times 8$ для стоек ограждения. Открытие калитки предусмотреть наружу.
8. Поддон ПД1 выполнить из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93 и листового проката по ГОСТ 19903-2003. Все металлические конструкции выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2021. Поддон установить по месту.
9. 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.
10. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.
11. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
12. Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной $\delta=200$ мм (площадь отсыпки - 39,0 м²).
13. Площадь застройки - 18,0 м².
14. Размеры со * уточнить по месту.

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г21				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Узел установки герметизатора ПК27+79,11. Схема свайного поля. План.		000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Схема свайного поля



Узел установки герметизатора ПК28+27,11
План

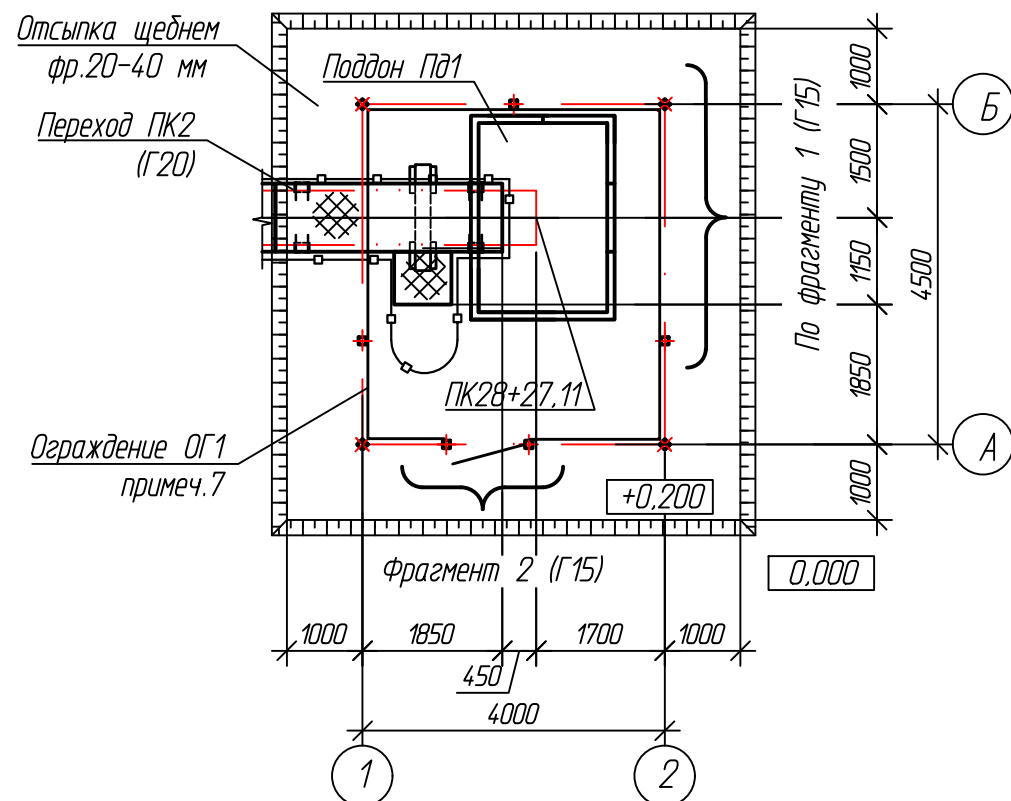


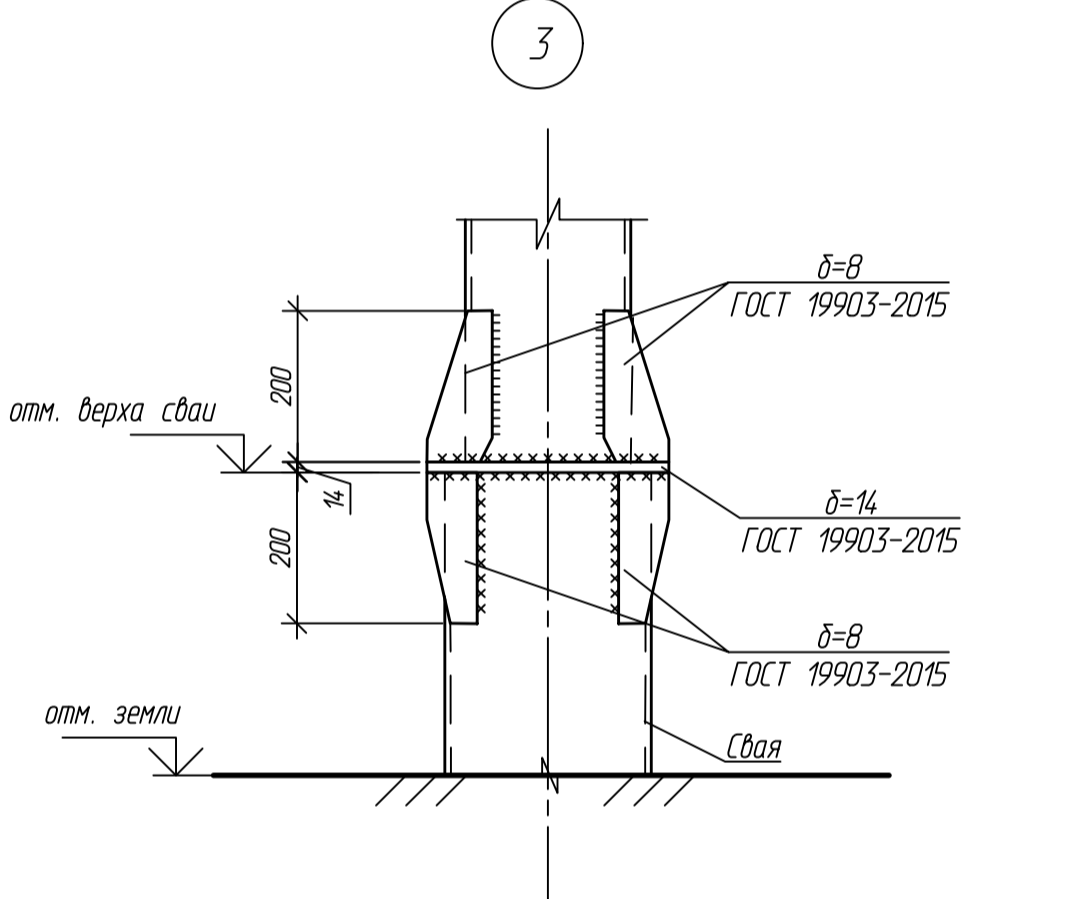
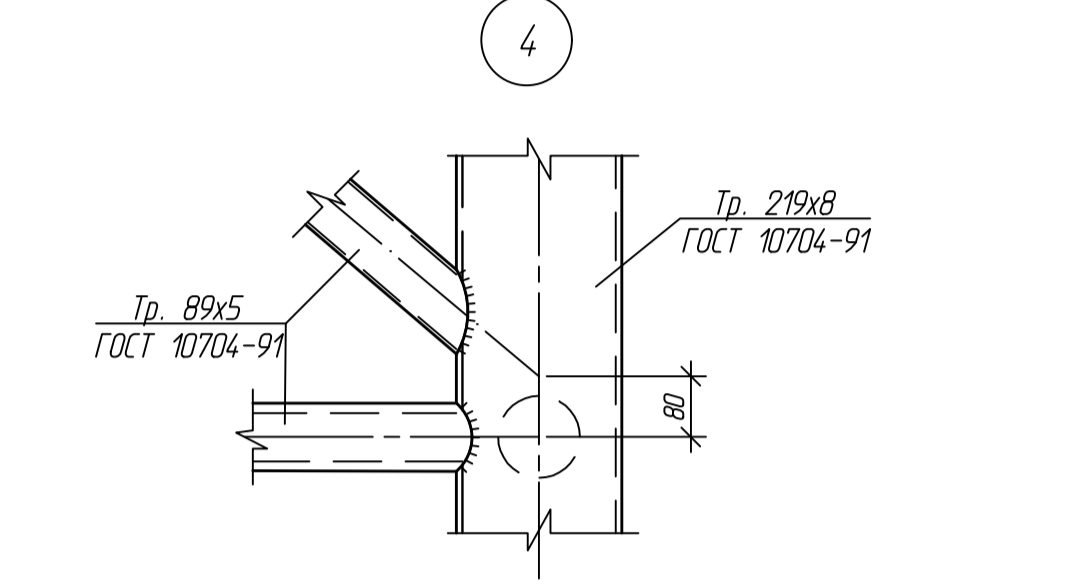
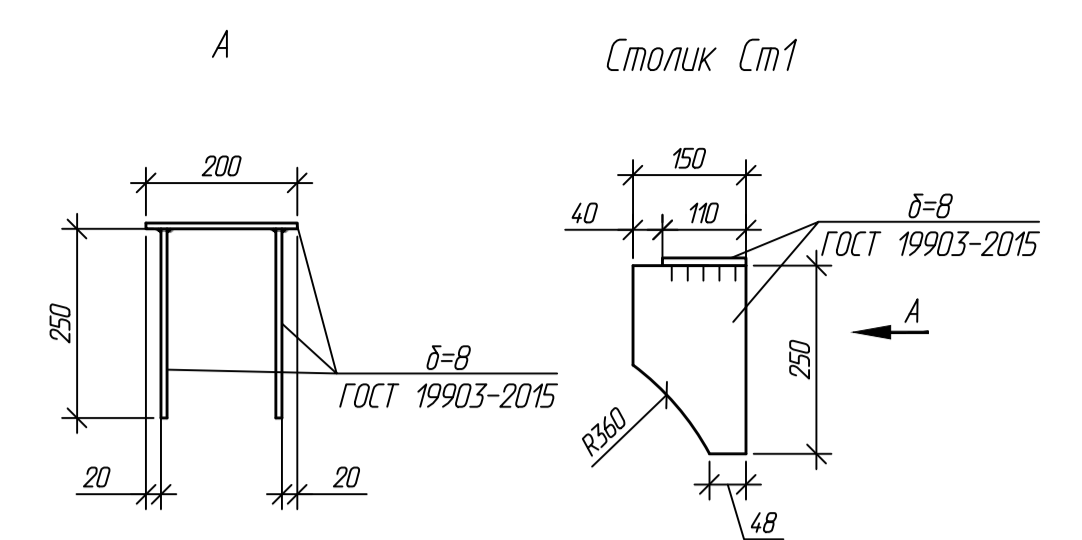
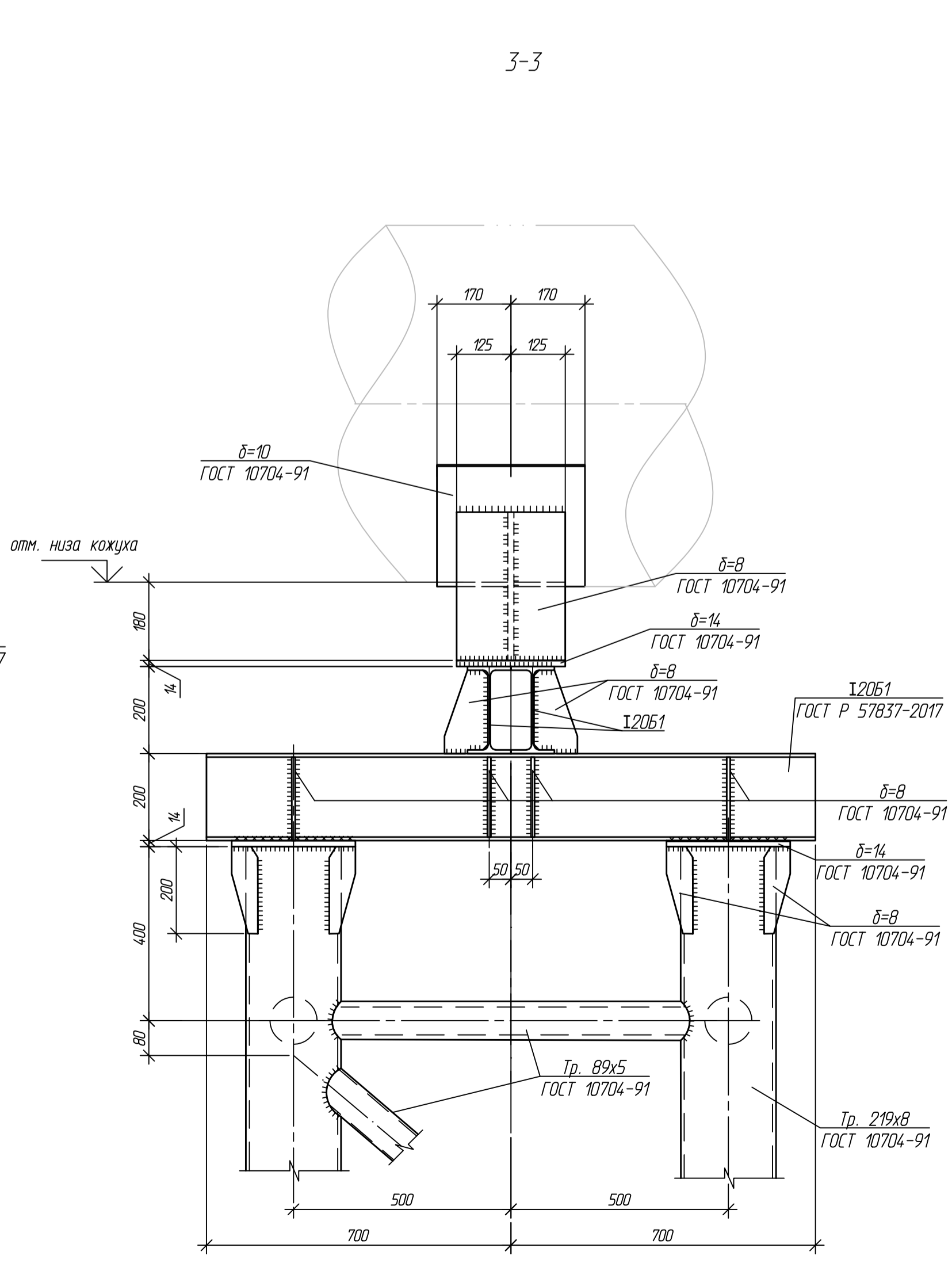
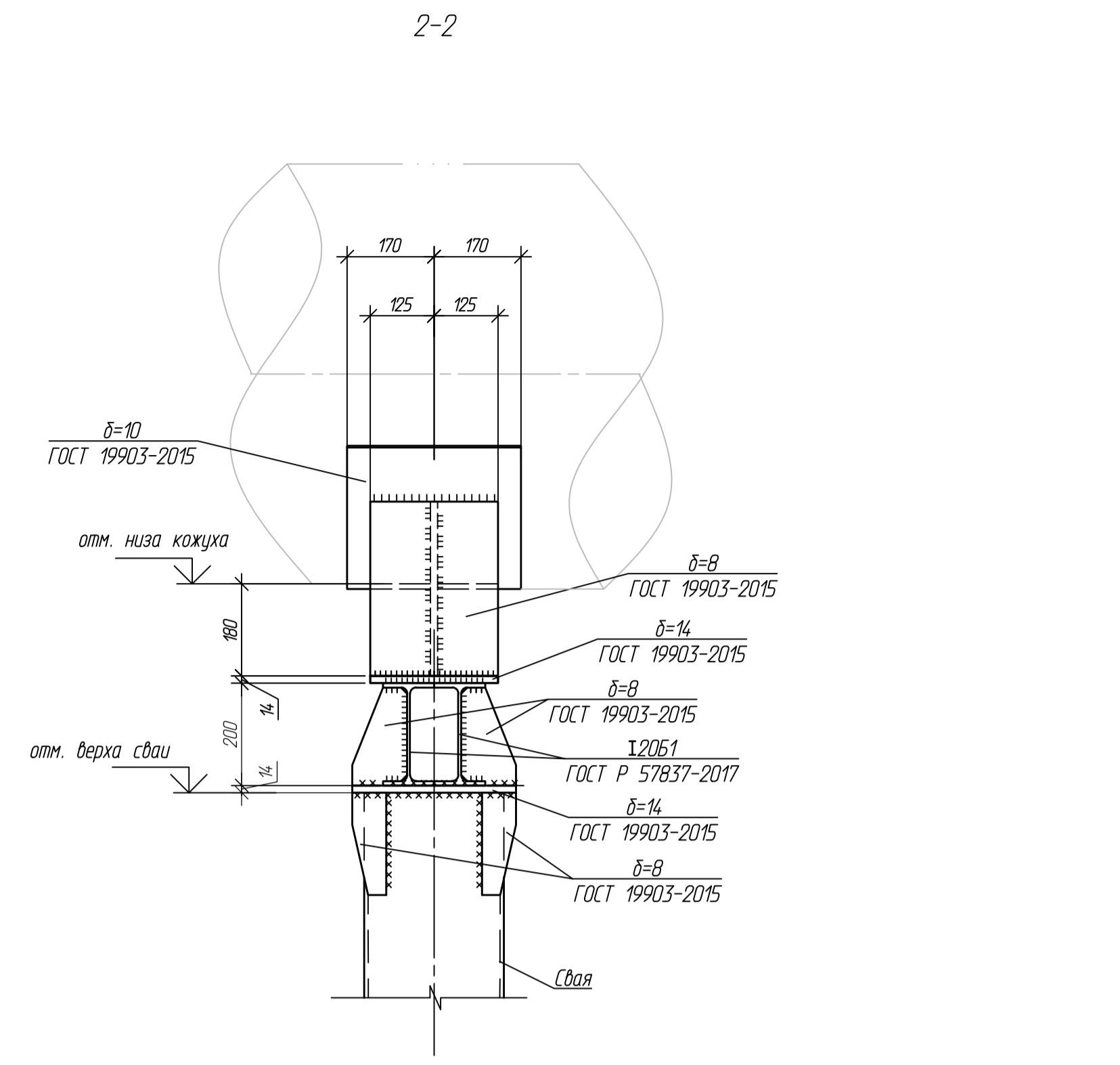
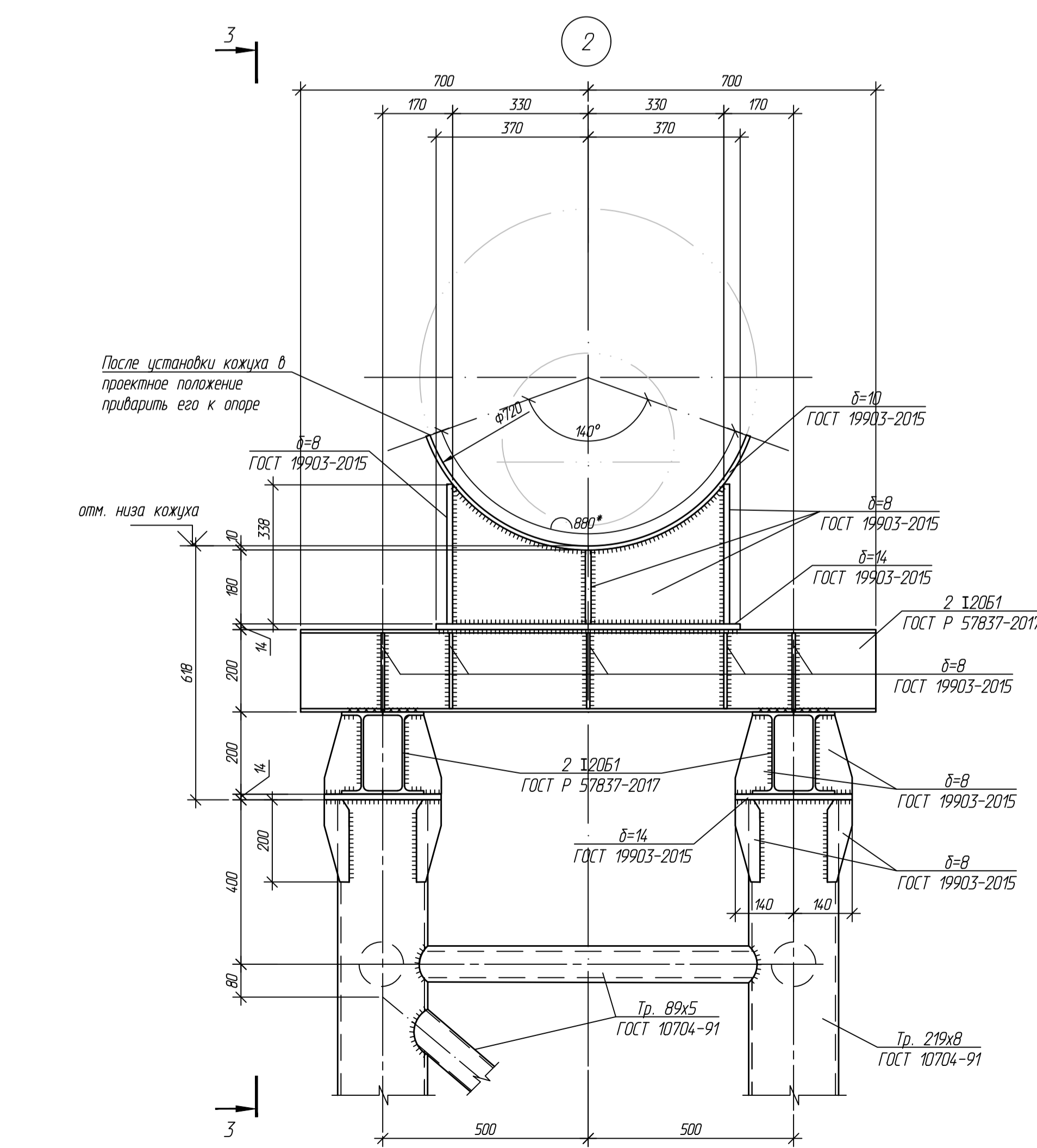
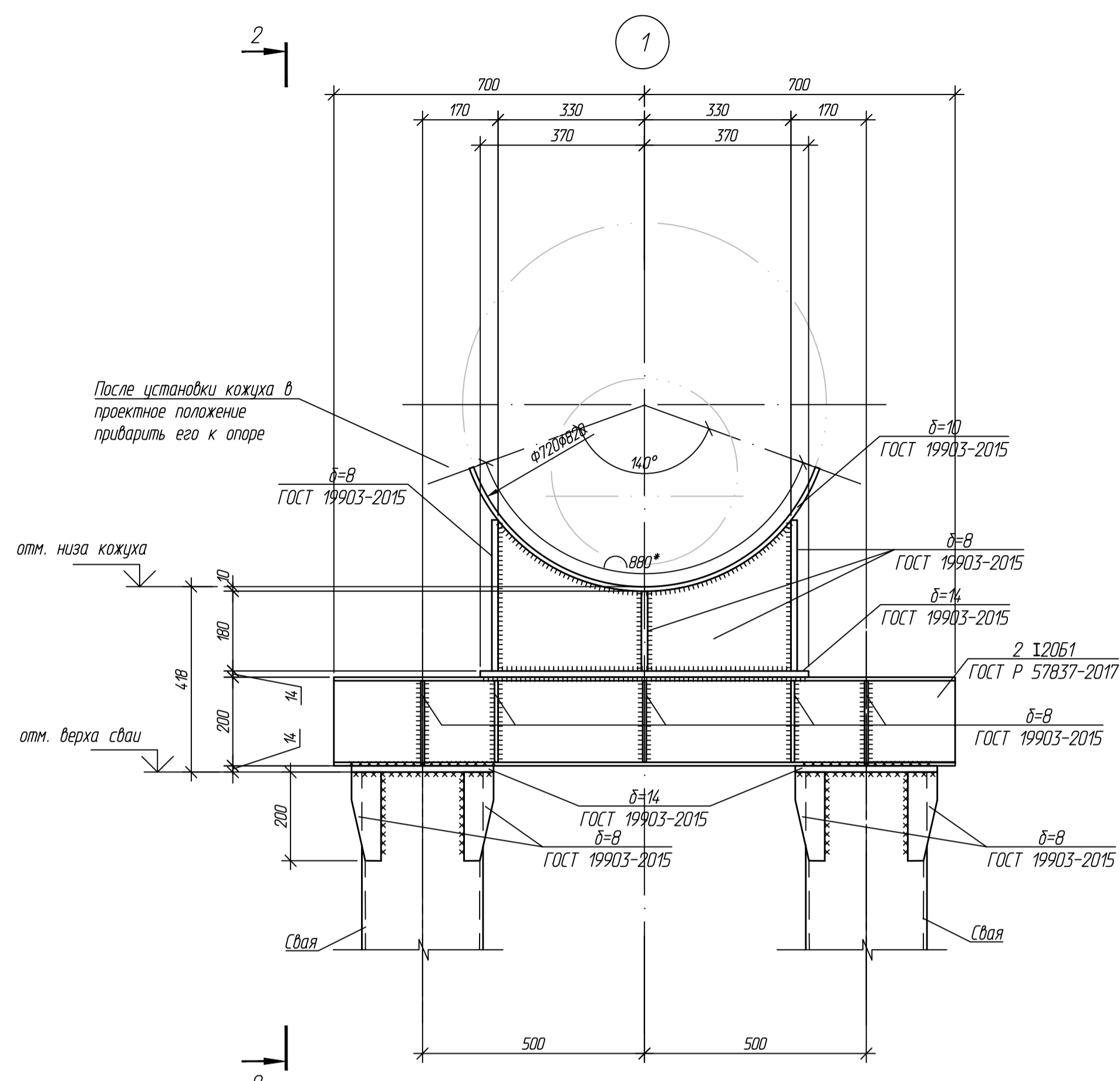
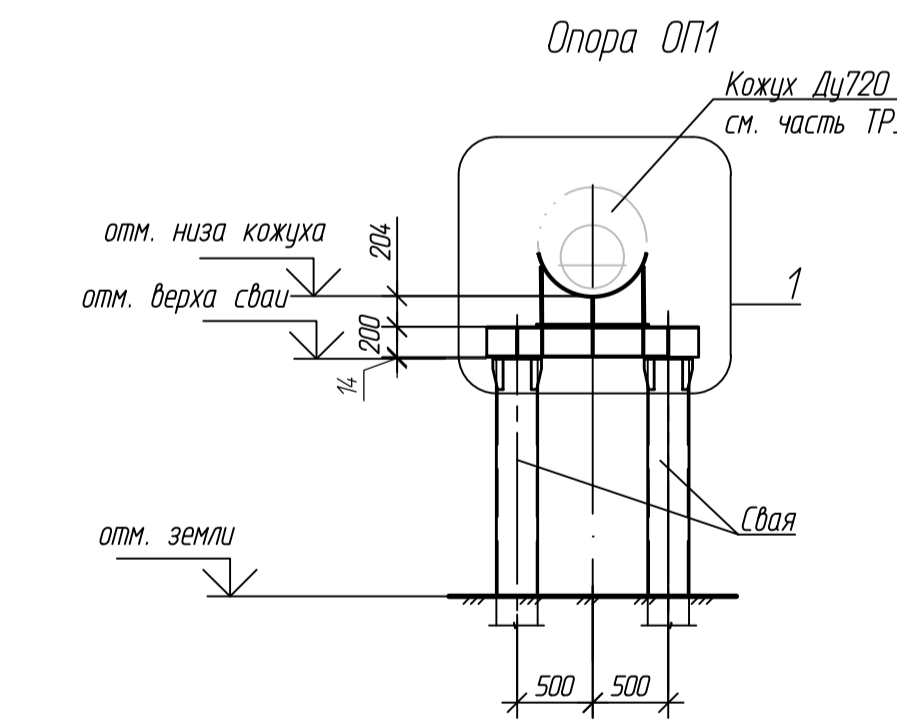
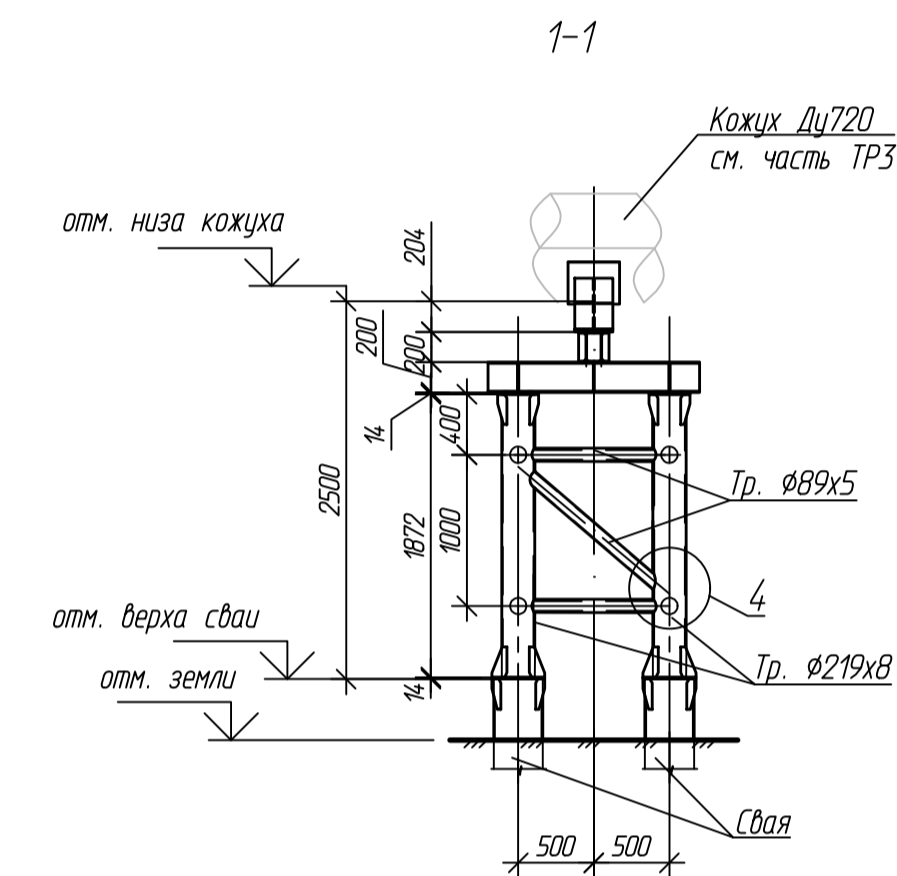
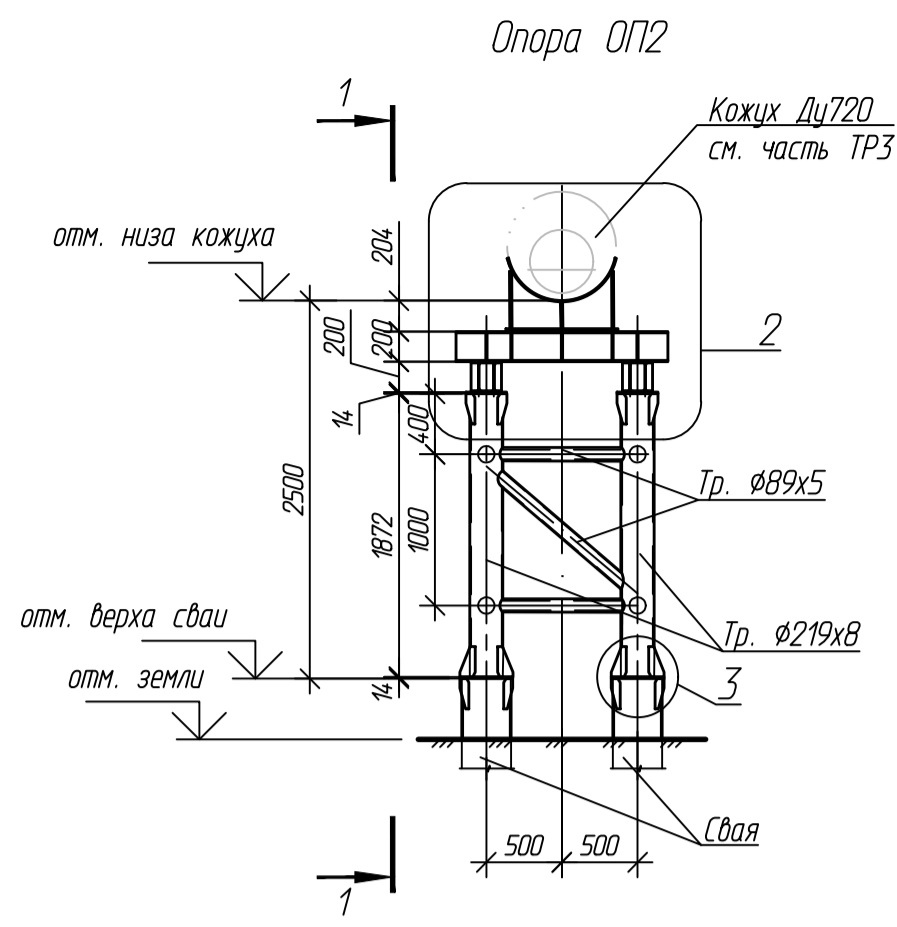
Таблица свай

№ п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1-9	⊕	Тр.114х8 L=10.0 м	-	+0,150	0,3		

1. Расположение узла см. на плане трассы в разделе ПЗУ2.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Конструкцию свай см. лист Г2.
5. Выбор свай см. лист Г28.
6. Незамаркированные сваи учтены на листе Г20.
7. Ограждение узла ОГ1 выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Ограждение площадки выполнено на сваях $\phi 114 \times 8$ для стоек ограждения. Открытие калитки предусмотреть наружу.
8. Поддон Пд1 выполнить из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93 и листового проката по ГОСТ 19903-2003. Все металлические конструкции выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2021. Поддон установить по месту.
9. 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.
10. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.
11. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
12. Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной $\delta=200$ мм (площадь отсыпки - 39,0 м²).
13. Площадь застройки - 18,0 м².
14. Размеры со * уточнить по месту.

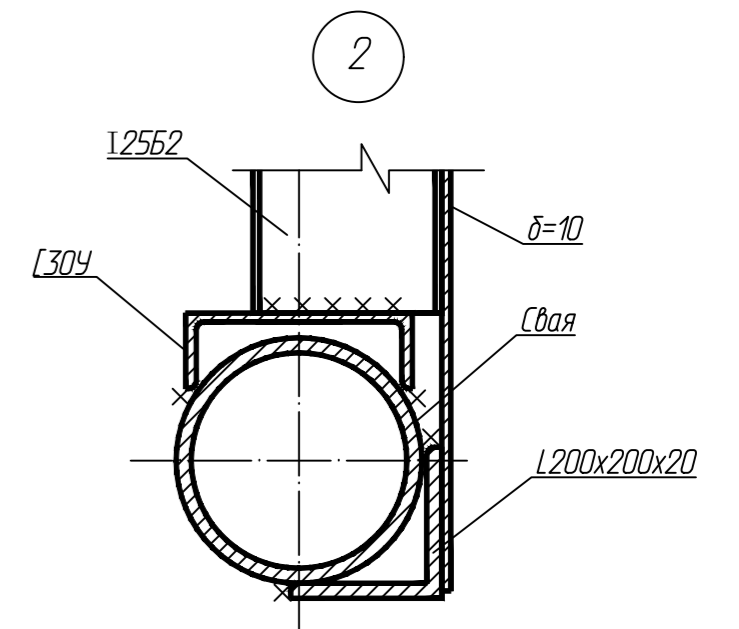
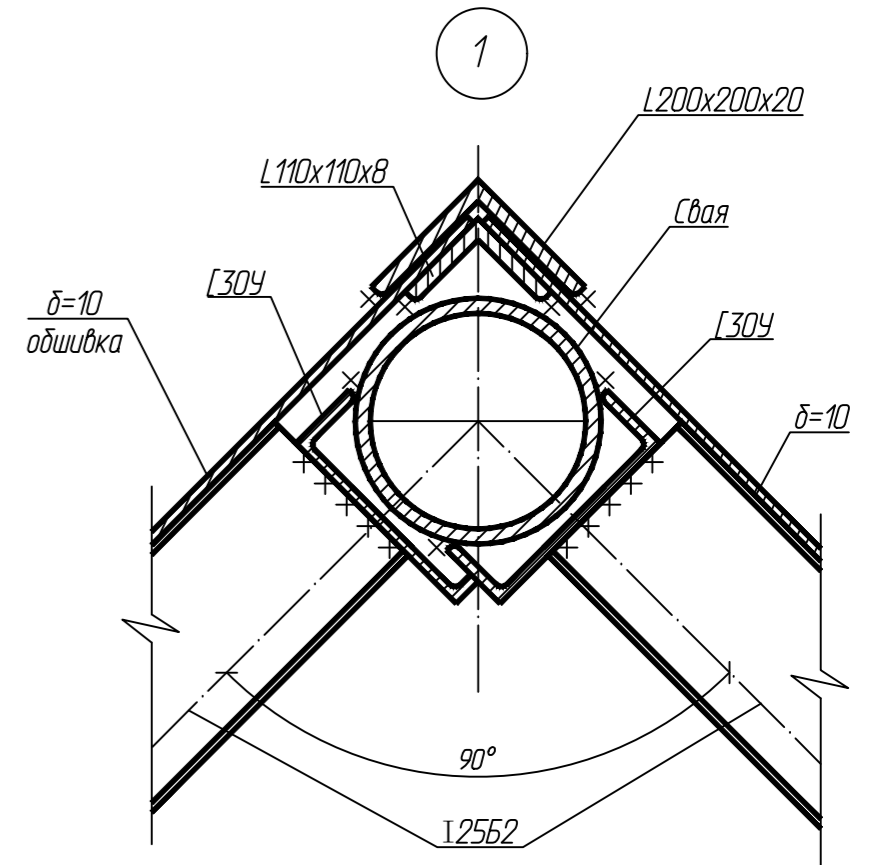
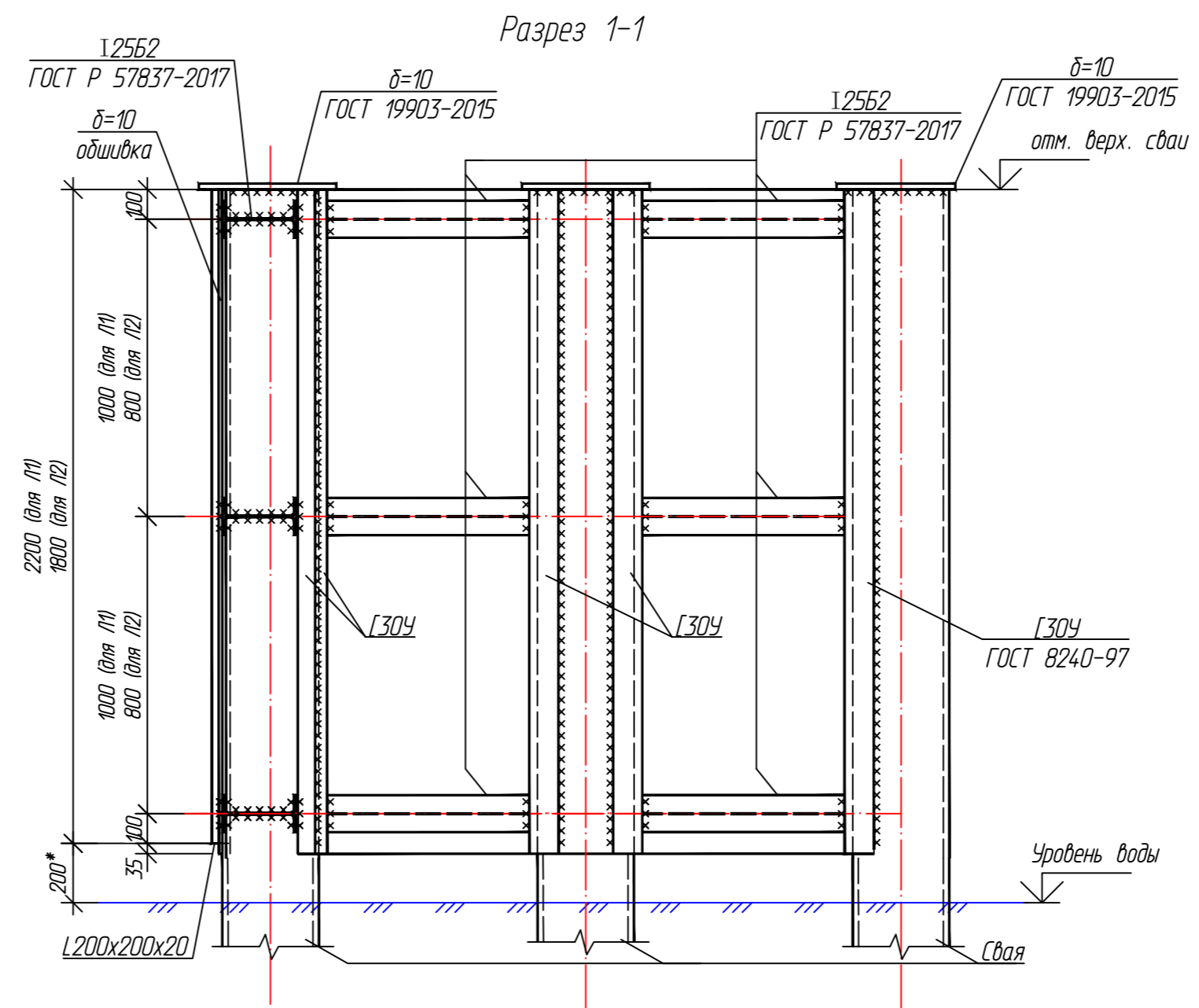
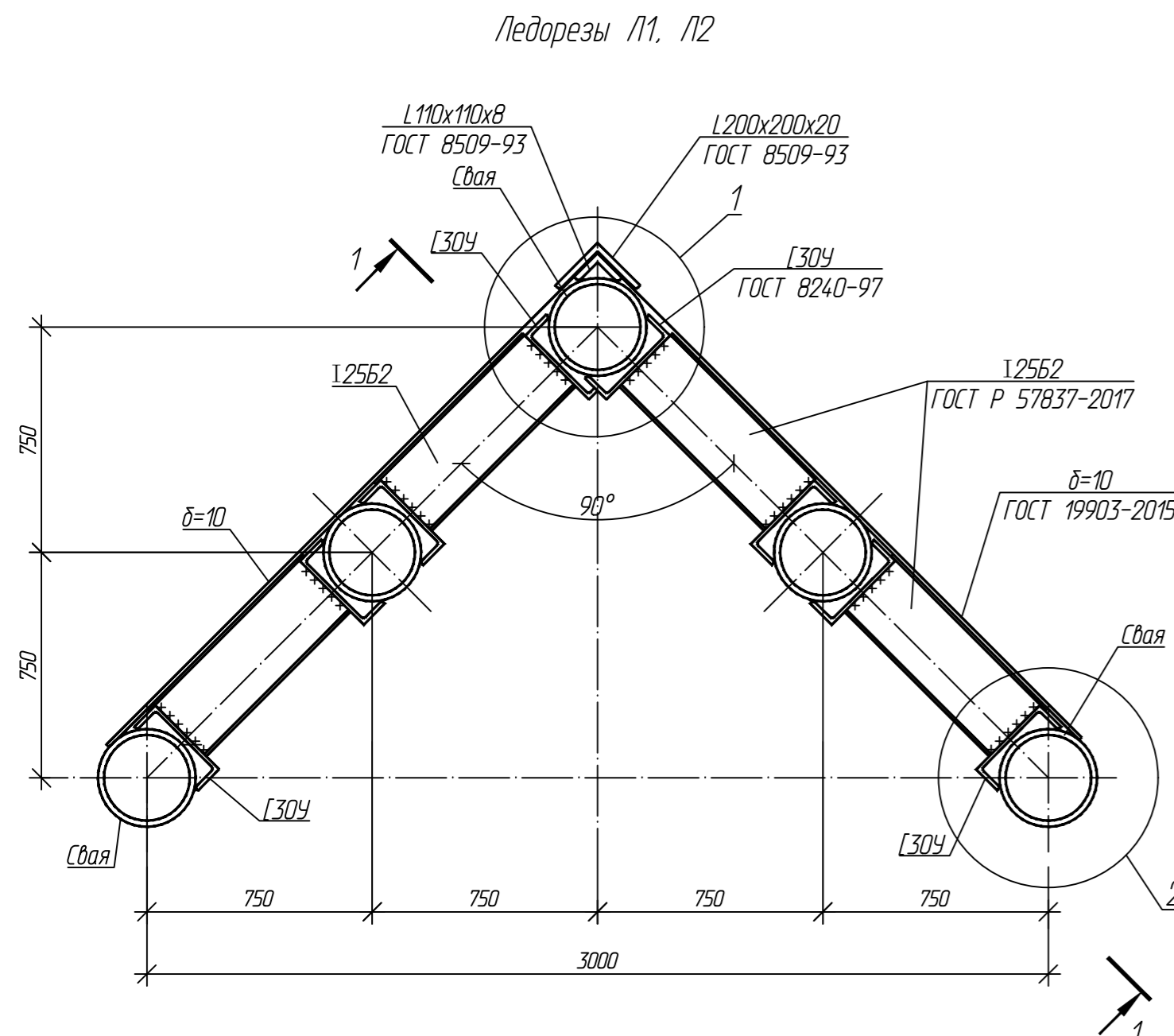
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г22				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Узел установки герметизатора ПК28+27,11. Схема свайного поля. План.		000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"		



1. За относительную отметку 0,000 принята отметка земли.
2. Отметку земли уточнить по профилю в разделе П342.
3. После установки кожуха в проектное положение приварить его к опоре.
4. Отметки верха опор и отметки верха сваи см. Г17, Г20.
5. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, трубы из стали 09Г2С по ГОСТ 10705-80.
6. Сварку металлоконструкций производить электродами Э300А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
7. Металлические конструкции 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 полевых 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

Об-04-2НИИМ/2022-1-КР2.Г23					
Обустройство Верхневолжского нефтяного месторождения.					
2 очередь строительства					
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Акстеева				
Проверил	Нобиков				
Н. контр.	Салдаева				
Решения по трубопроводу				Стация	Лист
				П	1
НСК от к.4.084 до т.вр.к.4.084. Переход кожуха ПК. Опоры ОП1, ОП2. Столик Ст1				000 "НИИМ нефти и газа УГТ"	



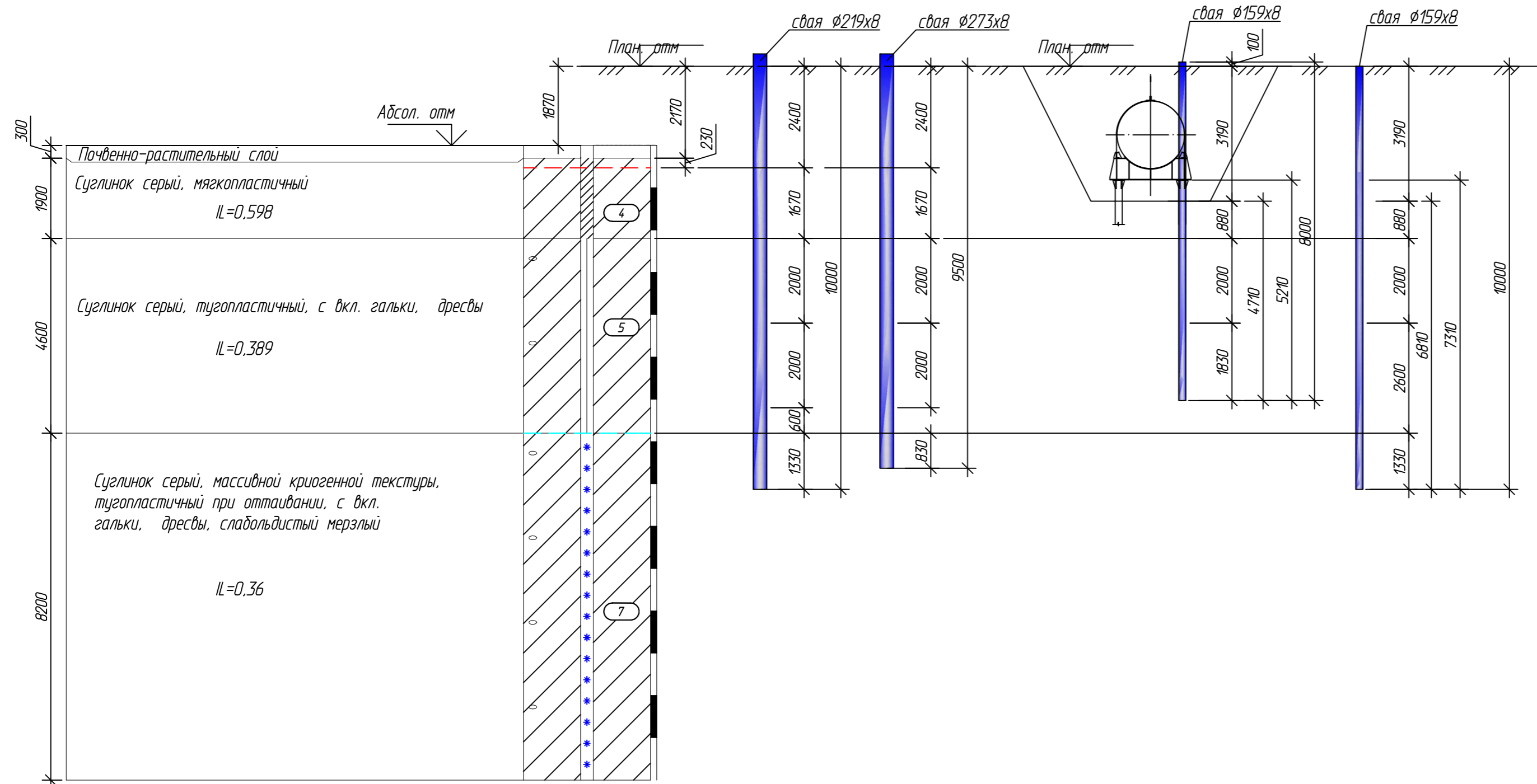
1. Уровень воды и отметки верха свай см. листы Г17, Г20.
2. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
3. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
4. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г24				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Колуч.	Лист	№ дж.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Акстенькова						П		1
Проверил		Новиков								
Н. контр		Салдаева				06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г24НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Переход кожуха ПК. Ледорезы Л1, Л2				

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

Выбор свай
Узел пуска СОД (ПК1+4,85)

Скважина 42



- Грунты приняты на основании результатов "Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий на объекте "Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства. Строительство линейных коммуникаций Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства" 06-04-2НИПИ/2022-ИГИ г. Москва, 2022 г.
- Скв. 42:
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 219 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 2,2 тс; Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 16,8 тс. Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 273 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 2,1 тс; Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 21,95 тс. Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 159 \times 8$ $l=8,0$ м с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 4,5 тс; выдергивающая - 1,2 тс; Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 7,3 тс. Допускаемая выдергивающая нагрузка на сваю - 2,68 тс. Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 159 \times 8$ $l=10,0$ м с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 2,5 тс; Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 10,7 тс. Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г25				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Колуч.	Лист	№ аж.	Подп.	Дата					
Разраб.	Акстенькова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Выбор свай. Узел пуска СОД		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Согласовано

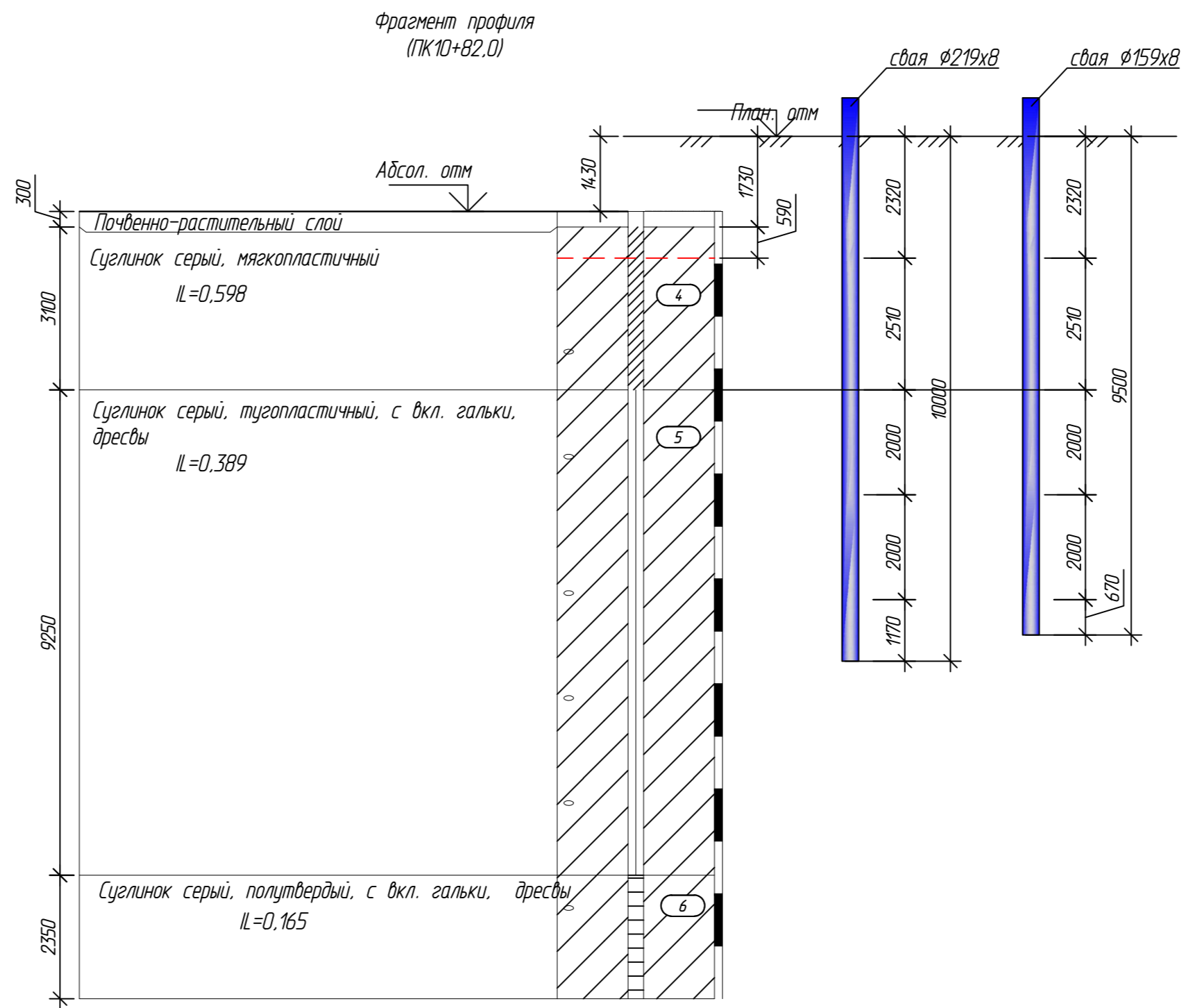
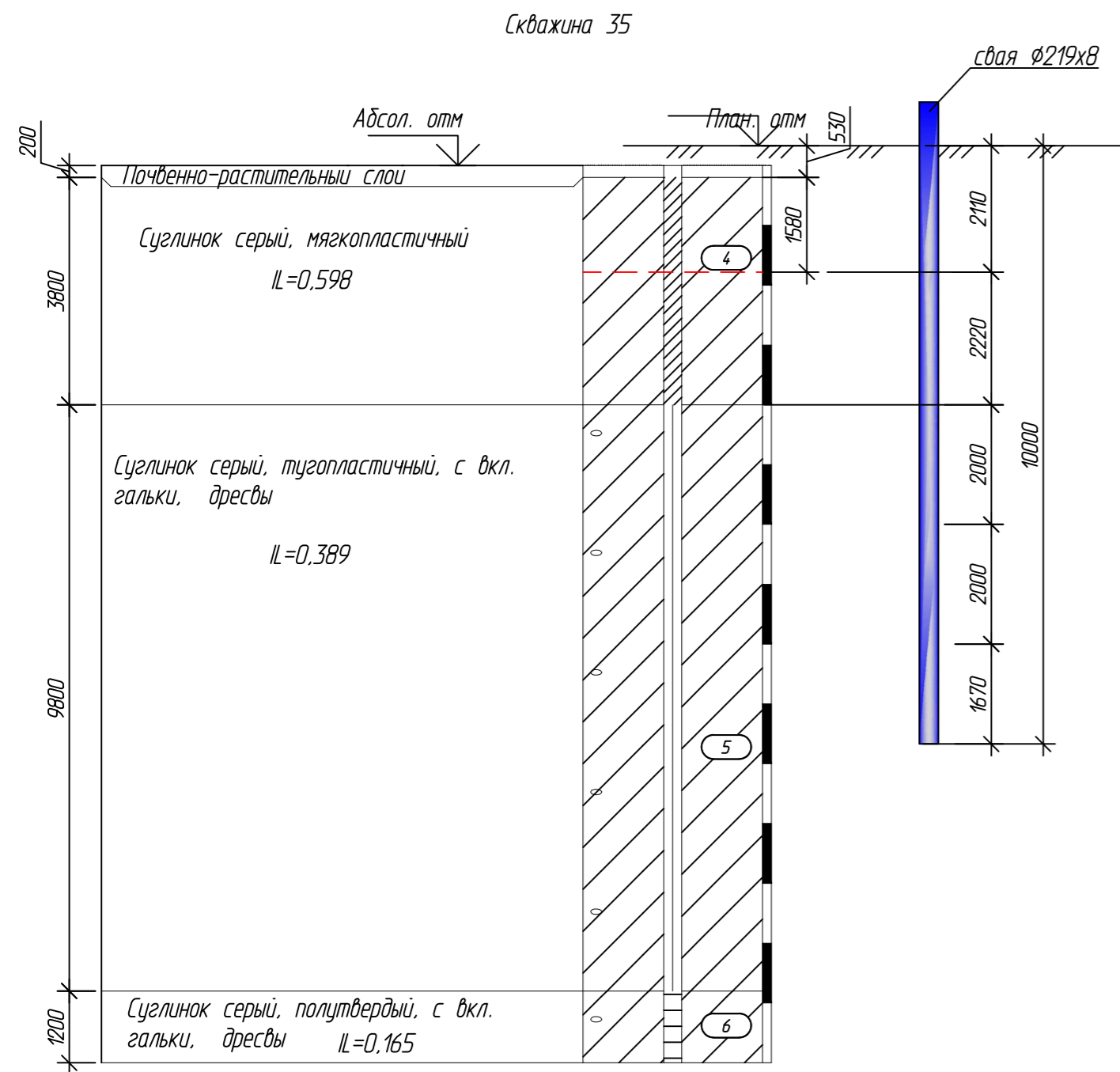
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Выбор свай
Узел береговой задвижки
(ПК13+3,0; ПК29+56,0)

Выбор свай
Узел береговой задвижки
(ПК10+82,0; ПК27+10,0)

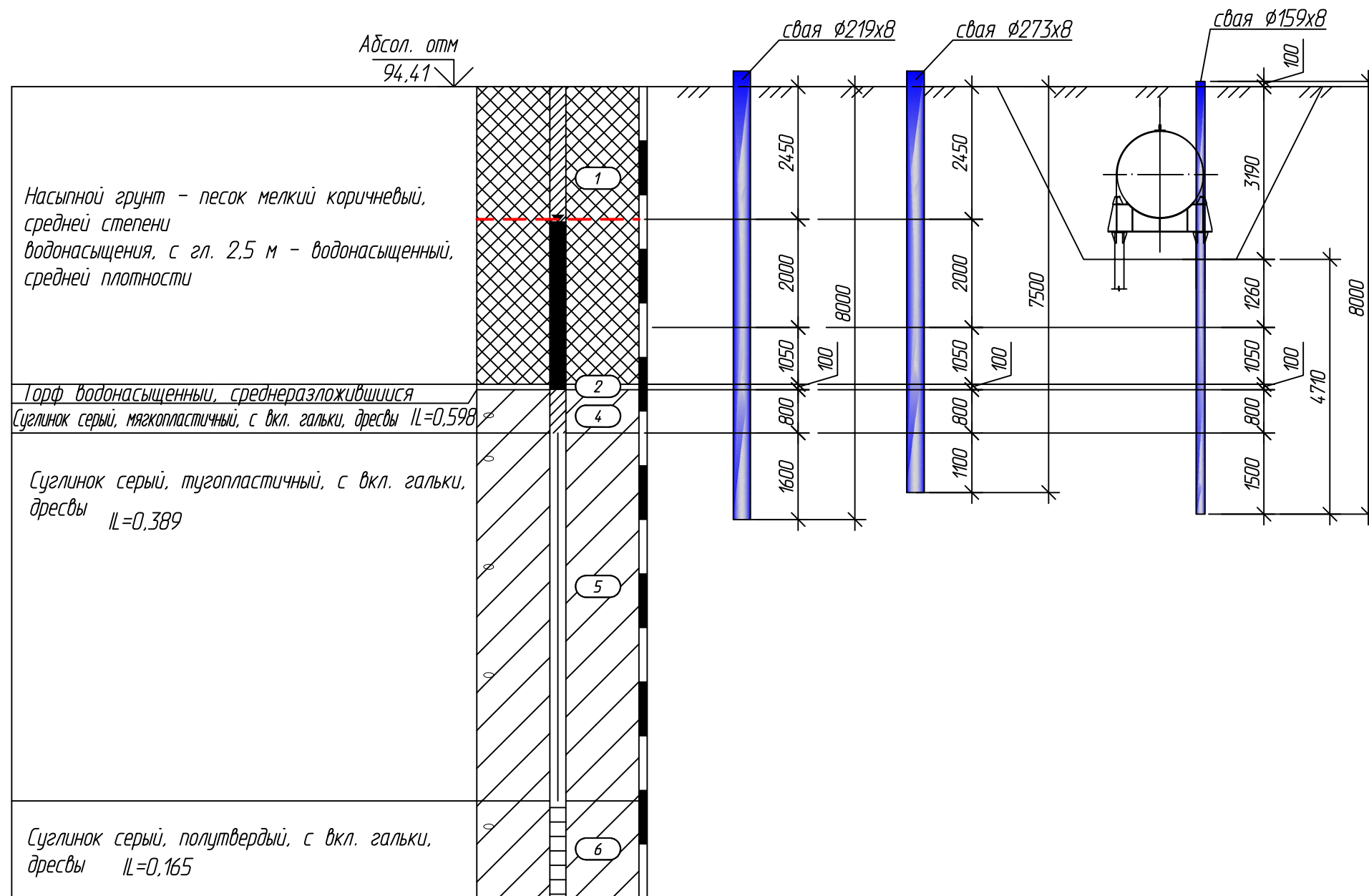


- Грунты приняты на основании результатов "Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий на объекте "Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства. Строительство линейных коммуникаций Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства" 06-04-2НИПИ/2022-ИГИ г. Москва, 2022 г.
- Скв. 35:
 - Максимальная расчетная нагрузка на свая $\phi 219 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем:
сжимающая - 2,03 тс;
Допускаемая сжимающая нагрузка на свая - 17,7 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
- Фрагмент профиля (ПК10+82,0):
 - Максимальная расчетная нагрузка на свая $\phi 219 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем:
сжимающая - 2,13 тс;
Допускаемая сжимающая нагрузка на свая - 17,3 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Максимальная расчетная нагрузка на свая $\phi 159 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем:
сжимающая - 0,86 тс;
Допускаемая сжимающая нагрузка на свая - 10,6 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г26				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Колуч.	Лист	№ аж.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Ахметенкова						П		1
Проверил		Новиков								
Н. контр		Салдаева				НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Выбор свай. Узлы береговых задвижек		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Выбор свай
Узел приема СОД (ПК39+28,0).

Скважина 23



1. Грунты приняты на основании результатов "Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий на объекте "Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства. Строительство линейных коммуникаций Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства" 06-04-2НИПИ/2022-ИГИ г. Москва, 2022 г.

2. Скв. 23:

- Максимальная расчетная нагрузка на свая φ219x8 с учетом веса сваи с заполнителем:
сжимающая - 2,0 тс;

Допускаемая сжимающая нагрузка на свая - 18,24 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

- Максимальная расчетная нагрузка на свая φ273x8 с учетом веса сваи с заполнителем:
сжимающая - 2,4 тс;

Допускаемая сжимающая нагрузка на свая - 23,56 тс.
Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

- Максимальная расчетная нагрузка на свая φ159x8 $l=8,0$ м с учетом веса сваи с заполнителем:
сжимающая - 4,5 тс;

выдерживающая - 1,2 тс;
Допускаемая сжимающая нагрузка на свая - 8,95 тс.

Допускаемая выдерживающая нагрузка на свая - 3,6 тс.

Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

Согласовано

Взам. инв. №

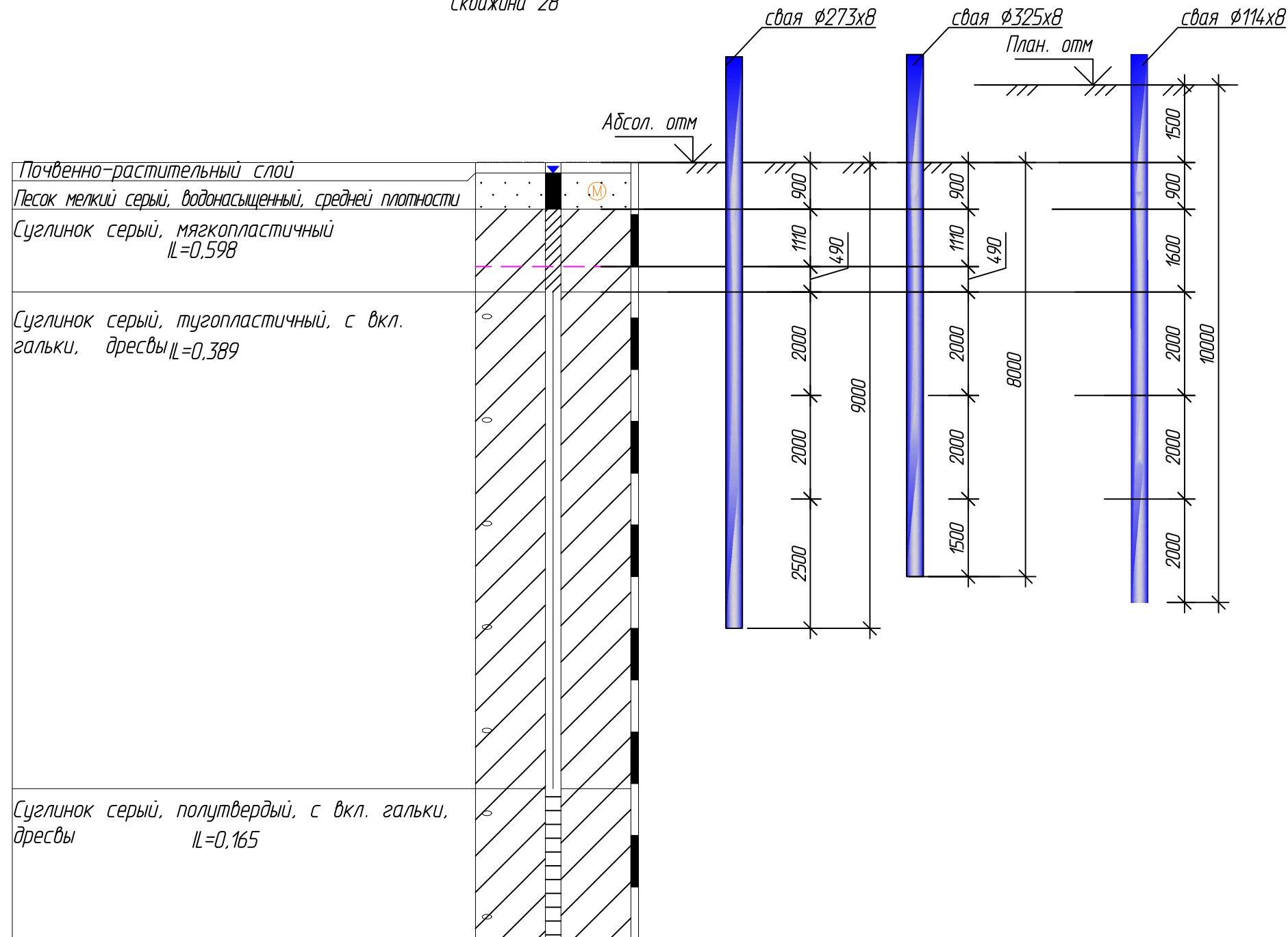
Подп. и дата

Инв. № подл.

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г27				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					НСК от к.4084 до т.вр.к.4084. Выбор свай. Узел приема СОД		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Выбор свай
Переходы кожухов ПК1, ПК2

Скважина 28



1. Грунты приняты на основании результатов "Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий на объекте "Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства. Строительство линейных коммуникаций Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства" 06-04-2НИПИ/2022-ИГИ г. Москва, 2022 г.

2. Сква. 28:

- Максимальная расчетная нагрузка на сваю φ273х8 с учетом веса сваи с заполнителем:
сжимающая - 6,1 тс;

Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 24,8 тс.

Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

- Максимальная расчетная нагрузка на сваю φ325х8 с учетом веса сваи с заполнителем:
сжимающая - 4,0 тс;

Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 28,9 тс.

Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

- Максимальная расчетная нагрузка на сваю φ114х8 с учетом веса сваи с заполнителем:
сжимающая - 0,8 тс;

Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 7,4 тс.

Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

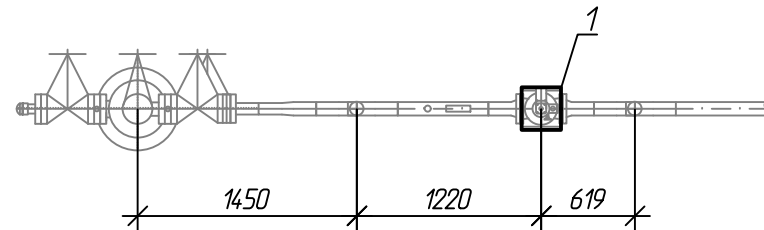
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г28			
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства			
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Аксютенкова					П		1
Проверил		Новиков				НСК от к.4084 до т.вр.к.4084 Выбор свай. Переходы кожухов	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр		Салдаева					Формат А3		

Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1	Тр.159х8 L=10.0 м	1	+0,730*	+0,740*	ОП1	Г33

Узел обвязки добывающих скважин 3509, 3542
План

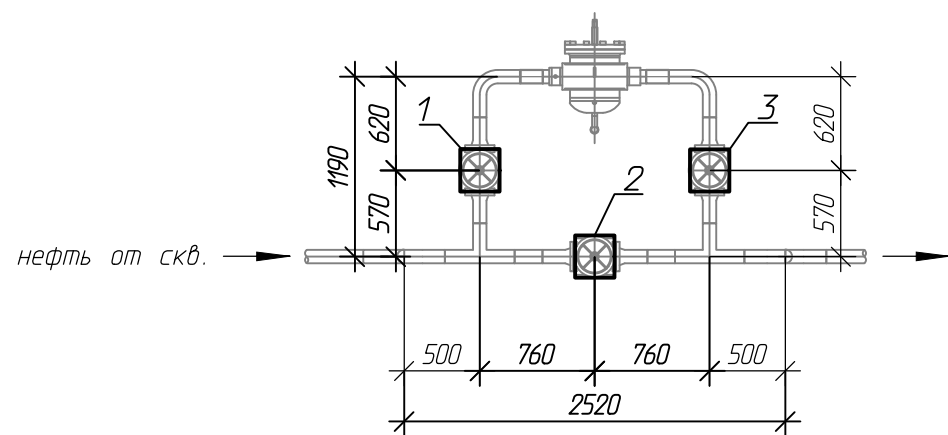


1. Узел обвязки добывающей скважины 3509 расположен на ПК0+00 проектируемой выкидной линии скв. 3509 до т.вр. скв. 3509; узел обвязки добывающей скважины 3542 расположен на ПК0+00 проектируемой выкидной линии скв. 3542 до т.вр. скв. 3542. Расположение узлов см. на плане трассы в разделе ПЗУ2.
2. За относительную отметку 0,000 принята натурная отметка земли.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Расчетная нагрузка на сваю - 0,25 т.
5. Конструкцию свай см. Г2.
6. Выбор свай см. лист Г39.

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г29		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия
Проверил	Новиков							Лист
Н. контр	Салдаева					Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509. Узел обвязки добывающих скважин 3509, 3542		Листов
								П
								1
								000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"

Узел измерительной установки от скважин 3509, 3542
План



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во сваи	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1-3	Тр.159х8 L=10.0 м	1	+0,730*	+0,740*	ОП1	Г33

1. Узел измерительной установки от скважин 3509, 3542 расположен на ПК0+39,00, ПК0+10,54 см. на плане трассы в разделе ПЗУ2.
2. За относительную отметку 0,000 принята натурная отметка земли.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Расчетная нагрузка на сваю - 0,25 т.
5. Конструкцию свай см. Г2.
6. Выбор свай см. лист Г39.

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

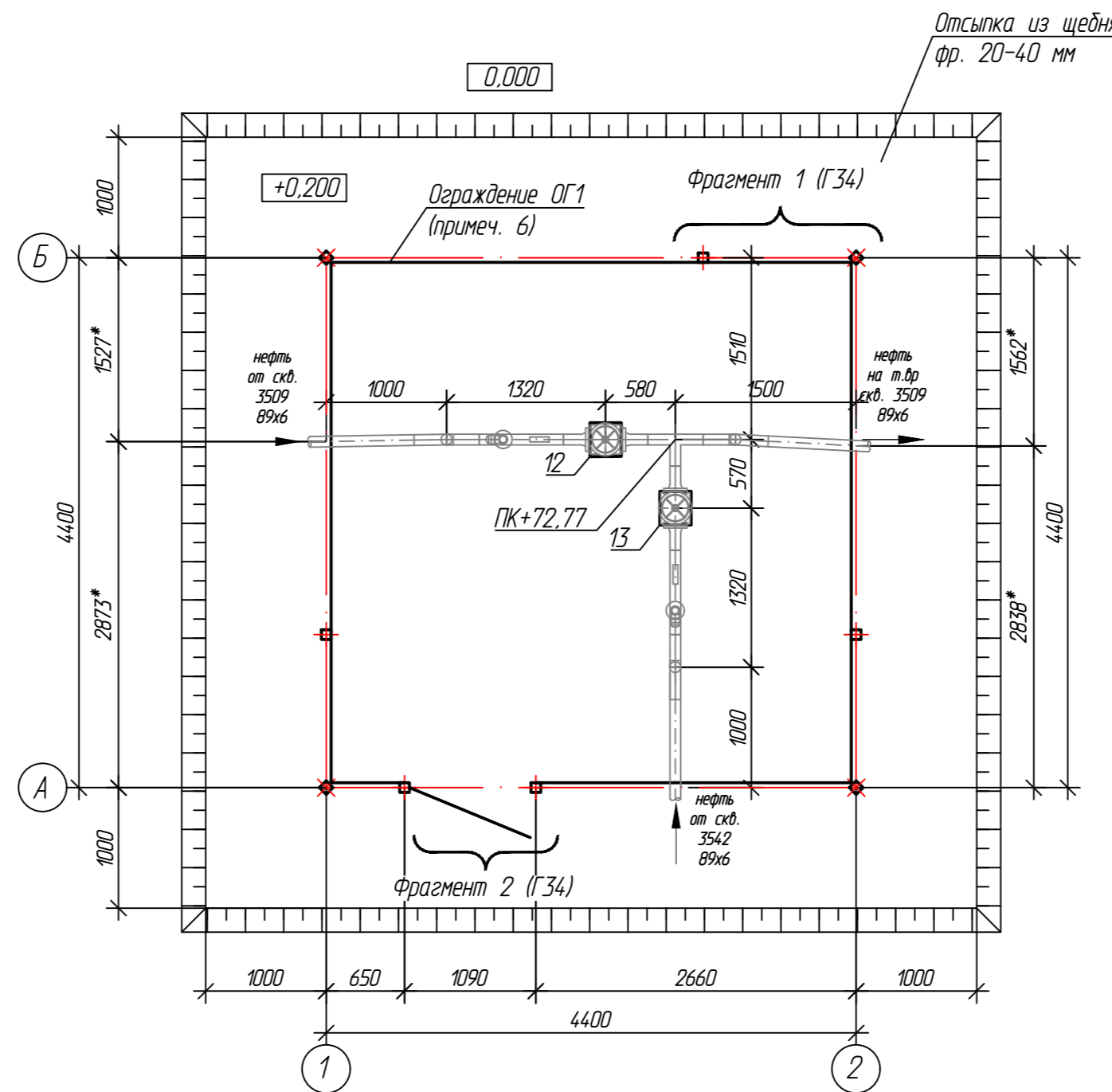
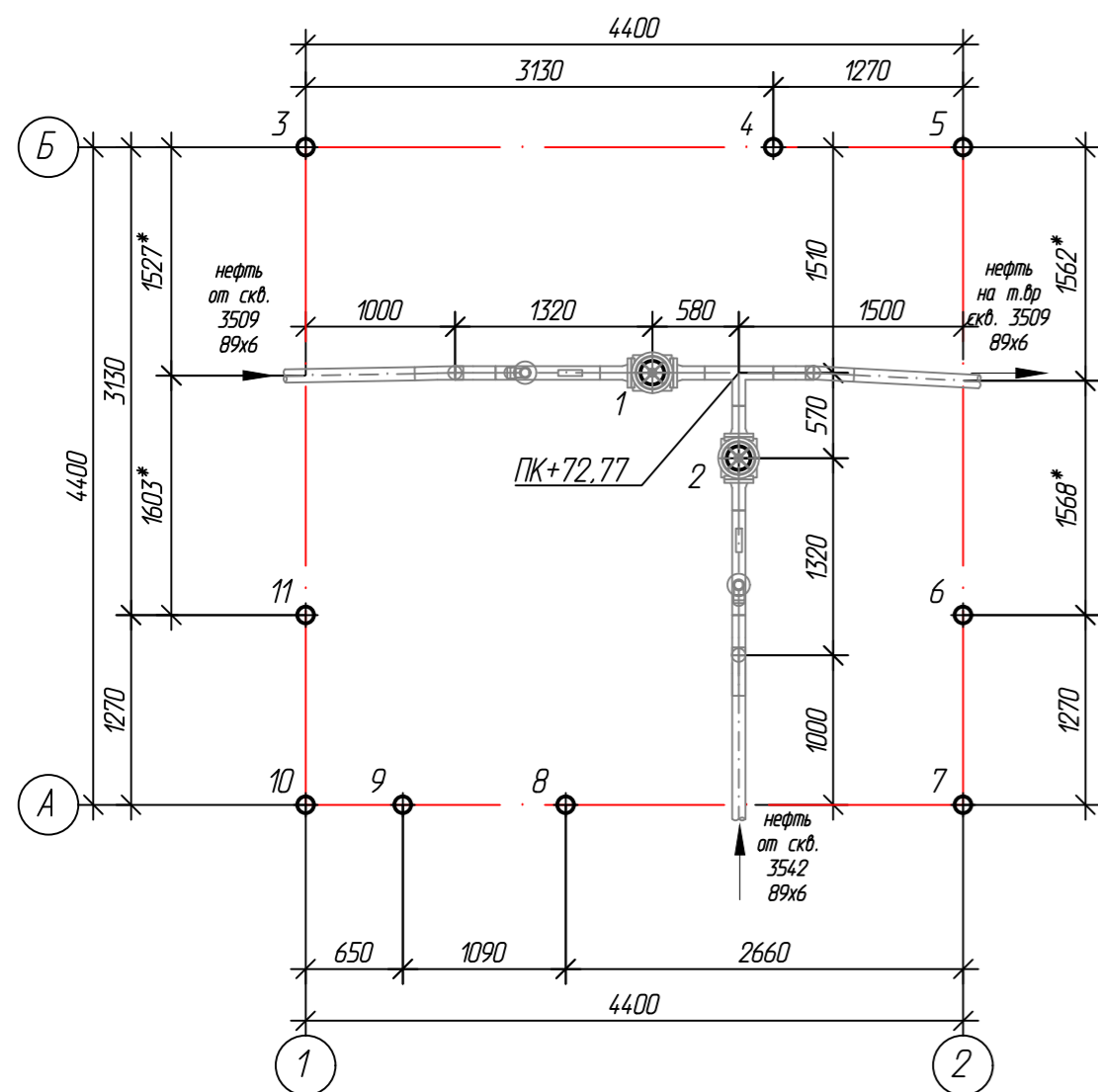
						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г30				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509. Узел измерительной установки от скважин 3509,3542		000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Схема свайного поля

Узел подключения от скв. 3542
(ПК0+72,77)
План

Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха сваи		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк.		
Узел подключения от скв. 3542:							
	12	Тр.159x8 L=10,0 м	1	+0,730	+0,740	ОП1	Г33
	13	Тр.159x8 L=10,0 м	1	+0,730	+0,740	ОП1	Г33



- Расположение узла см. на плане трассы в разделе ПЗУ2.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Способ погружения свай - забивной.
- Конструкцию свай см. лист Г2.
- Выбор свай см. лист Г39.
- Ограждение узла ОГ1 выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Ограждение площадки выполнено на сваях $\phi 114 \times 8$ для стоек ограждения. Открытие калитки предусмотреть наружу.
- Сварку металлоконструкций производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
- 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной $\delta=200$ мм (площадь отсыпки - 41,0 м²).
- Площадь застройки - 19,36 м².
- Размеры со * уточнить по месту.

Таблица свай

№ п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1, 2	⊕	Тр.159x8 L=10,0 м	-	+0,730	0,2		
3-11	⊕	Тр.114x8 L=9,0 м	-	+0,150	0,3		

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г31							
Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства							
Изм.	Колуч.	Лист	№ аж.	Подп.	Дата		
Разраб.	Аксютенкова						
Проверил	Новиков						
Н. контр	Салдаева						
Решения по трубопроводу					Стадия	Лист	Листов
					П		1
Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509. Узел подключения от скв. 3542 (ПК0+72,77). План. Схема свайного поля					000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Узел подключения от скв. 3509
(ПК20+37,27)

Схема свайного поля

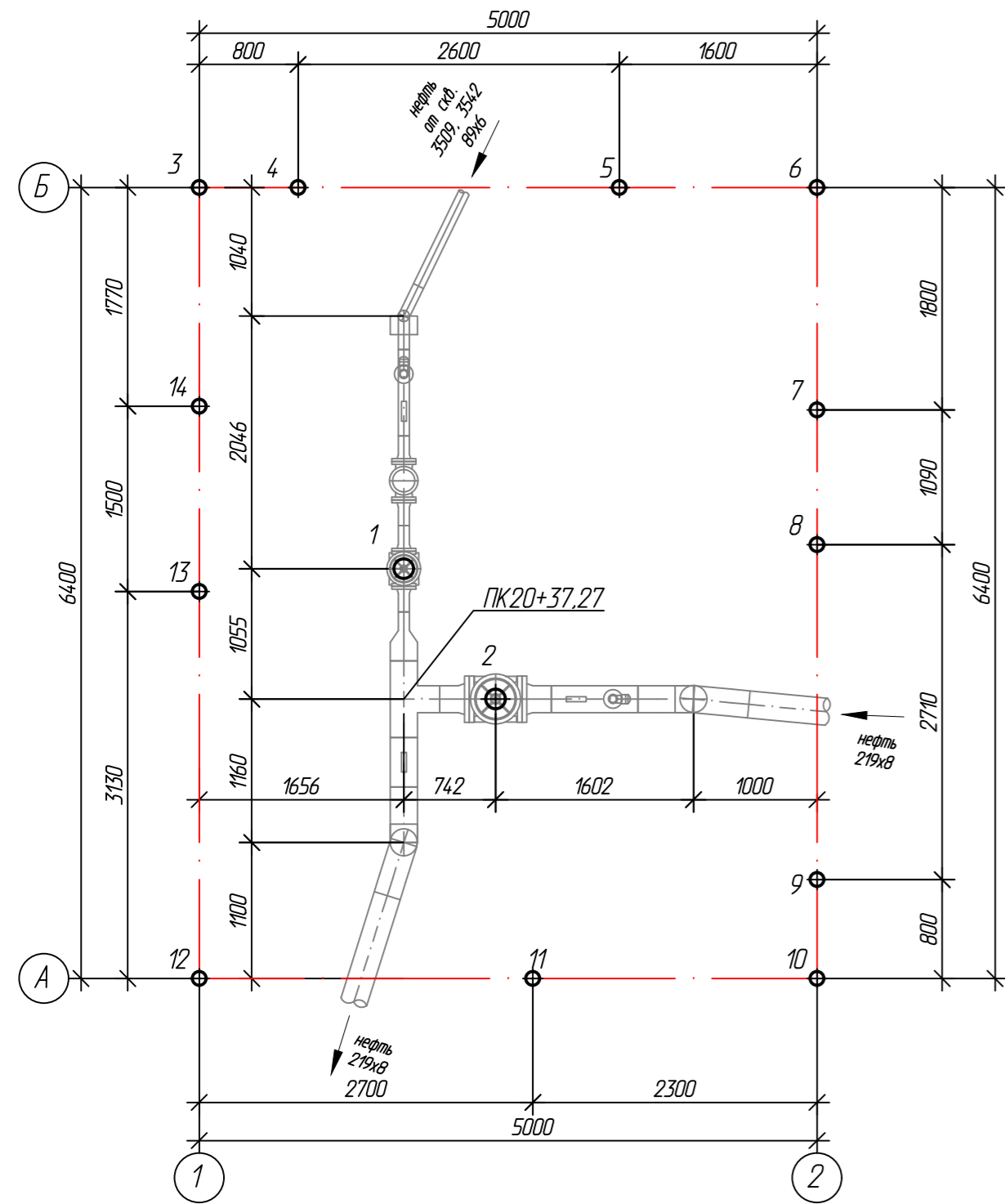
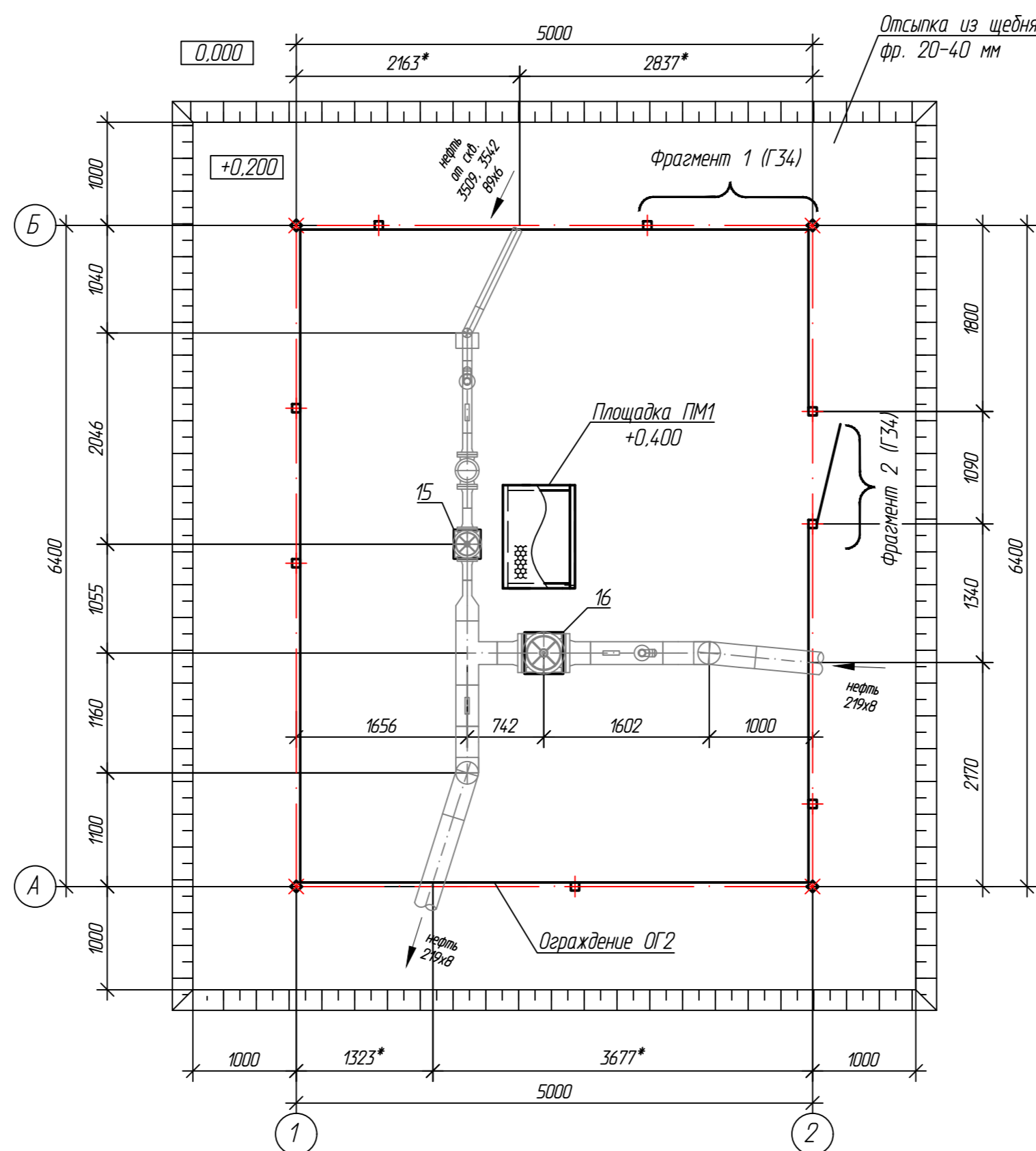


Таблица свай

№ 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.159x8 L=8,0 м	-	+0,730	0,5		
2	⊕	Тр.159x8 L=8,0 м	-	+0,630	0,6		
3-14	⊕	Тр.159x8 L=7,0 м	-	+0,150	0,3		

План



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
Узел подключения от скв. 3509:							
	15	Тр.159x8 L=8,0 м	1	+0,730	+0,740	ОП1	Г33
	16	Тр.159x8 L=8,0 м	1	+0,630	+0,640	ОП2	Г33

- Расположение узла см. на плане трассы в разделе ПЗУ2.
- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Способ погружения свай - забивной.
- Конструкцию свай см. лист Г2.
- Выбор свай см. лист Г39.
- Площадку ПМ1 выполнить из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93 из стали марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021 с настилом из просечно-вытяжного листа по ТУ 36.26.11-5-89 (сталь марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021). Площадку установить по месту.
- Ограждение узла ОГ1 выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Ограждение площадки выполнено на сваях $\phi 114 \times 8$ для стоек ограждения. Открытие калитки предусмотреть наружу.
- Сварку металлоконструкций производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
- 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, обеспыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.
- 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр.20-40 мм толщиной $\delta=200$ мм (площадь отсыпки - 58,8 м²).
- Площадь застройки - 32,0 м².
- Размеры со * уточнить по месту.

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г32

Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения.
2 очередь строительства

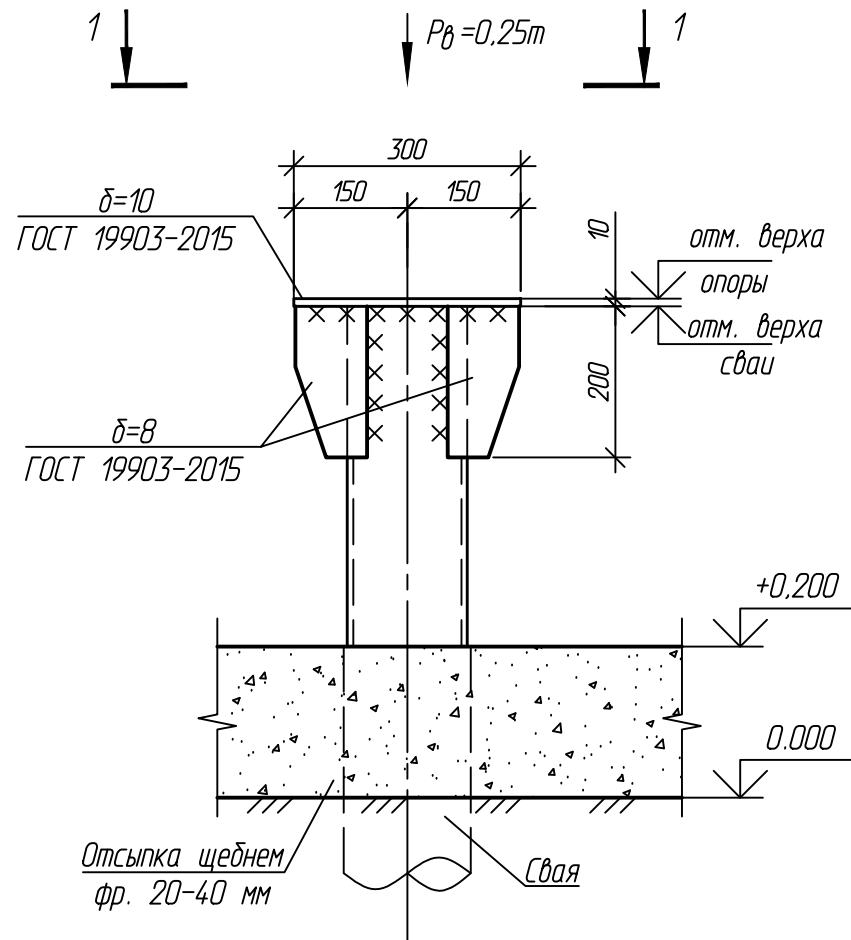
Изм.	Колч.	Лист	№ дж.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Аксютенкова							
Проверил		Новиков							
Н. контр		Салдаева							

Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509
к. №3509. Узел подключения от скв. 3509
(ПК20+37,27). План. Схема свайного поля

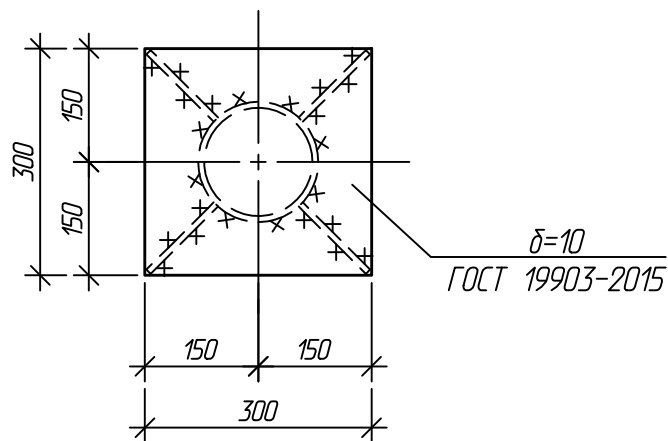
ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"

Формат А4x3

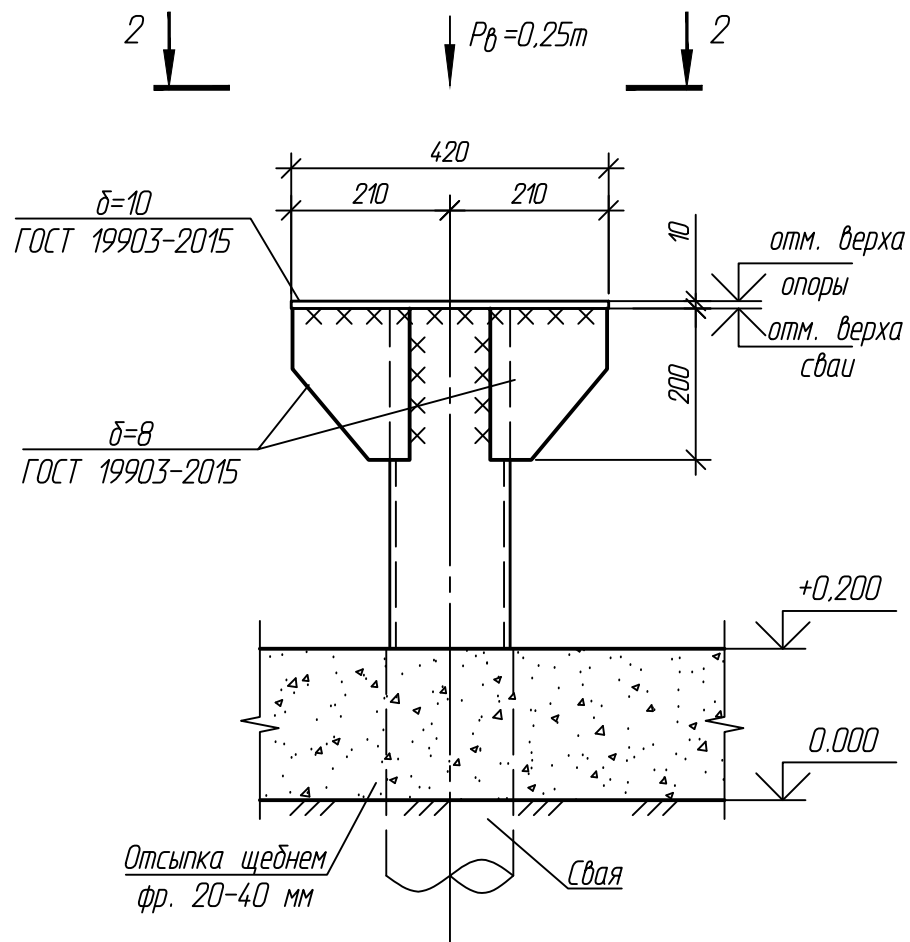
Опора ОП1



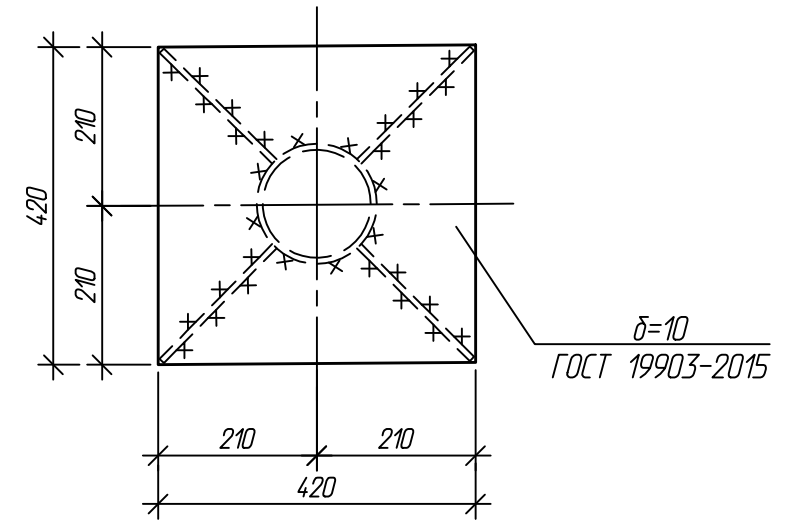
1-1



Опора ОП2



2-2

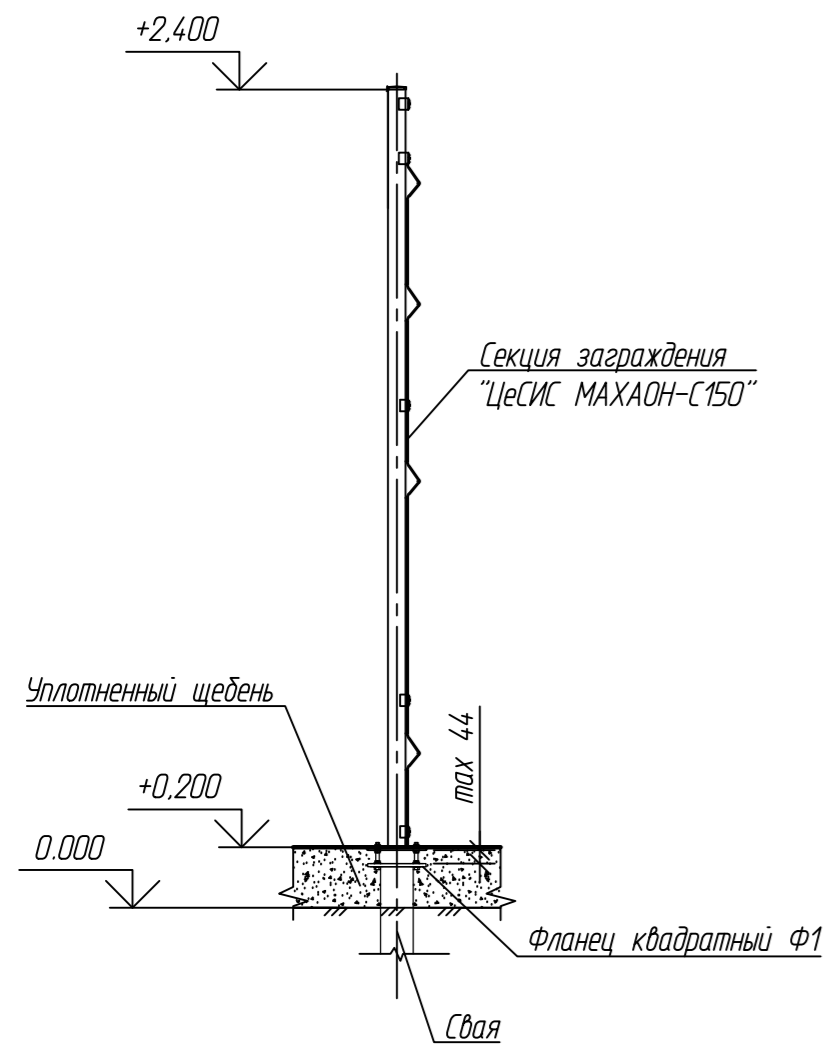


1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Отметки верха опор смотри в спецификациях опор на листах с планами узлов.
3. Отметки верха сваи см. в таблицах свай на листах со свайными полями узлов.
4. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
5. 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.
6. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

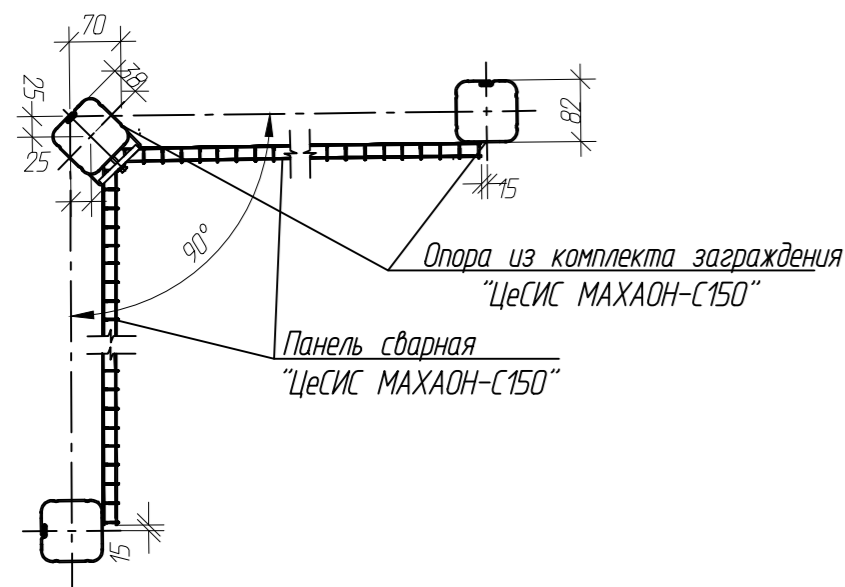
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г33			
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства			
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Аксютенкова					П		1
Проверил		Новиков				Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509. Опоры ОП1, ОП2	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр		Салдаева					Формат А3		

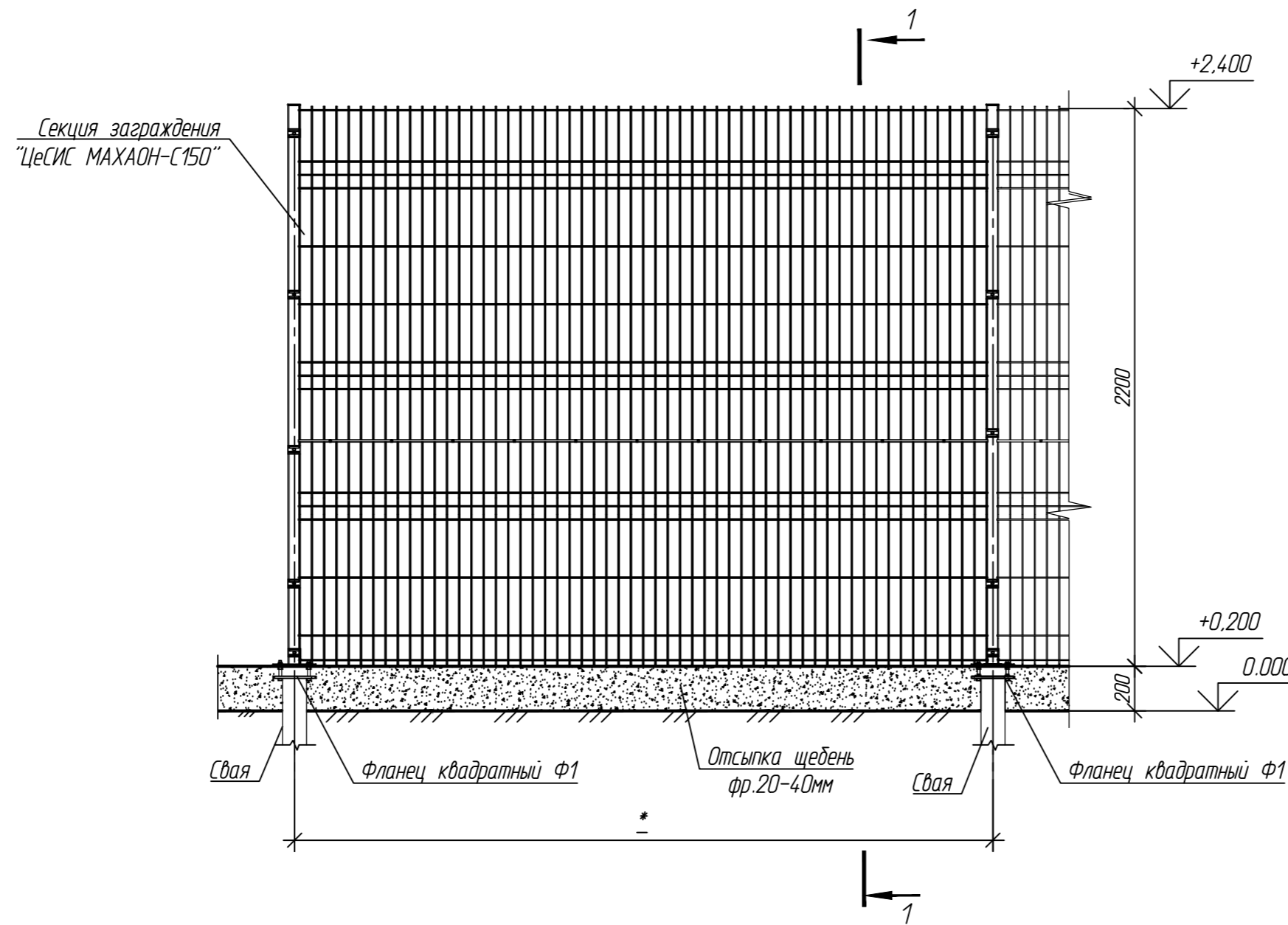
Разрез 1-1



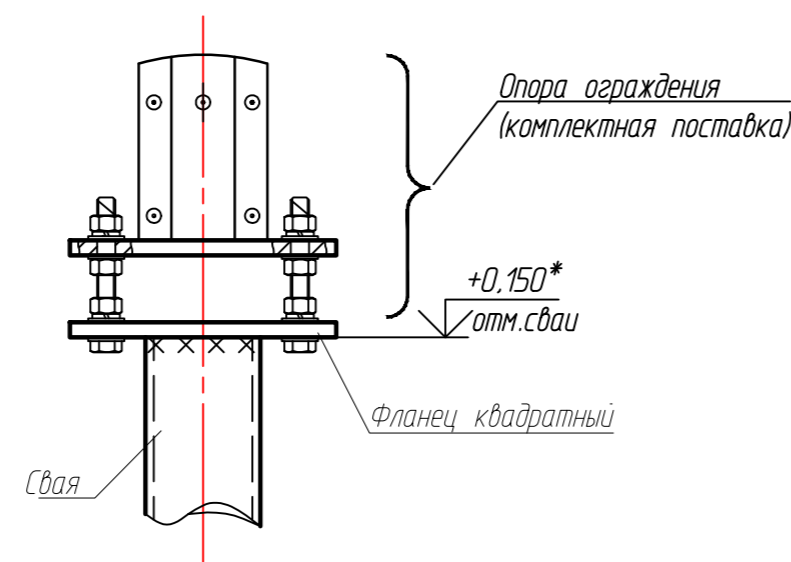
Узел устройства наружного угла



Фрагмент 1 (Г31, Г32)

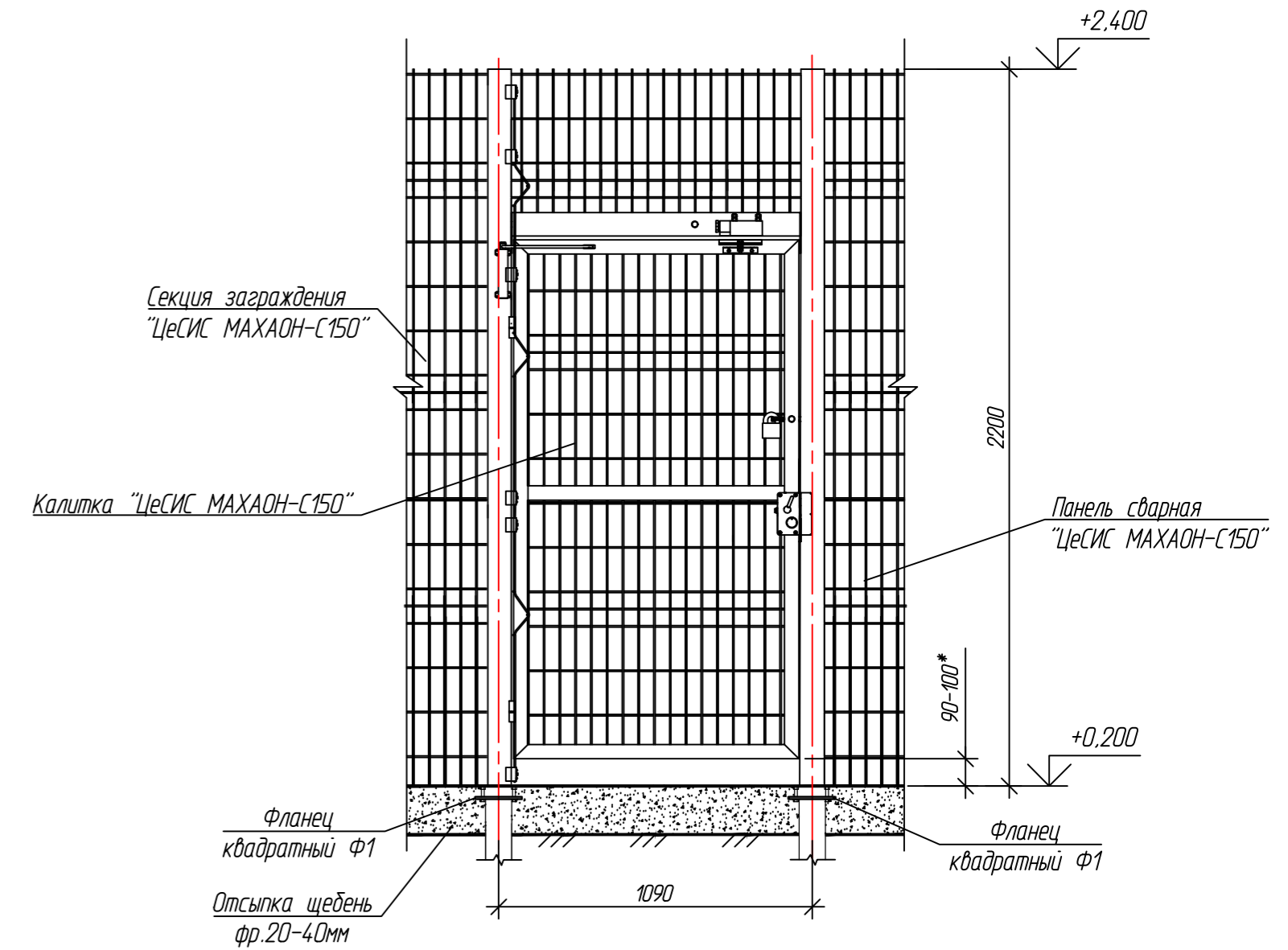


Узел установки опоры



1. Монтаж ограждения проводить в соответствии с технической документацией, поставляемой с изделием.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. 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, обезжириванием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
4. Размеры со звездочкой "*" уточнить по месту.

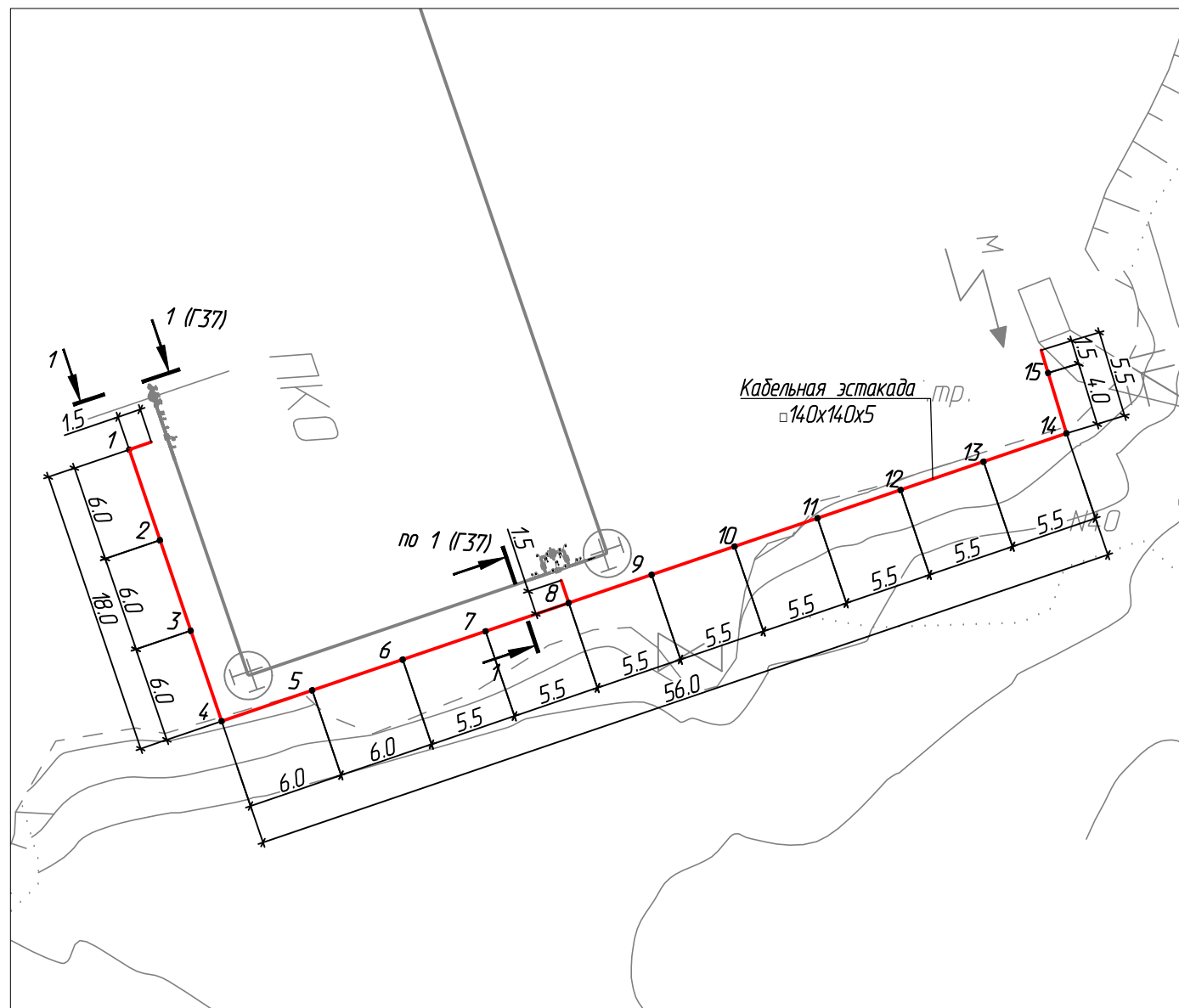
Фрагмент 2 (Г31, Г32)



						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г34				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Колуч.	Лист	№ дж.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Ахметенкова							П		1
Проверил	Новиков									
Н. контр	Салдаева					Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509. Ограждение. Фрагменты 1, 2				

С

Скважина 3509. Участок кабельной эстакады. План



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1-15	Тр.159x8 L=10.0 м	1	+1,000	+3,000	ОК1	

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1-15	Г38	Опора ОК1	15		
	Г38	Узел крепления электрооборудования	1		
	Г2	Свая тр.159x8 l=10.0 м	15		

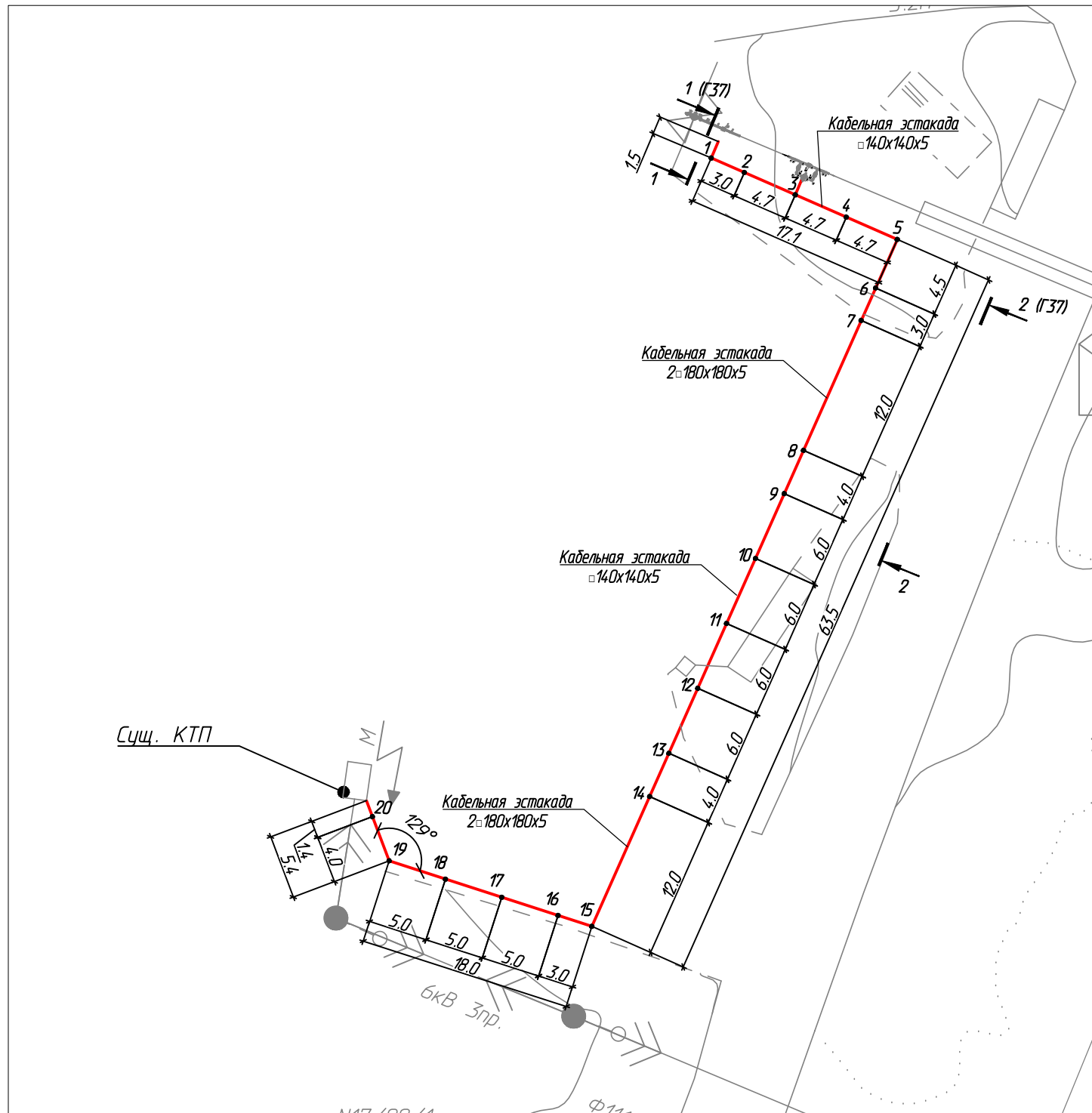
1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Способ погружения свай - забивной.
3. Выбор свай см. лист Г39.
4. На опоре №15 выполнить крепление для шкафов электрооборудования по узлу крепления электрооборудования (электрооборудование см. часть ЭС).
5. Все необозначенные балки кабельной эстакады выполнить из профиля замкнутого квадратного 140x140x5 по ГОСТ 30245-2003. В торцах кабельной эстакады приварить металлические пластины δ=4 мм по ГОСТ 19903-2015. Балки ригеля кабельной эстакады приваривать между собой через пластины δ=8 мм по ГОСТ 19903-2021. Все металлические конструкции выполнить из стали марки С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
6. 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.
7. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г35		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		
Проверил	Новиков					Стадия	Лист	Листов
Н. контр	Салдаева					П		1
						Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509. Скважина 3542. Участок кабельной эстакады. План		
						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		



Скважина 3542. Участок кабельной эстакады. План



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1-6, 9-13, 16-20	Тр.159x8 L=10.0 м	1	+1,000	+3,000	ОК1	
	7, 8, 14, 15	Тр.219x8 L=10.0 м	1	+1,000	+5,500	ОК2	

Спецификация

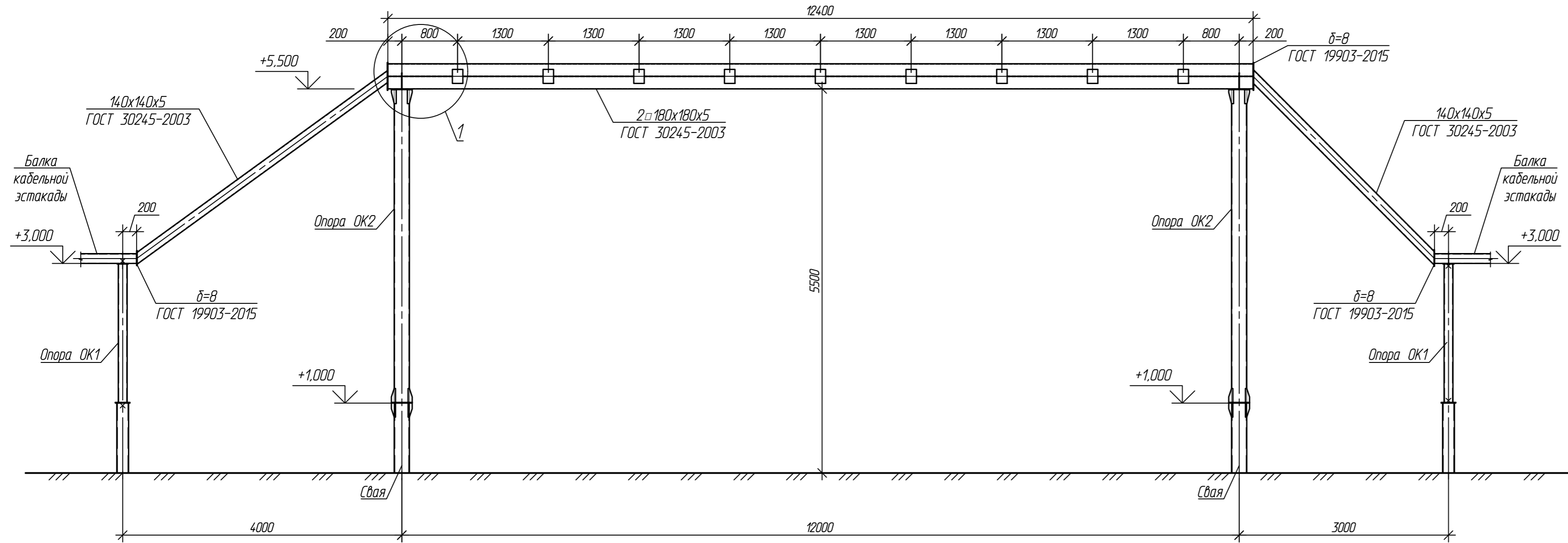
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1-6, 9-13, 16-20	Г38	Опора ОК1	16		
7, 8, 14, 15	Г38	Опора ОК2	4		
	Г38	Узел крепления электрооборудования	1		
	Г2	Свая тр.159x8 l=10.0 м	16		
	Г2	Свая тр.219x8 l=10.0 м	4		

1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Способ погружения свай - забивной.
3. Выбор свай см. лист Г39.
4. На опоре №18 выполнить крепление для шкафов электрооборудования по узлу крепления электрооборудования (электрооборудование см. часть ЭС).
5. Все необозначенные балки кабельной эстакады выполнить из профиля замкнутого квадратного 140x140x5 по ГОСТ 30245-2003. В торцах кабельной эстакады приварить металлические пластины δ=4 мм по ГОСТ 19903-2015. Балки ригеля кабельной эстакады приваривать между собой через пластины δ=8 мм по ГОСТ 19903-2021. Все металлические конструкции выполнить из стали марки С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
6. 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.
7. 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 абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

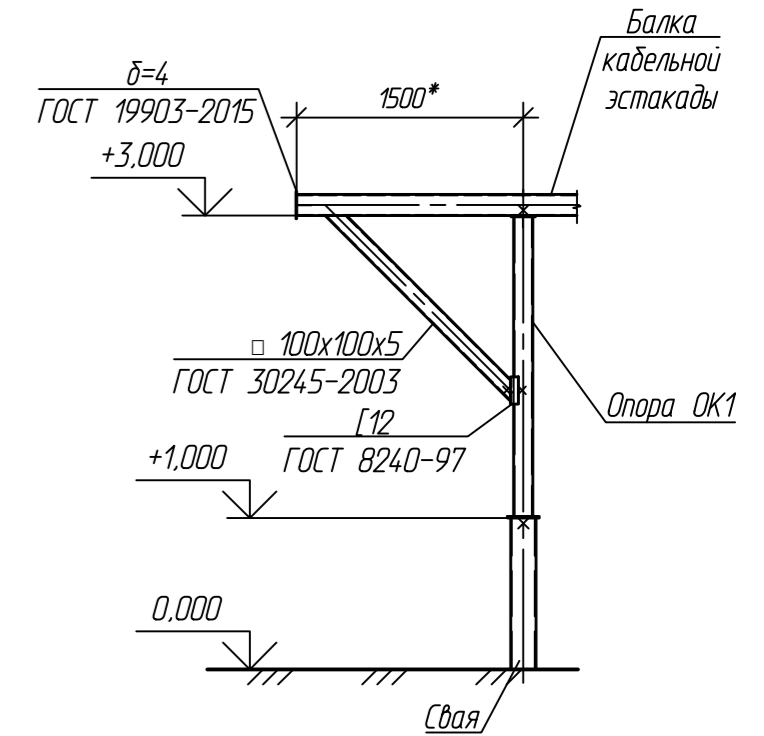
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г36		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		
Проверил	Новиков					Стадия	Лист	Листов
Н. контр	Салдаева					П		1
						Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509. Скважина 3509. Участок кабельной эстакады. План		
						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
						Формат А3		

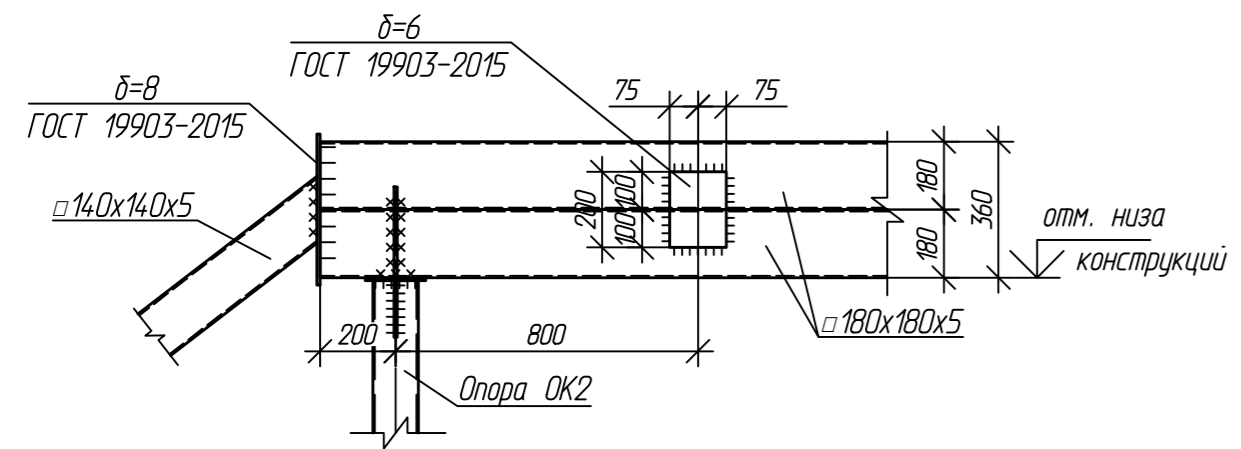
2-2 (Г36)



1-1 (Г35, Г36)



1

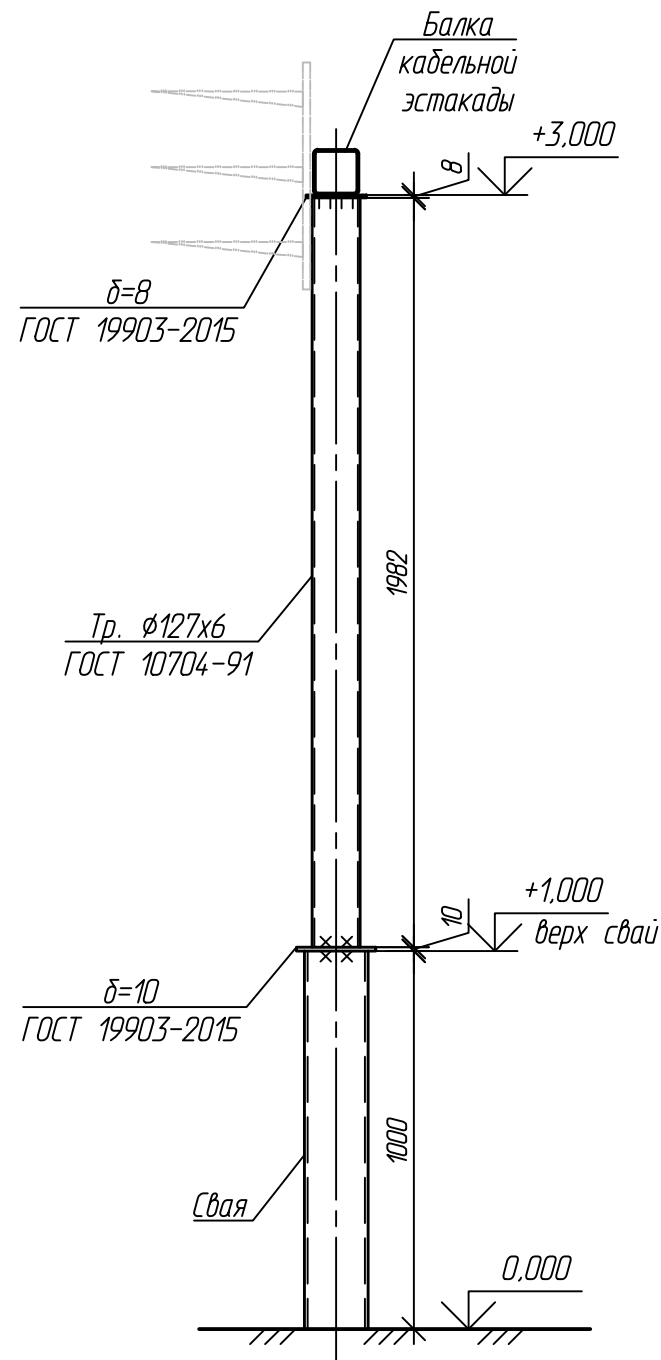


1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Указания по сварке и окраске см. Г35, Г36.

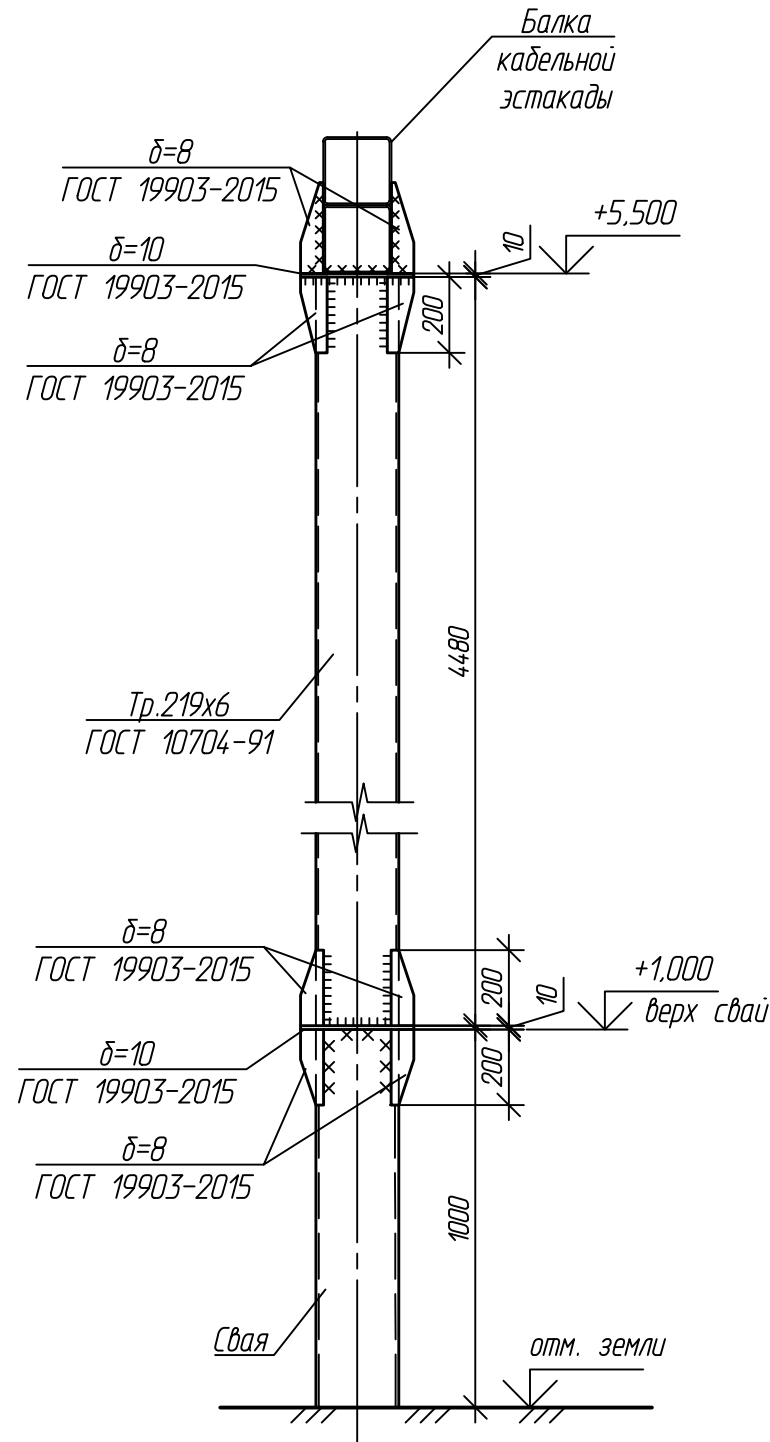
						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г37			
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства			
Изм.	Колуч.	Лист	№ дж.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Акстенькова						П		1
Проверил	Новиков						Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509. Кабельная эстакада.		
Н. контр	Салдаева						000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
						Формат А4х3			

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

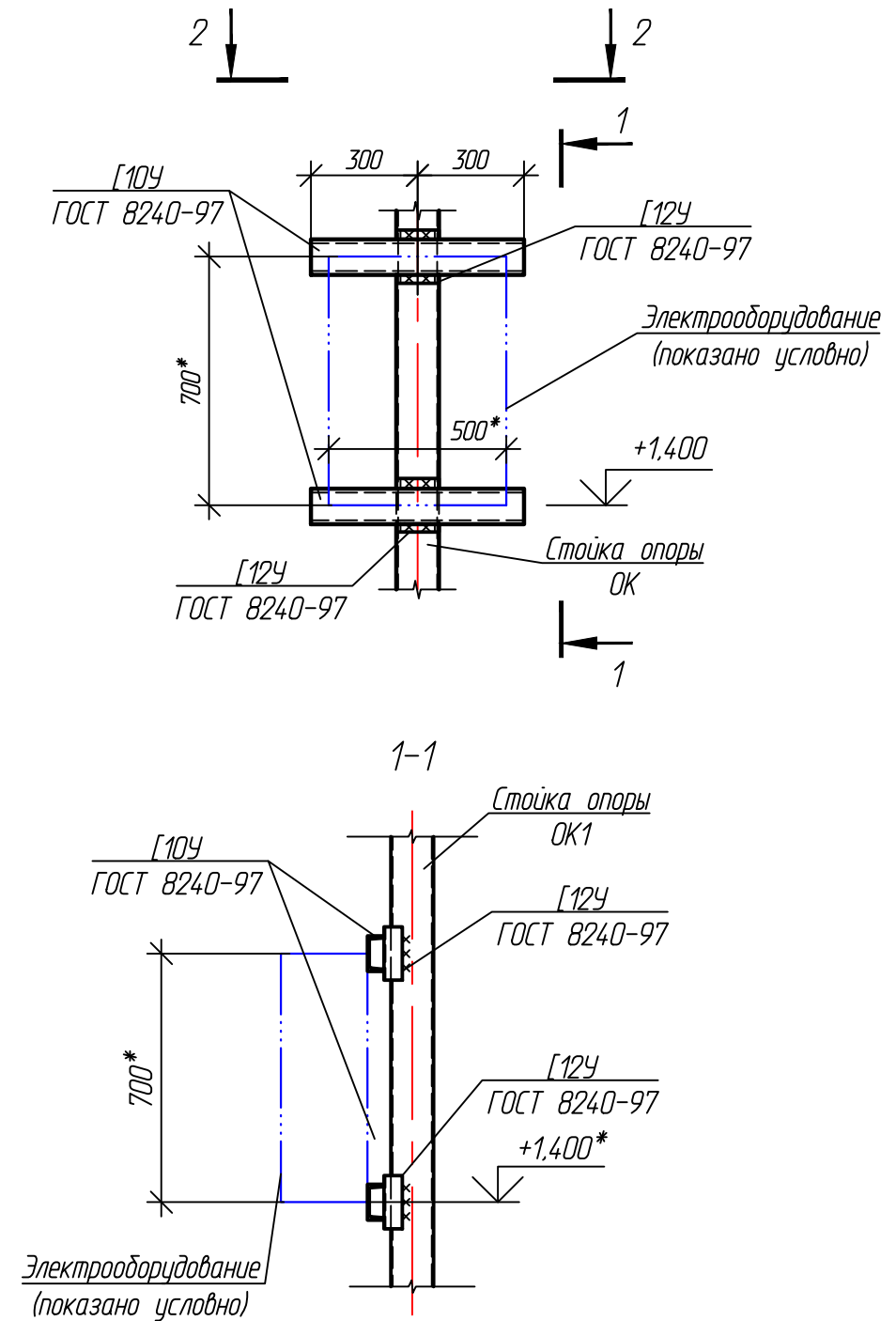
Опора ОК1



Опора ОК2



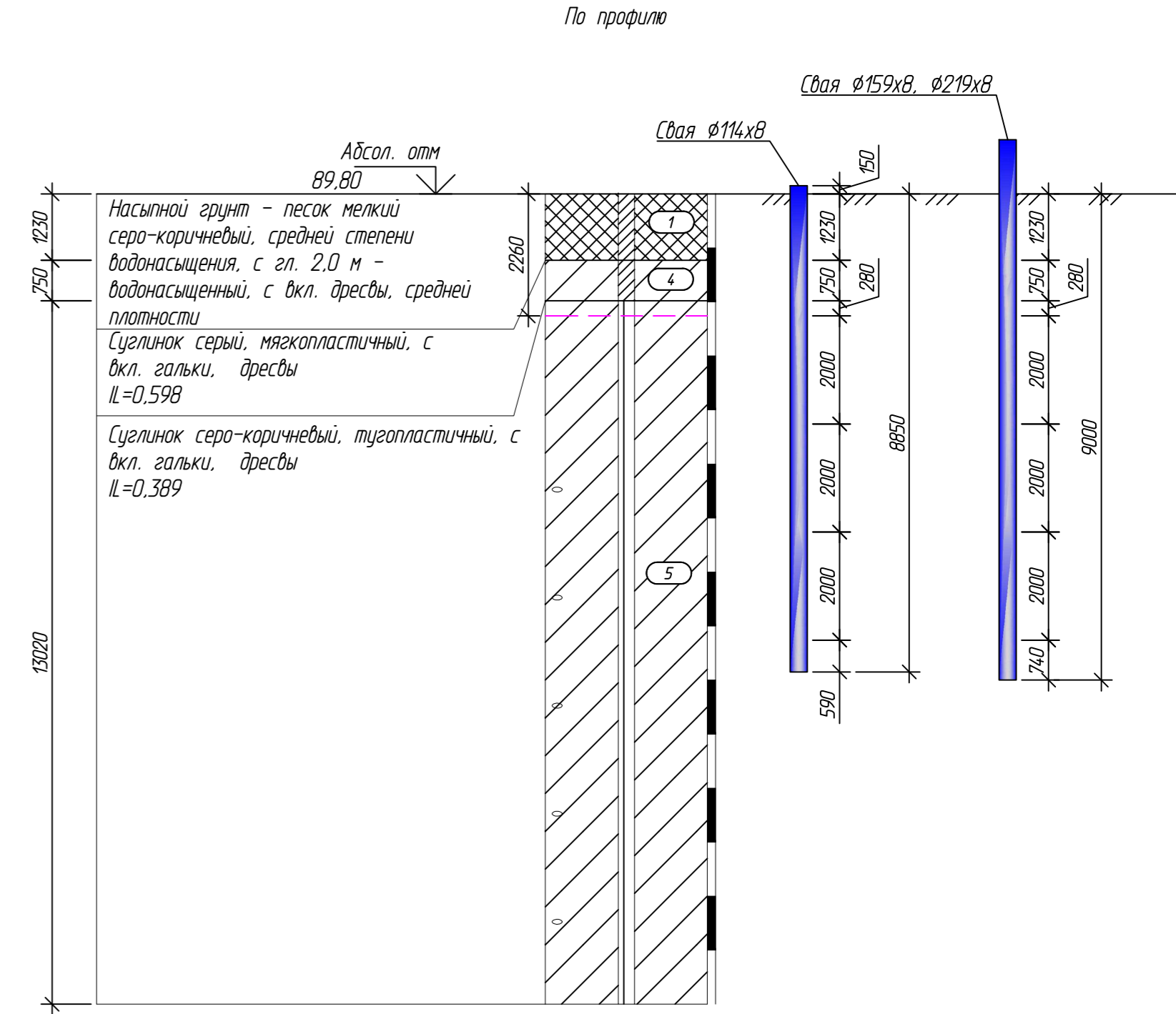
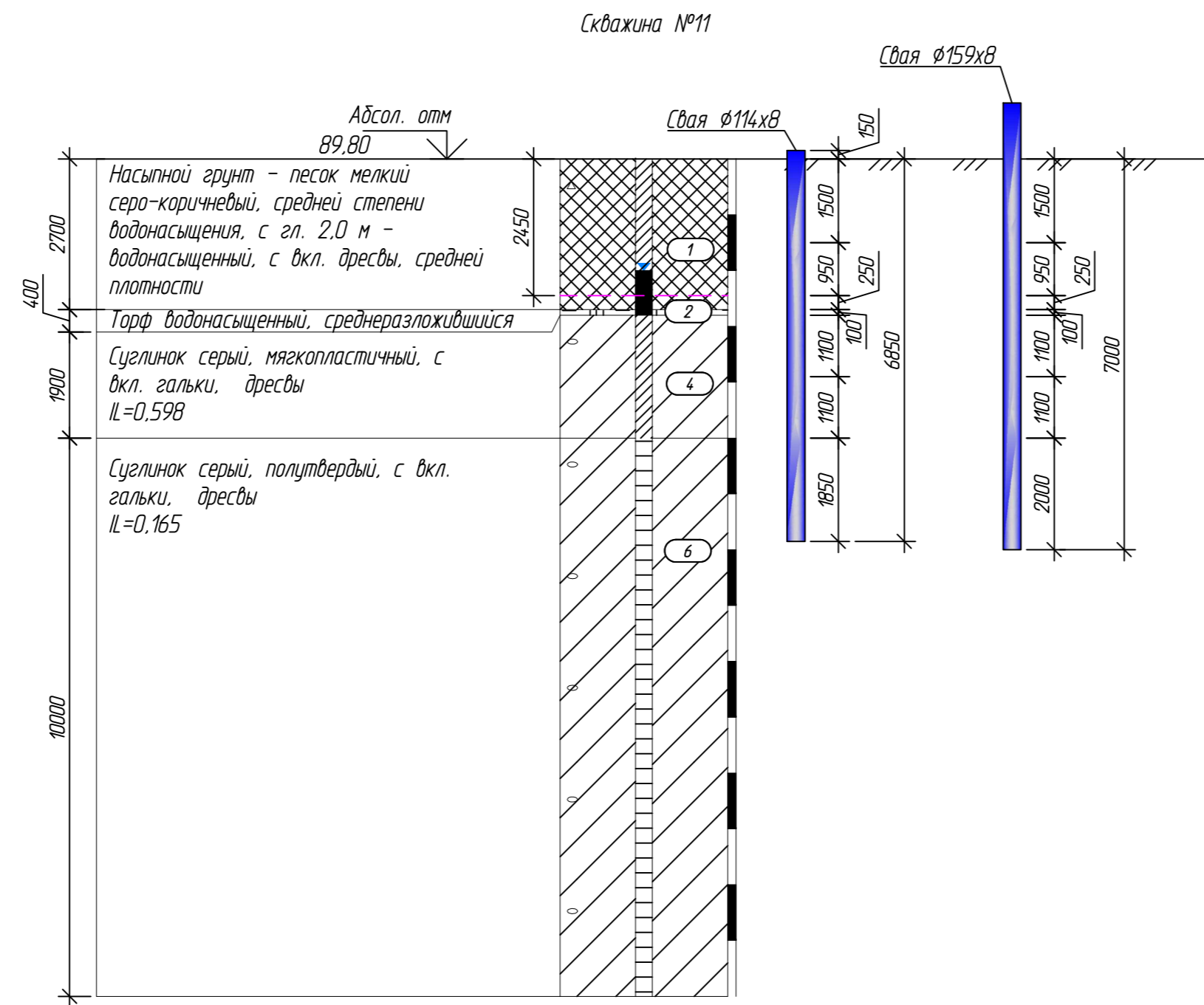
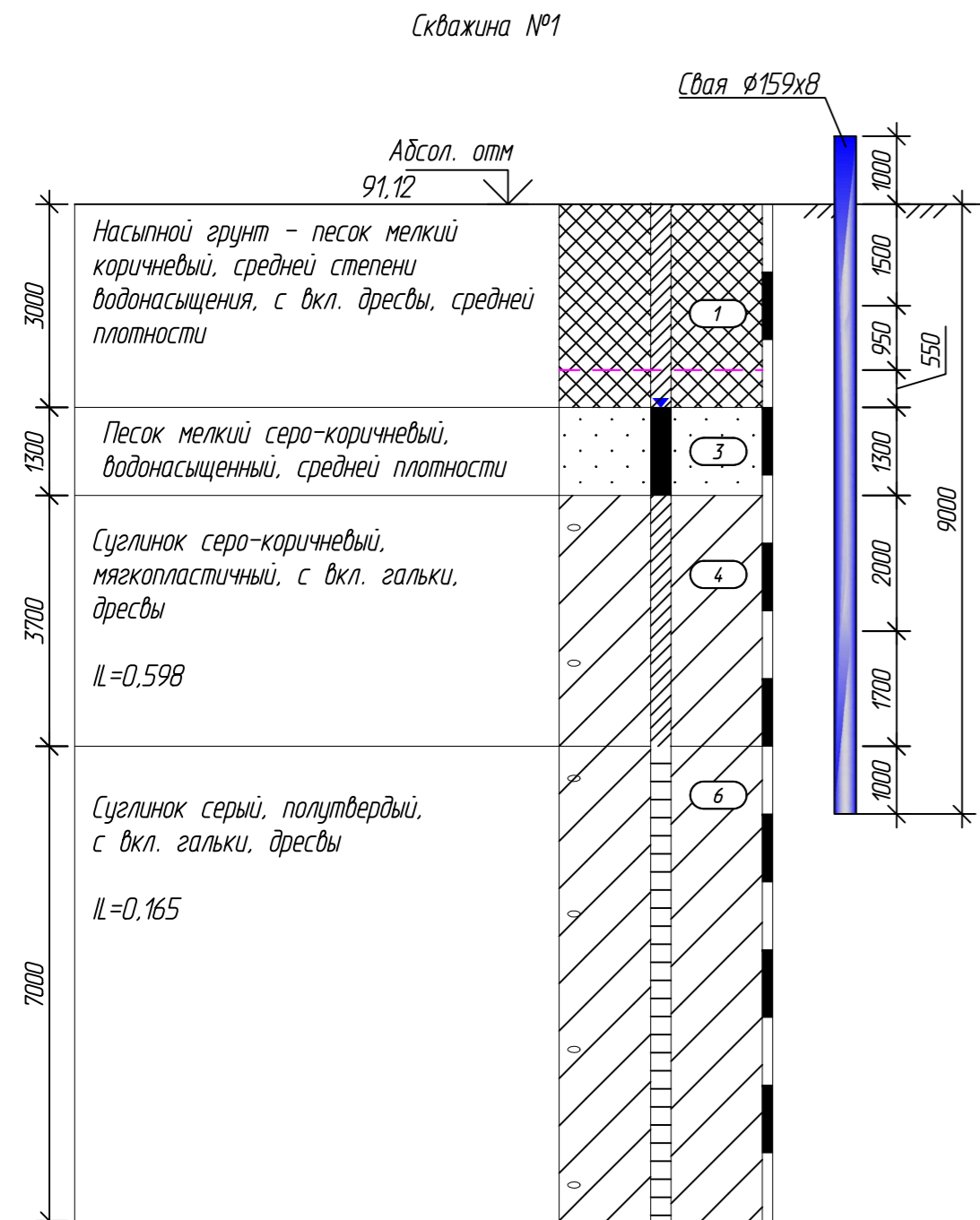
Узел крепления электрооборудования



1. За относительную отметку 0,000 принята отметка земли.
2. Металлические конструкции 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 акрилатной 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г3В		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу		
Разраб.	Аксютенкова					Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков					П		1
Н. контр	Салдаева					Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509. Опоры ОК1, ОК2. Узел крепления электрооборудования		
						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Выбор свай

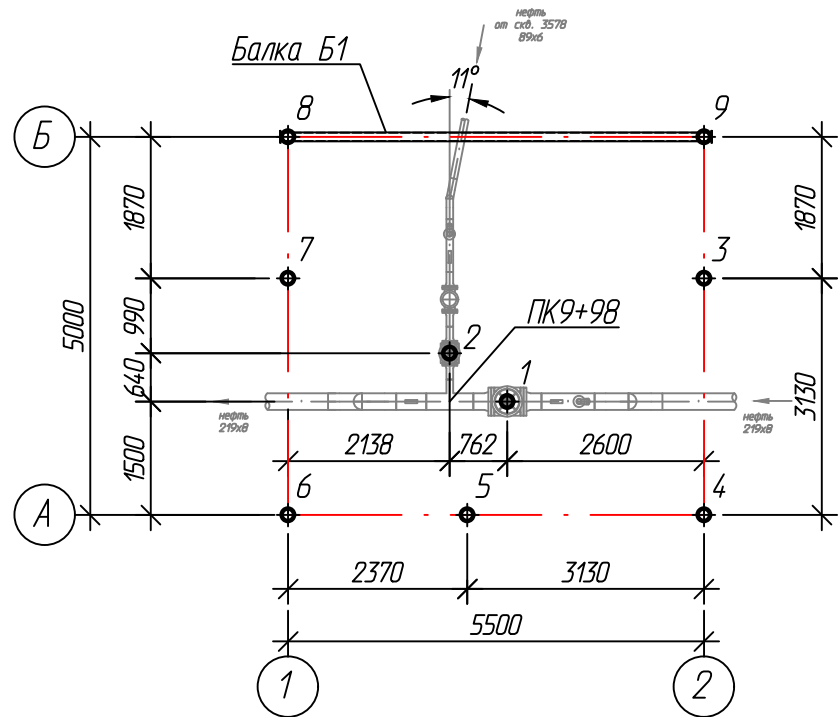


1. Грунты приняты на основании результатов "Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий на объекте "Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства. Строительство линейных коммуникаций Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства" 06-04-2НИПИ/2022-ИГИ г. Москва, 2022 г.
2. Сква. 1:
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 159 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 0,9 тс; Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 17,0 тс. Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
3. Сква. 11:
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 159 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 0,72 тс; Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 15,2 тс. Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 114 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем:

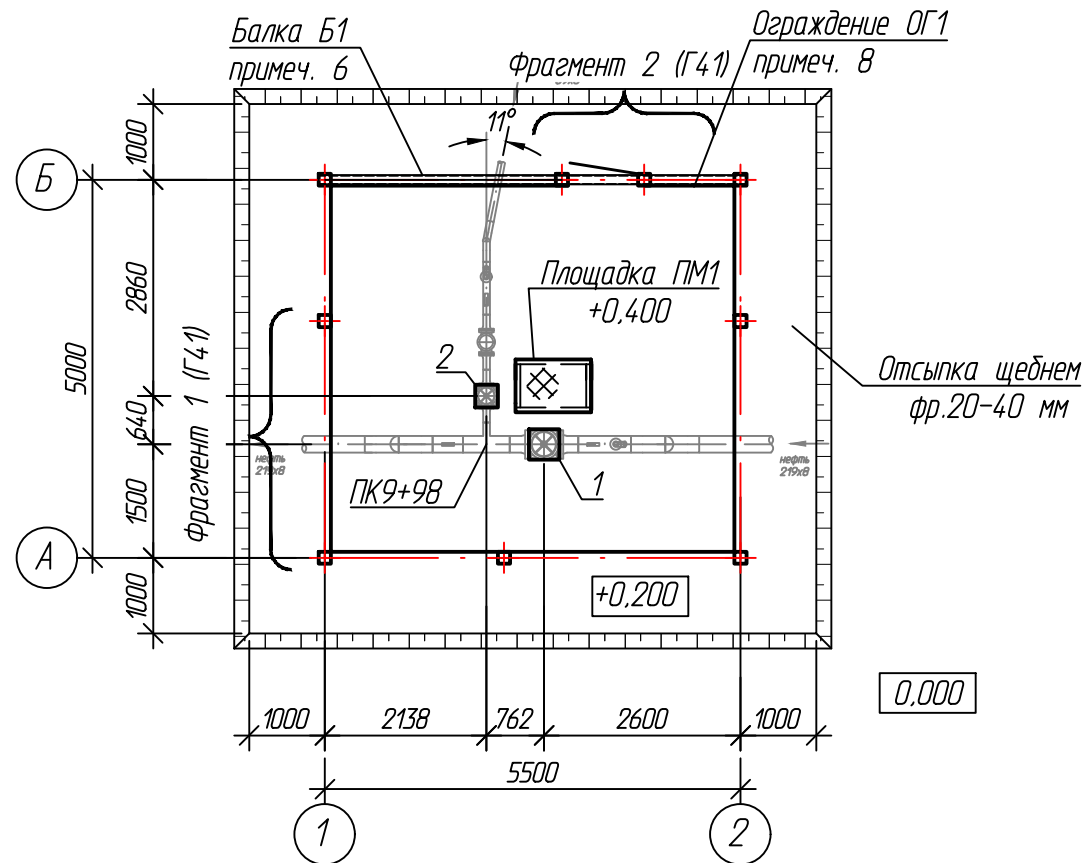
- сжимающая - 0,57 тс; Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 9,2 тс. Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
- 4. По профилю:
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 219 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 2,8 тс; Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 18,9 тс. Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 159 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 1,2 тс; Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 12,4 тс. Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 114 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 0,64 тс; Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 12,4 тс. Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г39					
Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Аксютенкова			
Проверил		Новиков			
Н. контр		Салдаева			
Решения по трубопроводу				Стадия	Лист
				П	1
Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509. Выбор свай				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	

Схема свайного поля



Узел подключения к т. вр. скв. 3578 (ПК9+98)
План



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1	Тр.219x8 L=12.0 м	1	+0.630	+0.640	ОП1	Г43
	2	Тр.159x8 L=12.0 м	1	+0.730	+0.740	ОП2	Г43

Таблица свай

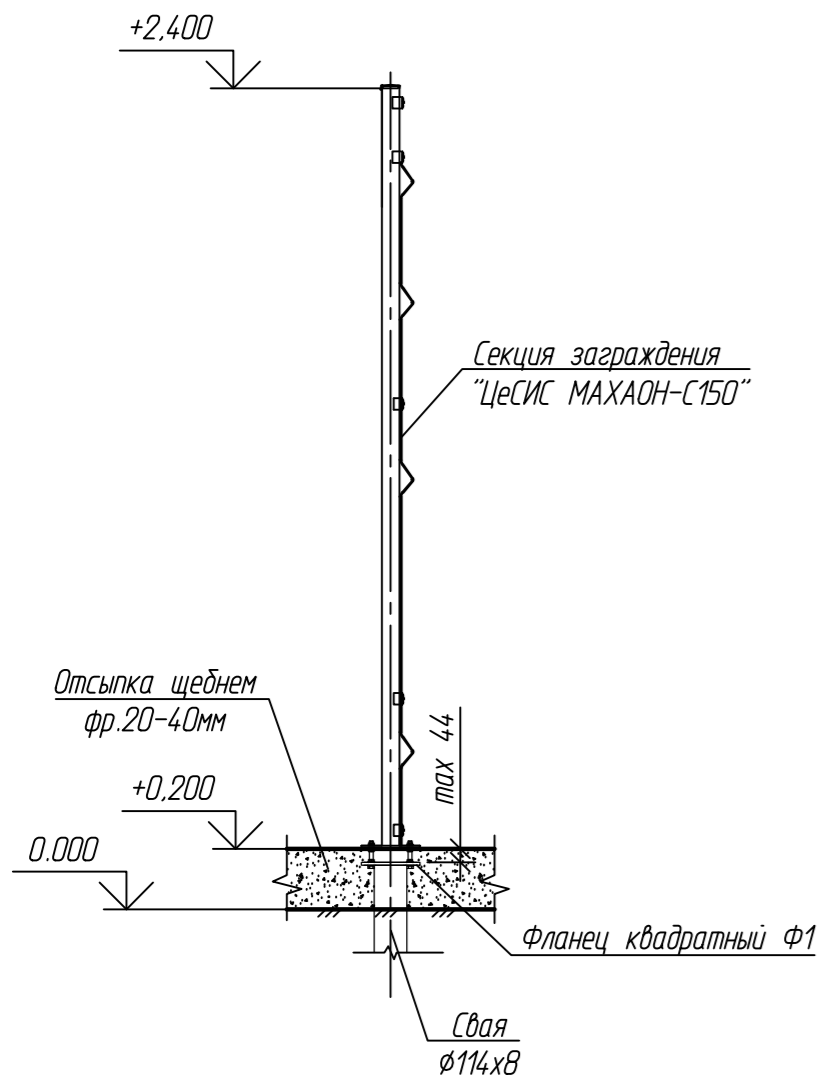
NN п/п	условное обознач.	марка сваи	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1	⊕	Тр.219x8 L=12.0 м	-	+0.630	0,6		
2	⊕	Тр.159x8 L=12.0 м	-	+0.730	0,5		
3-7	⊕	Тр.114x8 L=11.0 м	-	+0.150	0,3		
8, 9	⊕	Тр.114x8 L=11.0 м	-	+0.020	0,3		

1. Расположение узла см. на плане трассы в разделе ПЗУ2.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Конструкцию свай см. лист Г2.
5. Выбор свай см. лист Г51.
6. Балку Б1 выполнить из профиля □120x120x5 по ГОСТ 30245-2015 из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2021.
7. Площадку ПМ1 выполнить из уголков равнополочных по ГОСТ 8509-93 из стали марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021 с настилом из просечно-вытяжного листа по ТУ 36.26.11-5-89 (сталь марки С255-4 по ГОСТ 27772-2021). Площадку установить по месту.
8. Ограждение узла ОГ1 выполнено из заграждений серии "ЦеСИС МАХАОН-С150". Узлы крепления элементов ограждения и соединительные элементы см. руководство по эксплуатации ШЦКД 04.01.000РЭ "МАХАОН-С150". Ограждение площадки выполнено на сваях φ114x8 для стоек ограждения. Открытие калитки предусмотреть наружу.
9. Сварку металлоконструкций производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
10. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.
11. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
12. Отсыпку площадки узла выполнить из щебня фр.20-40 мм толщиной δ=200 мм (площадь отсыпки - 52,5 м²).
13. Площадь застройки - 27,5 м².
14. Размеры со * уточнить по месту.

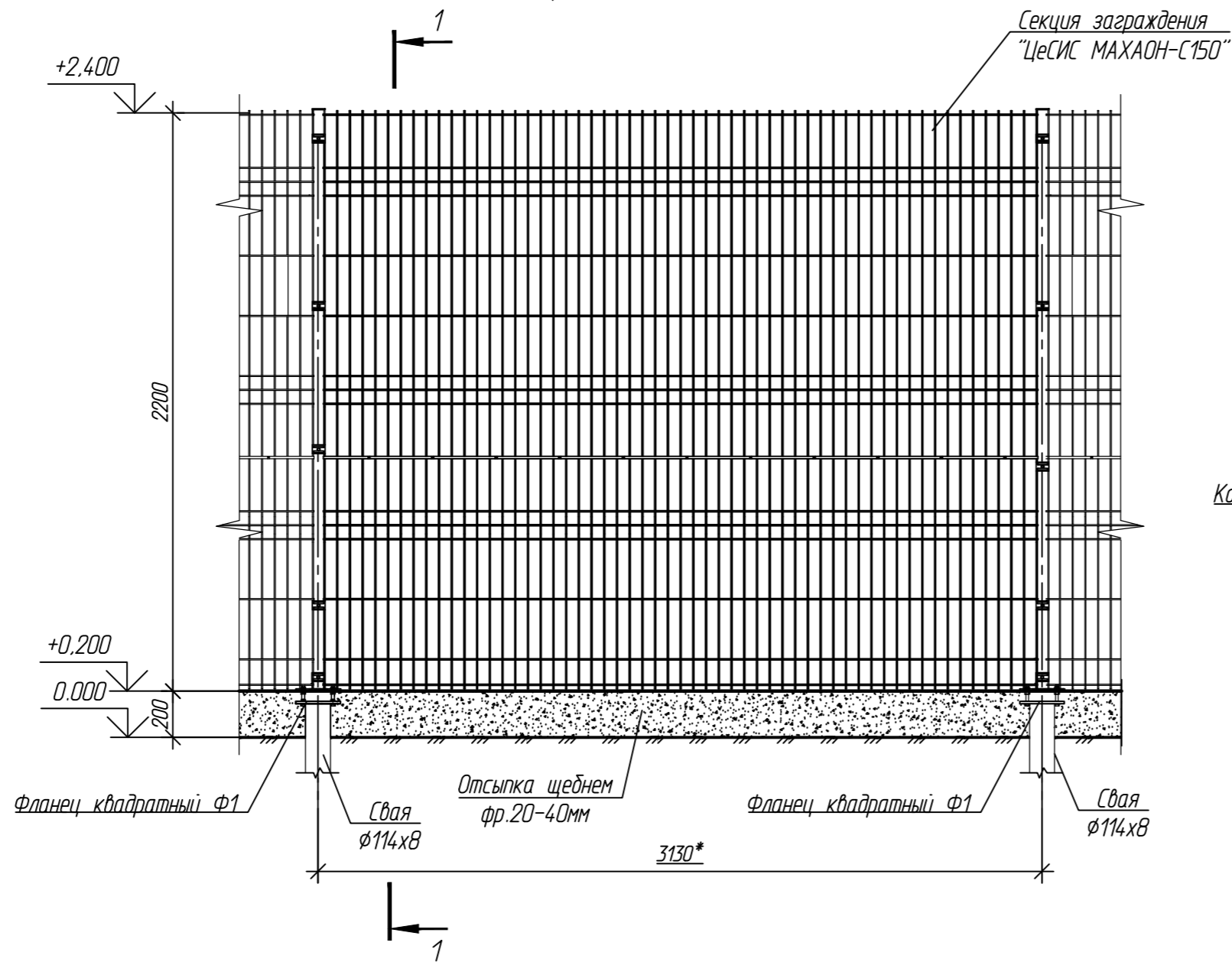
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г40		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		
Проверил	Новиков					Стадия	Лист	Листов
						П		1
Н. контр	Салдаева					Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623.Узел подключения к т. вр. скв. 3578 (ПК9+98). План. Схема свайного поля		
						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
						Формат А3		

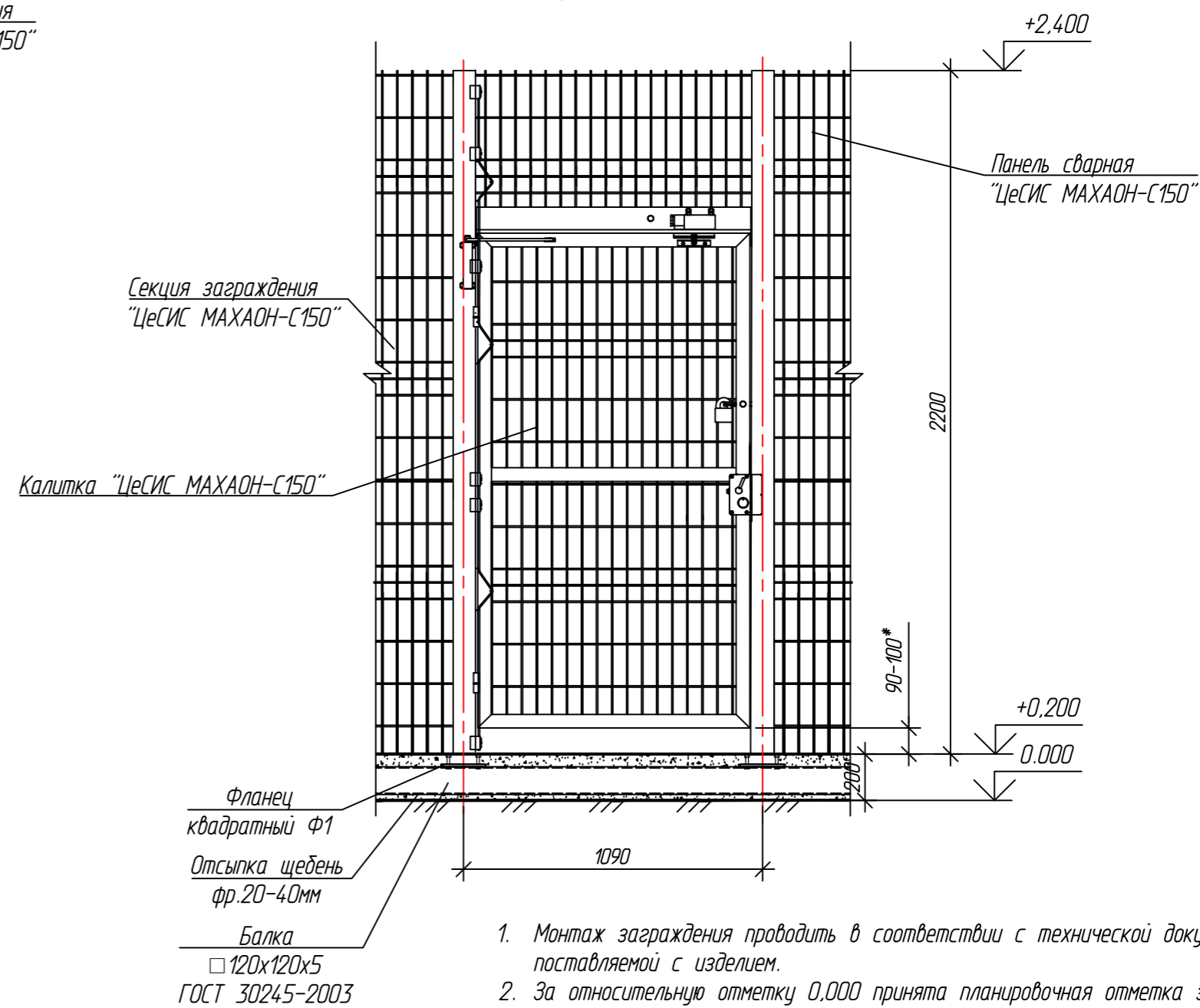
Разрез 1-1



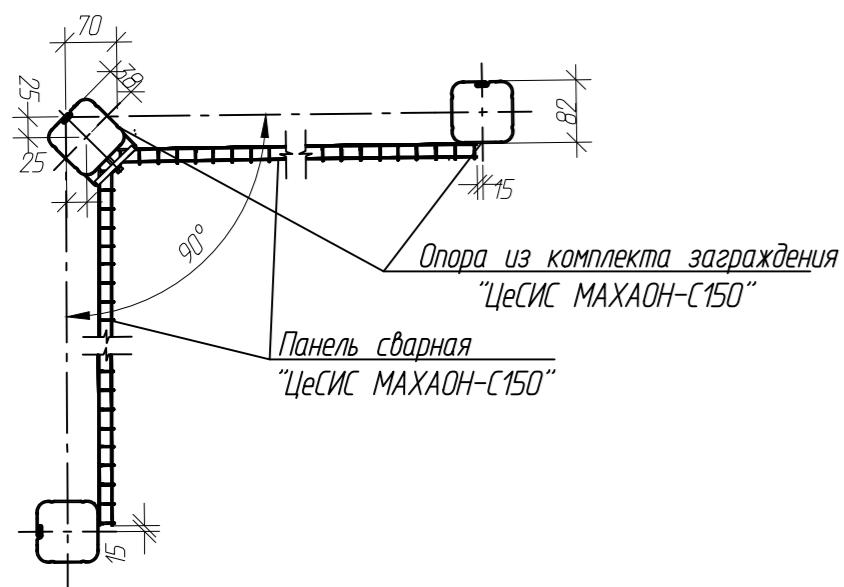
Фрагмент 1 (Г40)



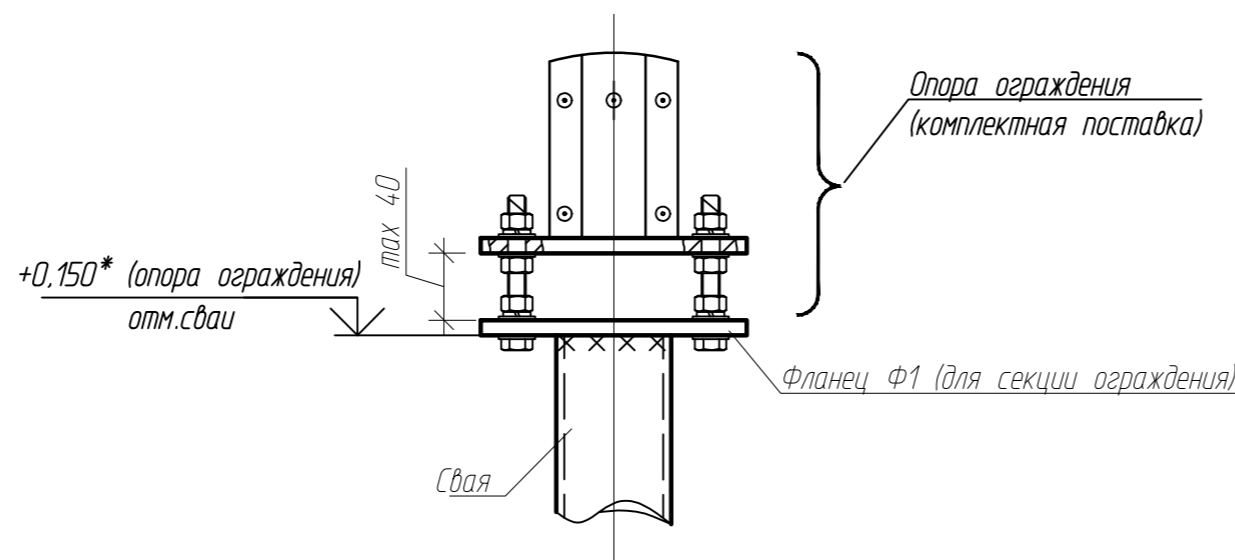
Фрагмент 2 (Г40)



Узел устройства наружного угла



Узел установки опоры



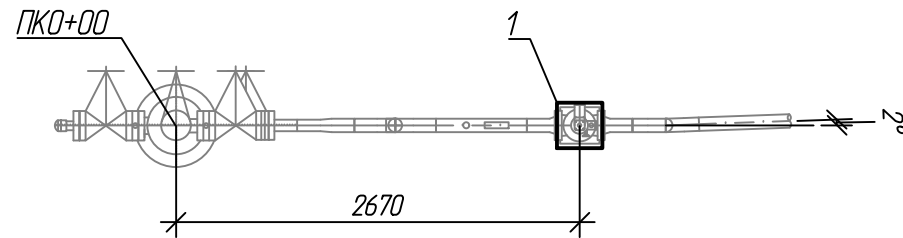
1. Монтаж ограждения проводить в соответствии с технической документацией, поставляемой с изделием.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в постройных условиях с 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
4. Размеры со звездочкой "*" уточнить по месту.

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г41				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Акстенькова						П		1
Проверил		Новиков								
Н. контр		Салдаева				Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623. Ограждение. Фрагменты 1, 2				

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

Узел обвязки добывающей скважины 3578
(ПК0+00)

План



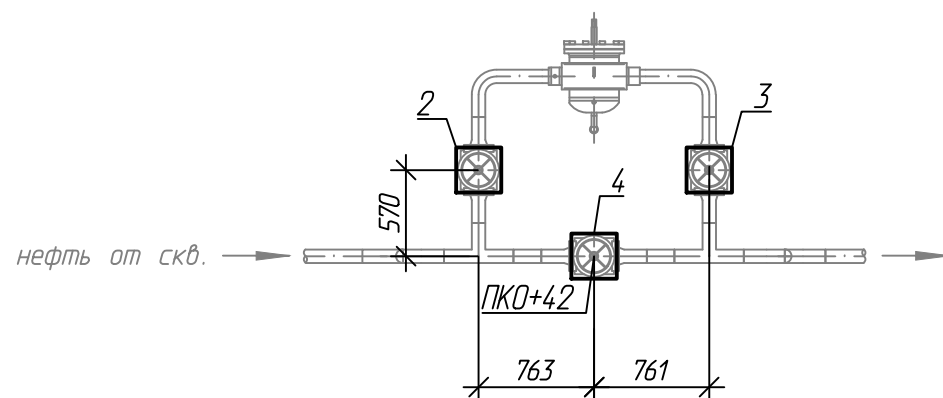
Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
Узел обвязки добывающей скважины 3578							
	1	Тр.159х8 L=12.0 м	1	+0,730	+0,740	ОП2	Г43
Узел измерительной установки от скважины 3578							
	2-4	Тр.159х8 L=12.0 м	1	+0,730	+0,740	ОП2	Г43

1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Расположение узлов см. на плане трассы в разделе ПЗУ2.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Расчетная нагрузка на сваю - 0,35 т.
5. Конструкцию свай см. лист Г2.
6. Выбор свай см. лист Г51.

Узел измерительной установки от скважины 3578 (ПК0+42)

План

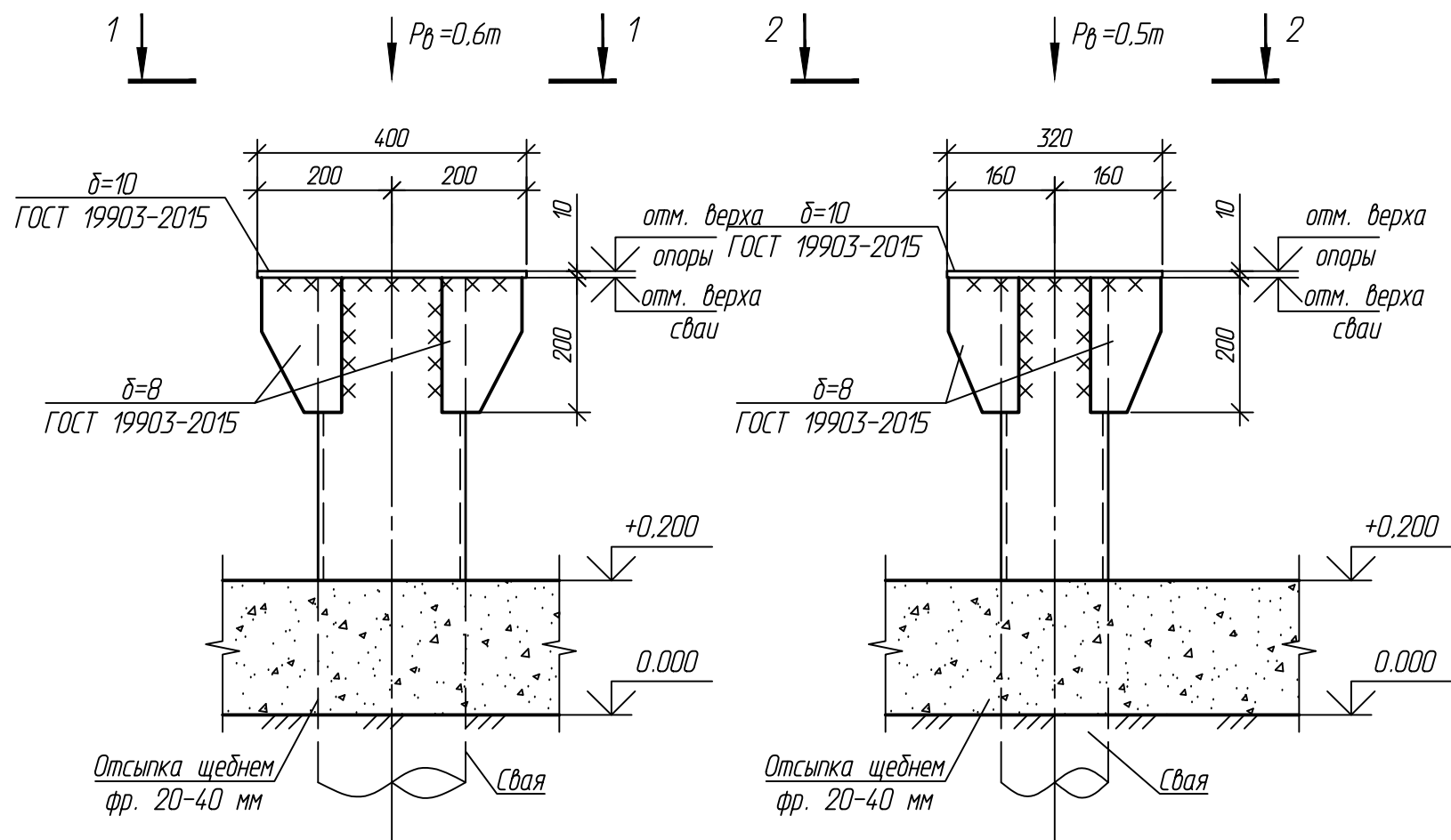


Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г42				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков					П				1
Н. контр	Салдаева					Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623. Узел обвязки добывающей скважины 3578(ПК0+00). Узел измерительной установки от скважины 3578 (ПК0+42)		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

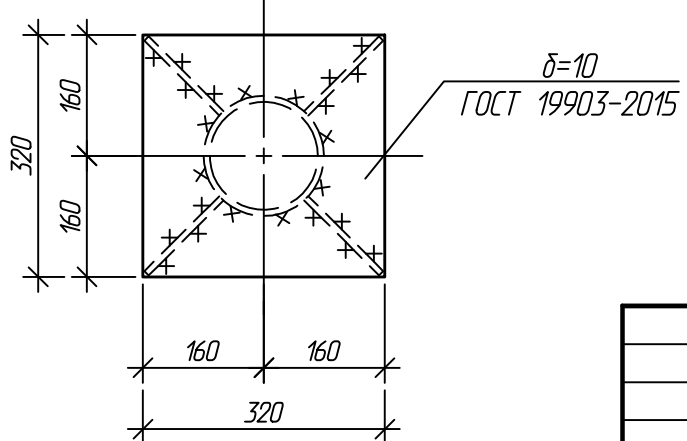
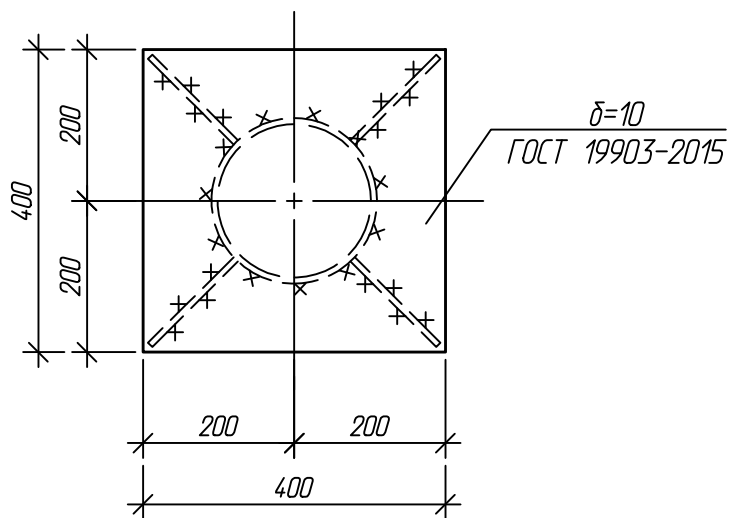
Опора ОП1

Опора ОП2



1-1

2-2



1. Отметки верха опор смотри в спецификациях опор на листах с планами узлов.
2. Отметки верха свай см. в таблицах свай на листах со свайными полями узлов.
4. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
5. 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.
6. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г43			
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства			
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Аксютенкова						П		1
Проверил	Новиков					Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623. Опоры ОП1, ОП2	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева						Формат А3		

Площадка под КТП
 Схема свайного поля

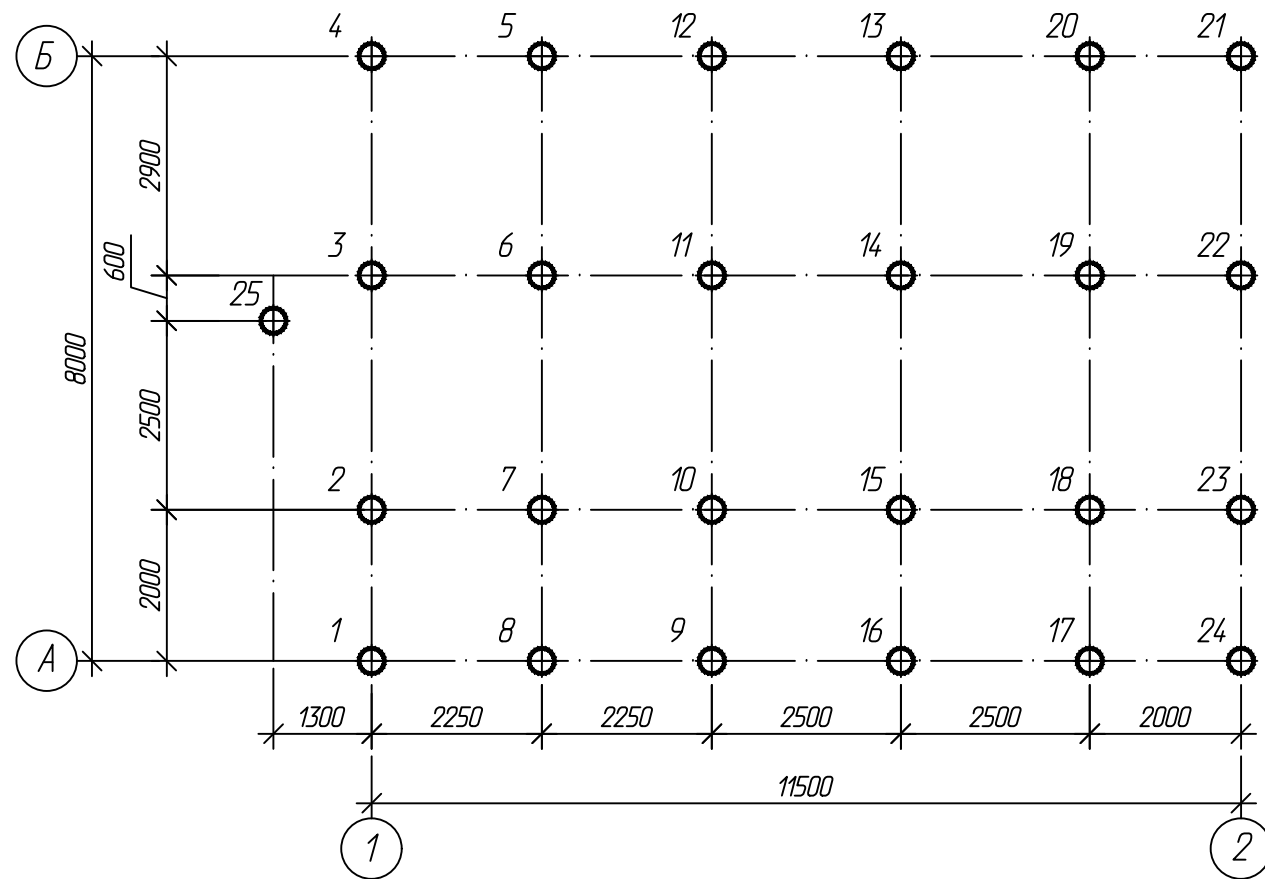


Таблица свай

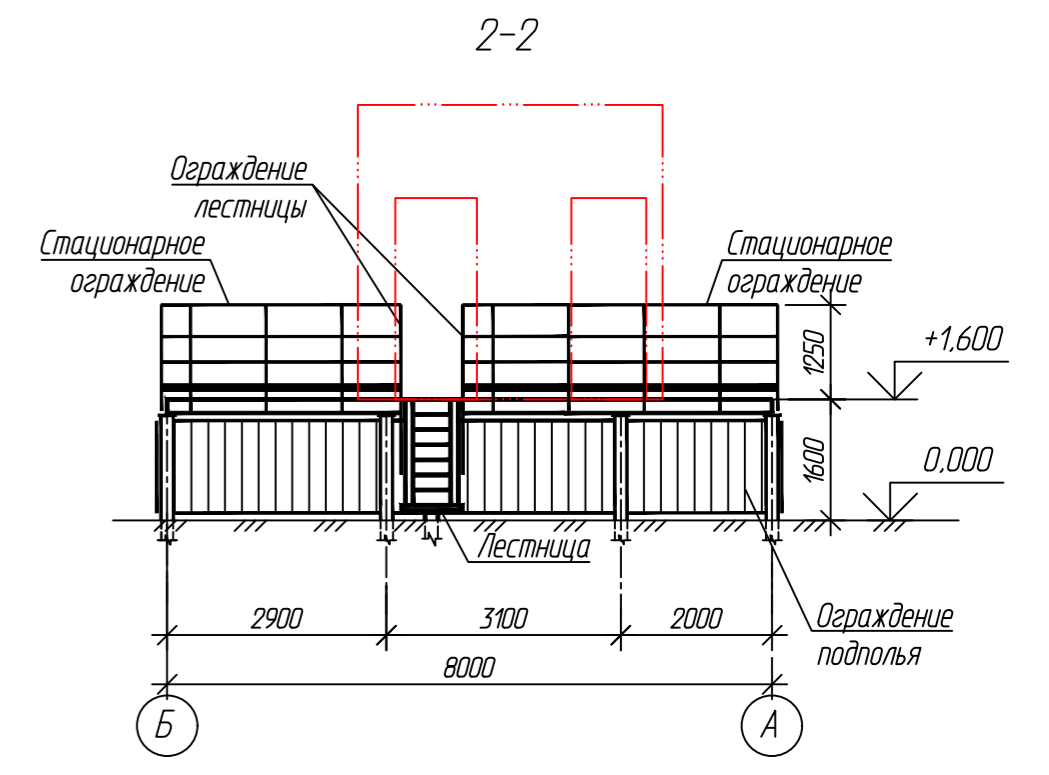
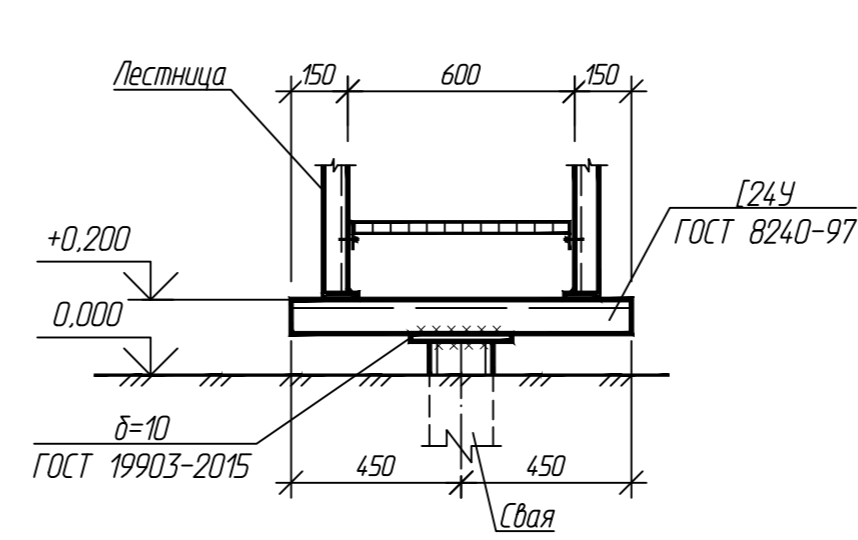
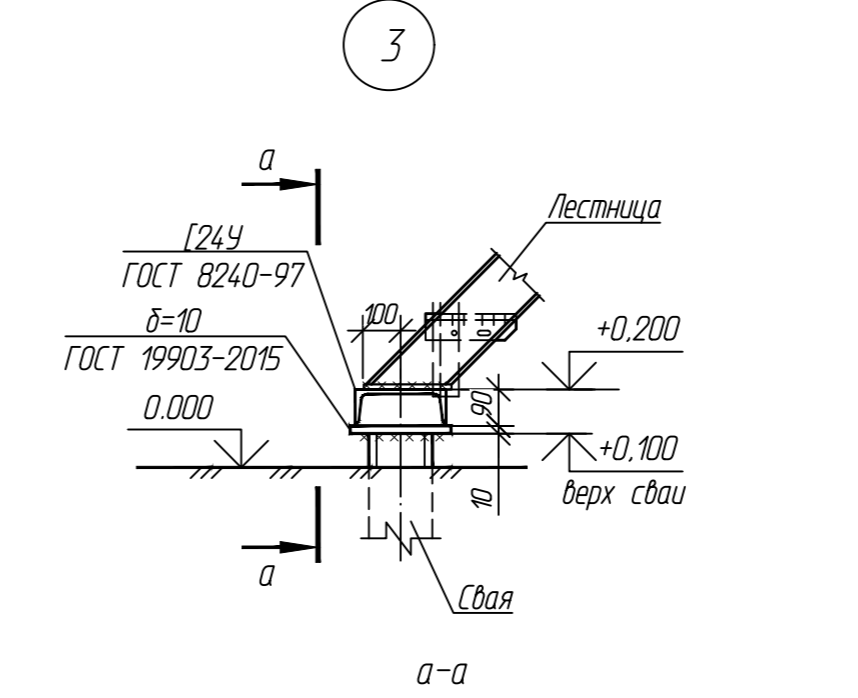
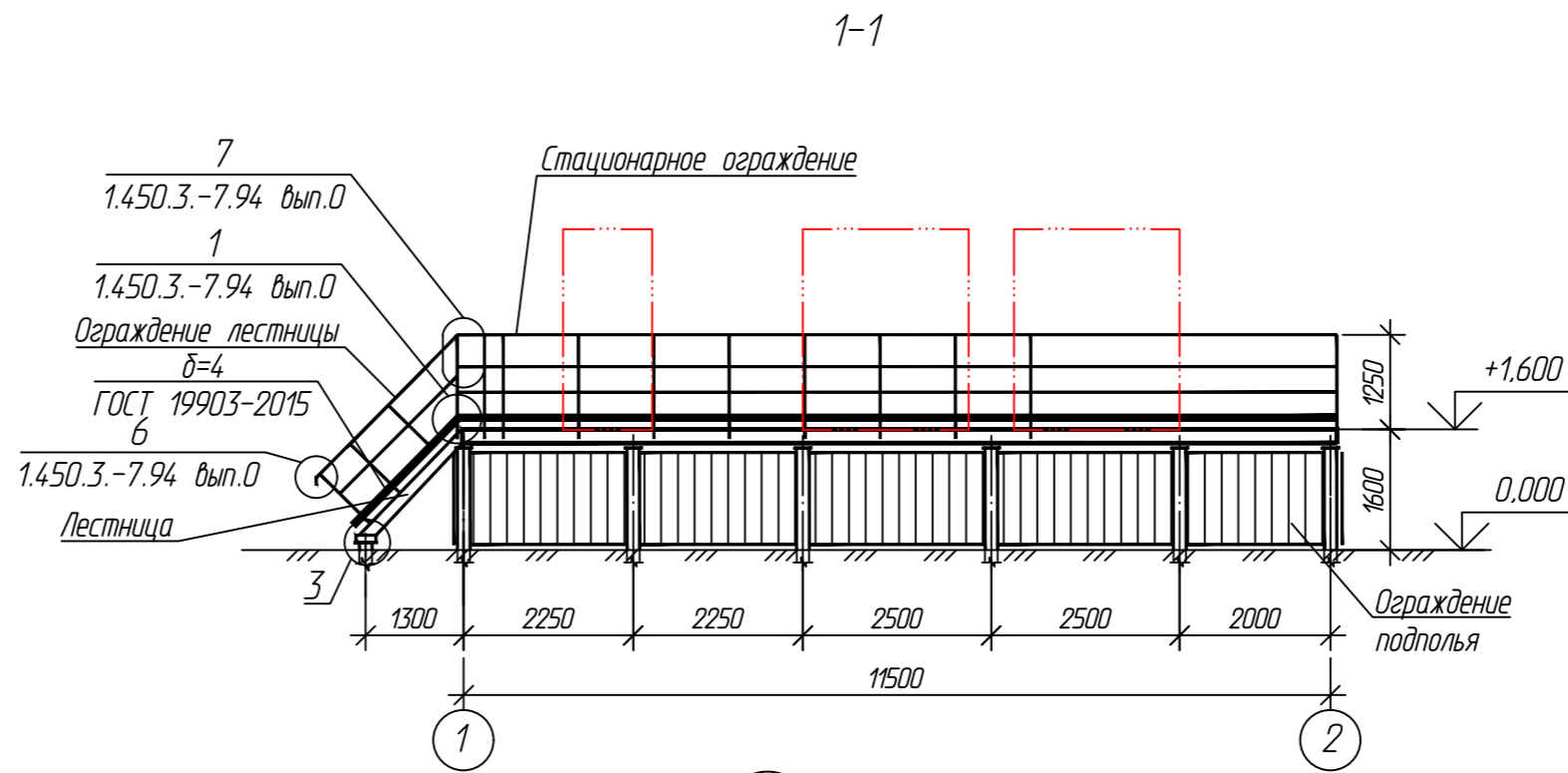
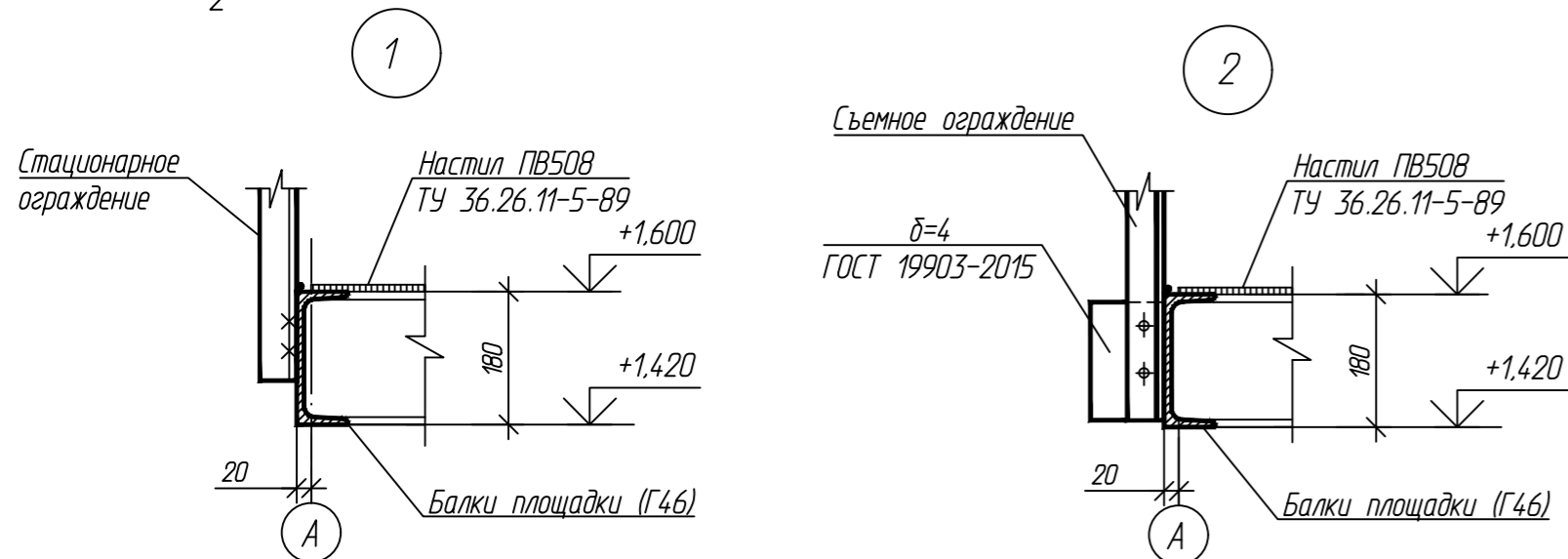
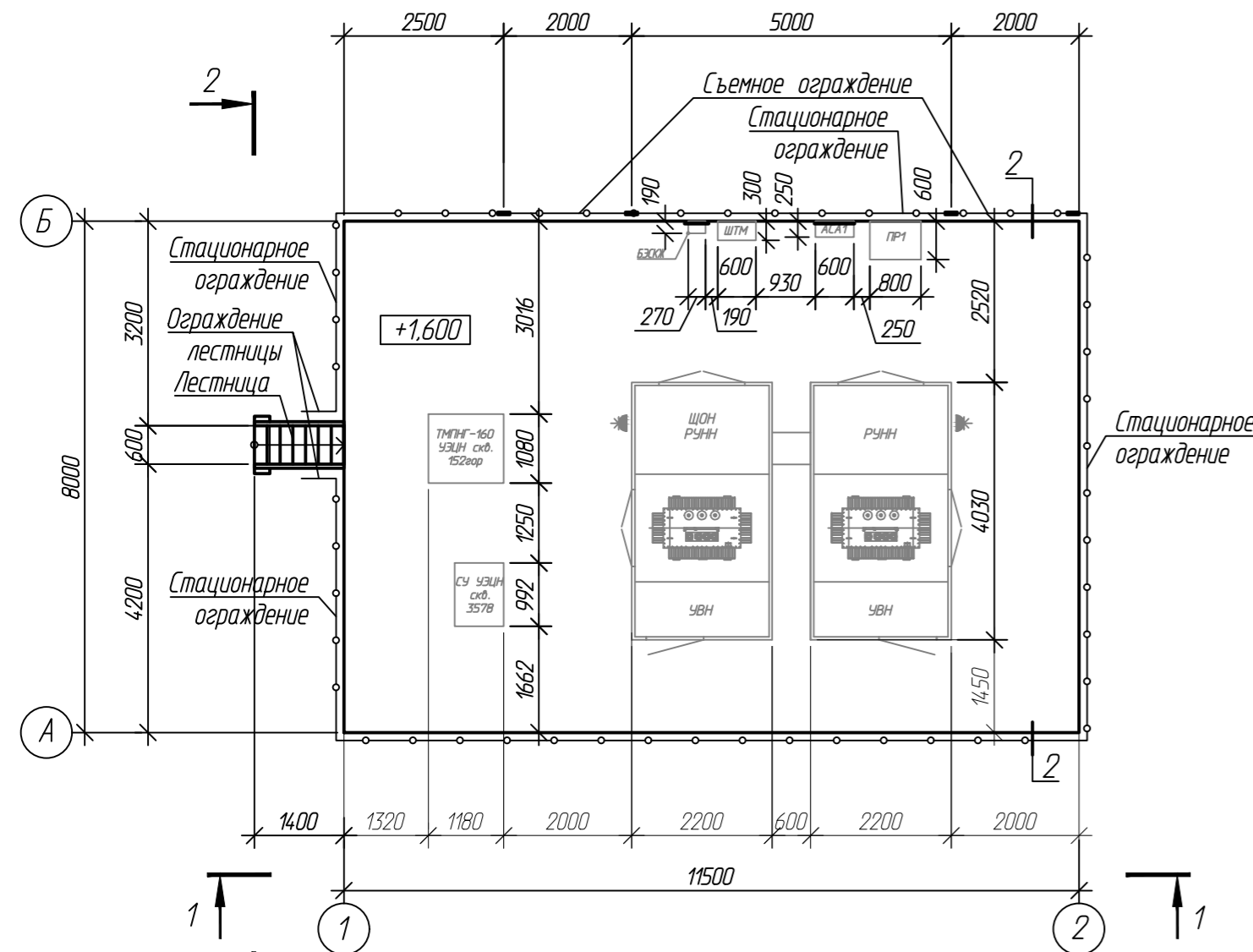
NN п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на свая, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1-24	⊕	Тр.159x8 L=13.0 м	-	+1,410	8.5	Забить до проектной отм.	
25	⊙	Тр.159x8 L=12.0 м	-	+0,100	0,5	Забить до проектной отм.	

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

1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Расположение площадки под КТП на плане см. раздел ПЗУ2.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Конструкцию свай см. лист Г2.
5. Выбор свай см. лист Г51.

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г44				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623. Площадка под КТП. Схема свайного поля		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

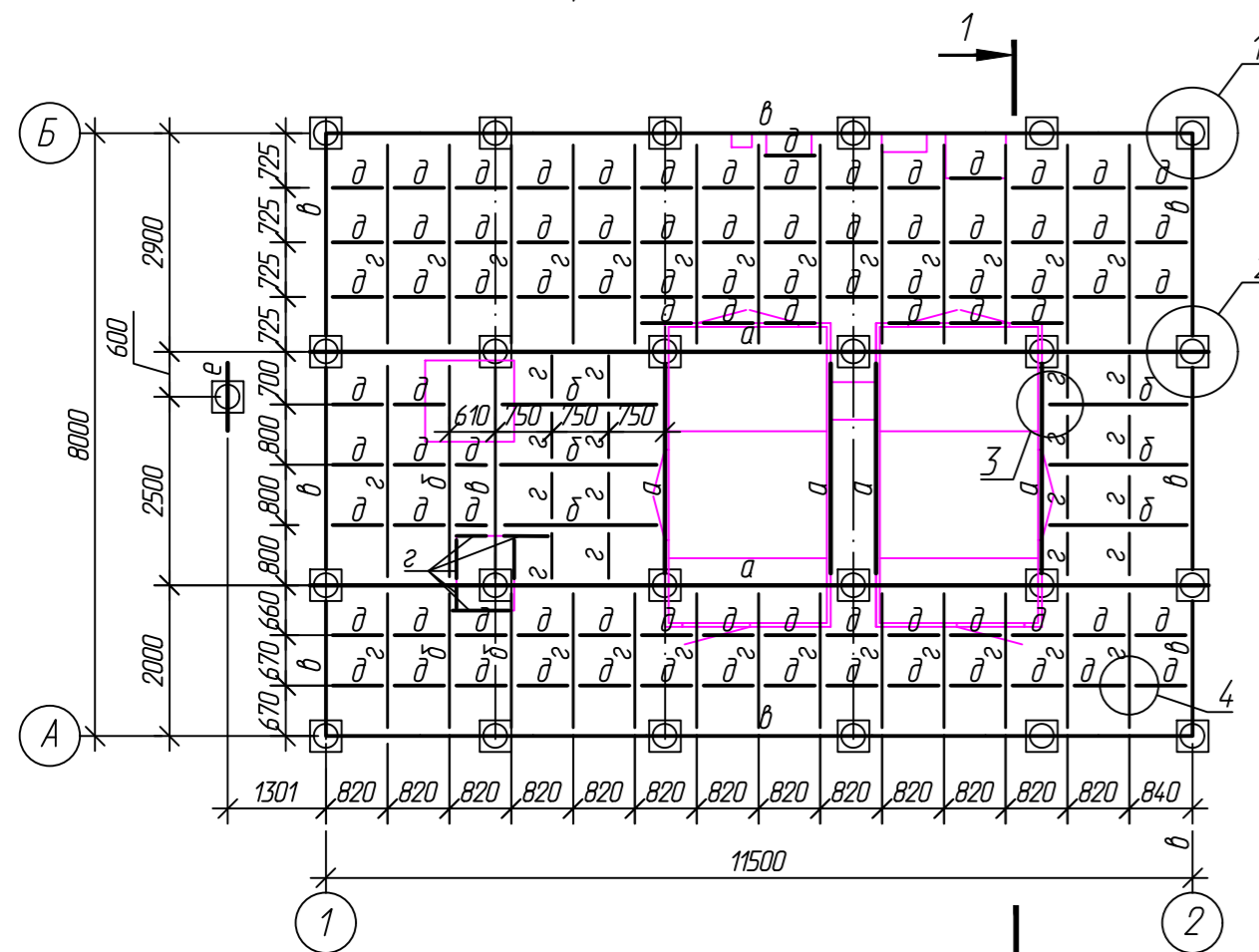
Площадка под КТП
План



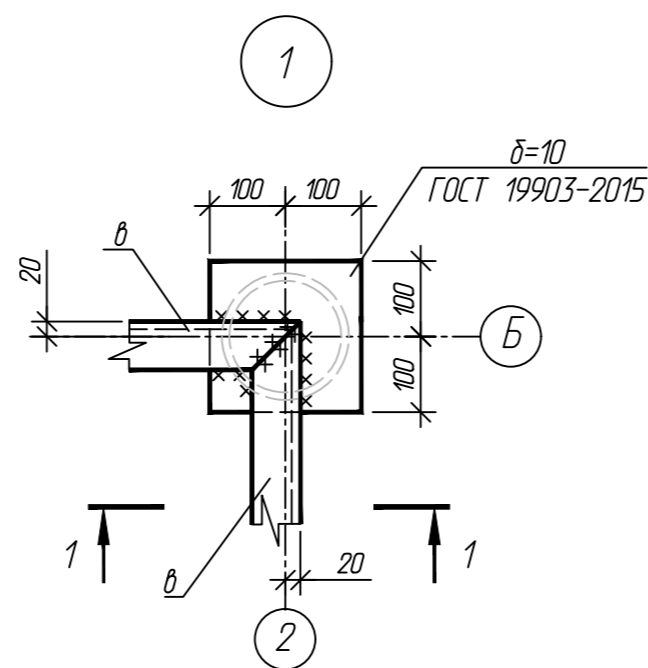
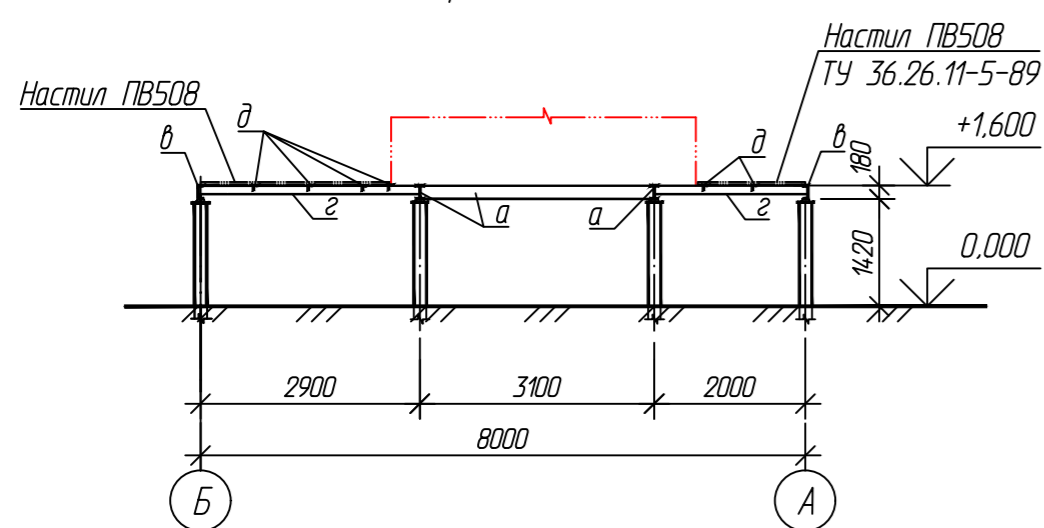
- За относительную отм. 0.000 принята планировочная отметка земли.
- Ступени установить с уклоном во внутрь 2-5°.
- Сталь листовую (-4x150) приварить к стойкам ограждения и лестничному маршу.
- Металлические конструкции лестниц, ограждения лестниц приняты по серии 1.450.3-7.94 вып. 2, сталь С255-4 по ГОСТ 27772-2021.
- Ограждение площадки выполнить из:
 - уголка L50x5 по ГОСТ 8509-93, сталь С255-4 по ГОСТ 27772-2021;
 - прокат листовой $\delta=4$ по ГОСТ 19903-2015, сталь С255-4 по ГОСТ 27772-2021.
- Ограждение подполья выполнить из профиля стального оцинкованного с трапецидальной формой гофра С15-1000-0.7 по ГОСТ 24045-2016 по балкам из швеллера [12У по ГОСТ 8240-97 (сталь 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. 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 акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.
- Площадь застройки - 93,0 м².

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г45					
Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства					
Изм.	Колуч.	Лист	№ дж.	Подп.	Дата
Разраб.	Акстемкова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Решения по трубопроводу				Стадия	Лист
				П	1
Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623. Площадка под КТП. План. Виды 1-1, 2-2				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	

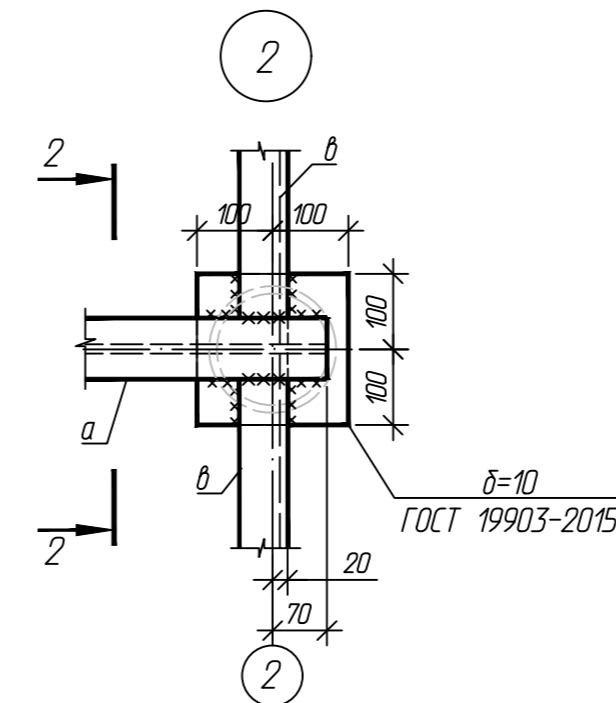
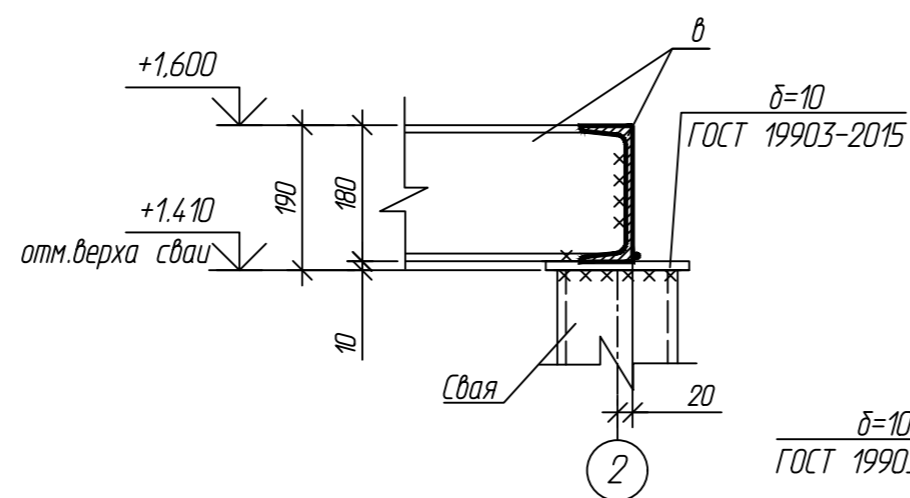
Схема расположения балок



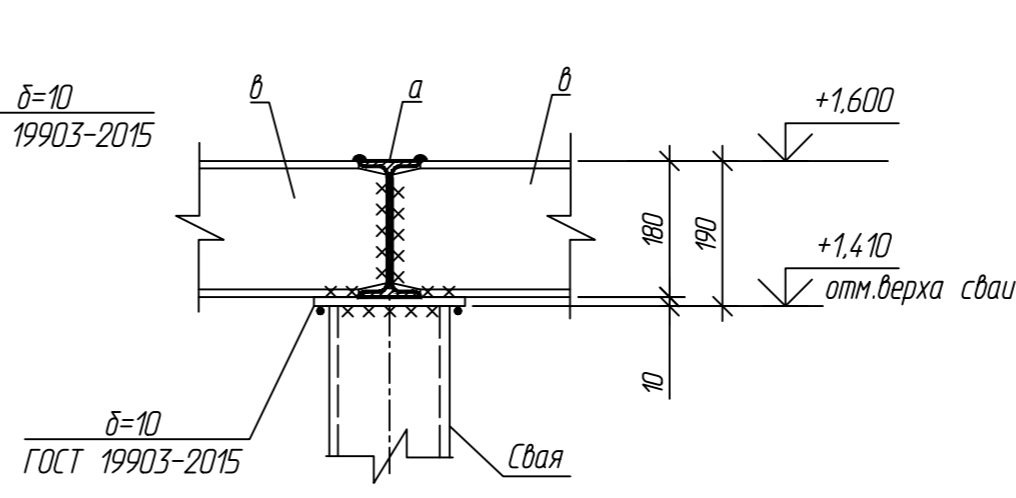
Разрез 1-1



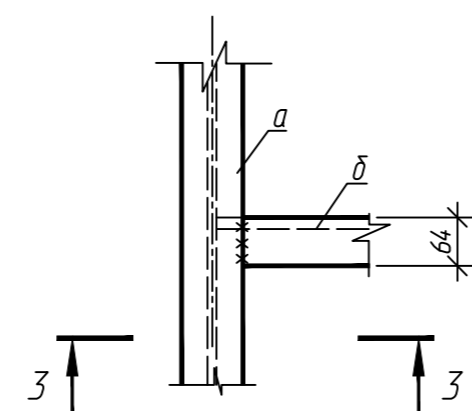
Разрез 1-1



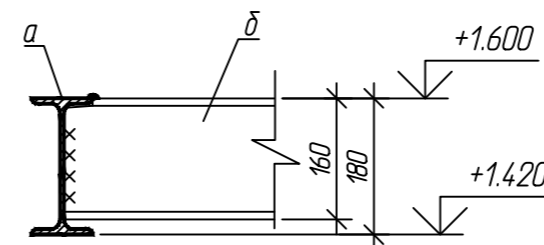
Разрез 2-2



3



Разрез 3-3

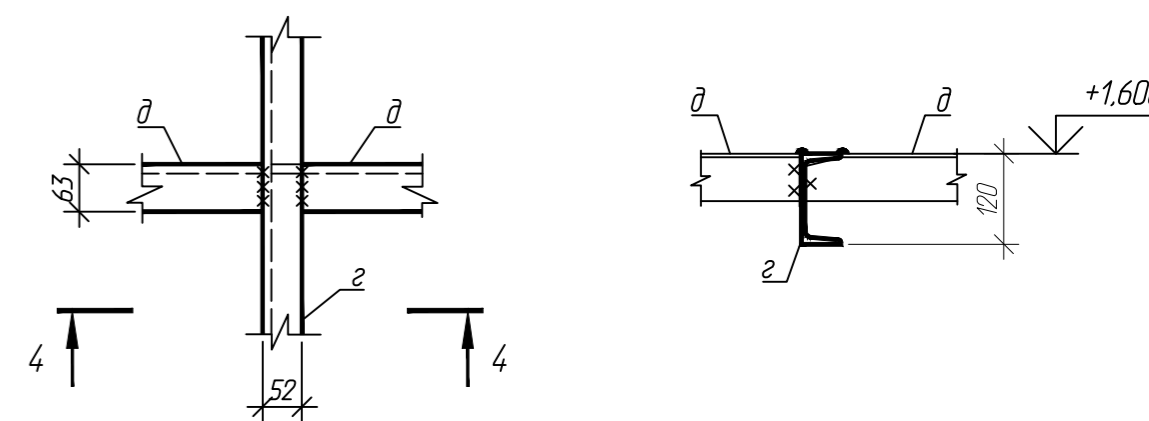


Ведомость элементов

Марка	Сечение			Опорные усилия			Группа констр.	Марка металла	Примечание
	Эскиз	Поз.	Состав	М, тс.м	N, тс	Q, тс			
a	I		I 1852	по прогибу 1/200	3	С345-5 ГОСТ 27772-2015			ГОСТ Р 57837-2017
б	[[16У						ГОСТ 8240-97
в	[[18У						ГОСТ 8240-97
г	[[12У	по прогибу 1/150	ГОСТ 8240-97				
д	·		L63x63x5	ГОСТ 8509-93					
e	└		[24У	конструктивно	ГОСТ 8240-97				

4

Разрез 4-4



- За относительную отметку 0.000 принята планировочная отметка земли.
- Расположение балок уточнить при получении чертежей (паспортов) на электрооборудование.
- Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г46

Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения.
2 очередь строительства

Изм.	Колуч.	Лист	№ аж.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Ахметенкова					Решения по трубопроводу	П		1
Проверил		Новиков				Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623. Площадка под КТП. Схема расположения балок. Узлы 1-4.				
Н. контр		Салдаева						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Прожекторная мачта ПМ1

Расчетные усилия на фундамент

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			
Прожекторная мачта ПМ1							
1-4	⊕	Тр.325x8 L=14,0 м	-	+0,735	+13,92 / -11,62	Забить до проектной отм.	

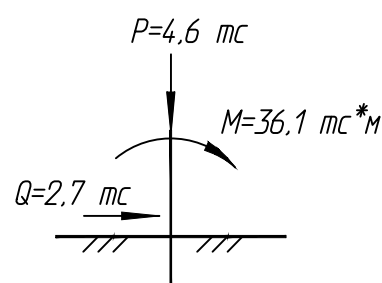
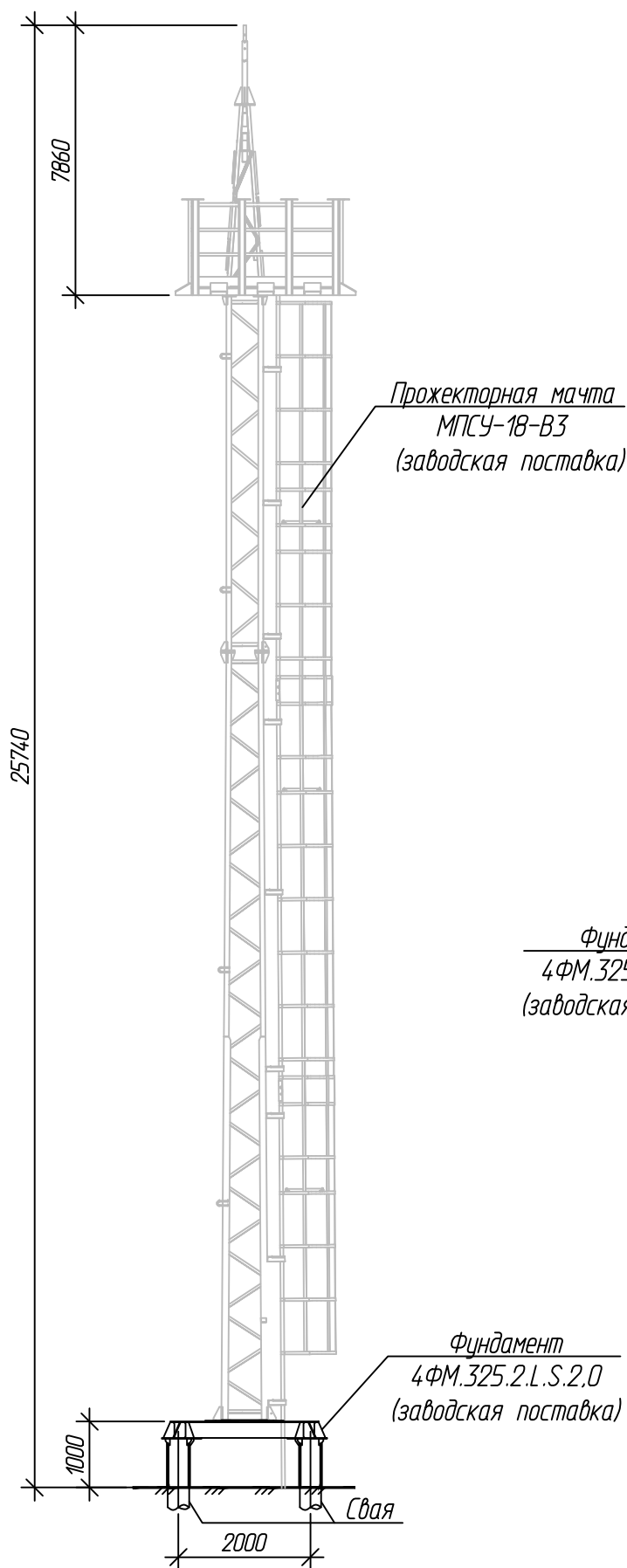


Схема свайного поля

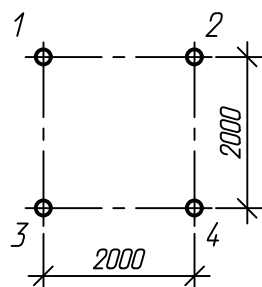
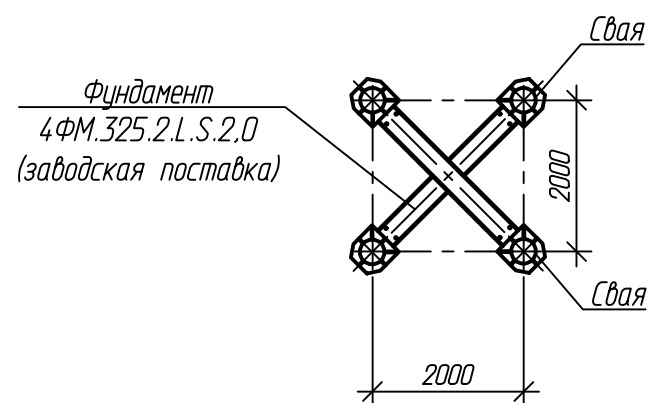


Схема расположения ростверка

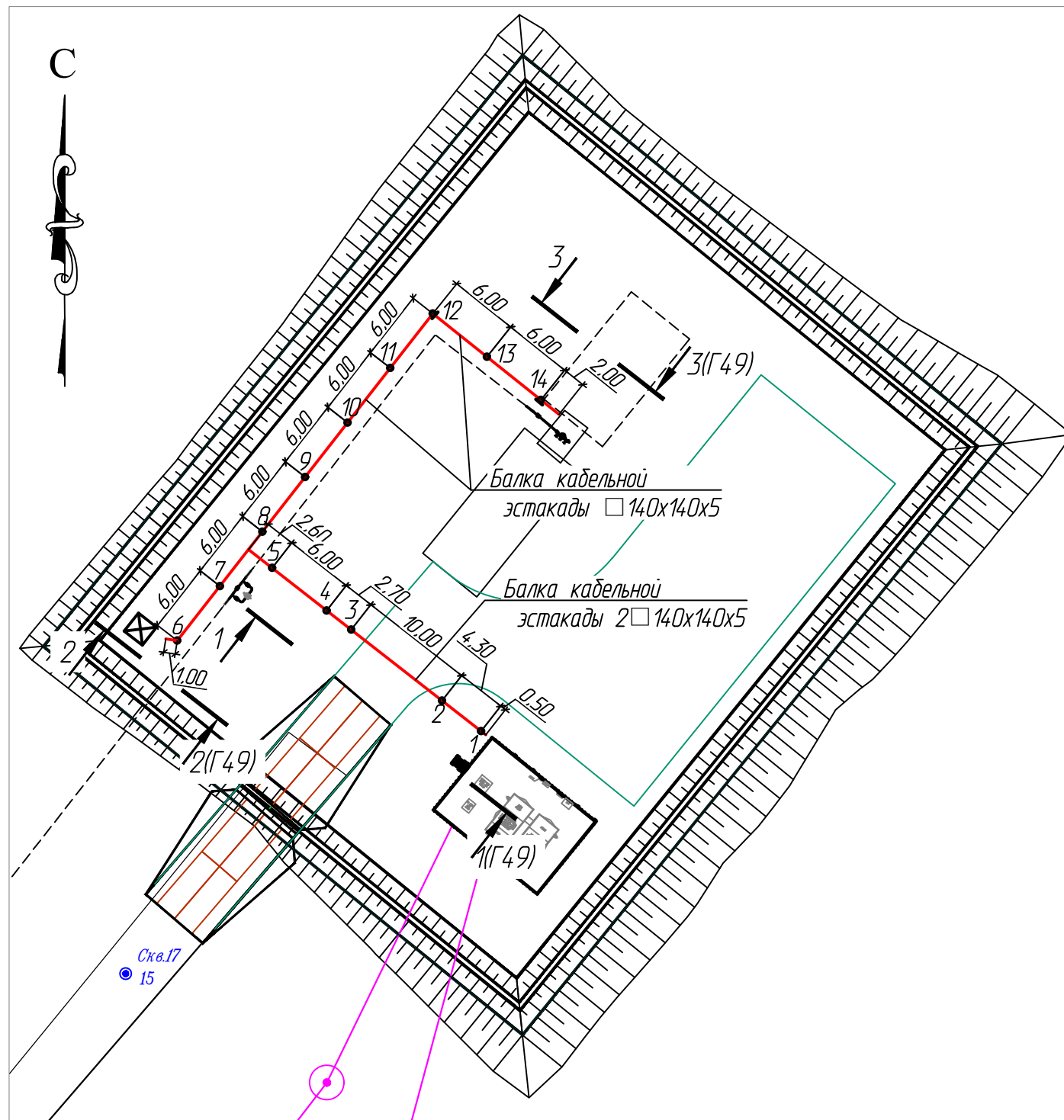


1. Фундамент под прожекторную мачту полной заводской готовности, см. раздел ИОС1.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Способ погружения свай - бурозабивной, в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром на 150 мм меньше диаметра свай с заглублением концов свай не менее 1 м ниже забоя скважины.
4. Конструкцию свай см. Г2.
5. Выбор свай см. Г51.
6. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
7. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
8. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с обеспыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г47				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623. Прожекторная мачта ПМ1		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Сети
Схема расположения опор



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1	Тр.159x8 L=12.0 м	1	+0.552	+0.560	ОК3	
	2, 3	Тр.219x8 L=12.0 м	1	+1.000	+5.500	ОК2	
	4-14	Тр.159x8 L=12.0 м	1	+1.000	+3.000	ОК1	

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Г50	Опора ОК3	1		
2, 3	Г50	Опора ОК2	2		
4-14	Г50	Опора ОК1	11		
	Г50	Узел А	2		
	Г2	Свая тр.219x8 l=12.0 м	2		
	Г2	Свая тр.159x8 l=12.0 м	12		

1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Способ погружения свай - забивной.
3. Выбор свай см. лист Г51.
4. На опоре №15 выполнить крепление для шкафов электрооборудования по узлу крепления электрооборудования (электрооборудование см. раздел ИОС1).
6. Все необозначенные балки кабельной эстакады выполнить из профиля замкнутого квадратного 140x140x5 по ГОСТ 30245-2003. В торцах кабельной эстакады приварить металлические пластины δ=4 мм по ГОСТ 19903-2015. Балки ригеля кабельной эстакады приваривать между собой через пластины δ=8 мм по ГОСТ 19903-2021. Все металлические конструкции выполнить из стали марки С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
7. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
8. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.
9. Все строительные работы вести с соблюдением правил техники безопасности.

Согласовано

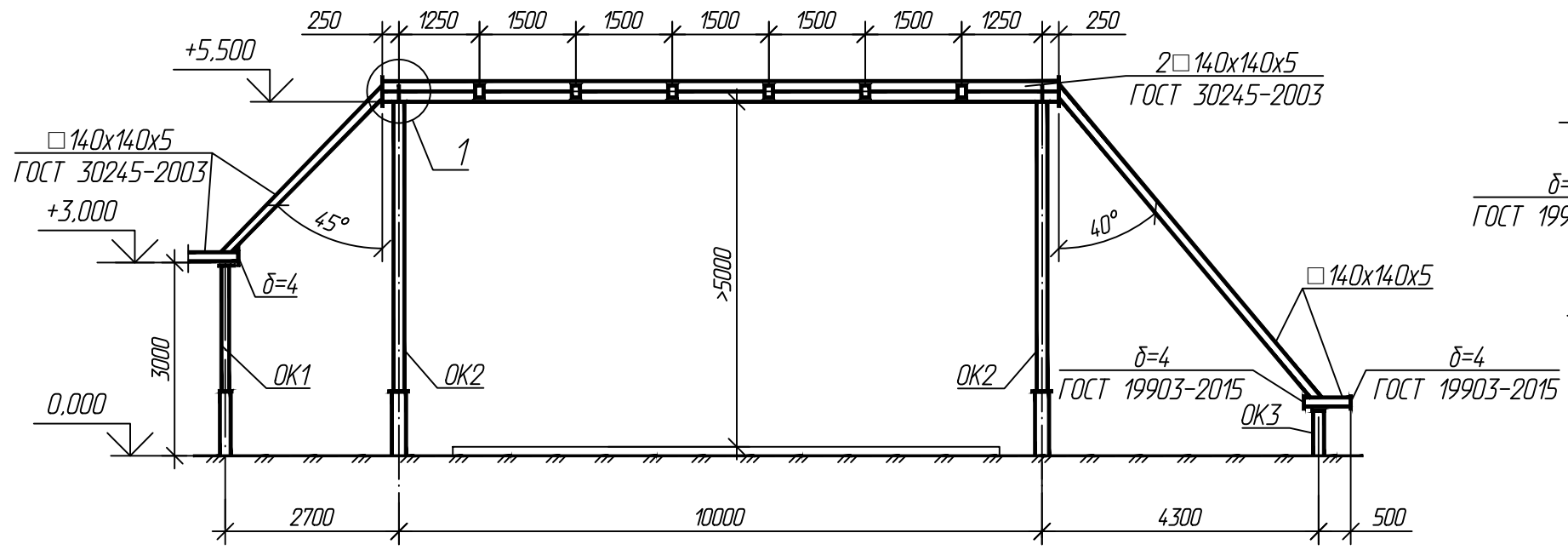
Инд. № подл. Подп. и дата взамен инд. № подл.

06-04-2НИПИ/2022-2-КР2.Г48

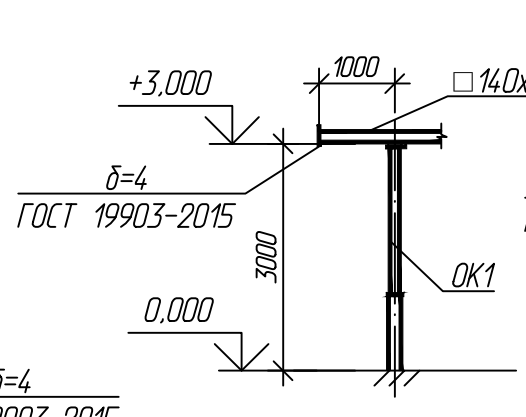
Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения.
2 очередь строительства

Изм.	Коп.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Черняева					П		
Разраб.		Аксютенкова							
Проверил		Новиков							
Н. контр		Салдаева				Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623. Сети. Схема расположения опор			

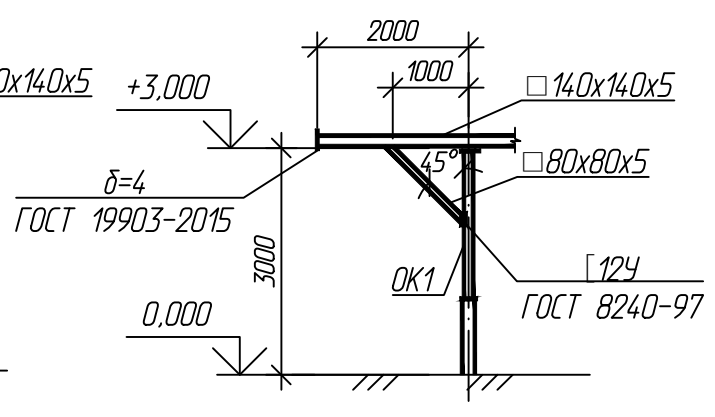
1-1 (Г48)



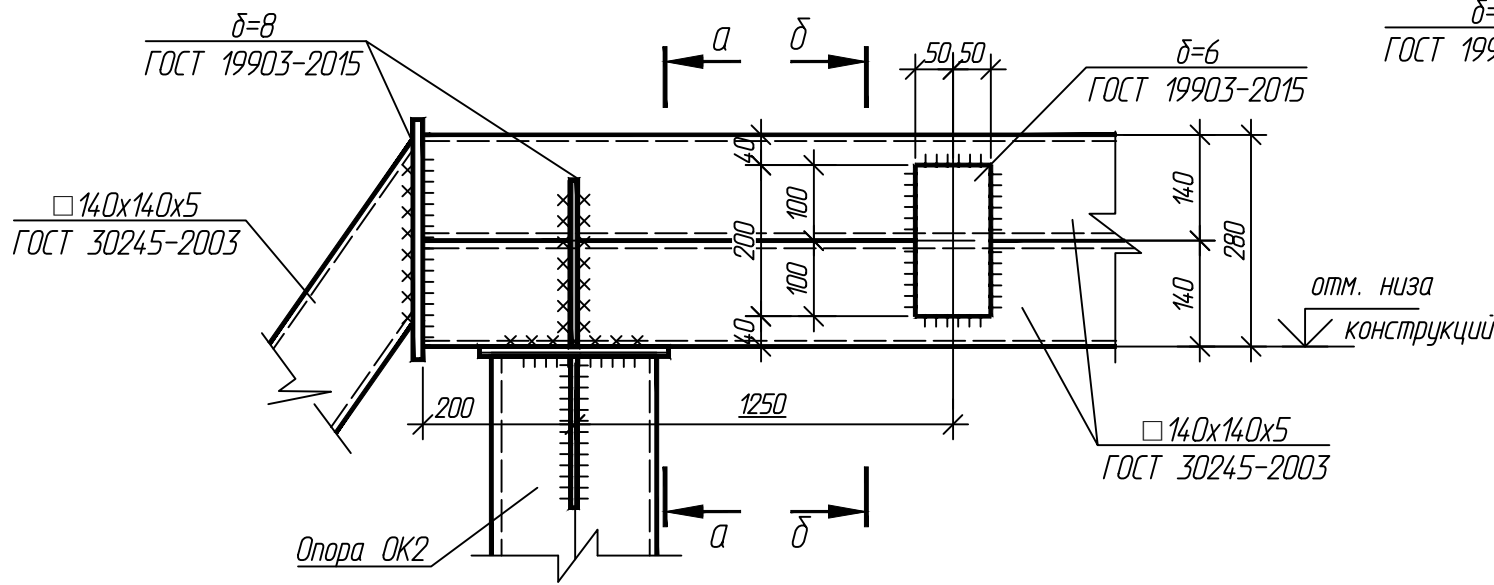
2-2 (Г48)



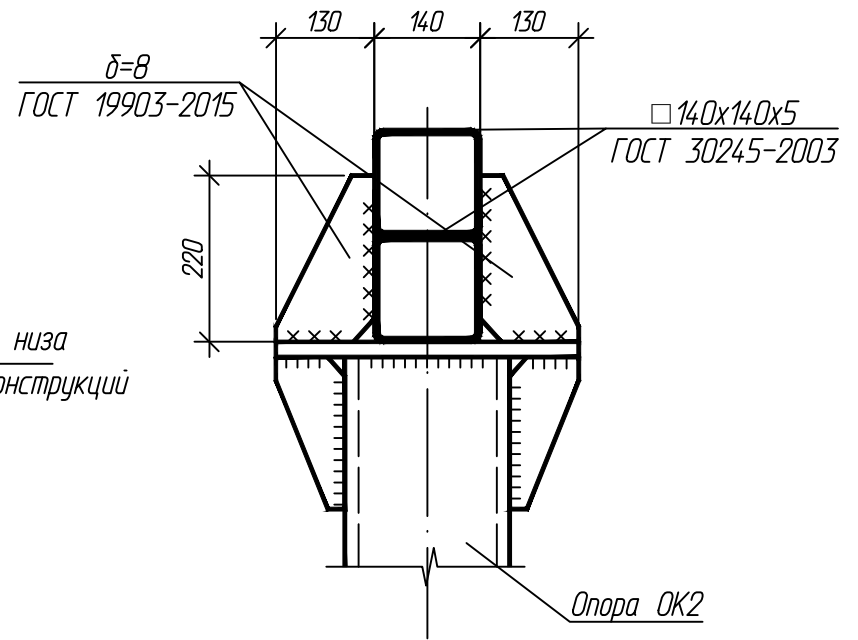
3-3 (Г48)



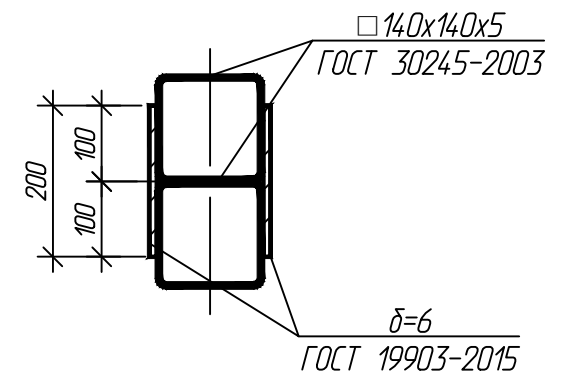
1



Разрез а-а



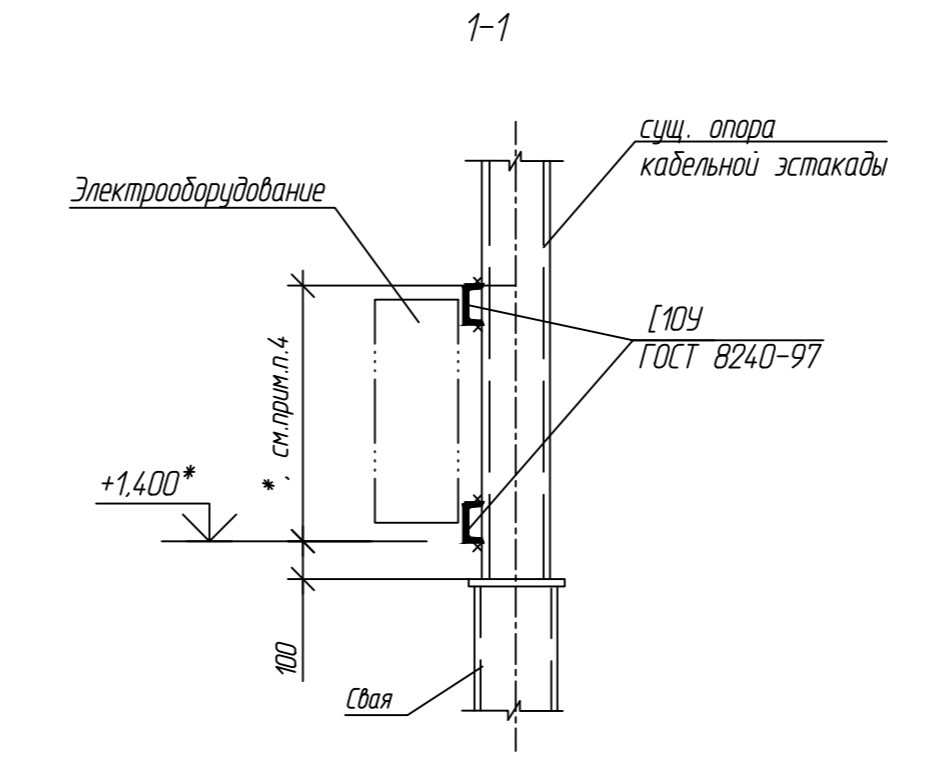
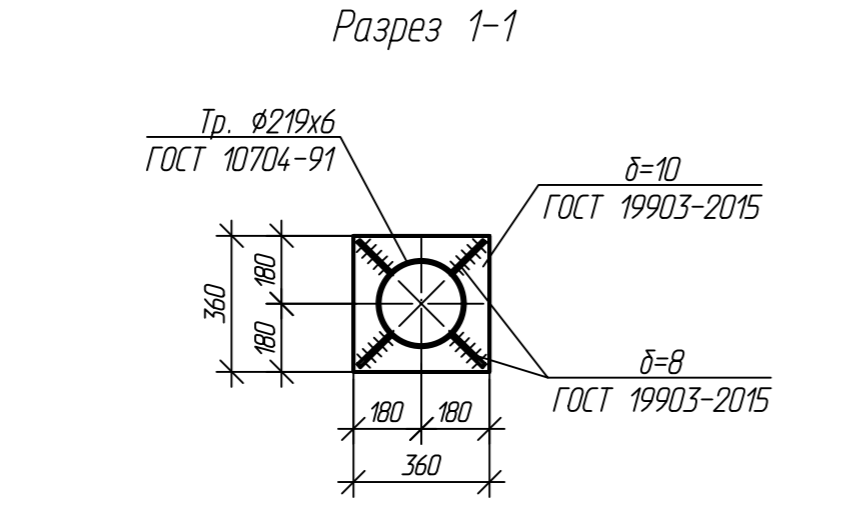
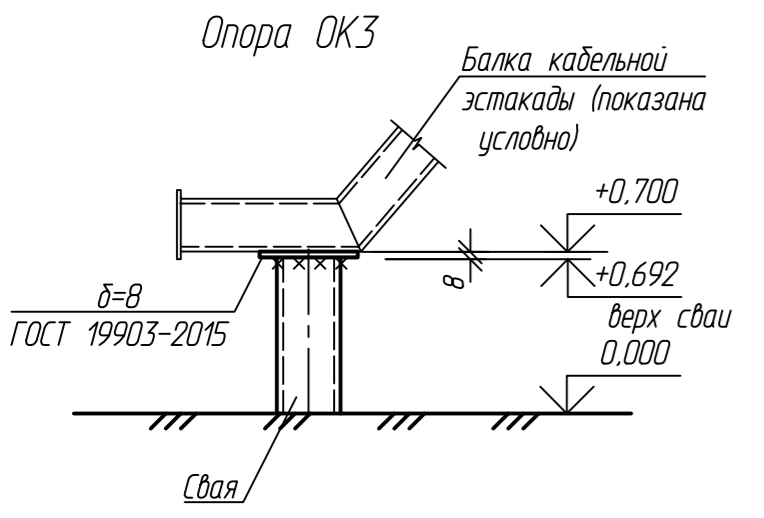
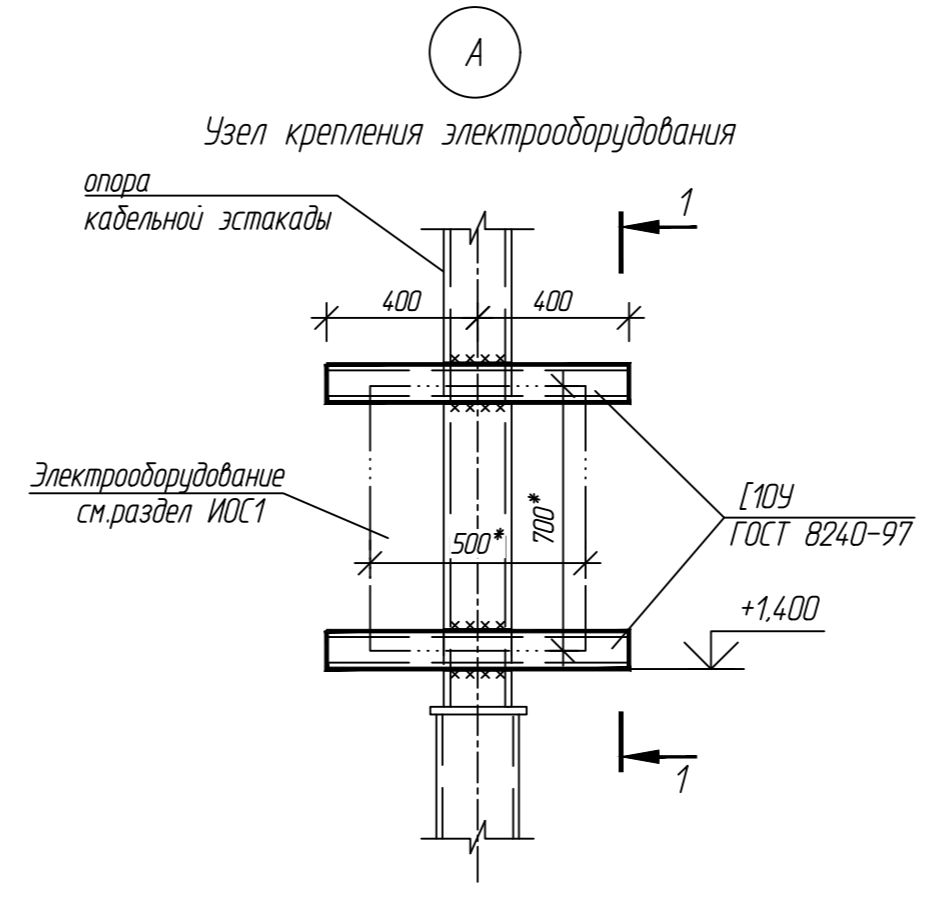
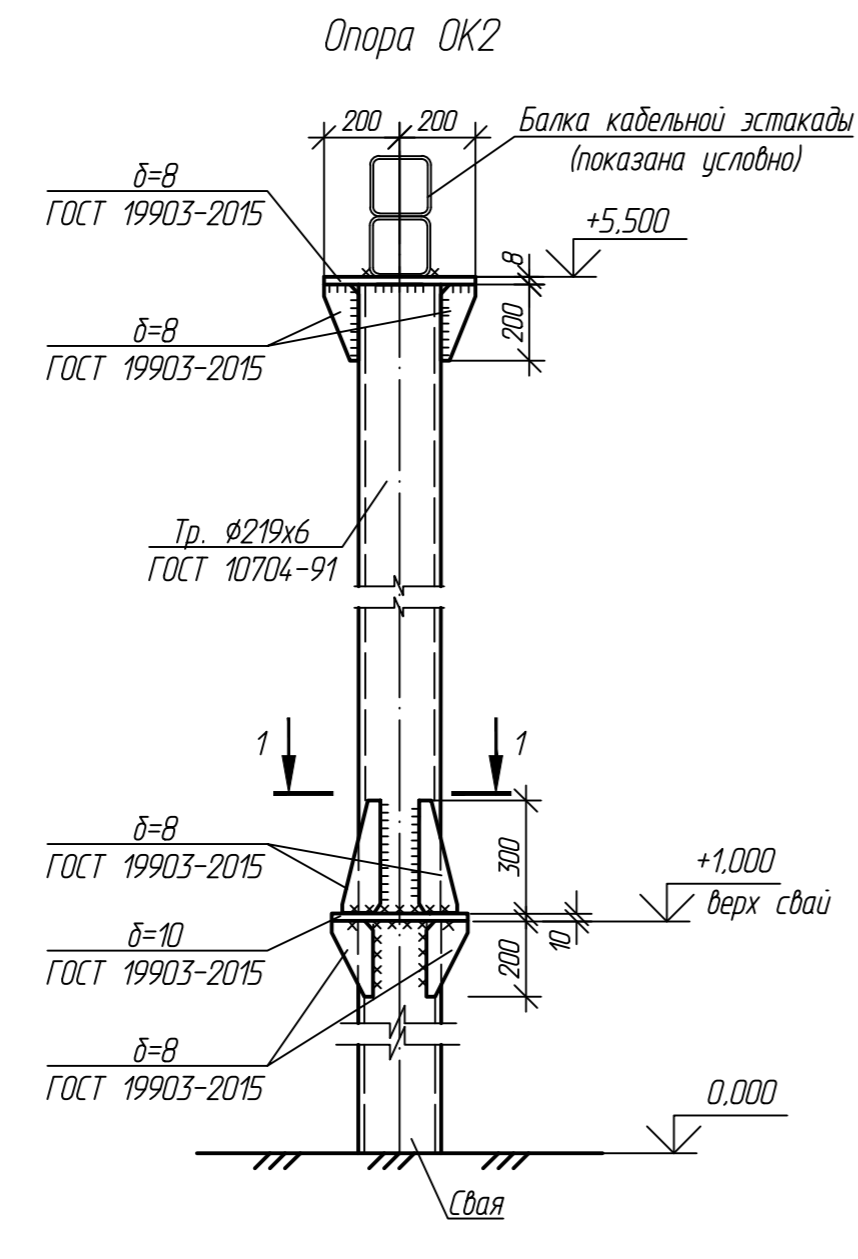
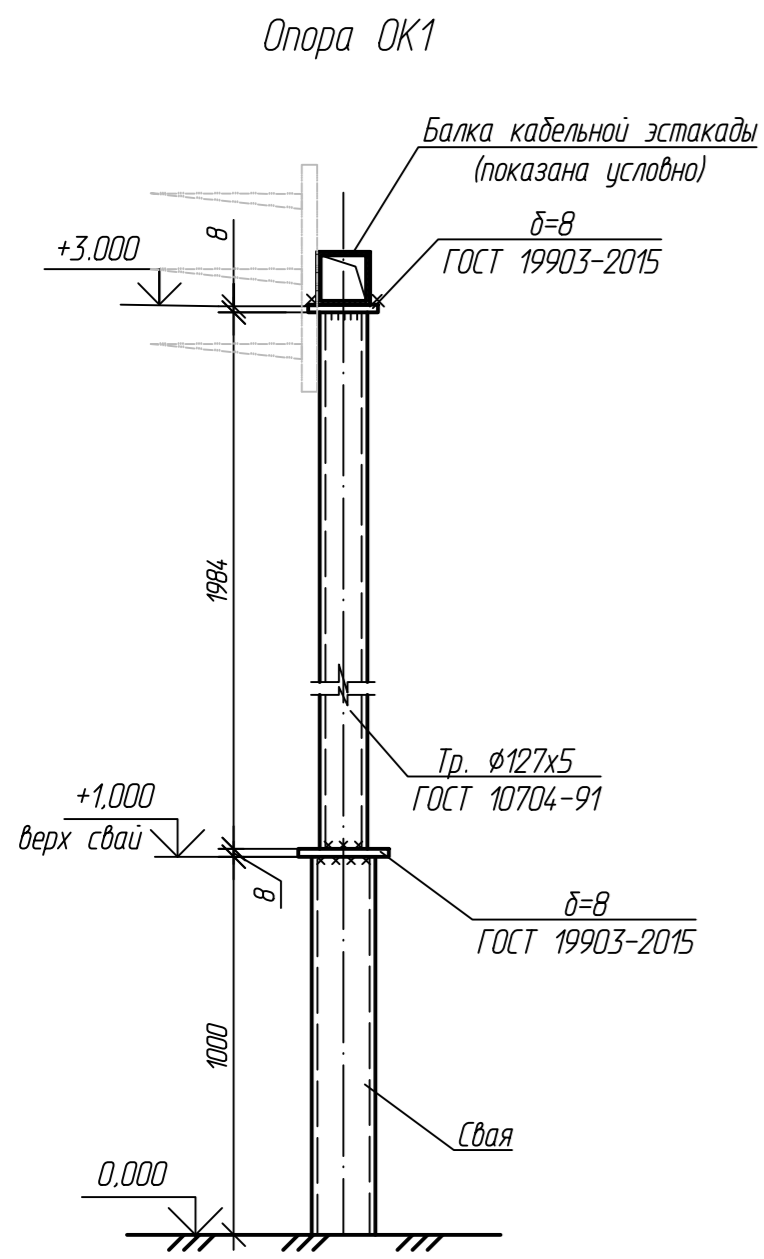
Разрез б-б



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

1. За относительную отметку 0.000 принята планировочная отметка земли.
2. Указания по сварке и окраске см. лист Г48.

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г49			
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства			
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Аксютенкова						П		1
Проверил	Новиков					Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623. Сети. Виды 1-1:-3-3	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр	Салдаева								

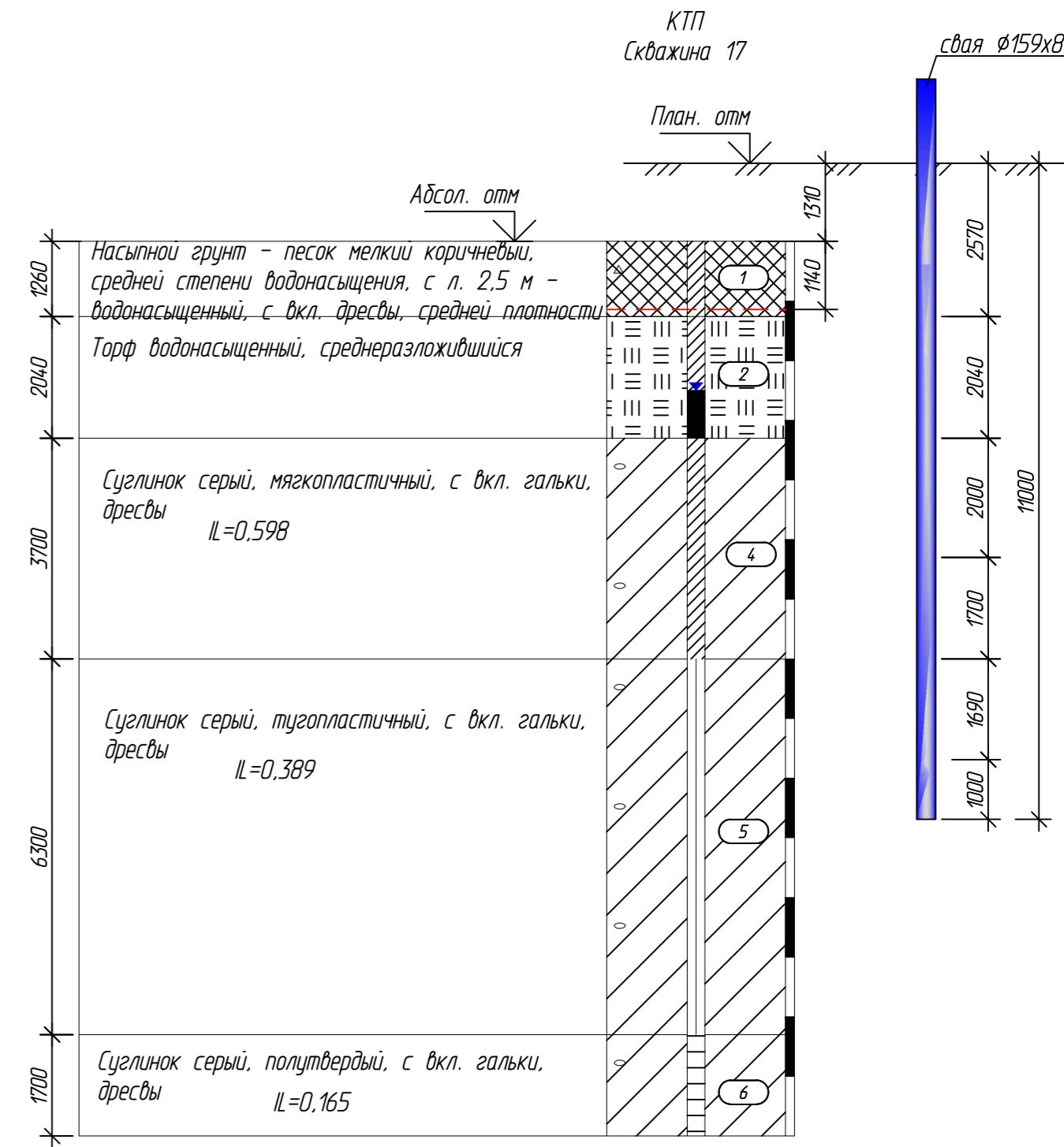
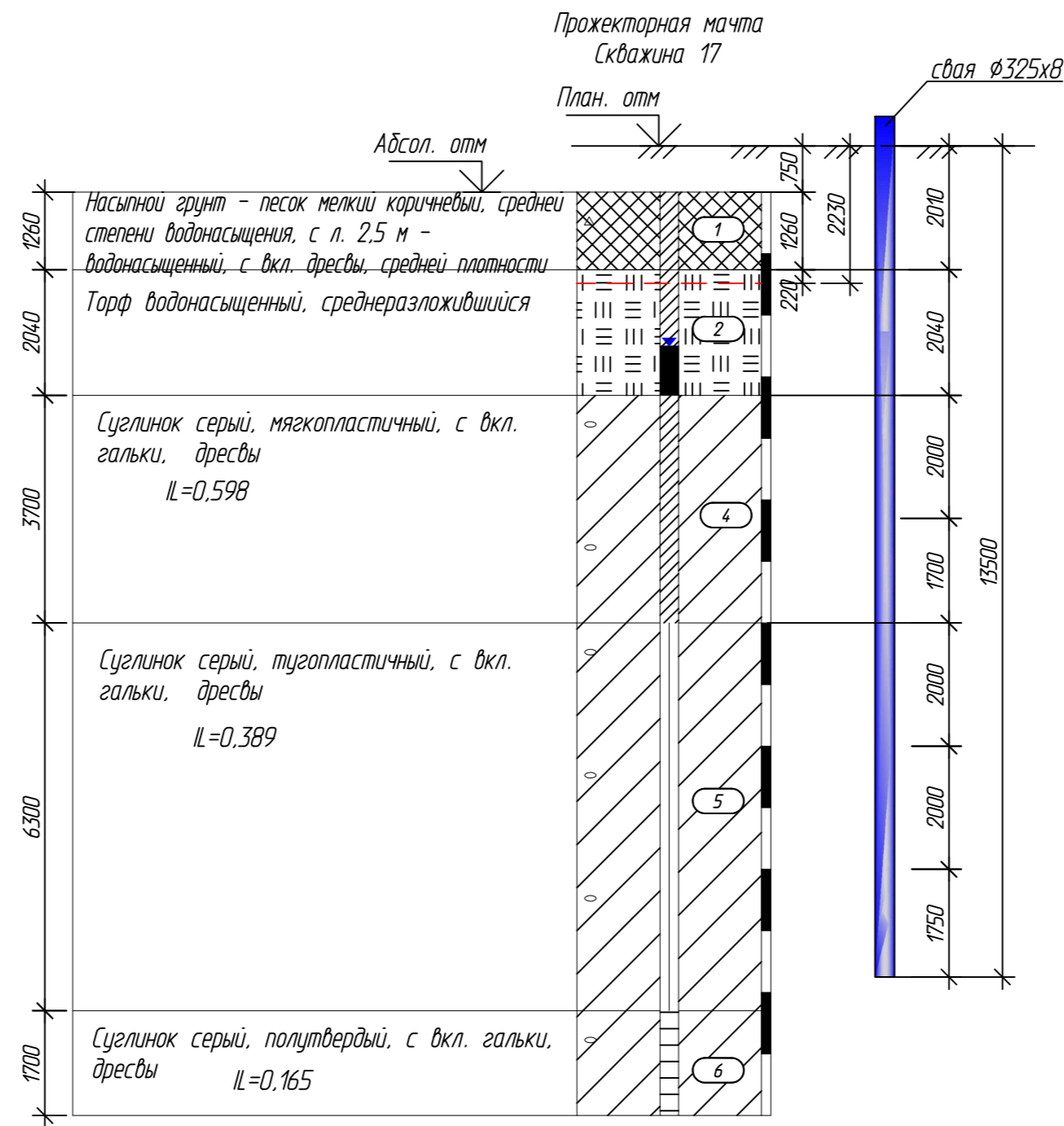
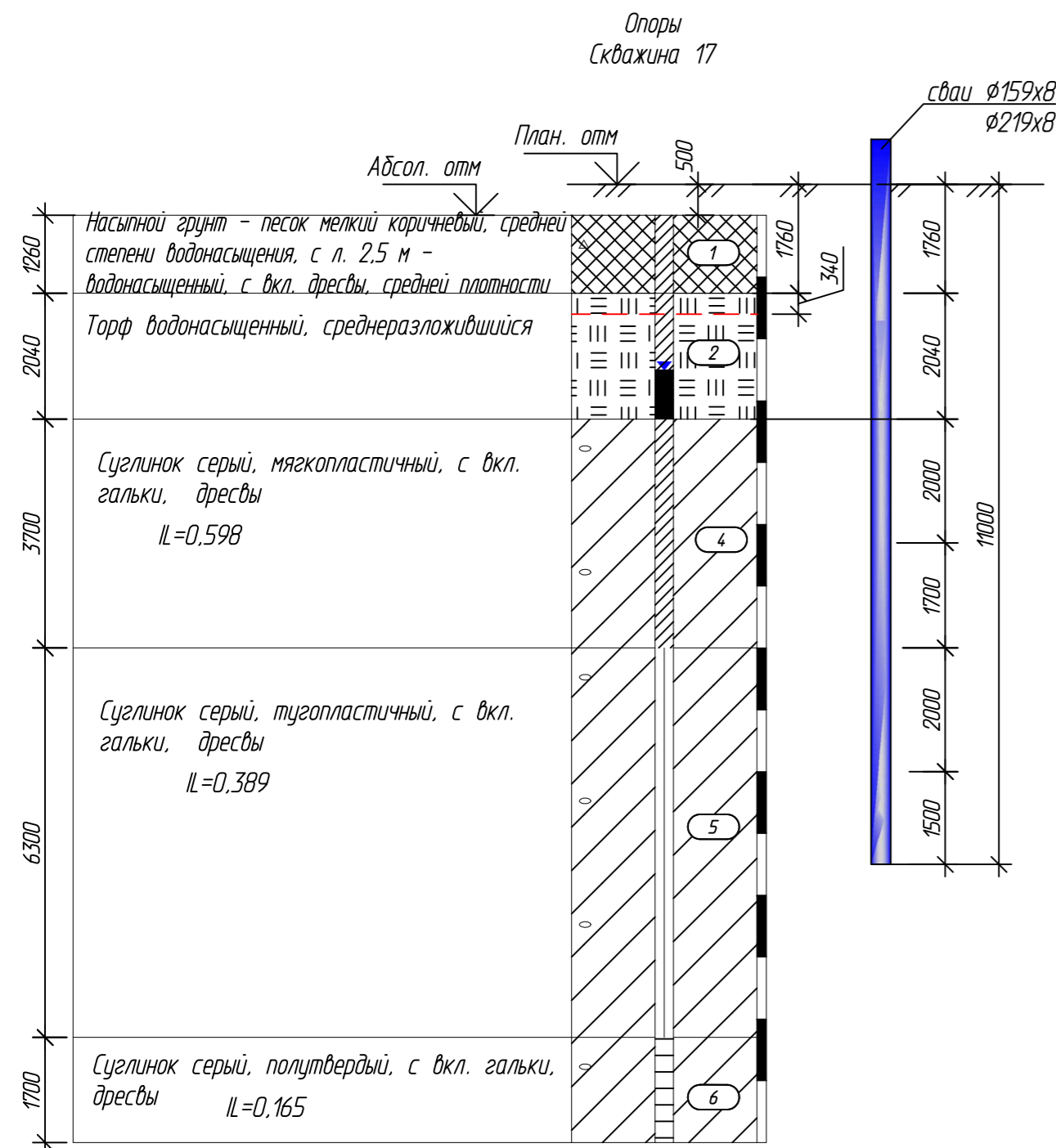


1. За относительную отметку 0,000 принята отметка земли.
2. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, трубы из стали 09Г2С по ГОСТ 10705-80.
3. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 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 акрилатной 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г50		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Колуч.	Лист	№ дж.	Подп.	Дата			
Разраб.	Акстенькова					Решения по трубопроводу		
Проверил	Новиков					Стадия	Лист	Листов
Н. контр	Салдаева					П		1
						Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623.Сети. Опоры ОК1-ОК3 Узел крепления электрооборудования		
						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
						Формат А4х3		

Выбор сваи



- Грунты приняты на основании результатов "Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий на объекте "Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства. Строительство линейных коммуникаций Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства" 06-04-2НИПИ/2022-ИГИ г. Москва, 2022 г.
- Выбор сваи под опоры скв. 17:
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 159 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 1,3 тс; Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 11,1 тс. Длина сваи принята с учетом сил морозного пучения грунта.
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 219 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 1,94 тс; Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 17,2 тс. Длина сваи принята с учетом сил морозного пучения грунта.

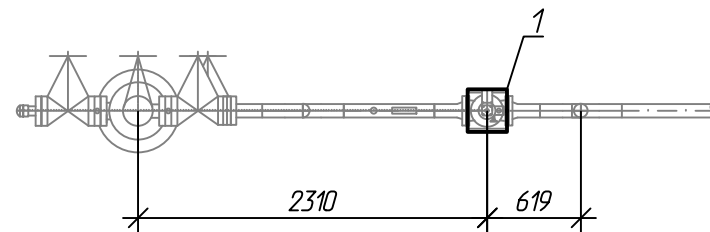
- Выбор сваи под прожекторную мачту скв. 17:
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 325 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 17,1 тс; выдергивающая - 9,3 тс. Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 38,2 тс. Допускаемая выдергивающая нагрузка на сваю - 13,8 тс. Длина сваи принята с учетом сил морозного пучения грунта.
- Выбор сваи под КТП скв. 17:
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 159 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 9,3 тс; Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 10,1 тс. Длина сваи принята с учетом сил морозного пучения грунта.

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г51					
Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Акстенькова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Решения по трубопроводу				Стадия	Лист
Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623. Выбор сваи				П	1
				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	

Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1	Тр.159х8 L=8.0 м	1	+0,730*	+0,740*	ОП1	Г60

Узел обвязки добывающей скважины 3455
План



1. Узел обвязки добывающей скважины 3455 расположен на ПК0+00 проектируемой выкидной линии скв. 3455 до т.вр. скв. 3455. Расположение узла см. на плане трассы в разделе ПЗУ2.
2. За относительную отметку 0,000 принята натурная отметка земли.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Расчетная нагрузка на сваю - 0,2 т.
5. Конструкцию свай см. лист Г2.
6. Выбор свай см. лист Г65.

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г52				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340. Узел обвязки добывающей скважины 3455		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Узел подключения к измерительной установке от скв.3455
 Схема свайного поля

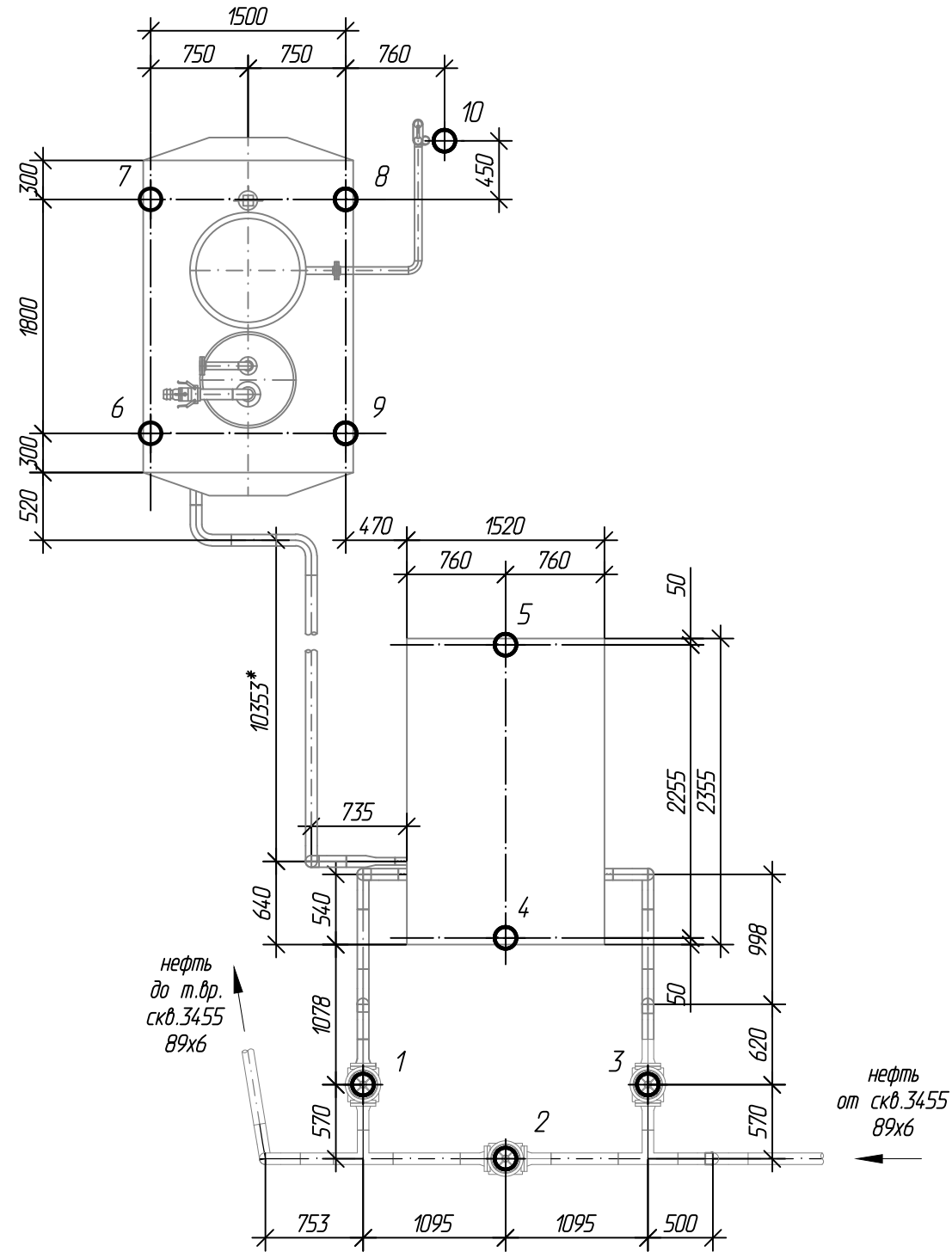


Таблица свай

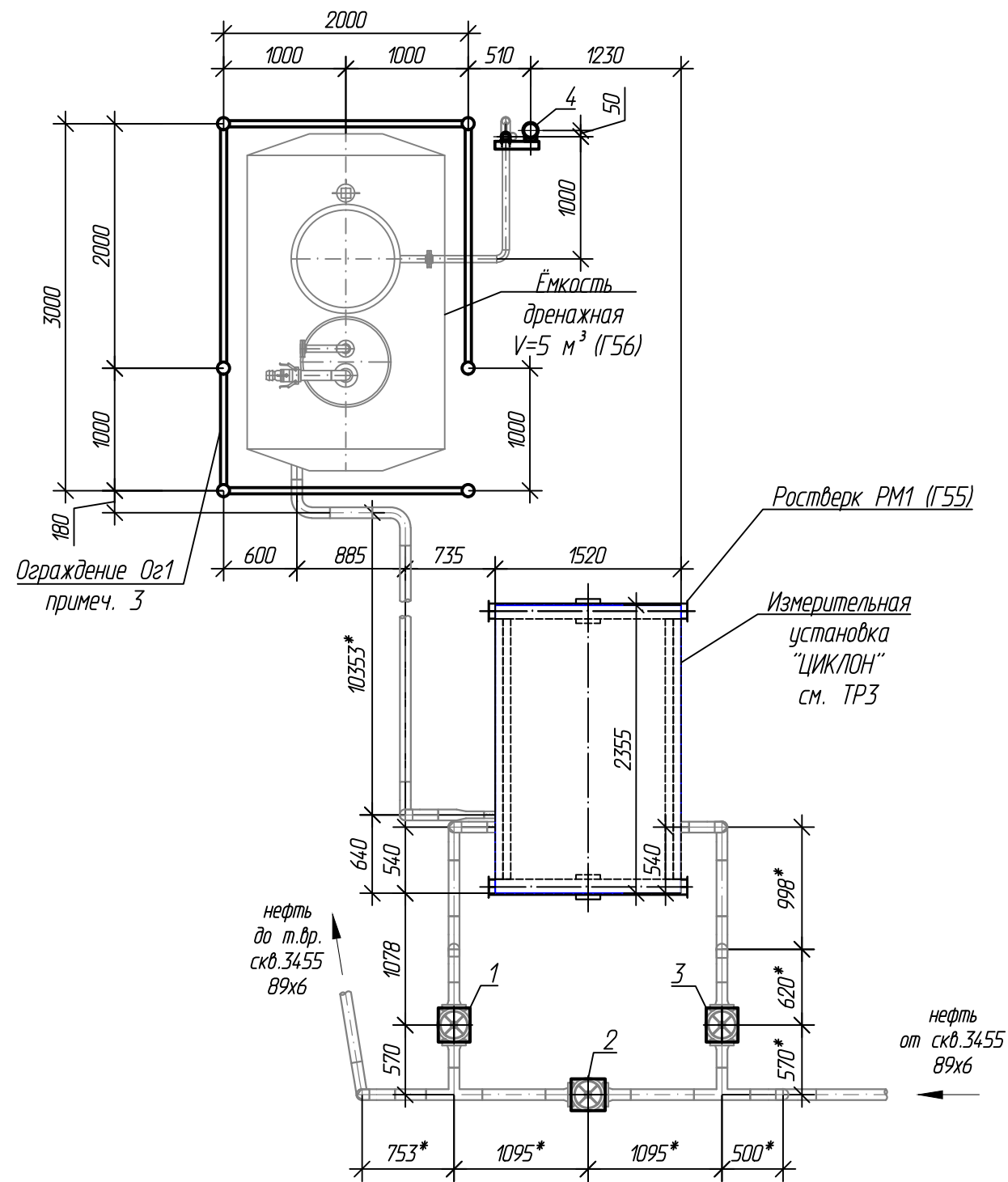
NN п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на свая, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
1-3	⊕	Тр.159x8 L=11.0 м	-	+0,730	0,3		
4, 5	⊕	Тр.159x8 L=10.0 м	-	+0,130	1,3		
6-9	⊕	Тр.159x8 L=8.0 м	+0,100	-2,440	-1,29/+3,81		
10	⊕	Тр.159x8 L=11.0 м	-	+1,000	0,5		

1. Расположение узла подключения к измерительной установке от скв.3455 см. на плане трассы в разделе ПЗУ2.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Конструкцию свай см. лист Г2.
5. Выбор свай см. лист Г65.

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г53		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу		
Разраб.	Аксютенкова					Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков					П		1
Н. контр	Салдаева					Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340. Узел подключения к измерительной установке от скв.3455. Схема свайного поля		
						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Узел подключения к измерительной установке от скв.3455
План



Спецификация опор

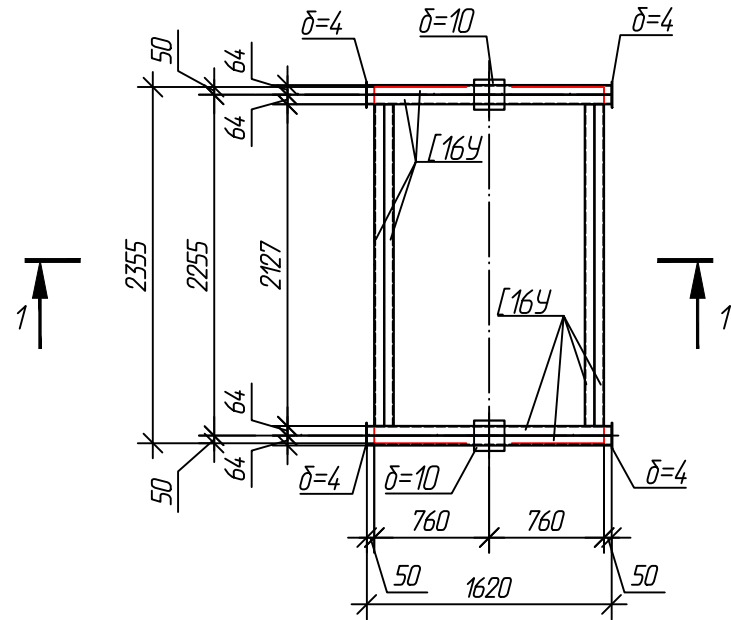
Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1-3	Тр.159x8 L=11.0 м	1	+0,730	+0,740*	ОП1	Г60
	4	Тр.159x8 L=11.0 м	1	+1,000	+4,800	О1	Г58

1. Расположение узла подключения к измерительной установке от скв.3455 на плане трассы смотри в разделе ПЗУ2.
2. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
3. Ограждение дренажной емкости Ог1 выполнено из электросварных труб $\phi 40 \times 2$ и $\phi 30 \times 2$ по ГОСТ 10704-91 (сталь марки ВСтЗсп5 по ГОСТ 10705-80). Стойки ограждения установить в проектное положение при обратной засыпке котлована.
4. Сварку металлоконструкций производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
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 акрилатной 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.
6. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
7. Площадь застройки - 9,5 м².

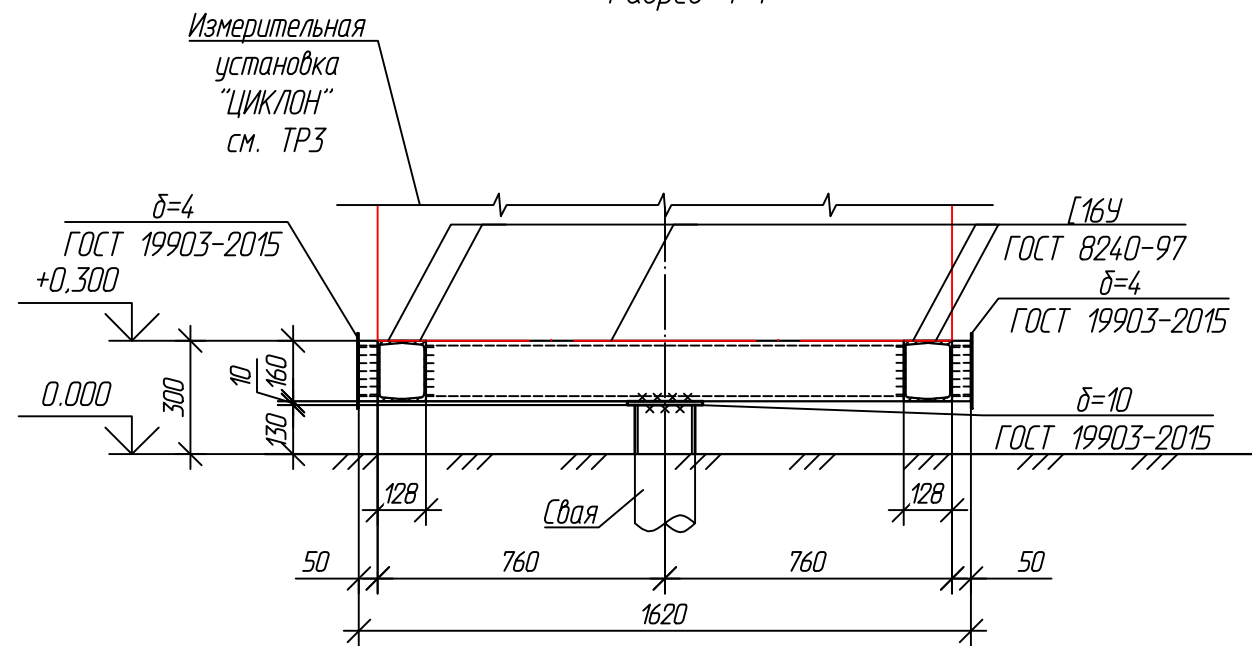
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г54		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу		
Разраб.	Аксютенкова					Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков					П		1
Н. контр	Салдаева					Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340. Узел подключения к измерительной установке от скв.3455. План		
						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
						Формат А3		

Ростверк РМ1
План



Разрез 1-1



1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Сваи учтены на листе Г53.
3. Металлические конструкции 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 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г55				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340. Узел подключения к измерительной установке от скв.3455. Ростверк РМ1		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

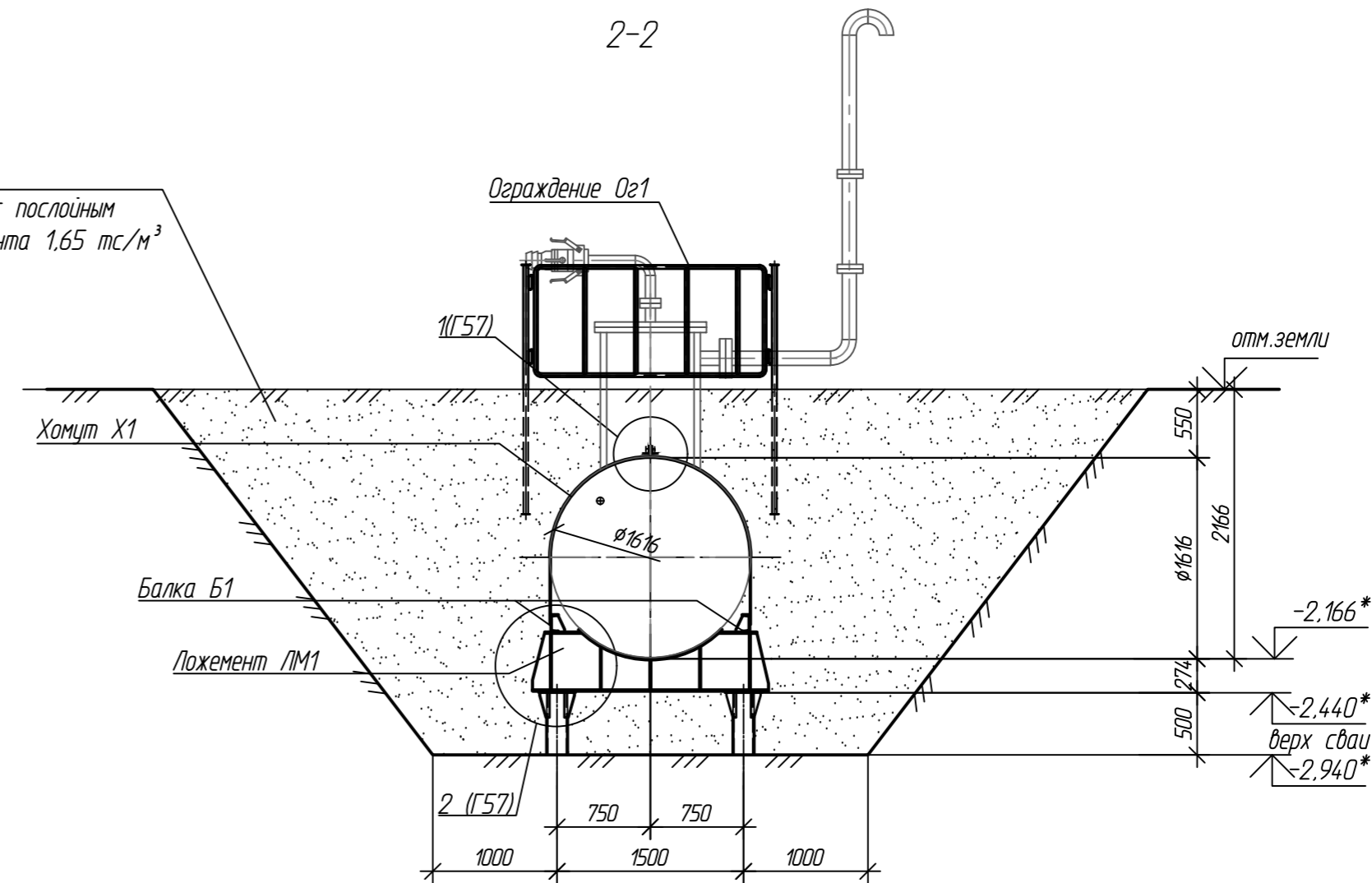
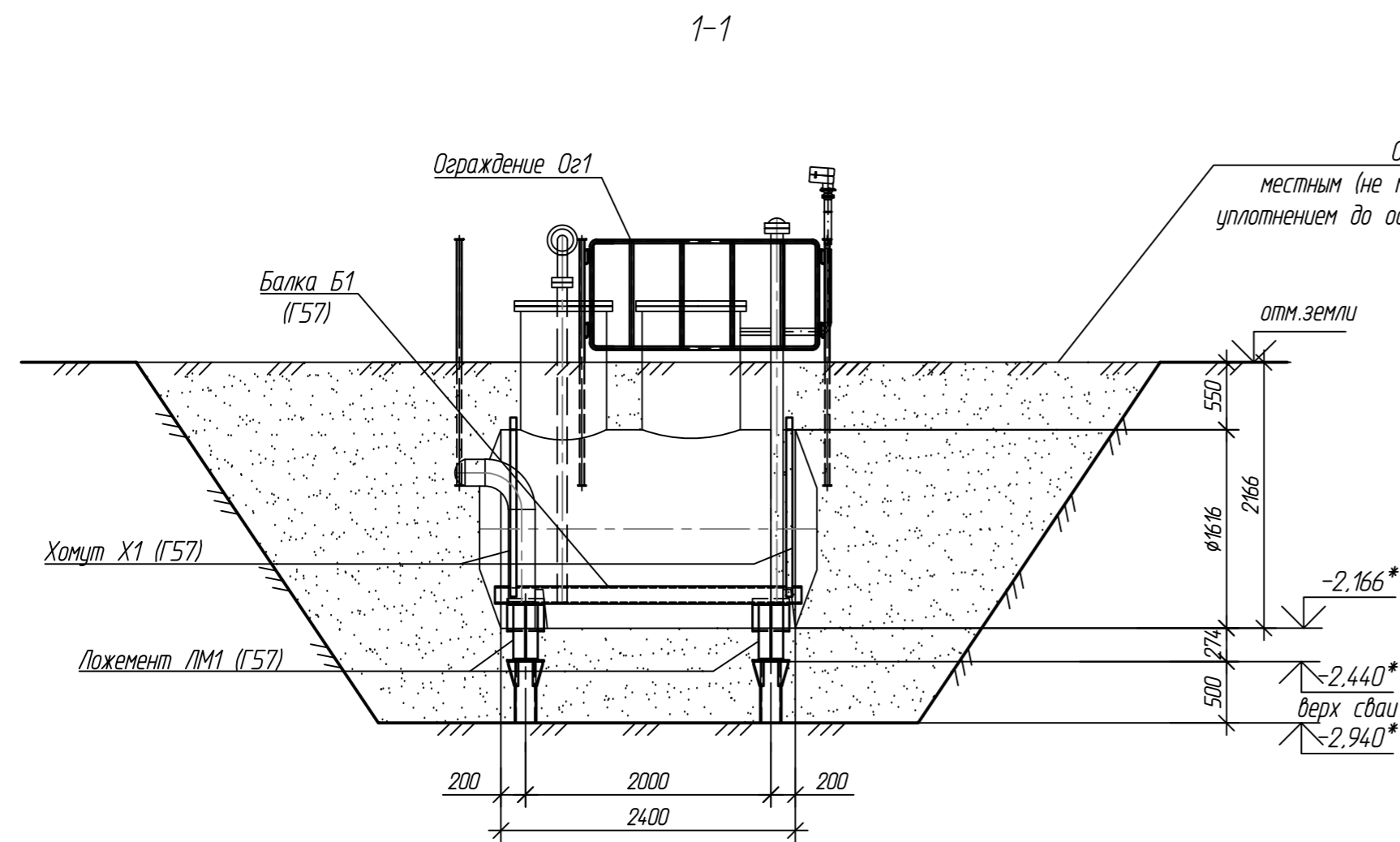
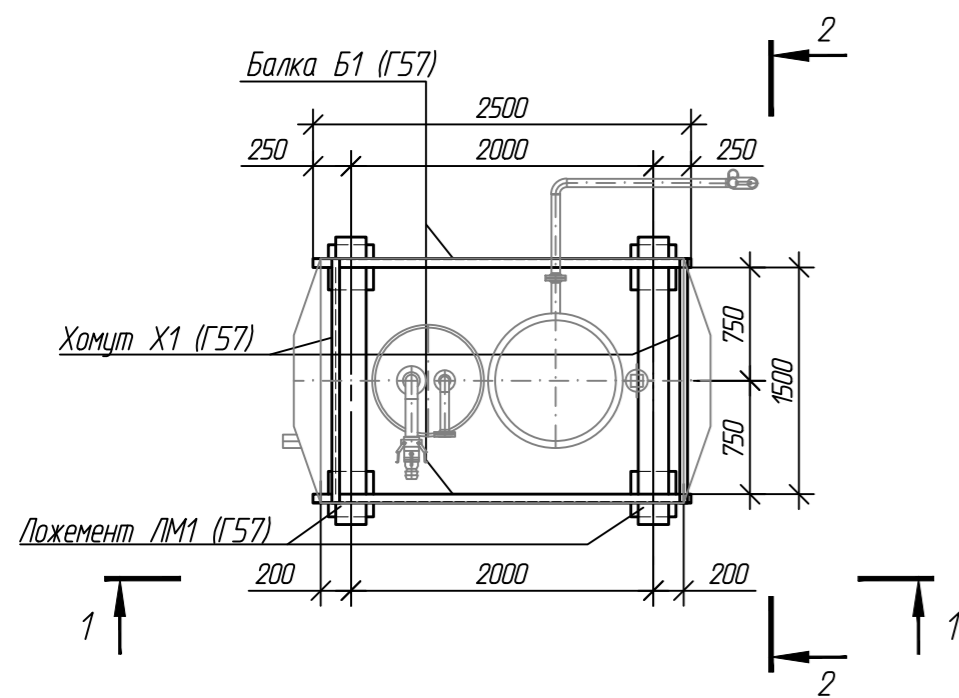


Схема расположения балок и хомутов



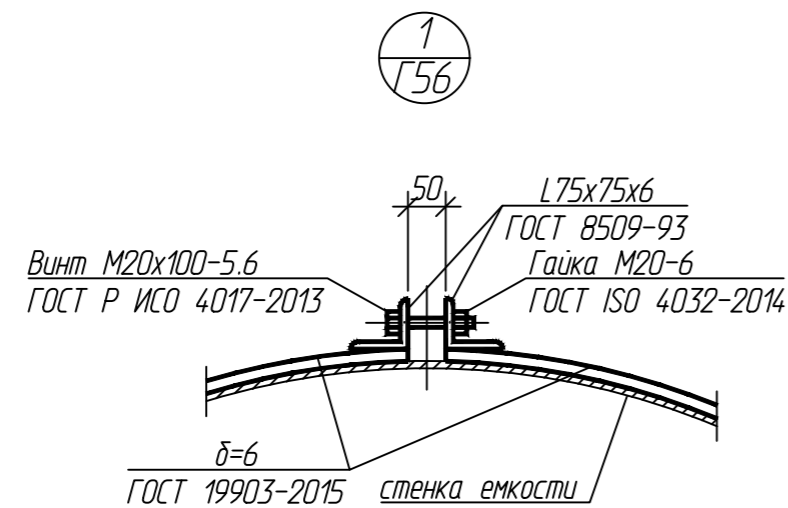
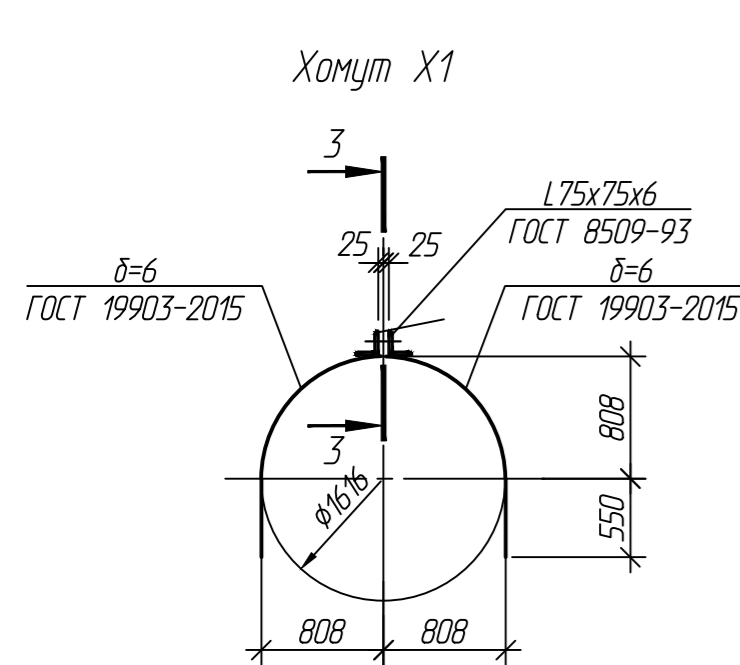
Обратная засыпка местным (не мерзлым) грунтом с послойным уплотнением до объемного веса грунта 1,65 тс/м³

1. За относительную отметку 0.000 принята планировочная отметка земли.
2. Расположение емкости см. лист Г54.
3. Схему свайного поля см. лист Г53.
4. Обратную засыпку пазух котлована производить местным грунтом, с послойным уплотнением до объемного веса грунта 1,65 т/м³.
5. 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.
6. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.

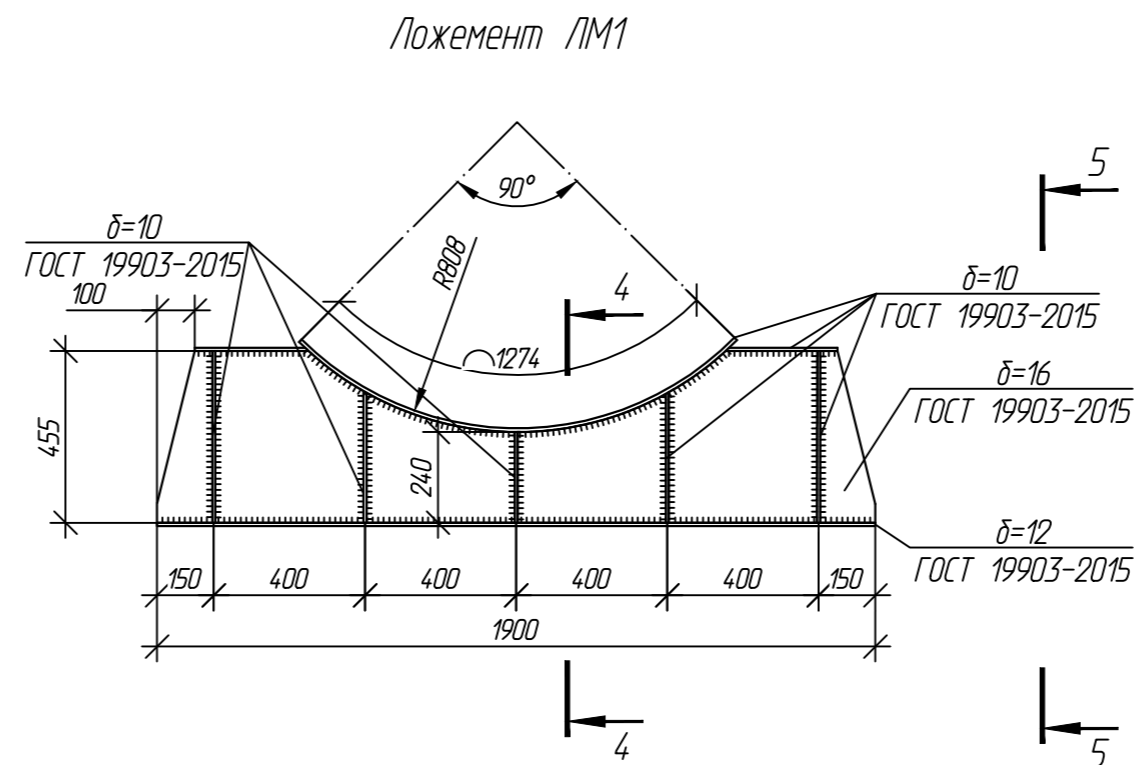
Порядок выполнения работ по установке емкости:

- Забивку свай произвести до разработки котлована. Верх забивки свай произвести до отметки: +0,100
- Разработка грунта механизированным способом. При выполнении данного объема работ необходимо: -обеспечить целостность свай (вертикальность, неизменяемость сечения свай, отсутствие вмятин и т.п.)
- Разработка грунта вручную вблизи забитой свай.
- Произвести срезку свай до проектных отметок (см. таблицу свай).
- Выполнить монтаж ложментов и установить емкость.
- Произвести обратную засыпку котлована местным грунтом, послойно, с тщательным уплотнением.

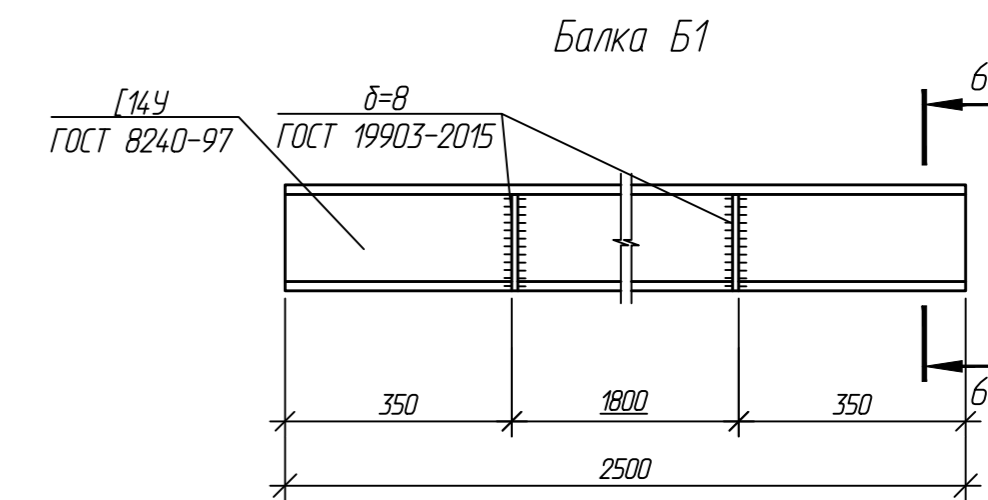
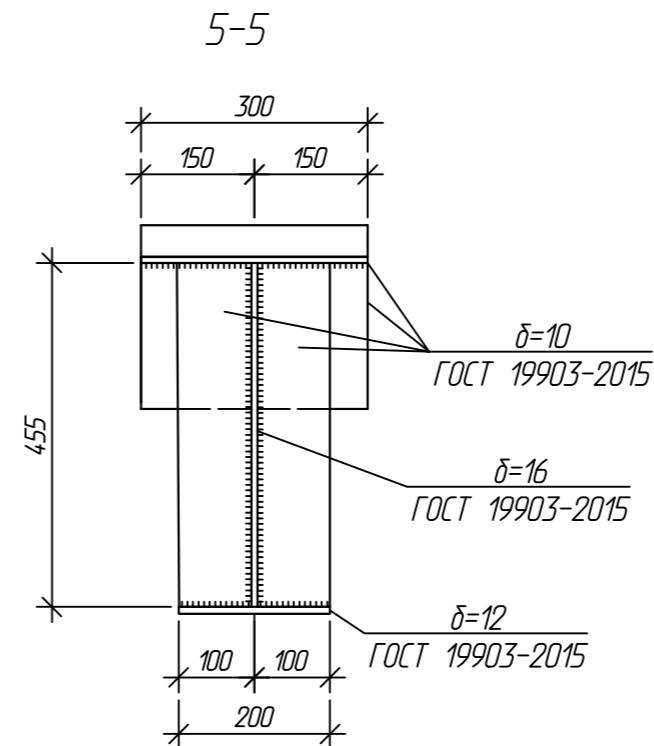
						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г56				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Акстенькова						П		1
Проверил		Новиков								
Н. контр		Салдаева				Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340. Емкость дренажная V=5 м3. Схема расположения балок и хомутов. Виды 1-1, 2-2		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		



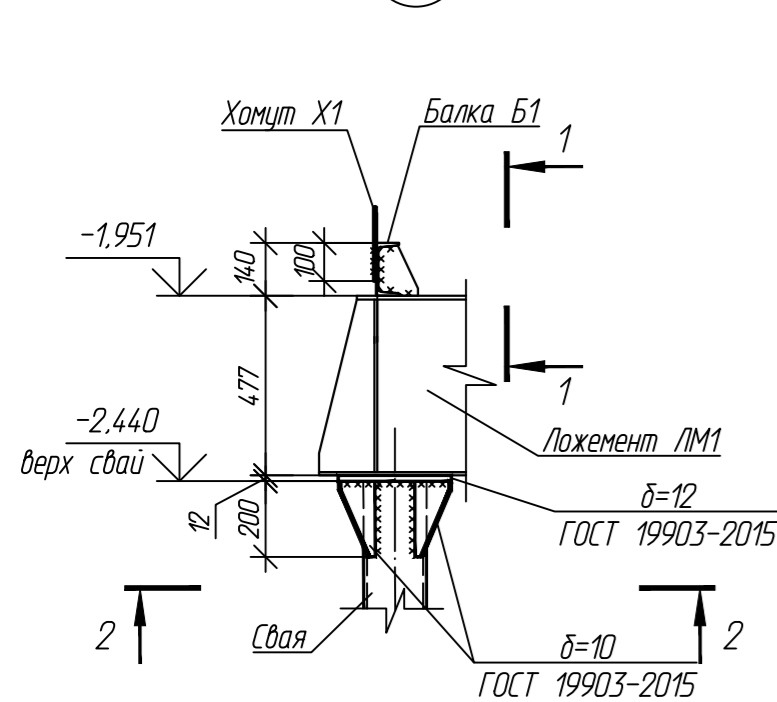
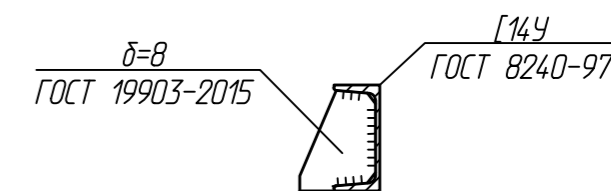
Разрез 1-1



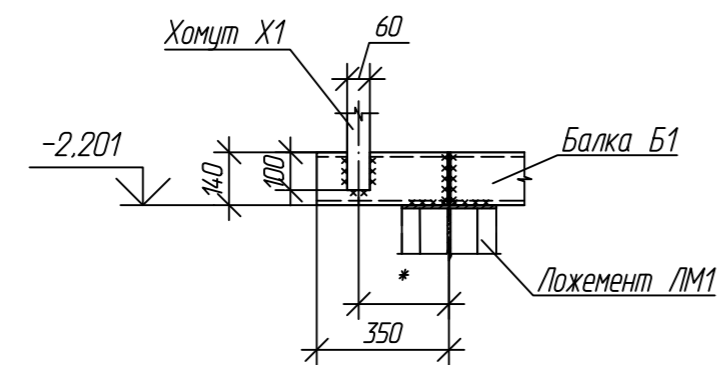
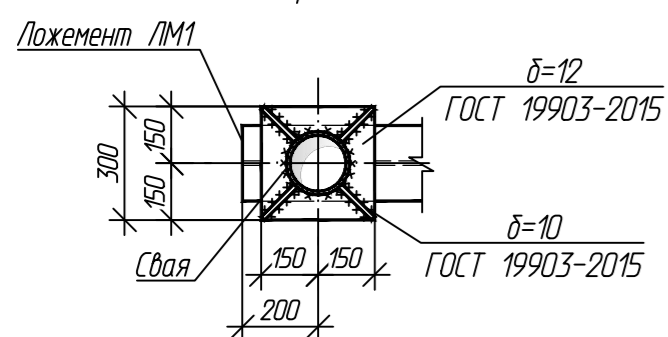
Разрез 4-4



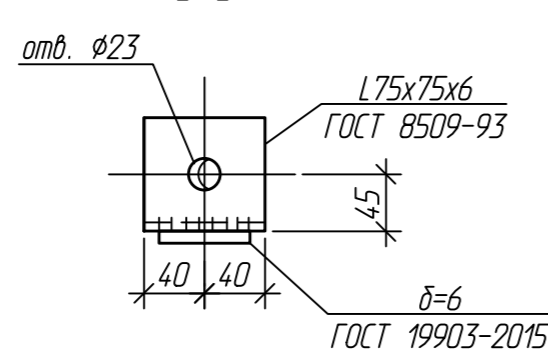
Разрез 3-3



Разрез 2-2



3-3



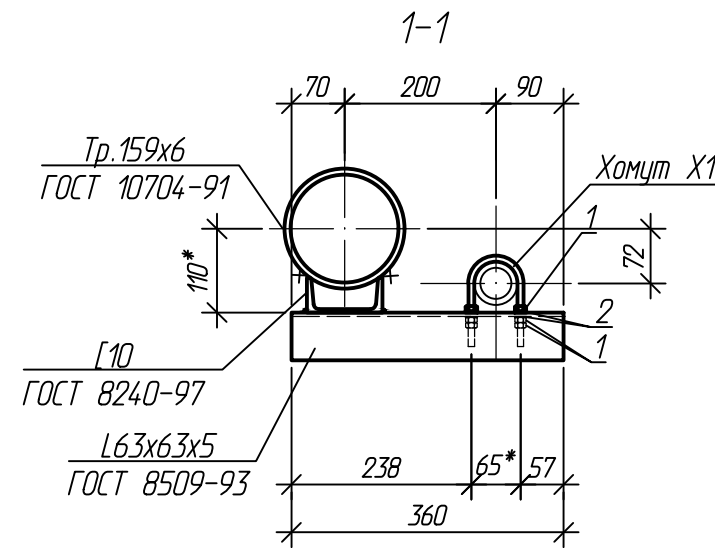
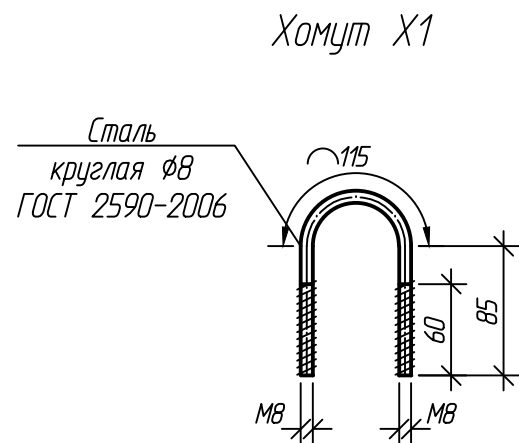
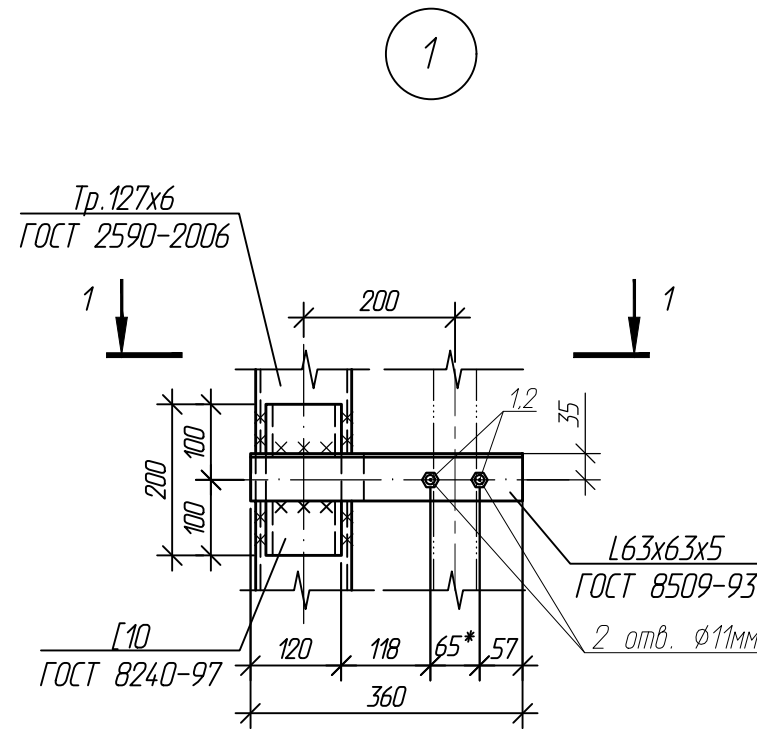
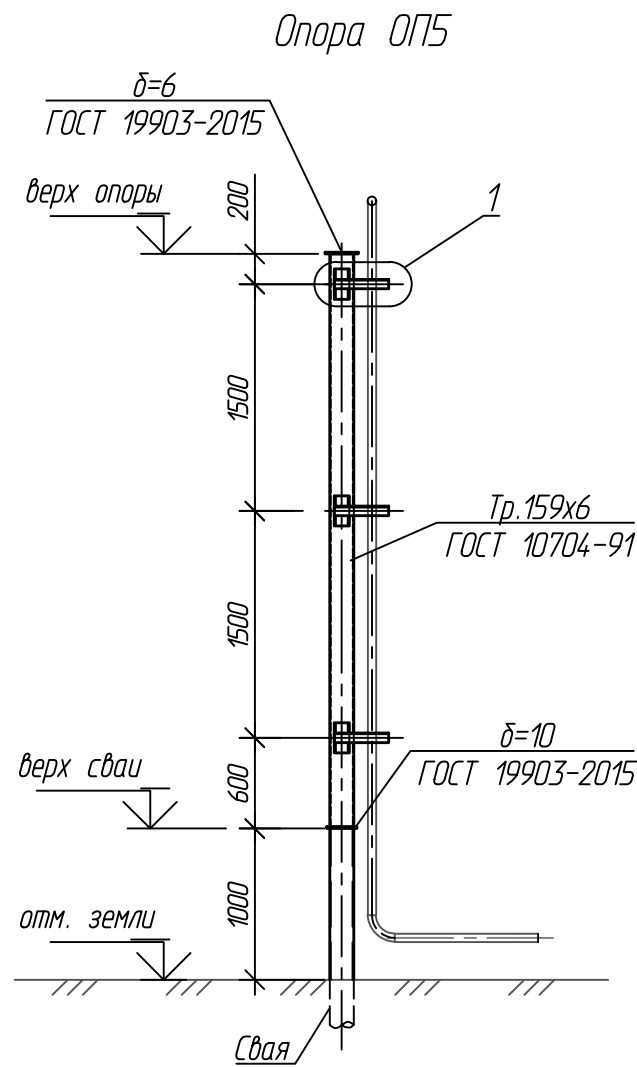
1. За относительную отметку 0.000 принята планировочная отметка земли.
2. Металлические конструкции выполнить из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2021.
3. Сварку металлоконструкций производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 3В.
4. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 350 мкм.
5. Размеры со звездочкой (*) уточнить по месту.

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г57		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Акстенькова				Решения по трубопроводу		
Проверил		Новиков				Стадия	Лист	Листов
Н. контр		Салдаева				П		1
						Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340. Емкость дренажная V=5 м3. Хомут X1. Узлы 1, 2. Ложемент ЛМ1. Балка Б1		
						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
						Формат А4х3		

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

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		<u>Опора ОП5</u>			
		(расход дан на одну опору)			
1	ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М8-6	18		
2	ГОСТ 11371-78	Шайба А8.01.08кп.016	12		

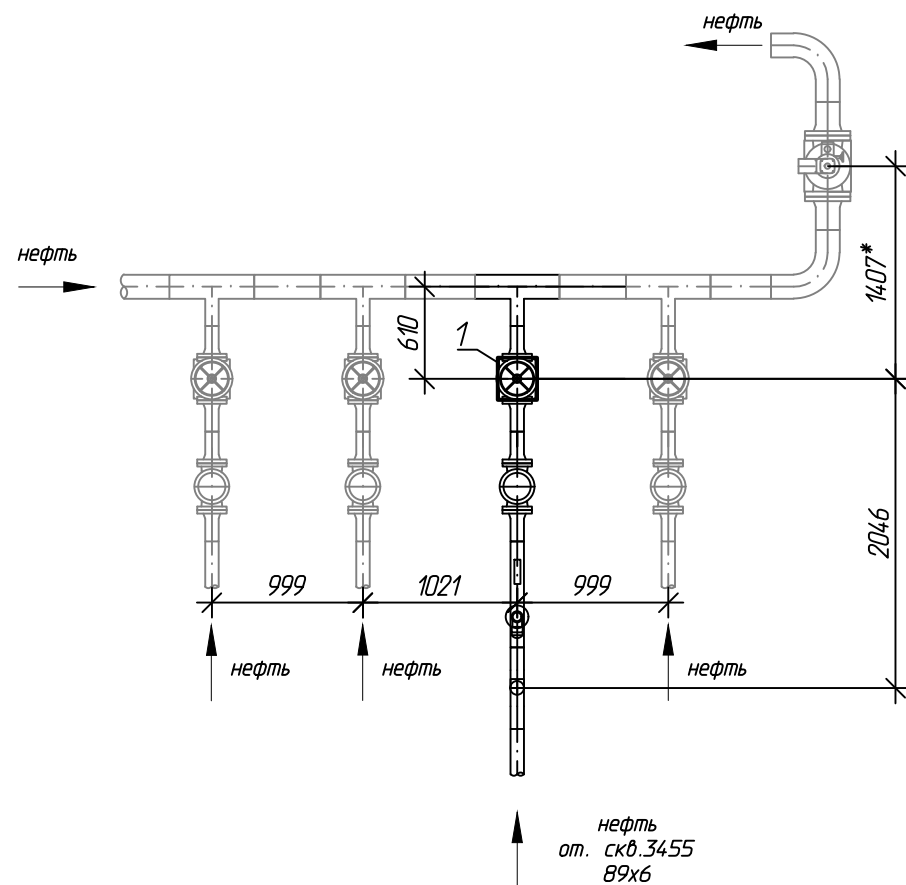


1. Отметки верха опор и свай см. в спецификации опор на листах Г4, Г8.
2. Сваи учтены на схемах свайных полей.
3. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
4. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 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 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г58				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340. Ёмкость дренажная V=5 м3. Опора О1		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Узел подключения к т.вр. скв.3455 ПК0+73,94
План



Спецификация опор

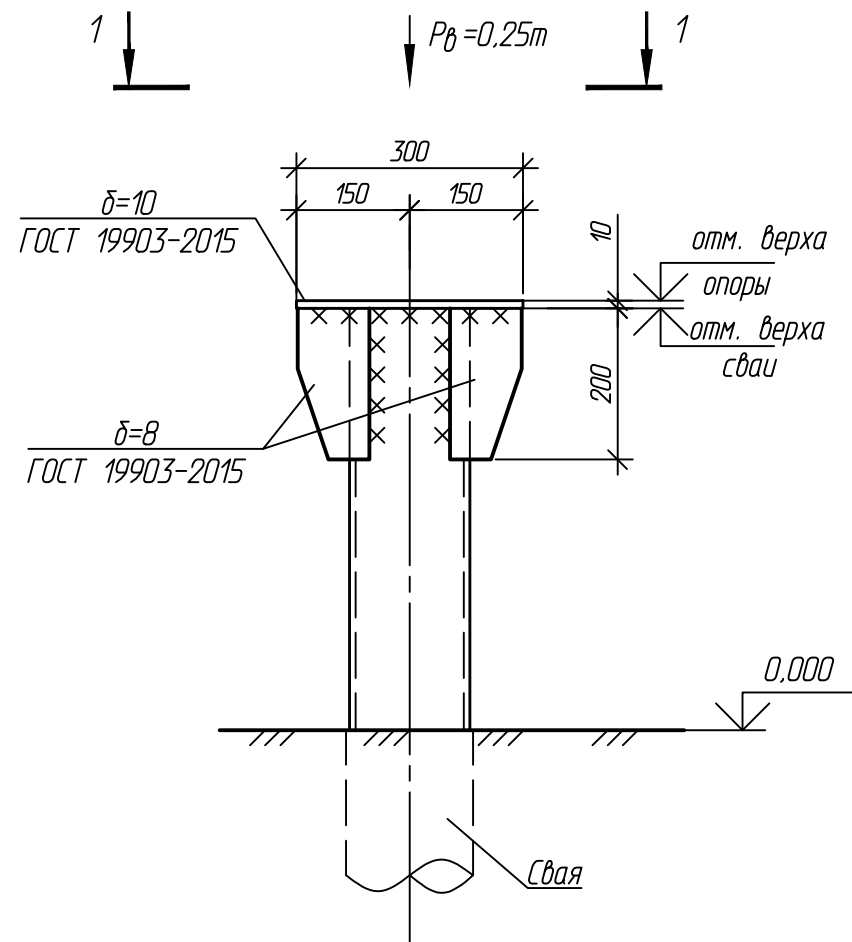
Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1	Тр.159х8 L=11.0 м	1	+0,730*	+0,740*	ОП1	Г60

1. Узел подключения к т.вр. скв.3455 см. на плане трассы в разделе Н.
2. За относительную отметку 0,000 принята натурная отметка земли.
3. Способ погружения свай - забивной.
4. Расчетная нагрузка на сваю - 0,25 т.
5. Конструкцию свай см. лист Г2.
6. Выбор свай см. лист Г65.

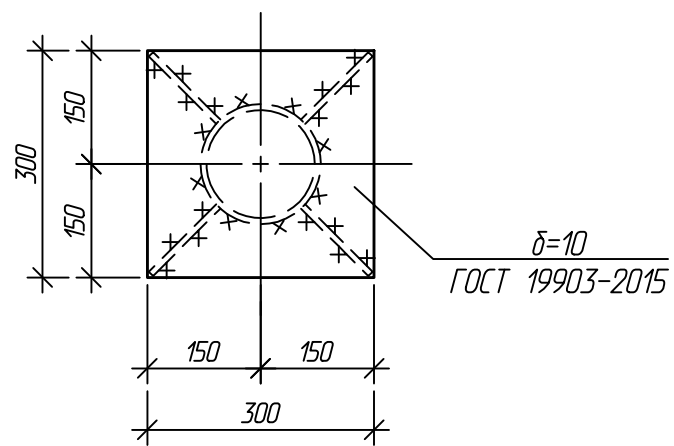
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г59				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340. Узел подключения к т.вр. скв.3455 ПК0+73,94		000 "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Опора ОП1



1-1

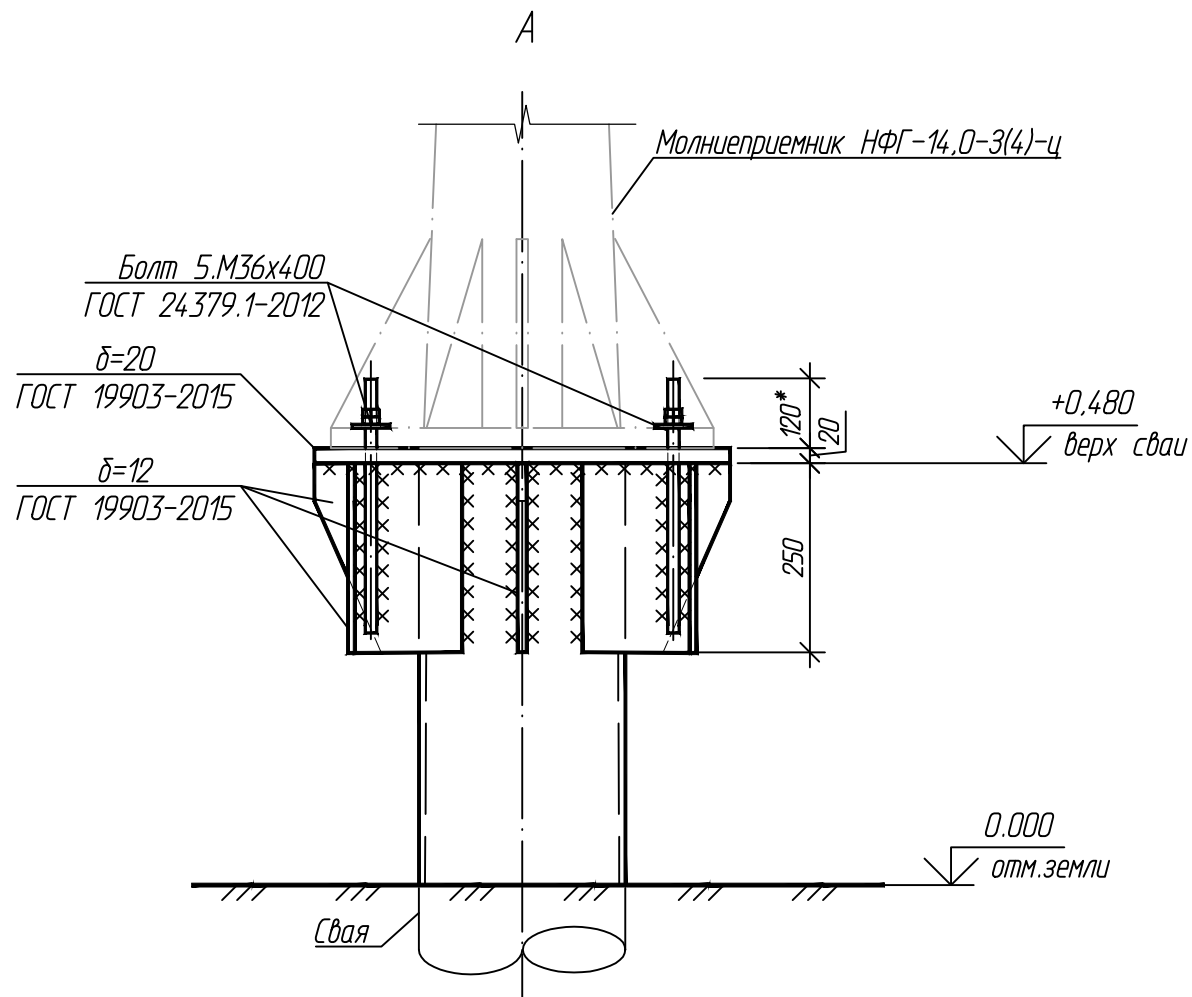
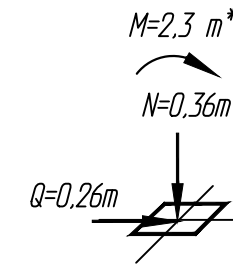


1. Отметки верха опор и верха опор смотри в спецификациях опор на листе Г54.
2. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
3. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г60				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340. Опора ОП1		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Схема нагрузок на фундамент



Фундамент под молниеотвод МО1 (Н=18м)
План

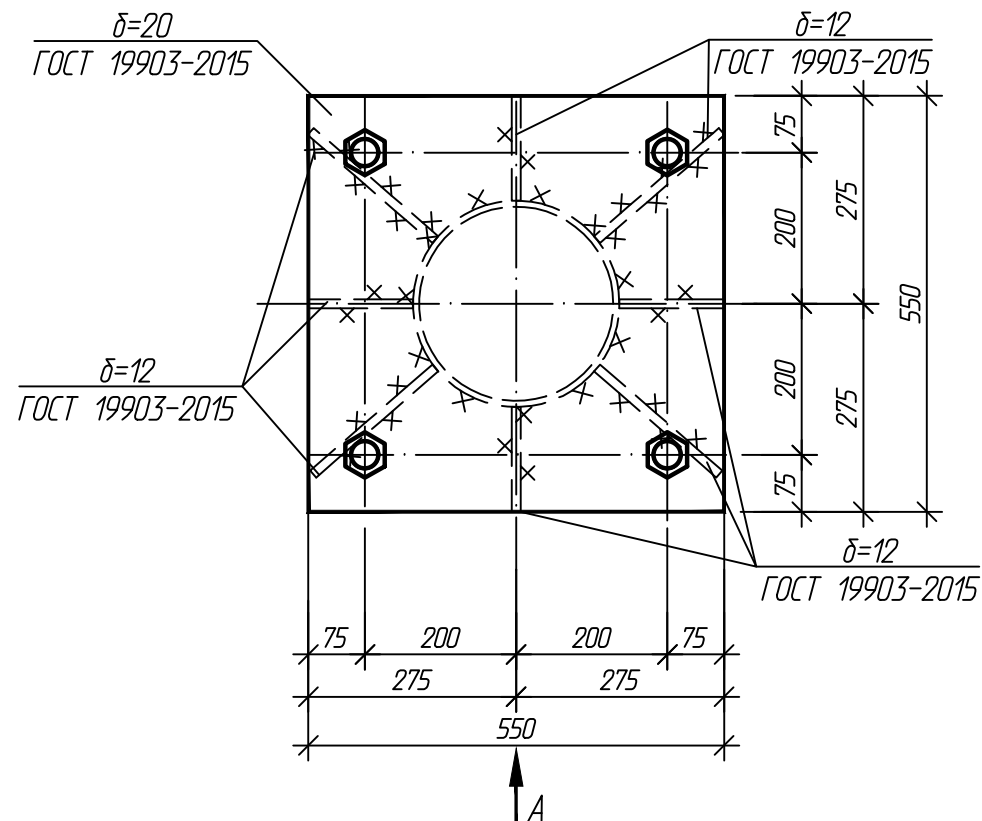


Таблица свай

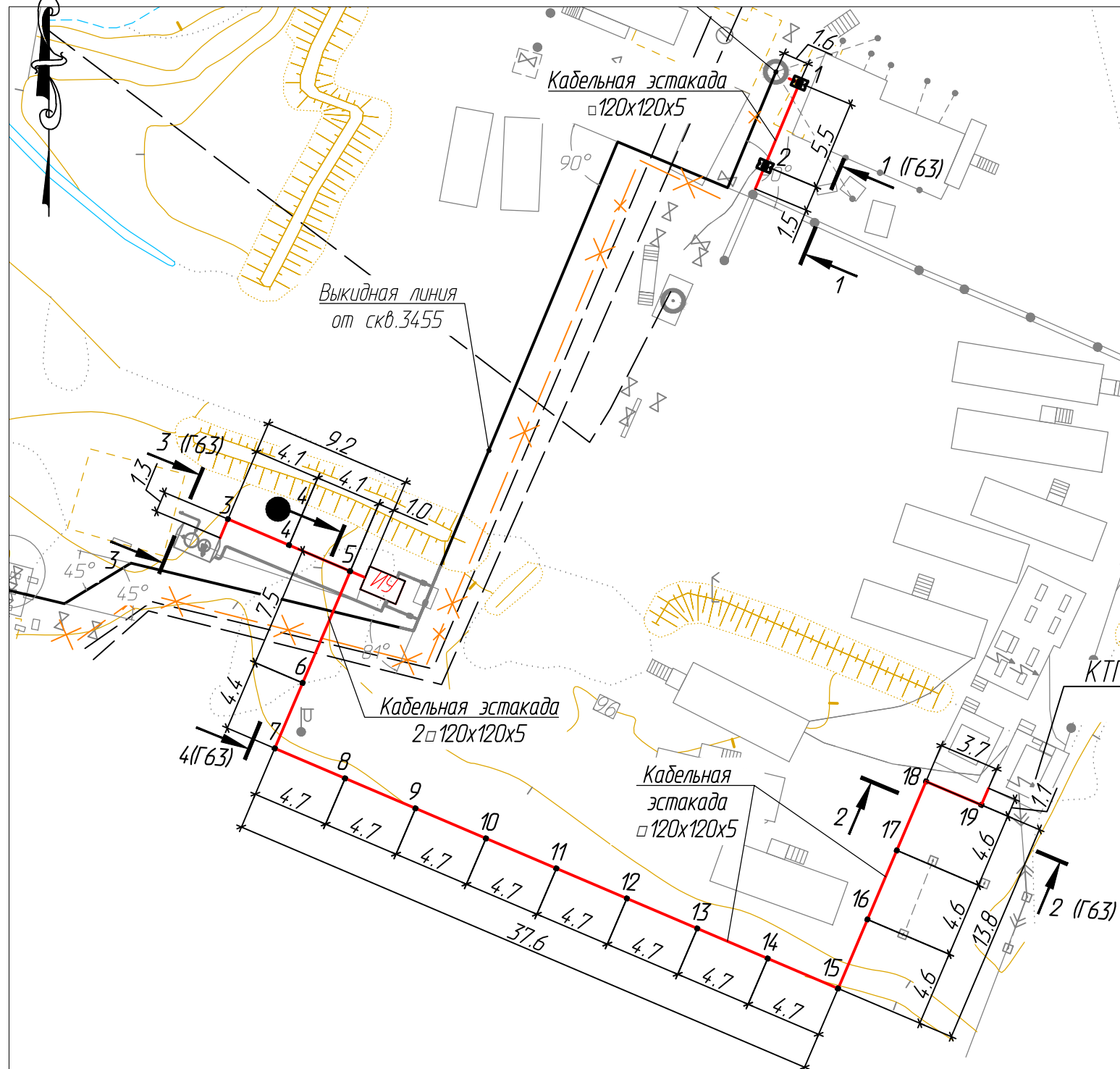
NN п/п	условное обознач.	марка свай	отметка головы, м		нагрузка на сваю, т	проектный отказ, мм	кол-во шт
			до срубки	после срубки			
	⊕	Тр.273х8 L=11.0 м	-	+0.480	0.4 (макс.)	Задать до проектной отм.	1

1. Данный тип фундамента разработан для установки молниеприемника НФГ-14,0-3(4)-ц полной заводской готовности.
2. За относительную отметку 0.000 принята планировочная отметка земли.
3. Расположение молниеотвода см. раздел ПЗУ2.
4. Конструкцию свай см. лист Г2.
5. Выбор свай см. лист Г65.
6. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
7. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*) п.14.1.7 табл. 38.
8. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в постройных условиях с абразивоструиной 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г61				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.	Аксютенкова					Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Новиков							П		1
Н. контр	Салдаева					Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340. Фундамент под молниеотвод М1		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

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

Кабельная эстакада.
План



Спецификация опор

Номер листа	Номер опоры	Марка сваи	Кол-во свай	Отметка верха		Тип опор	Примечание
				сваи	стр. конструк		
	1-2	-	-	-	+2,500	OK3	
	3-18	Тр.159x8 L=11.0 м	1	+1,000	+3,000	OK1	
	19	Тр.159x8 L=11.0 м	1	+0,690	+0,700	OK2	

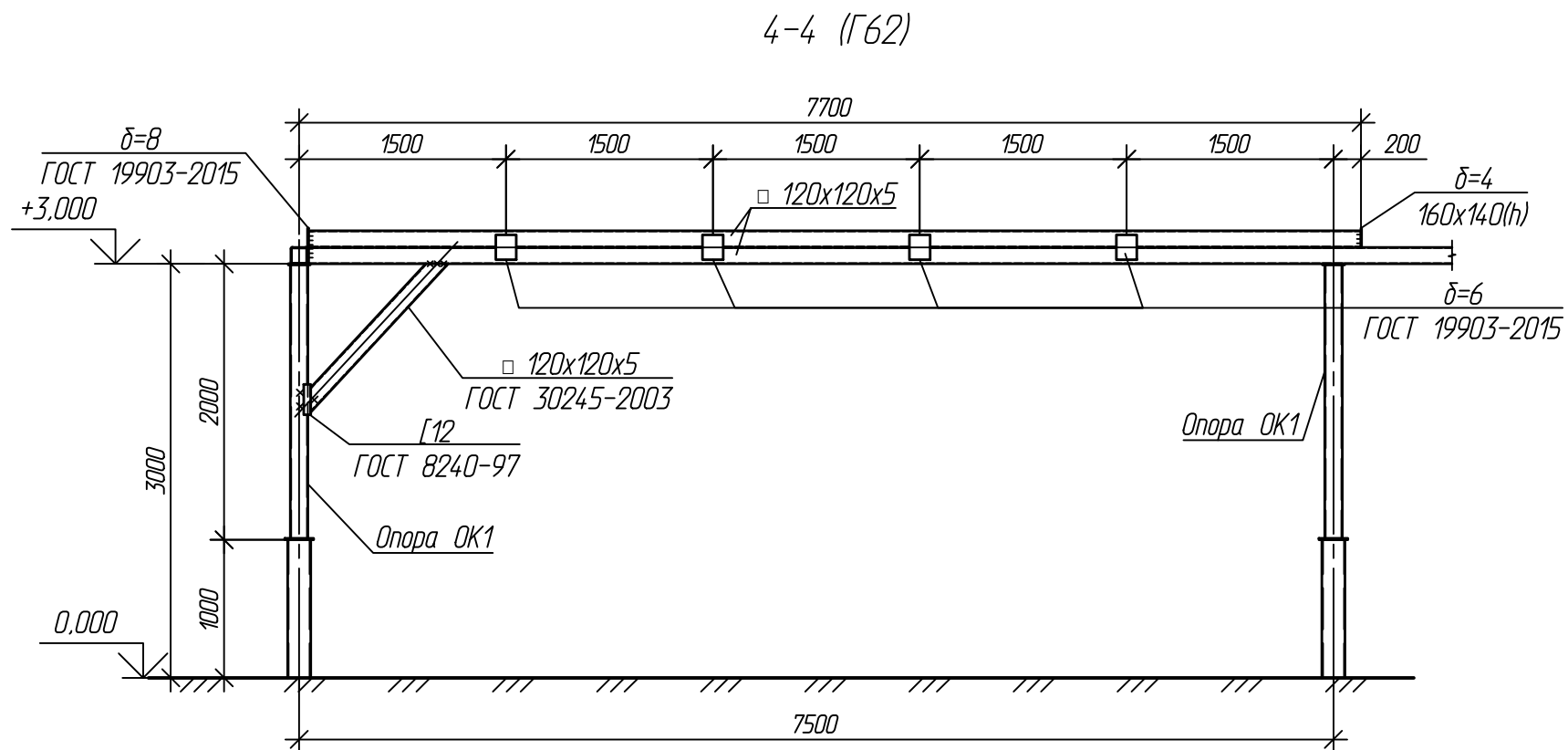
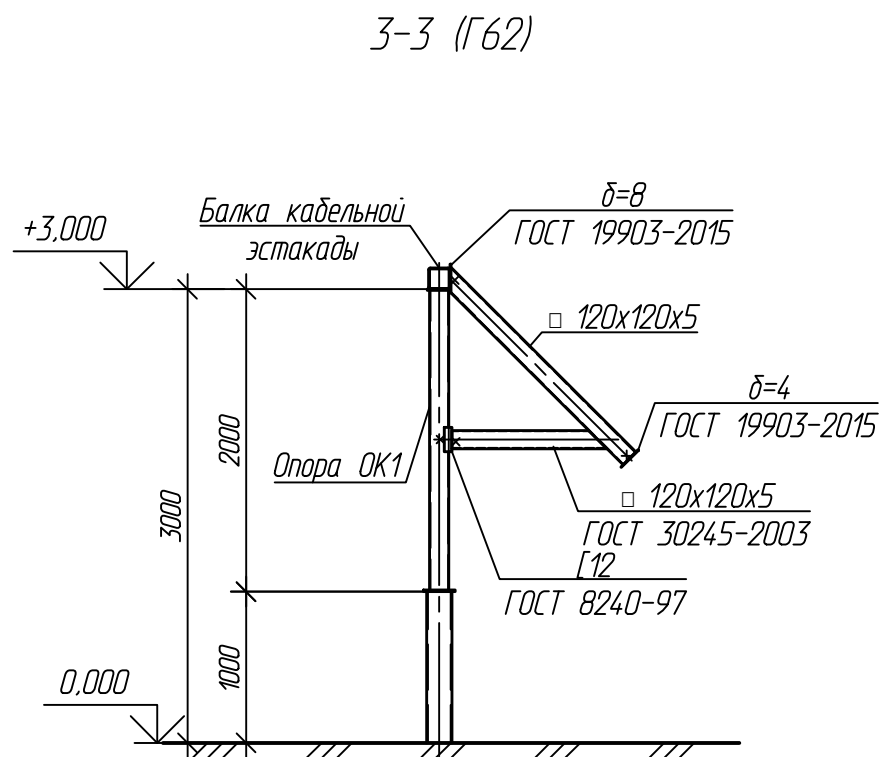
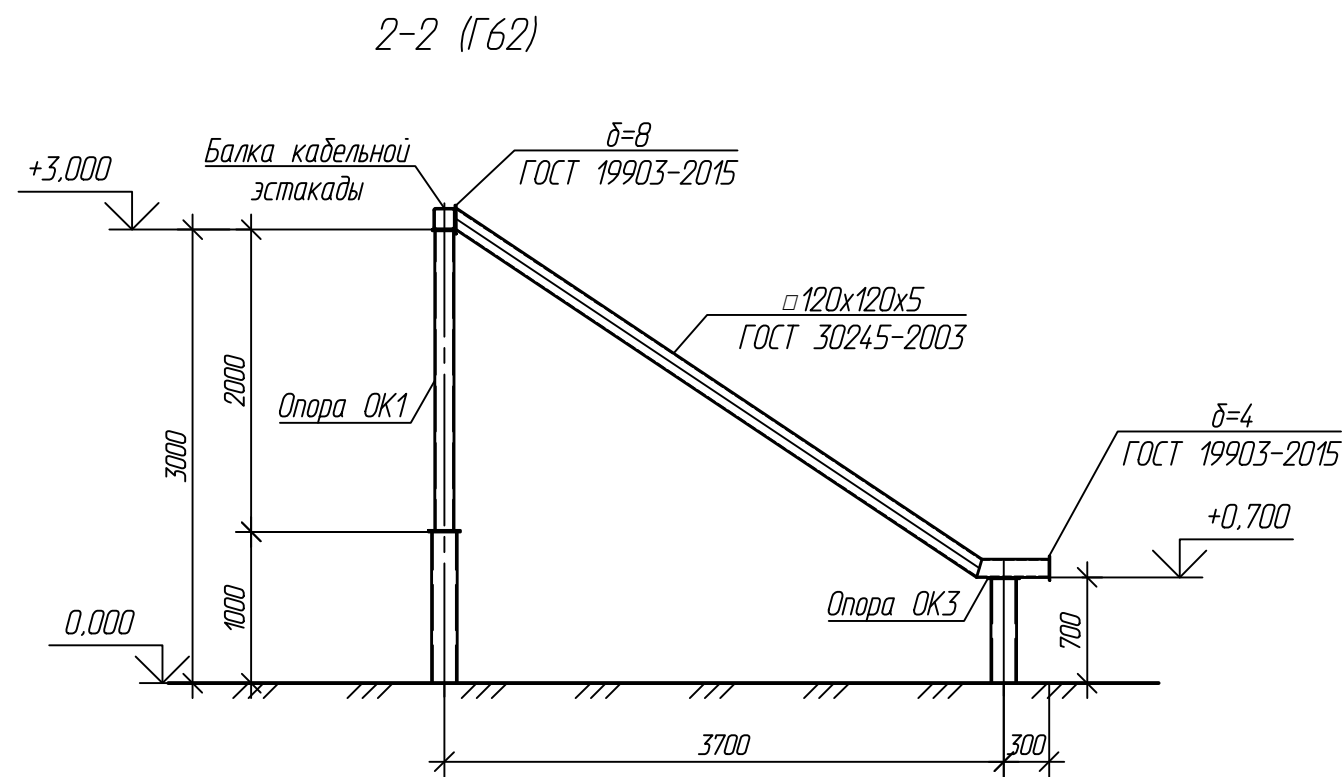
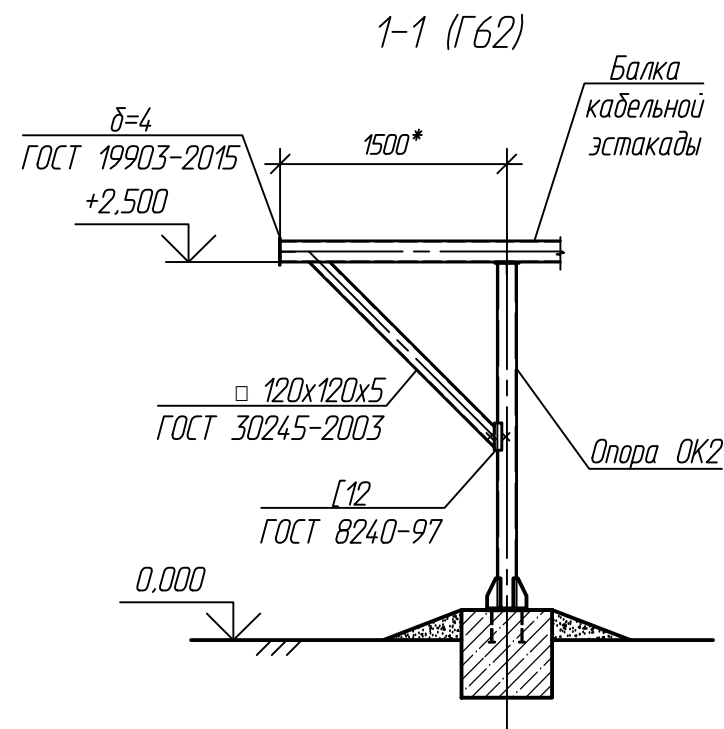
Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1-2	Г64	Опора ОК3	2		
3-18	Г64	Опора ОК1	16		
19	Г64	Опора ОК2	1		
	Г2	Свая тр.159x8 l=12.0 м	17		

1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Способ погружения свай - забивной.
3. Выбор свай см. лист Г65
4. Все необозначенные балки кабельной эстакады выполнить из профиля замкнутого квадратного 120x120x5 по ГОСТ 30245-2003. В торцах кабельной эстакады приварить металлические пластины δ=4 мм по ГОСТ 19903-2015. Балки ригеля кабельной эстакады приваривать между собой через пластины δ=8 мм по ГОСТ 19903-2021. Все металлические конструкции выполнить из стали марки С345-5 по ГОСТ 27772-2021.
5. 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.
6. 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. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.
7. Все строительные работы вести с соблюдением правил техники безопасности.

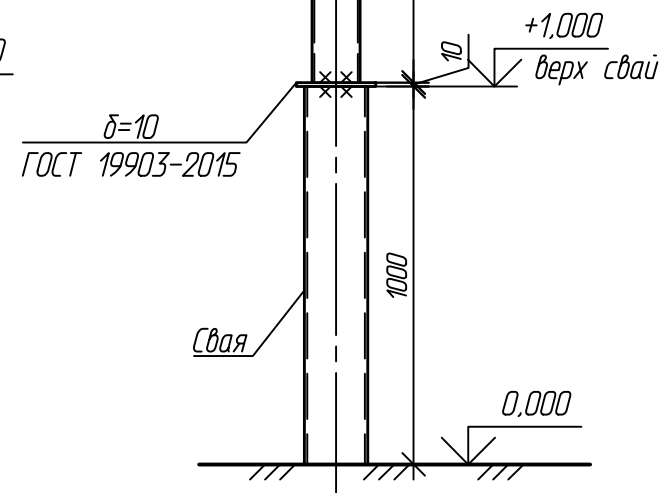
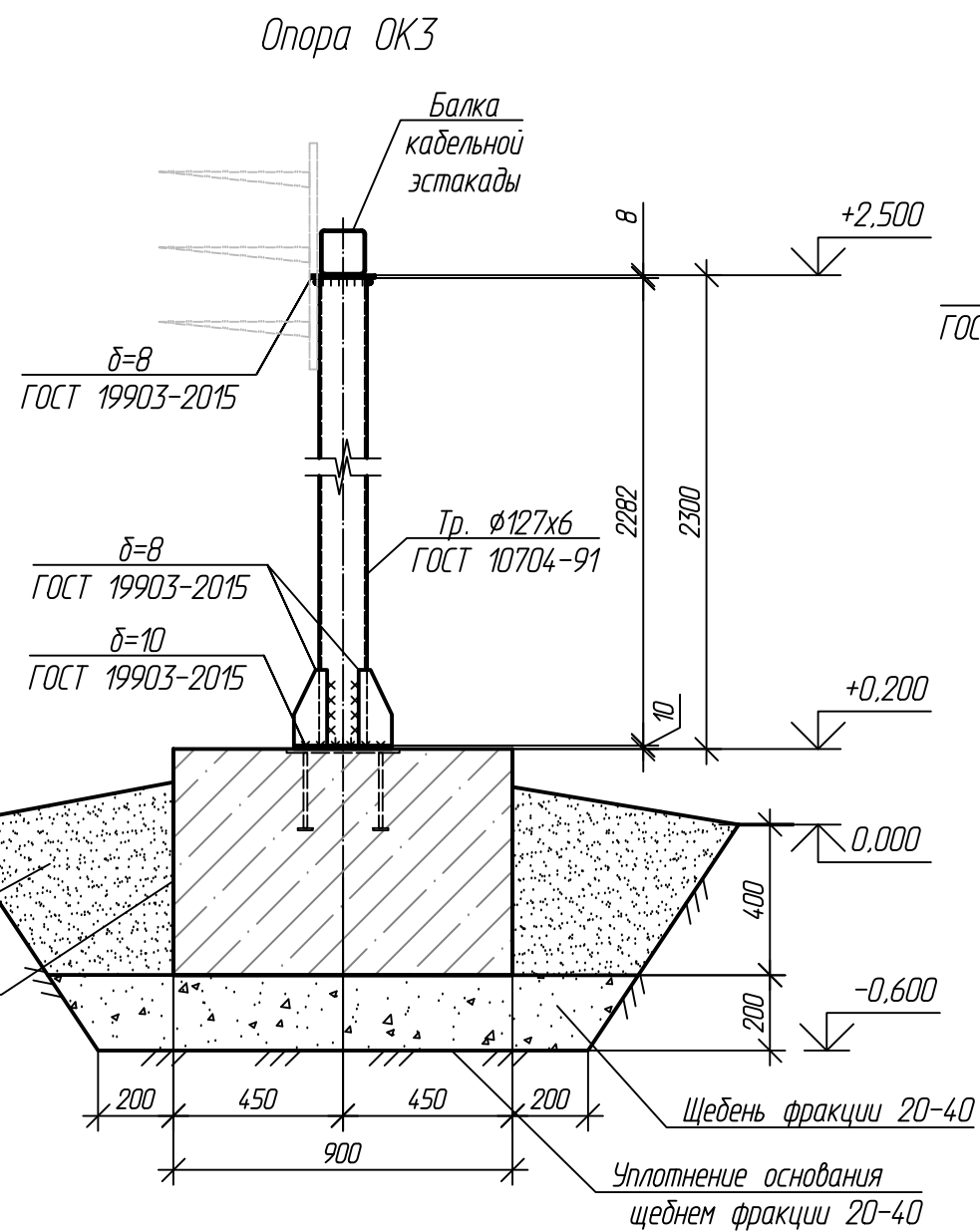
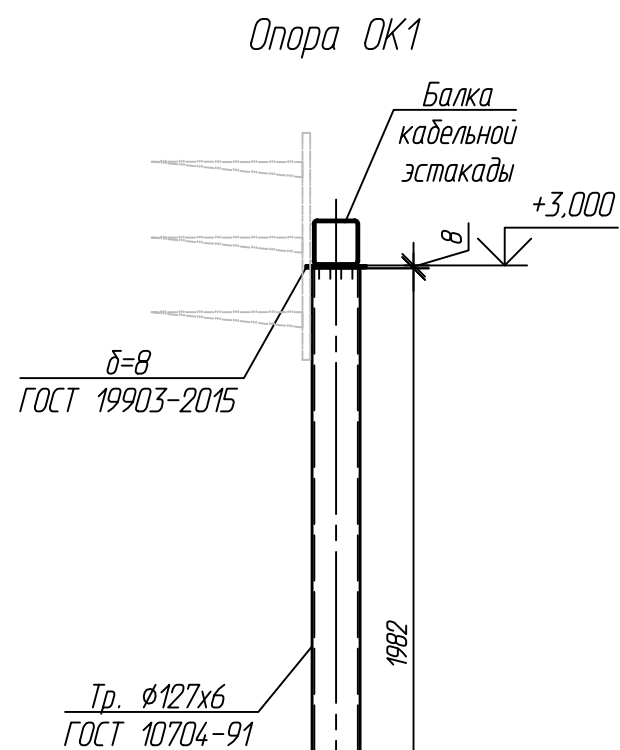
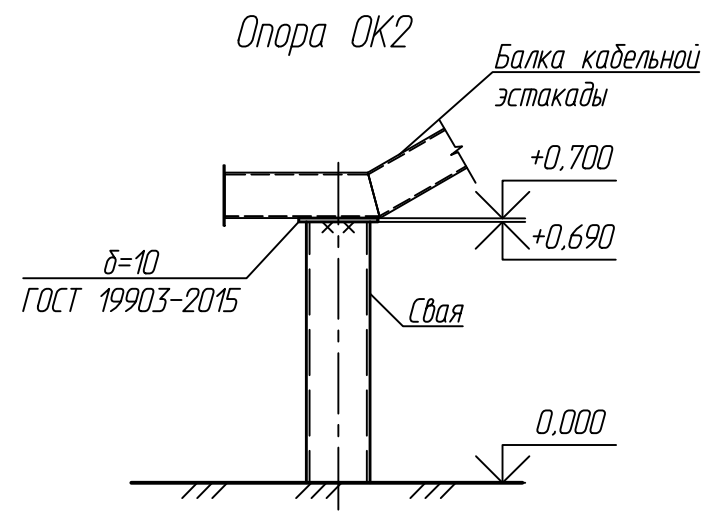
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						06-04-2НИПИ/2022-2-КР2.Г62			
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства			
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Аксютенкова					П		1
Проверил		Новиков				Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340. Кабельная эстакада. План	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
Н. контр		Салдаева					Формат А3		



1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Указания по сварке и окраске см. Г62.

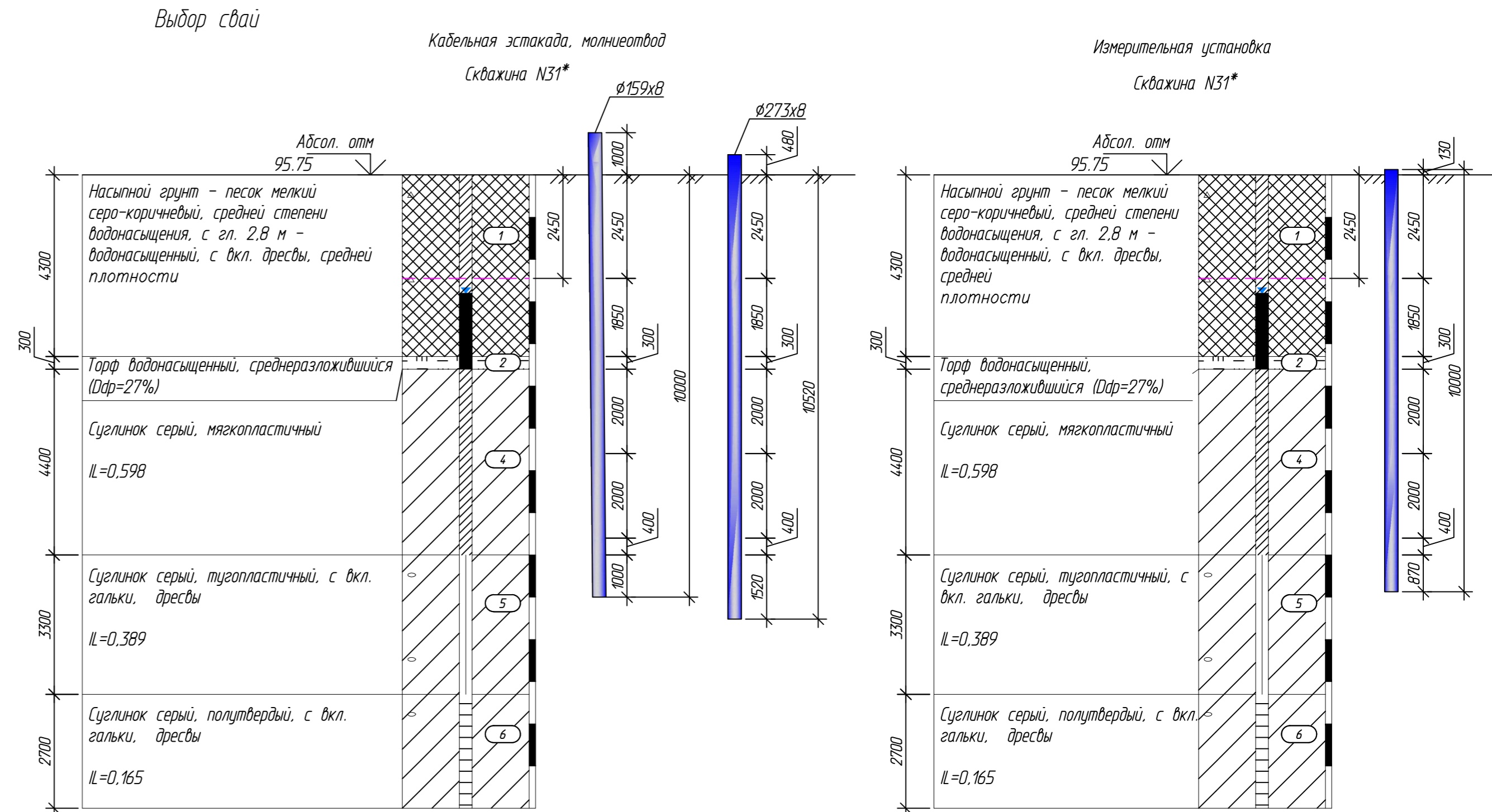
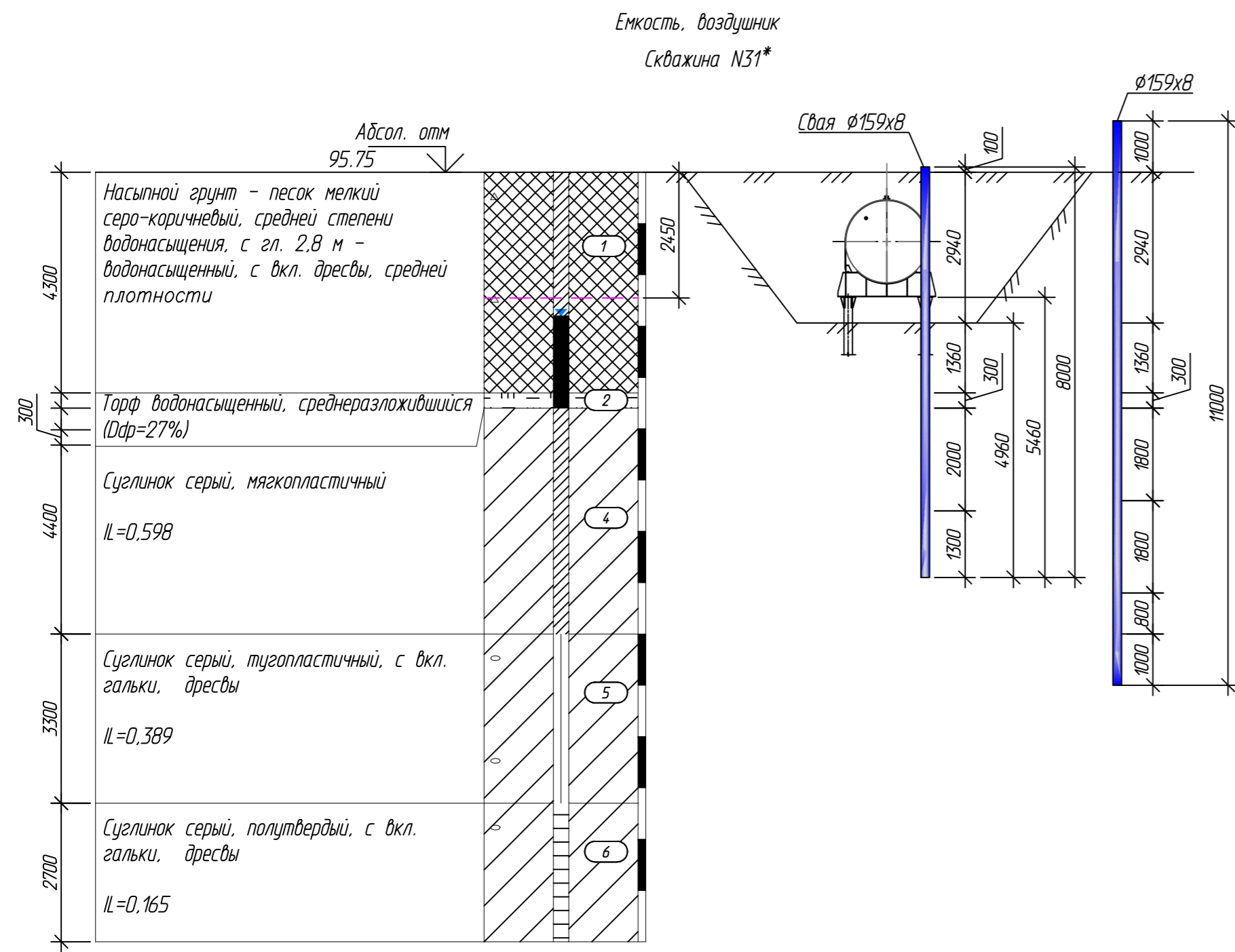
						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г63				
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Аксютенкова						П		1
Проверил		Новиков								
Н. контр		Салдаева				Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340. Кабельная эстакада		ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		
						Виды 1-1, 2-2, 3-3, 4-4				



1. Отметки верха опор и свай см. в спецификации опор на листах Г62.
2. Обратную засыпку пазух производить местным грунтом, с послойным уплотнением до объемного веса грунта 1,65 т/м³.
3. Бетонный блок ФБС 9.4.6-Та отличается от блока ФБС 9.4.6-Т, принятого по ГОСТ 13579-2018, наличием дополнительной закладной детали. Блок выполнить из бетона класса В15, F₃₀₀, W4.
4. Боковые поверхности фундаментных блоков, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за два раза.
5. Металлические конструкции выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, стальные трубы по ГОСТ 10704-91 из стали марки 09Г2С по ГОСТ 10705-80.
6. 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.
7. 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 абразивоструиной 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 обезжирированием. Общая толщина сухого лакокрасочного покрытия 200 мкм.

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г64					
Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства					
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Аксютенкова				
Проверил	Новиков				
Н. контр	Салдаева				
Решения по трубопроводу				Стадия	Лист
				П	1
Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340. Опоры ОК1-ОК3				ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"	



- Грунты приняты на основании результатов "Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий на объекте "Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства. Строительство линейных коммуникаций Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства" 06-04-2НИПИ/2022-ИГИ г. Москва, 2022 г.
- Выбор свай под емкость скв. 31*:
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 159 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 4,25 тс; выдергивающая - 0,85 тс.
 - Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 5,4 тс.
 - Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 2,69 тс.
 - Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
- Выбор свай под воздушник скв. 31*:
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 159 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 3,4 тс; выдергивающая - 0,85 тс.
 - Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 9,8 тс.
 - Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

- Выбор свай под опоры кабельной эстакады скв. 31*:
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 159 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 1,4 тс; выдергивающая - 0,85 тс.
 - Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 12,4 тс.
 - Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
- Выбор свай под молниеотвод скв. 31*:
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 273 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 2,17 тс; выдергивающая - 0,85 тс.
 - Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 26,95 тс.
 - Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.
- Выбор свай под измерительную установку скв. 31*:
 - Максимальная расчетная нагрузка на сваю $\phi 159 \times 8$ с учетом веса сваи с заполнителем: сжимающая - 2,0 тс; выдергивающая - 0,85 тс.
 - Допускаемая сжимающая нагрузка на сваю - 12,2 тс.
 - Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.Г65		
						Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства		
Изм.	Кол.	Лист	№ дж.	Подп.	Дата	Решения по трубопроводу		
Разраб.		Акстенькова				Стадия	Лист	Листов
Проверил		Новиков				П		1
Н. контр		Салдаева				Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв. 3455 к. № 3340. Выбор свай		
						ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Содержание

Содержание.....	1
Нефтеcборный коллектор от к.4084 до т.вр.к. 4084.....	4
1 Узел береговой задвижки (ПК10+82,0; ПК27+10)	4
1.1 Расчет свай из тр. Ø219x8.....	4
1.2 Расчет свай из тр. Ø159x8.....	6
2 Узел береговой задвижки (ПК13+3,0; ПК29+56)	9
2.1 Расчет свай из тр. Ø219x8.....	9
3 Узел пуска СОД (ПК1+4,85)	12
3.1 Расчет свай тр. Ø219x8, L=10,0 м	12
3.2 Расчет свай тр. Ø273x8, L=9,5 м (молниезащитный)	16
3.3 Расчет емкости.....	20
3.3.1 Расчет емкости на всплытие.....	20
3.3.2 Расчет свай под емкость тр. Ø159x8, L=5,21 м	22
3.3.3 Расчет свай под воздушник тр. Ø159x8, L=10,0 м	24
4 Узел приема СОД (ПК39+28)	27
4.1 Расчет свай тр. Ø219x8, L=8,0 м	27
4.2 Расчет свай тр. Ø273x8, L=7,5 м (молниезащитный)	31
4.3 Расчет емкости.....	35
4.3.1 Расчет емкости на всплытие.....	35
4.3.2 Расчет свай под емкость тр. Ø159x8, L=5,21 м	37
5 Защитный кожух Ø720x10.....	40
5.1 Переход ПК1 на ПК11+44,5-ПК11+97,5	40
5.2 Переход ПК2 на ПК27+79,11-ПК28+27,11	42
5.3 Расчет свай тр. Ø273x8	44
5.4 Расчет свай тр. Ø325x8	48
5.5 Расчет свай тр. Ø114x8	51
Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509.....	55
6 Узел измерительной установки от скважин 3509	55

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата	Раздел 4. Книга 2 Расчетная часть		
						Стадия	Лист	Листов
						П	1	113
Разраб.		Черняева				ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»		
Разраб.		Сафонова						
Проверил		Новиков						
Н. контр.		Салдаева						
ГИП		Худяев						

6.1	Расчет свай из тр. Ø159x8.....	55
7	Узел подключения от скв. 3509 (ПК20+37,27)	58
7.1	Расчет свай из тр. Ø159x8.....	58
7.2	Расчет свай из тр. Ø114x8.....	60
8	Узел подключения от скв.3542 (ПК0+72,77)	64
8.1	Расчет свай из тр. Ø219x8.....	64
8.2	Расчет свай из тр. Ø159x8.....	66
8.3	Расчет свай из тр. Ø114x8.....	69
9	Расчет балки кабельной эстакады.....	72
10	Расчет балки перехода.....	76
	Выкидная линия скв. 3578 до т.вр. скв.3578 к. №3623.....	79
11	Расчет балки перехода.....	79
12	Расчет балки кабельной эстакады.....	81
13	Площадка скважины 3578	85
13.1	Расчет свай под площадку КТП из тр. Ø159x8	85
13.2	Расчет свай под прожекторную мачту ПМ1 из тр. Ø325x8	87
13.3	Расчет свай под опоры из тр. Ø159x8.....	90
13.4	Расчет свай под опоры из тр. Ø219x8.....	93
	Выкидная линия скв. 3455 до т.вр. скв.3455 к. № 3340.....	97
14	Расчет емкости.....	97
14.1	Расчет емкости на всплытие.....	97
14.2	Расчет свай под емкость тр. Ø159x8, L=5,46 м	99
14.3	Расчет свай под опору вентиляционного стояка.....	101
15	Измерительная установка "ЦИКЛОН"	103
16	Молниеотвод	106
17	Кабельная эстакада.....	110
	Список используемой литературы	113

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		2

Пояснительная записка

Исходные данные:

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

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 - минус 47⁰ С согласно СП131.13330.2020 «Строительная климатология».

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 44⁰ С согласно СП131.13330.2020 «Строительная климатология».

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

Нормативное значение ветровой нагрузки – 38 кг/м² для III района по табл.11.1 СП20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»

Нагрузки на сваи приняты по заданию технологической части.

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

Коэффициенты условия работы приняты согласно табл.1 СП16.13330.2017 «Стальные конструкции»

Несущие металлоконструкции приняты:

- прокат из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 ($R_y = 3400$ кг/см²);

- трубы из стали 09Г2С по ГОСТ 8731-74 ($R_y = 3400$ кг/см²).

Проверочные расчеты строительных конструкций по прочности выполнены согласно СП16.13330.2017 «Стальные конструкции».

Проверочные расчеты несущей способности свай выполнены согласно СП24.13330.2021 «Свайные фундаменты».

Для расчета приняты наиболее загруженные опоры и наиболее сложные геологические условия.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист
3

Нефтеcборный коллектор от к.4084 до т.вр.к. 4084
1 Узел береговой задвижки (ПК10+82,0; ПК27+10)

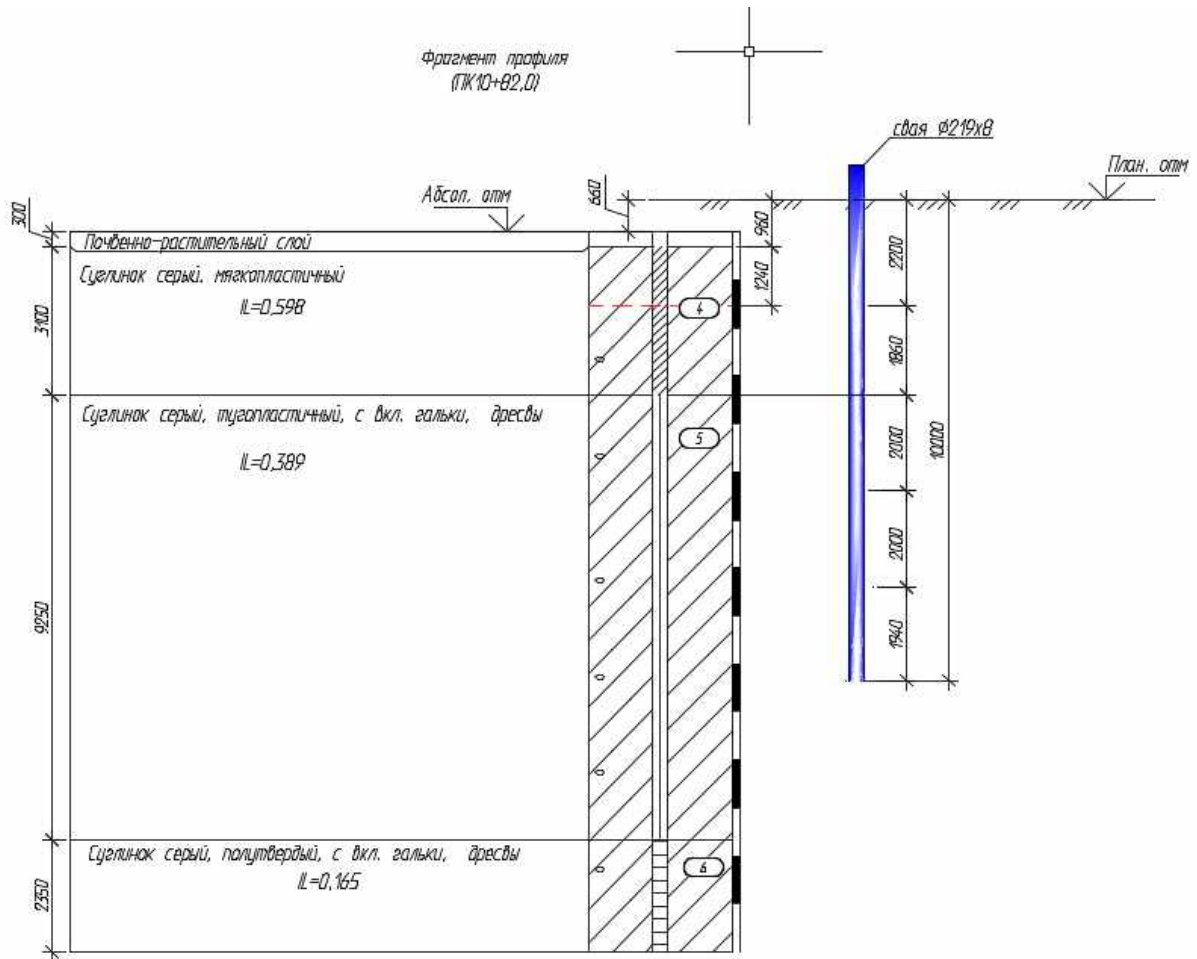
1.1 Расчет свай из тр. Ø219x8

Расчет производим по фрагменту.

Свая принята из тр. Ø219x8, L=10,0 м в грунте.

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

- сжимающая - $N_c = 0,9 + 0,468 * 1,05 + 0,356 * 1,6 * 1,3 = 2,13$ тс;



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	0,96	м
Слой 2	Глинистый	П=0,6	1,24	м
Слой 3	Глинистый	П=0,6	1,86	м
Слой 4	Глинистый	П=0,39	2	м
Слой 5	Глинистый	П=0,39	2	м
Слой 6	Глинистый	П=0,39	1,94	м

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 10 м

Диаметр (сторона) сваи 0,22 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 24,19 тс

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

Несущая способность грунта в основании сваи 9,19 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	0,68	тс
Слой 3	1,53	тс
Слой 4	3,85	тс
Слой 5	4,4	тс
Слой 6	4,54	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.

$$F_{св} = \frac{24,19}{1,4} = 17,3 \text{ тс} \geq 1,0 * 2,13 = 2,13 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист 5
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - глинистый, песчаный.

Характеристики грунта:

Песчаный $0.8 < Sr < 0.95$ - $h=0,96$ м

Глинистый $IL=0,6$ - $h=1,24$ м

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

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

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

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,219 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 11,1 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, тс.

$$11,1 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 14,32 = 13,0 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

1.2 Расчет свай из тр. Ø159x8

Расчет производим по фрагменту.

Свая принята из тр. Ø159x8, $L=9,5$ м в грунте.

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

- сжимающая - $N_s = 0,2 + 0,305 \cdot 1,05 + 0,161 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 0,86$ тс;

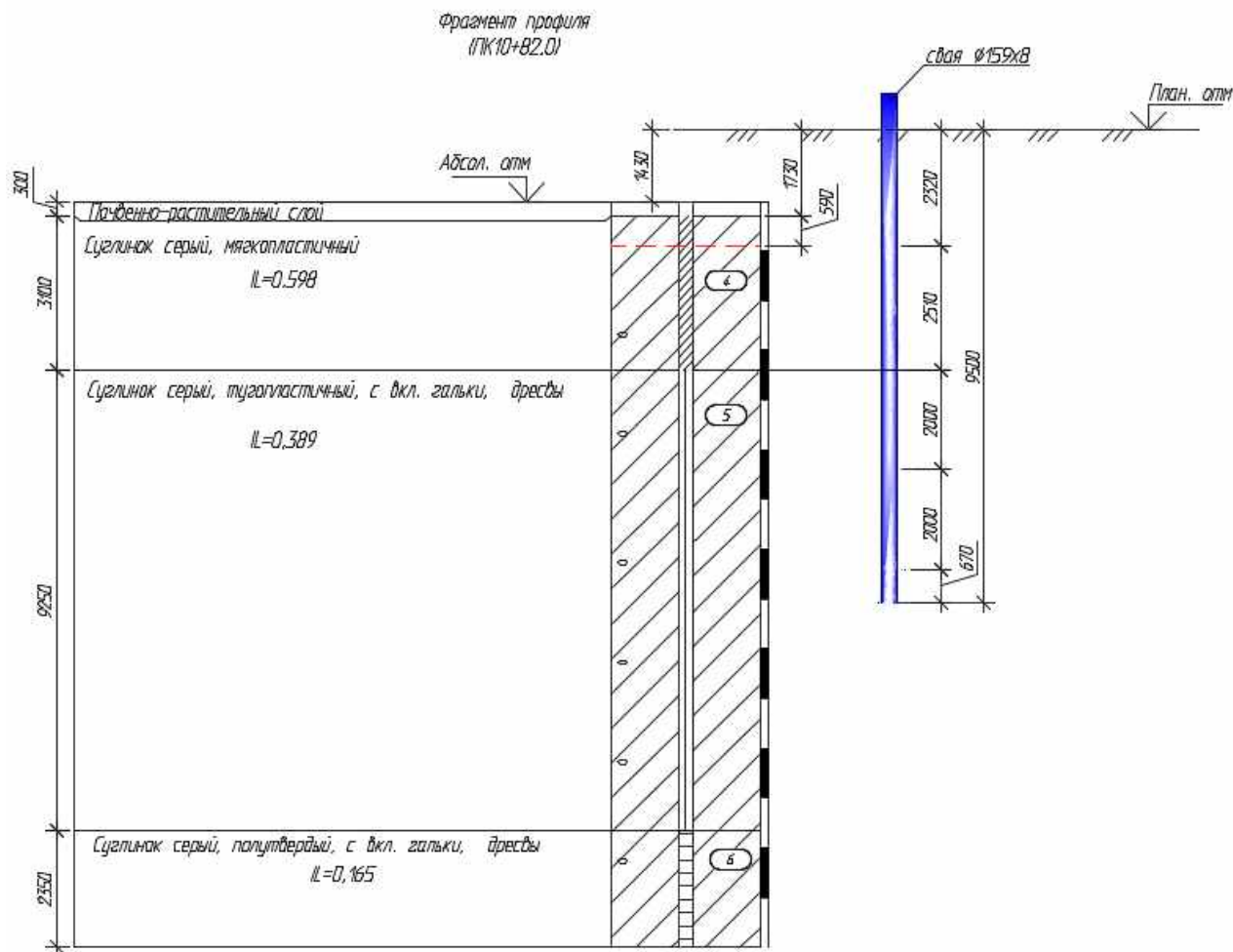
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

6



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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	-	0,96	м
Слой 2	Глинистый	$IL=0,6$	1,24	м
Слой 3	Глинистый	$IL=0,6$	1,86	м
Слой 4	Глинистый	$IL=0,39$	2	м
Слой 5	Глинистый	$IL=0,39$	2	м
Слой 6	Глинистый	$IL=0,39$	1,44	м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

7

Формат А4

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 9,5 м
Диаметр (сторона) сваи 0,16 м
Глубина котлована (hk) 0 м
Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 14,82 тс
Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 8,04 тс
Несущая способность грунта в основании сваи 4,77 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	0,5	тс
Слой 3	1,11	тс
Слой 4	2,8	тс
Слой 5	3,2	тс
Слой 6	2,44	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.

$$F_{св} = \frac{14,82}{1,4} = 10,6 \text{ тс} \geq 1,0 * 0,86 = 0,86 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - глинистый, песчаный.

Характеристики грунта:

Песчаный $0,8 < S_r < 0,95$ - $h=0,96$

Глинистый $I_L=0,6$ - $h=1,24$ м

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

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

8

Глубина заложения фундамента (d, L) - 9,5 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,159 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 8,1 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;

$\gamma_n = 1,1$ – 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, тс.

$$8,1 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 9,55 = 8,6 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

2 Узел береговой задвижки (ПК13+3,0; ПК29+56)

2.1 Расчет свай из тр. Ø219x8

Расчет производим по скв.35.

Свая принята из тр. Ø219x8, L=10,0 м в грунте.

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

- сжимающая - $N_c = 0,8 + 0,468 \cdot 1,05 + 0,356 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 2,03$ тс;

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

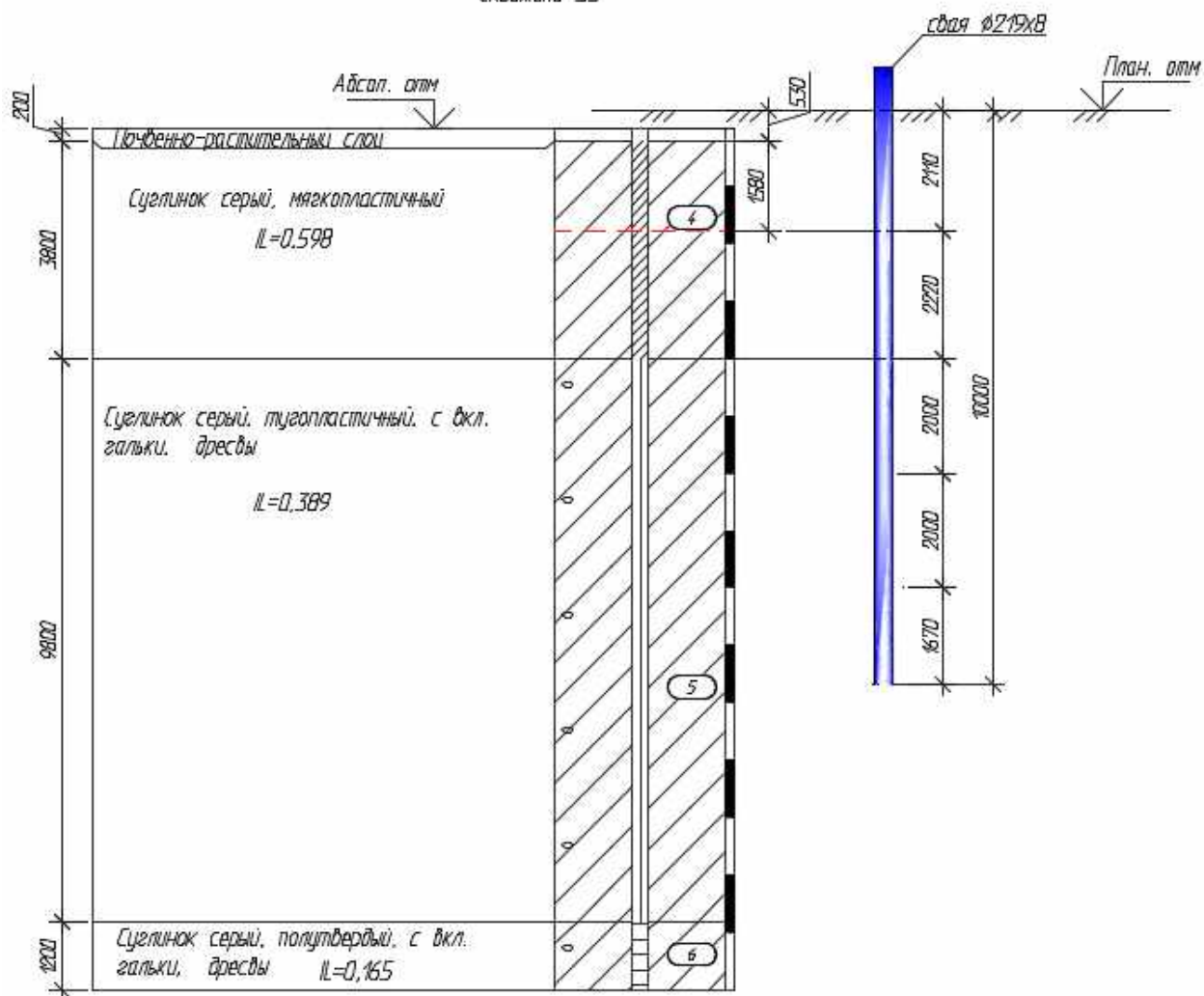
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

9

Скважина 35



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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	-	0,53	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,6	1,58	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,6	2,22	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,39	1,67	м

Насыпной слой грунта:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

10

Формат А4

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 10 м

Диаметр (сторона) сваи 0,22 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 24,8 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 12,38 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 9,32 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	0,87	тс
Слой 3	1,98	тс
Слой 4	4,13	тс
Слой 5	4,54	тс
Слой 6	3,96	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.

$$F_{св} = \frac{24,8}{1,4} = 17,7 \text{ тс} \geq 1,0 * 2,03 = 2,03 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - глинистый, песчаный.

Характеристики грунта:

Песчаный $0,8 < S_r < 0,95$ - $h=0,53$

Глинистый $I_L=0,6$ - $h=1,58$ м

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,11 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

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

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

11

Круглое сечение
 Диаметр (сторона) (d) - 0,219 м
 Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 10,93 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, тс.

$$10,93 \text{ тс} - 0,9 \cdot 0,468 \text{ тс} = 10,5 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 14,61 = 13,3 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

3 Узел пуска СОД (ПК1+4,85)

3.1 Расчет свай тр. Ø219x8, L=10,0 м

Расчет производим по скважине 42.

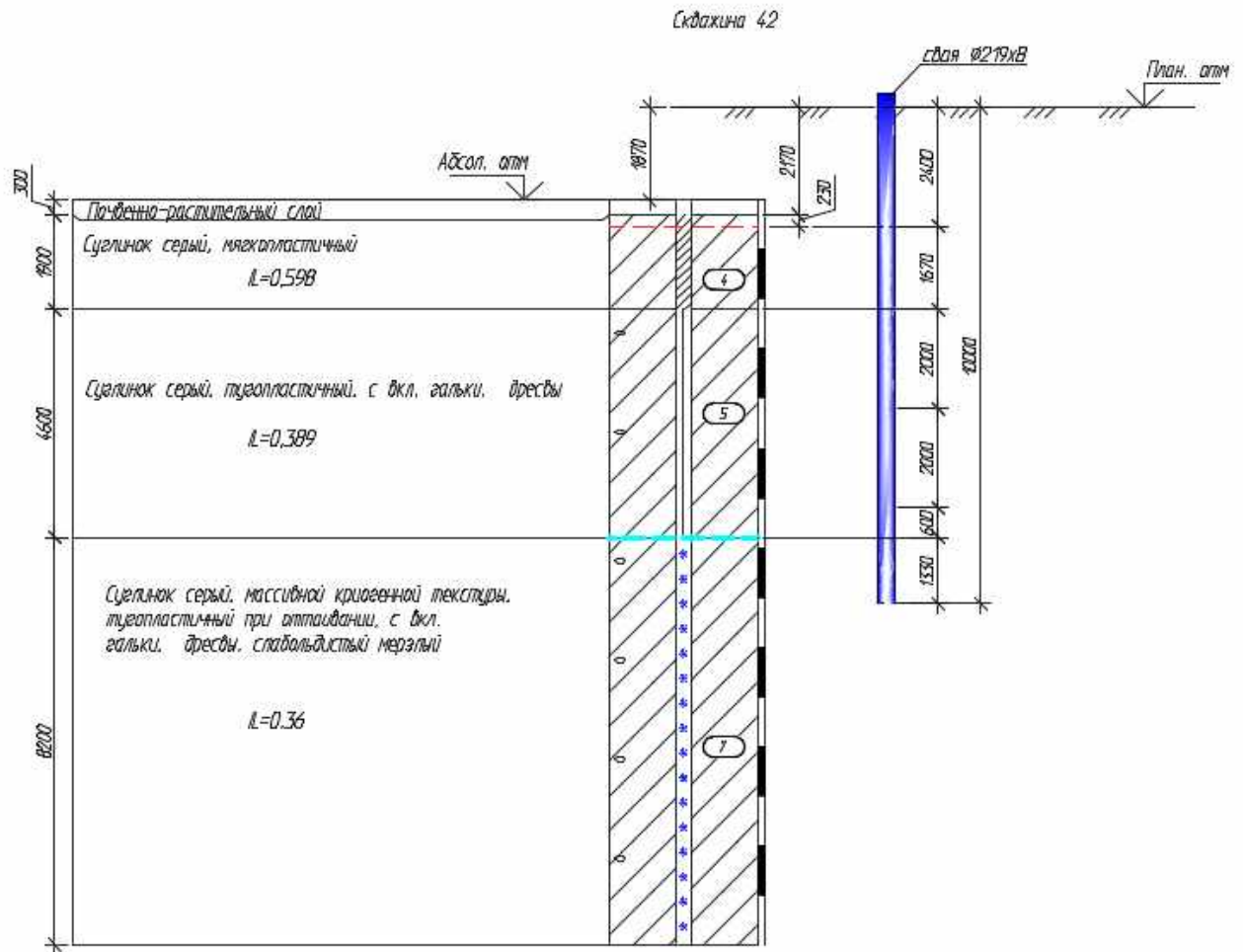
Свая принята из тр. Ø219x8, L=10,0 м в грунте

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

- сжимающая - $N_s = 1,1 + 0,427 \cdot 1,05 + 0,323 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 2,2$ тс;
- горизонтальная нагрузка $Q = 0,05$ тс;
- момент $M = 0,42$ тс*м.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							12



Расчет сваи на воздействие горизонтальной нагрузки и момента

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Доля постоянной нагрузки в общей нагрузке на сваю 100 %

Жесткая заделка сваи в низкий ростверк

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	2,17	м
Слой 2	Глинистый	$IL=0,6$	0,23	м
Слой 3	Глинистый	$IL=0,6$	1,67	м
Слой 4	Глинистый	$IL=0,39$	2	м
Слой 5	Глинистый	$IL=0,39$	2	м
Слой 6	Глинистый	$IL=0,39$	0,6	м
Слой 7	Глинистый	$IL=0,36$	1,33	м

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

13

Формат А4

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 10 м

Диаметр (сторона) сваи 0,22 м

Характеристики грунта Слой 3

Объемный вес грунта (G) 1,96 тс/м³

Угол внутреннего трения (Fi) 17 °

Удельное сцепление грунта (C) 1,9 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 0,42 тс*м

Q= 0,05 тс

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,15

ВНИМАНИЕ! Коэффициент использования определен для работы системы по грунту.

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 2,96 м	Sz	0,41	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	2,7	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	0,51	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-0,1	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	-0,13	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	8,36	мм
Поворот головы сваи	psi	0,23	°

Коэффициент пропорциональности (K) 852,94 тс/м⁴

Коэффициент деформации (ae) 1,08 1/м

Условная заделка сваи в грунте (L1) 4,02 м

Приведенная длина сваи в грунте (L_) 8,47 м

Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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	-	2,17	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,6	0,23	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,6	1,67	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,39	2	м

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

14

Формат А4

Слой 6	Глинистый	IL=0,39	0,6	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,36	1,33	м

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 10 м

Диаметр (сторона) сваи 0,22 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 23,53 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 10,69 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 10,17 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	0,13	тс
Слой 3	0,92	тс
Слой 4	3,58	тс
Слой 5	4,13	тс
Слой 6	1,32	тс
Слой 7	3,29	тс

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

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

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

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

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

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

$$F_{св} = \frac{23,53}{1,4} = 16,8 \text{ тс} \geq 1,0 * 2,2 = 2,2 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - глинистый, песчаный.

Характеристики грунта:

Песчаный $0.8 < Sr < 0.95$ - $h=2,07$

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							15

Глинистый $I_L=0,6$ – $h=0,23$ м

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,4 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

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

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,219 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 10,16 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, тс.

$$10,16 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 13,24 = 12,0 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

3.2 Расчет свай тр. $\text{Ø}273 \times 8$, $L=9,5$ м (молниеотвод)

Расчет производим по скважине 42.

Свая принята из тр. $\text{Ø}273 \times 8$, $L=9,5$ м в грунте

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

- сжимающая - $N_s = 0,45 + 0,538 \cdot 1,05 + 0,518 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 2,1$ тс;

- горизонтальная нагрузка $Q=0,26$ тс;

- момент $M = 2,3$ тс*м.

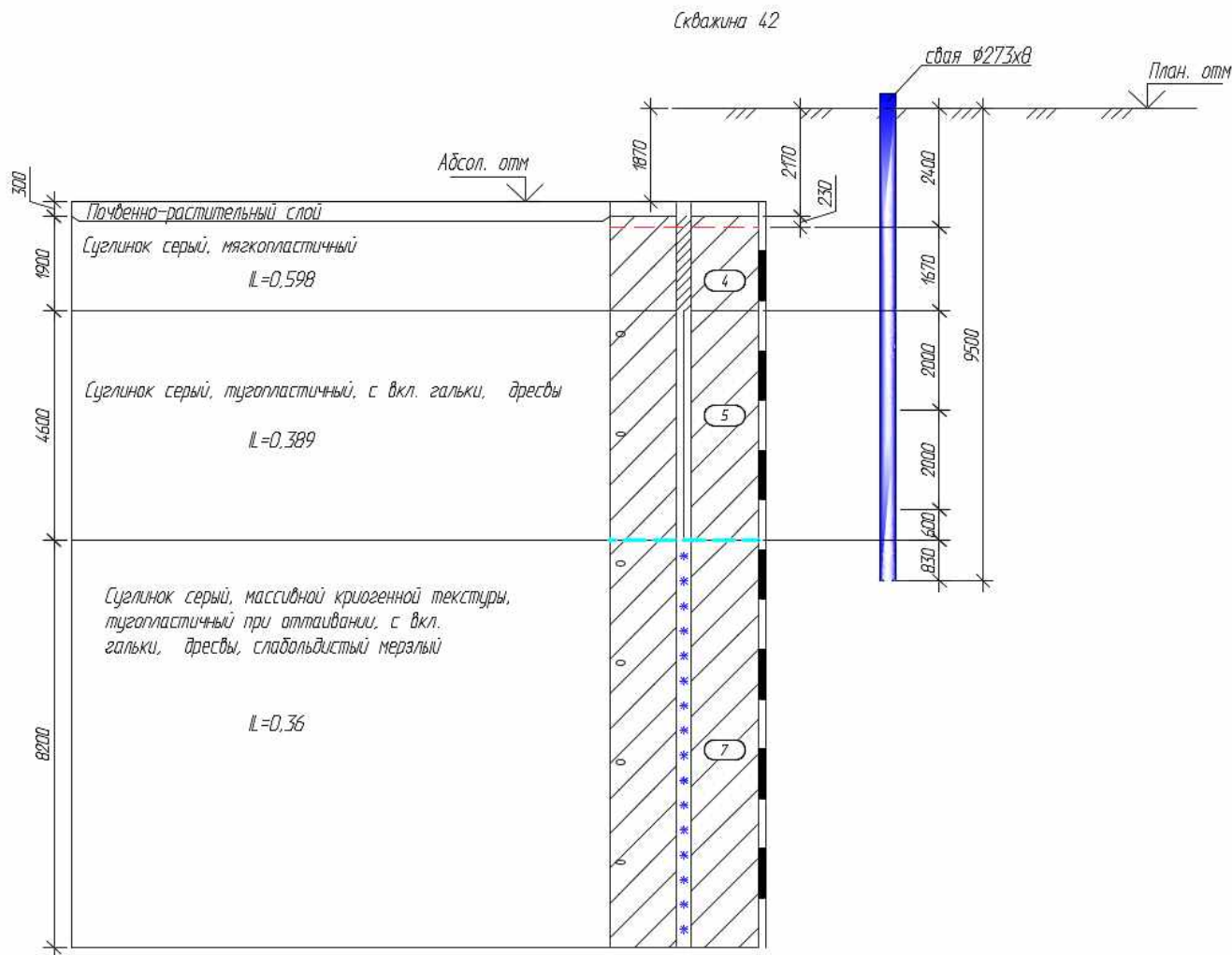
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

16



Расчет сваи на воздействие горизонтальной нагрузки и момента

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Доля постоянной нагрузки в общей нагрузке на сваю 100 %

Жесткая заделка сваи в низкий ростверк

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	2,17	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,6	0,23	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,6	1,67	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,39	0,6	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,36	0,83	м

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

17

Формат А4

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 9,5 м

Диаметр (сторона) сваи 0,27 м

Характеристики грунта Слой 3

Объемный вес грунта (G) 1,96 тс/м³

Угол внутреннего трения (Fi) 17 °

Удельное сцепление грунта (C) 1,9 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 1,92 тс*м

Q= 0,26 тс

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,51

ВНИМАНИЕ! Коэффициент использования определен для работы системы по грунту.

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 3,06 м	Sz	1,44	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	2,79	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	2,44	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-0,53	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	-0,52	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	22,62	мм
Поворот головы сваи	psi	0,59	°

Коэффициент пропорциональности (K) 846,32 тс/м⁴

Коэффициент деформации (ae) 0,96 1/м

Условная заделка сваи в грунте (L1) 4,25 м

Приведенная длина сваи в грунте (L_) 7,04 м

Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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	-	2,17	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,6	0,23	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,6	1,67	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,39	2	м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

18

Слой 6	Глинистый	IL=0,39	0,6	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,36	0,83	м

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 9,5 м
Диаметр (сторона) сваи 0,27 м
Глубина котлована (hk) 0 м
Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 30,73 тс
Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 12,09 тс
Несущая способность грунта в основании сваи 15,62 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	0,16	тс
Слой 3	1,15	тс
Слой 4	4,46	тс
Слой 5	5,14	тс
Слой 6	1,65	тс
Слой 7	2,56	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.

$$F_{св} = \frac{30,73}{1,4} = 21,95 \text{ тс} \geq 1,0 * 2,1 = 2,1 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - глинистый, песчаный.

Характеристики грунта:

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист
19

Песчаный $0.8 < Sr < 0,95$ - $h=2,07$

Глинистый $IL=0,6$ - $h=0,23$ м

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,4 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 9,5 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,273 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 12,7 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, тс.

$$12,7 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 14,96 = 13,6 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

3.3 Расчет емкости

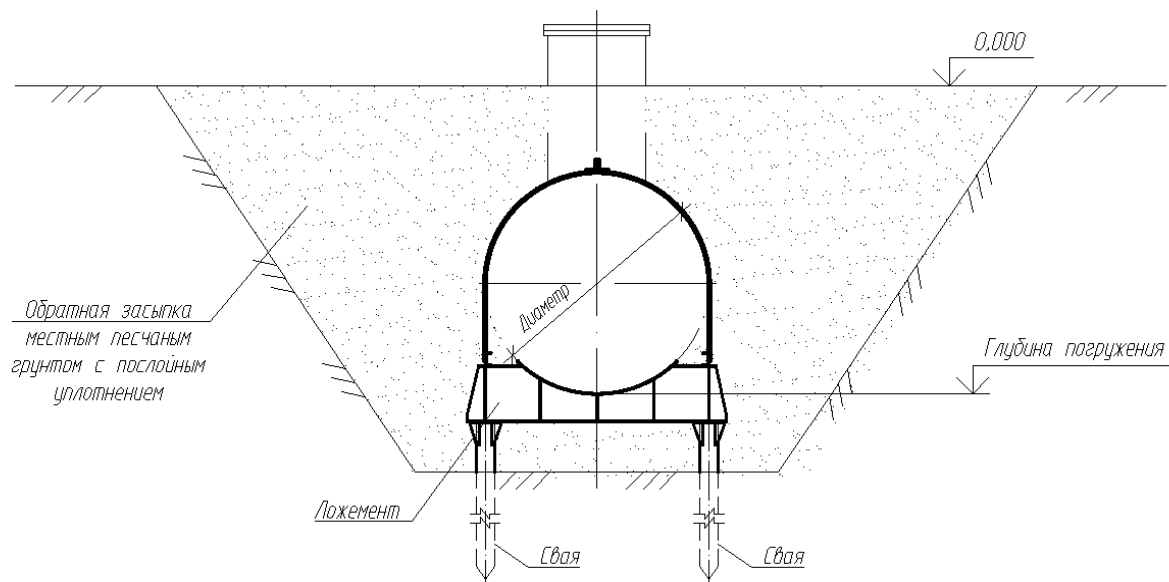
3.3.1 Расчет емкости на всплытие

Исходные данные:

Объем емкости ($V_{емк.}$)	5	м ³
Диаметр емкости (D)	1,616	м
Длина емкости (L)	2,755	м
Масса емкости ($G_{емк.}$)	2,3	т
Глубина погружения (нижняя грань) (H_0)	2,416	м
Снеговая нагрузка ($G_{снег.}$)	350	кг/м ²
Масса ростверков ($G_{роств.}$)	0,516	т
Количество свай ($N_{свай}$)	4	шт.
Масса одной сваи ($G_{свай}$)	0	т
Масса укрытия, монолитной плиты ($G_{укр.}$)	0	т
Коэффициент надежности стали	1,05	
Коэффициент надежности жидкости	1,0	
Коэффициент надежности грунта	1,15	
Удельный вес грунта ($\gamma_{грунт}$)	1,65	т/м ³

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							20



Расчетная часть:

1. Расчет выдергивающих нагрузок

Согласно п.9.31 СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Актуализированная редакция. Основания зданий и сооружений», определяем, что сооружения или объекты, заложенные ниже прогнозируемого уровня подземных вод, следует рассчитывать на устойчивость сооружения против всплытия. Устойчивость против всплытия обеспечена, если выполняется следующее условие:

$$\gamma_w H_0 A \leq \gamma_{f1} \sum G_{stb;c} + \gamma_{f2} \sum G_{stb;l} + \gamma_{f3} \sum R_{stb} \quad [1]$$

где γ_w – удельный вес воды, равный 1 (т/м³);

H_0 – расчетная высота напора воды, отсчитываемая от подошвы подземной части сооружения до максимального уровня подземных вод (м);

A – площадь подземной части сооружения (м²);

$\sum G_{stb;c}$ – сумма нормативных значений постоянных вертикальных удерживающих нагрузок, включая собственный вес несущих конструкций сооружения (т);

$\sum G_{stb;l}$ – сумма нормативных значений временных длительных удерживающих вертикальных нагрузок, включая вес полов и перегородок сооружения, грунта обратной засыпки над обрезами фундаментов и над подземной частью сооружения (т);

$\sum R_{stb}$ – сумма нормативных значений удерживающих вертикальных составляющих сил сопротивления всплытию в основании, включая силы трения, сопротивления свай выдергиванию, натяжения анкеров и др. (т).

$\gamma_{f1} = 0,9$; $\gamma_{f2} = 0,85$; $\gamma_{f3} = 0,65$ – коэффициенты надежности по нагрузке.

Исходя из условия [1] определяем необходимую минимальную несущую способность свай по формуле:

$$\sum R_{stb} \geq \frac{\gamma_w H_0 A - \gamma_{f1} \sum G_{stb;c} - \gamma_{f2} \sum G_{stb;l}}{\gamma_{f3}} \quad [2]$$

$$\gamma_w = 1,0 \text{ т/м}^3;$$

$$H_0 = 2,416 \text{ м};$$

$$A = L_y \times L = 1,69 \times 2,755 = 4,66 \text{ м}^2,$$

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист
21

где L_y – ширина опирания грунта на емкость.

$$L_y = \frac{\pi \times D_y}{3} = \frac{3,14 \times 1,616}{3} = 1,69 \text{ м}$$

$$\sum G_{stb;c} = G_{емк.} + G_{роств.} + N_{свай} \times G_{свай} = 2,3 + 0,516 + 4 \times 0 = 2,82 \text{ т}$$

$$\sum G_{stb;l} = G_{грунт} + G_{укрытие} = 6,15 + 0 = 6,15 \text{ т}$$

где $G_{грунт} = \gamma_{грунт} \times A \times h = 1,65 \times 4,66 \times 0,8 = 6,15 \text{ т}$, где h – мощность грунта давящего на емкость.

Подставляем найденные значения в формулу [2]:

$$\sum R_{stb} \geq \frac{1,0 \times 2,416 \times 4,66 - 0,9 \times 2,82 - 0,85 \times 6,15}{0,65} = 5,37 \text{ т}$$

Расчет вдавливающих нагрузок

Максимальные вдавливающие силы появляются в случае полного заполнения емкости жидкостью в зимний период времени. Расчет ведем по формуле:

$$\begin{aligned} \sum G_{вдавл.} &= G_{грунт} + G_{емк.} + G_{жидкость} + G_{роств.} + G_{свай} + G_{укрытие} + G_{снег} = \\ &= 6,15 \times 1,15 + 2,3 \times 1,05 + 5 \times 1,0 + 0,516 \times 1,05 + 4 \times 0 \times 1,05 + 0 \times 1,05 + 1,63 = \\ &16,66 \text{ т} \end{aligned}$$

Заключение

В соответствии с проектируемым количеством свай, несущая способность свай должна удовлетворять следующим требованиям:

Выдергивающая сила на 1 сваю - 1,34 т

Вдавливающая сила на 1 сваю - 4,16 т

3.3.2 Расчет свай под емкость тр. Ø159х8, L=5,21 м

Расчет производим по скважине 42.

Свая принята из тр. Ø159х8, L=5,21 м в грунте

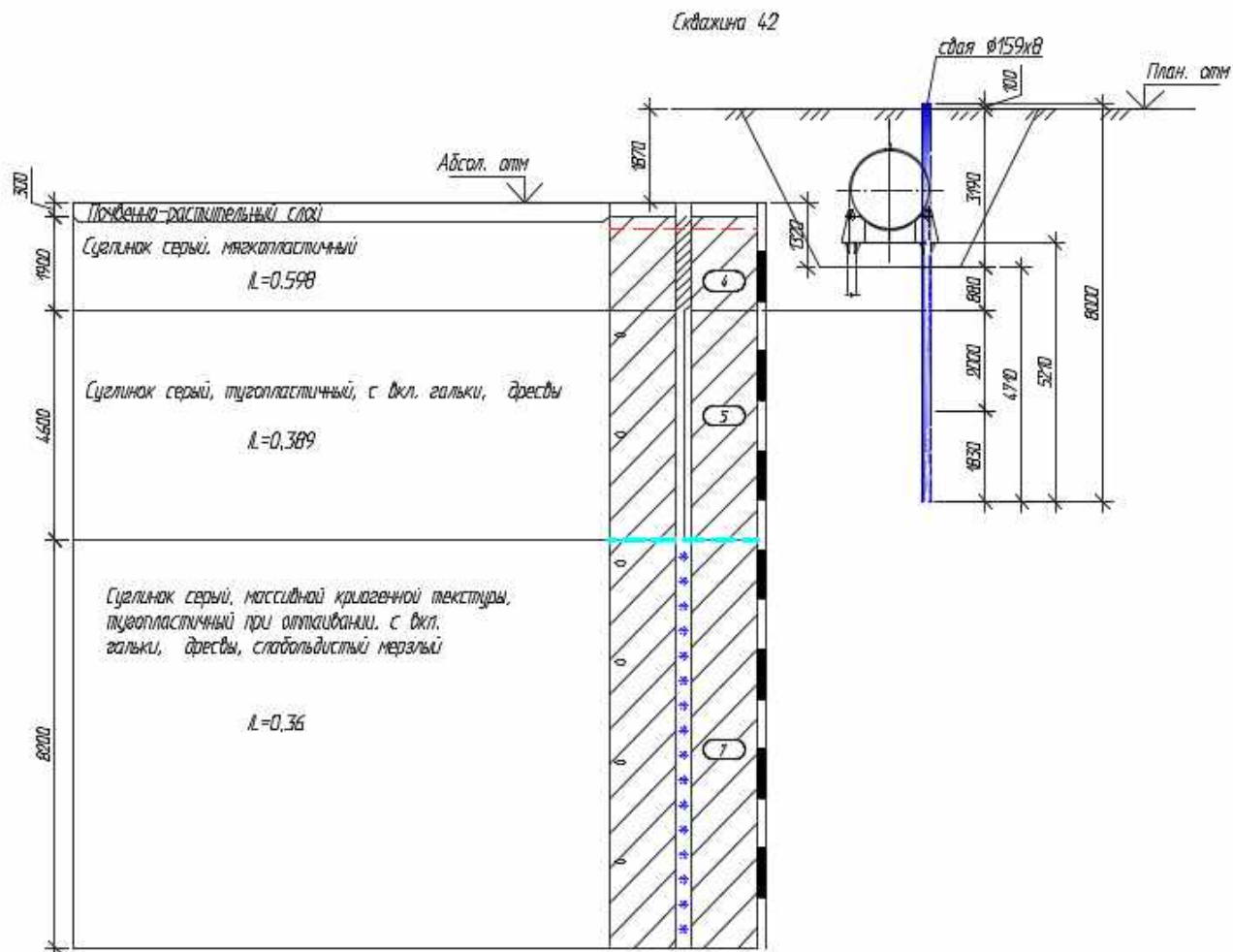
Расчетная нагрузка на сваю в уровне грунта(с учетом веса сваи и заполнения):

- сжимающая - $N_c = 4,16 + 0,162 \times 1,05 + 0,084 \times 1,6 \times 1,3 = 4,5 \text{ тс}$;

- выдергивающая - $N_b = 1,34 - 0,162 \times 0,9 - 0,084 \times 1,6 \times 0,9 = 1,2 \text{ тс}$.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							22



Расчет сваи на сжимающую и выдергивающую нагрузки

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

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

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	IL=0,6	0,88	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,39	1,83	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 4,71 м

Диаметр (сторона) сваи 0,16 м

Глубина котлована (hk) 1,32 м

Металлические сваи из труб

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

23

Формат А4

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 10,21 тс
 Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 4,69 тс
 Несущая способность грунта в основании сваи 4,35 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0,53	тс
Слой 2	2,6	тс
Слой 3	2,74	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.

$$F_{св} = \frac{10,21}{1,4} = 7,3 \text{ тс} \geq 1,0 * 4,5 = 4,5 \text{ тс}$$

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).

$$F_{св} = \frac{4,69}{1,75} = 2,68 \text{ тс} \geq 1,0 * 1,2 = 1,2 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

3.3.3 Расчет свай под воздушник тр. Ø159x8, L=10,0 м

Расчет производим по скважине 42.

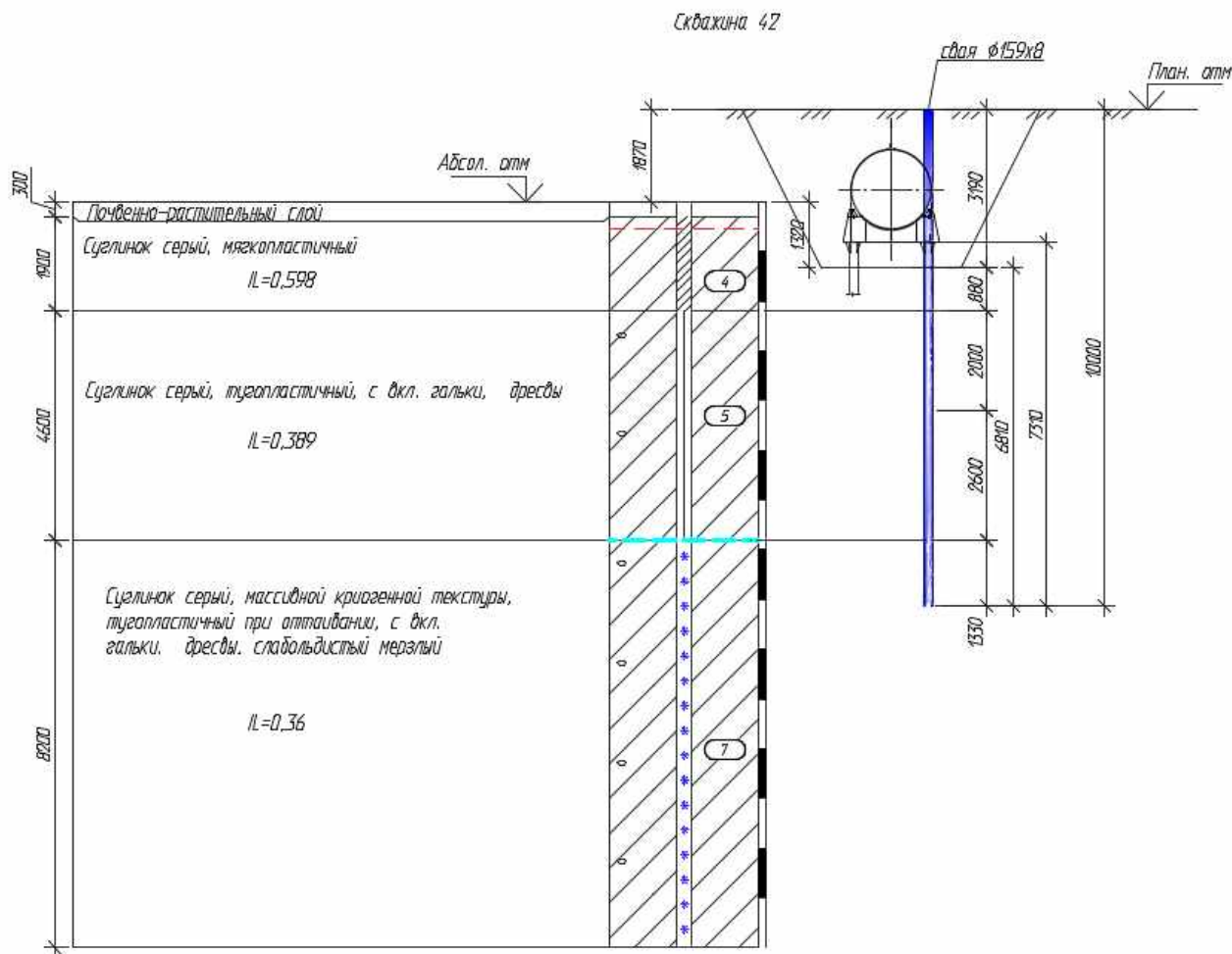
Свая принята из тр. Ø159x8, L=10,0 м в грунте

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

- сжимающая - $N_c = 0,1+0,335*1,05+0,177*1,6*1,3+1,4*0,4*(2,42+0,66)=2,5$ тс;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							24



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

Тип сваи

Висячая забивная
Металлические сваи из труб

Сваи и способы их устройства:

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

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	IL=0,6	0,88	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,39	2,6	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,36	1,33	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 6,81 м
Диаметр (сторона) сваи 0,16 м
Глубина котлована (hk) 1,32 м
Металлические сваи из труб

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

25

Формат А4

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 14,93 тс
 Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 7,66 тс
 Несущая способность грунта в основании сваи 5,36 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0,53	тс
Слой 2	2,6	тс
Слой 3	4,02	тс
Слой 4	2,42	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.

$$F_{св} = \frac{14,93}{1,4} = 10,7 \text{ тс} \geq 1,0 * 2,5 = 2,5 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - глинистый, песчаный.

Характеристики грунта:

Песчаный $0,8 < Sr < 0,95$ - $h=2,17$

Глинистый $IL=0,6$ - $h=0,23$ м

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,4 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 – 7,38тс

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

26

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

$\gamma_c = 1,0$ – 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, тс.

$$7,38 \text{ тс} < \frac{1}{1.1} \cdot 9,57 = 8,7 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

4 Узел приема СОД (ПК39+28)

4.1 Расчет свай тр. Ø219x8, L=8,0 м

Расчет производим по скважине 23.

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

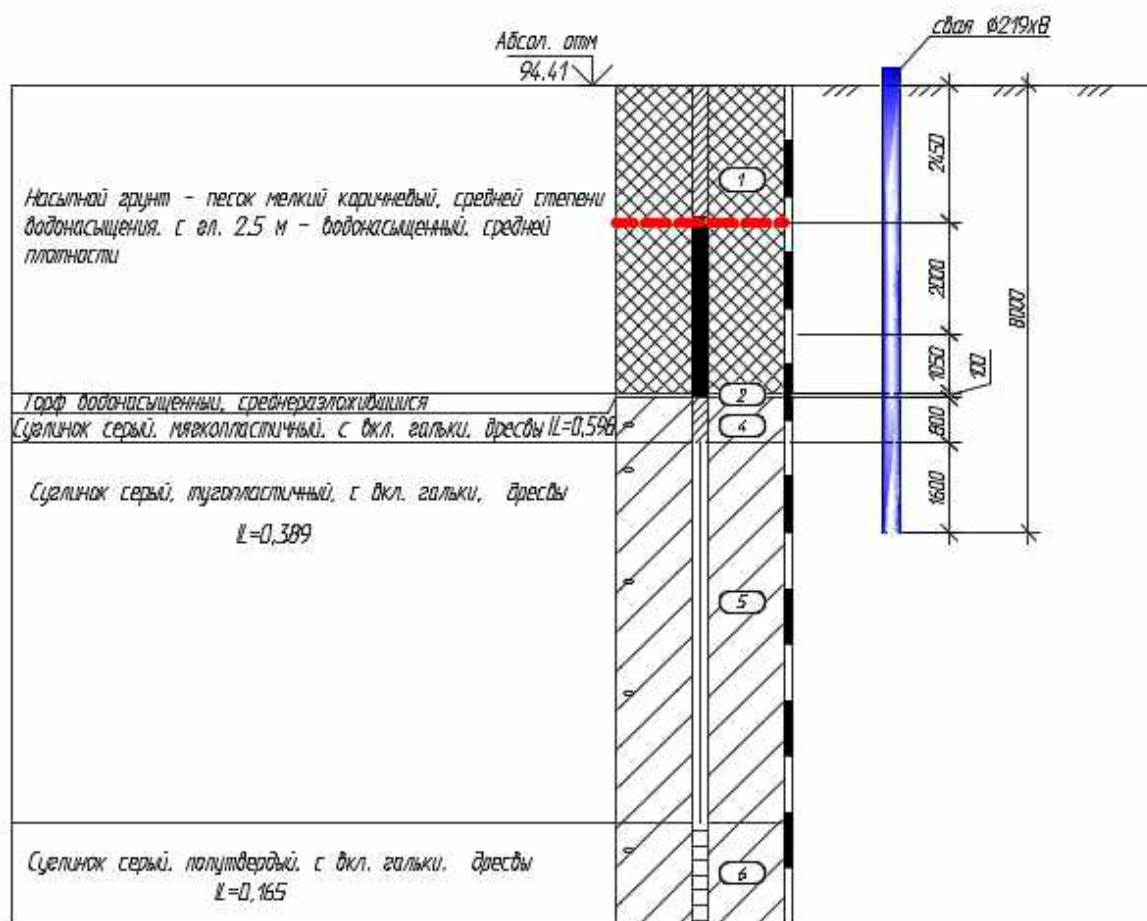
Расчетная нагрузка на сваю в уровне грунта(с учетом веса сваи и заполнения):

- сжимающая - $N_c = 1,1 + 0,344 \cdot 1,05 + 0,259 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 2,0$ тс;

- горизонтальная нагрузка $Q = 0,05$ тс;

- момент $M = 0,42$ тс*м.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				



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	Песчаный	Мелкие	2,45	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	2	м
Слой 3	Песчаный	Мелкие	1,05	м
Слой 4	Песчаный	Пылеватые	0,1	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,6	0,8	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,39	1,6	м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 8 м

Диаметр (сторона) сваи 0,22 м

Характеристики грунта Слой 1

Объемный вес грунта (G) 1,85 тс/м³

Угол внутреннего трения (Fi) 32 °

Удельное сцепление грунта (C) 0,2 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 0,42 тс*м

Q= 0,05 тс

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,18

ВНИМАНИЕ! Коэффициент использования определен для работы системы по грунту.

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 0,78 м	Sz	0,35	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	1,92	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	0,41	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-0,04	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	-0,1	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	1,38	мм
Поворот головы сваи	psi	0,09	°

Коэффициент пропорциональности (K) 905 тс/м⁴

Коэффициент деформации (ae) 1,09 1/м

Условная заделка сваи в грунте (L1) 1,83 м

Приведенная длина сваи в грунте (L_) 8,75 м

Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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	Песчаный	Мелкие	2,45	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	2	м
Слой 3	Песчаный	Мелкие	1,05	м
Слой 4	Песчаный	Пылеватые	0,1	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,6	0,8	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,39	1,6	м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

29

Формат А4

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 8 м

Диаметр (сторона) сваи 0,22 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 25,53 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 13,29 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 8,92 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	3,87	тс
Слой 2	5,02	тс
Слой 3	2,89	тс
Слой 4	0,21	тс
Слой 5	0,99	тс
Слой 6	3,63	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.

$$F_{св} = \frac{25,53}{1,4} = 18,24 \text{ тс} \geq 1,0 * 2,0 = 2,0 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Расчет устойчивости конструкций при морозном пучении

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный

Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0.8 < Sr < 0.95$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2.45 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 7 м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

30

Круглое сечение
 Диаметр (сторона) (d) - 0.219 м
 Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки
 Касательные силы морозного пучения - 9,57 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, тс.

$$9,57 \text{ тс} < \frac{1}{1.1} \cdot 12,74 = 11,6 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

4.2 Расчет свай тр. Ø273x8, L=7,5 м (молниеотвод)

Расчет производим по скважине 23.

Свая принята из тр. Ø273x8, L=7,5 м в грунте

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

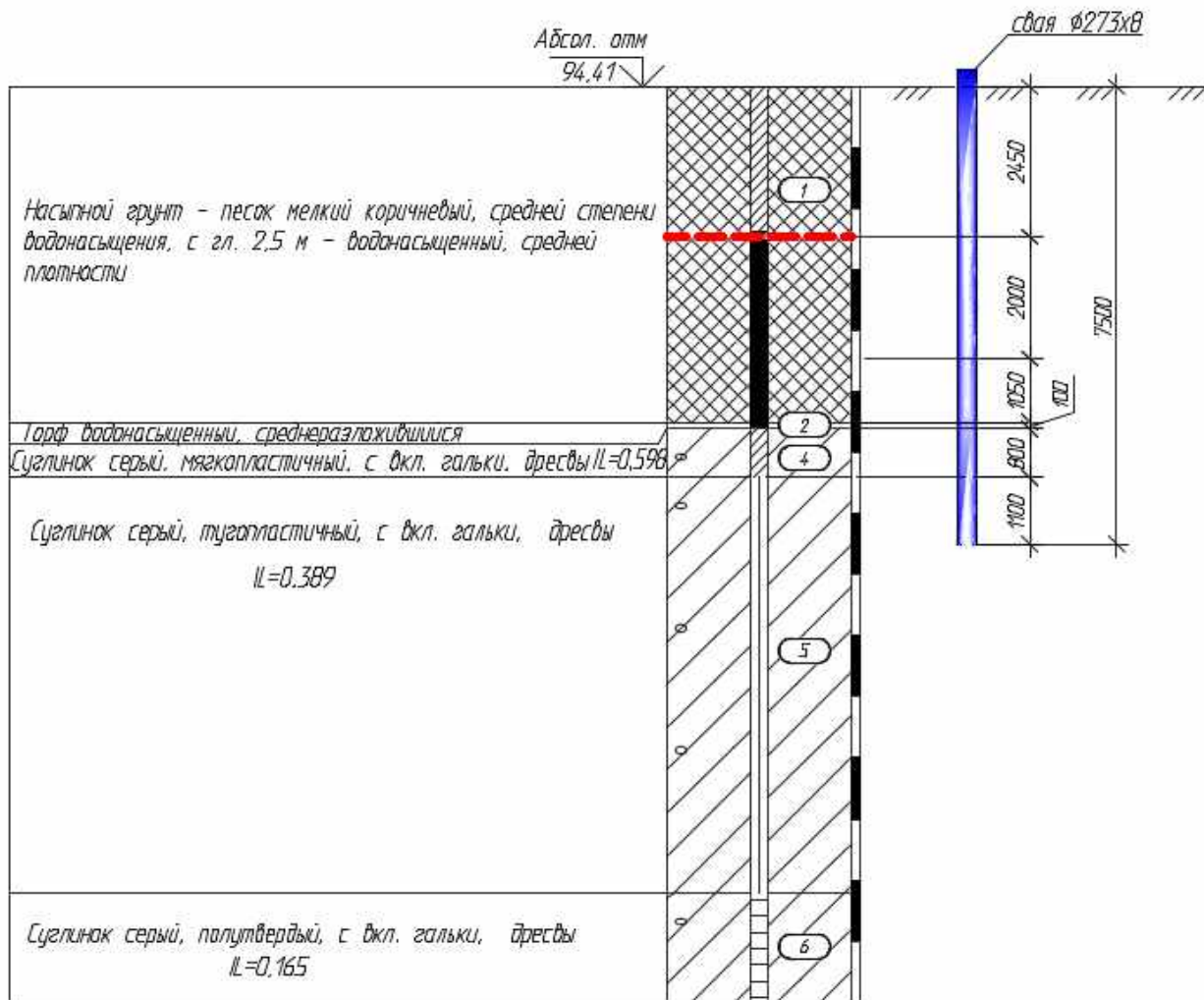
- сжимающая - $N_s = 1,1 + 0,433 \cdot 1,05 + 0,415 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 2,4$ тс;

- горизонтальная нагрузка $Q = 0,26$ тс;

- момент $M = 2,3$ тс*м.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР



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	Песчаный	Мелкие	2,45	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	2	м
Слой 3	Песчаный	Мелкие	1,05	м
Слой 4	Песчаный	Пылеватые	0,1	м
Слой 5	Глинистый	$IL=0,6$	0,8	м
Слой 6	Глинистый	$IL=0,39$	1,1	м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7,5 м
Диаметр (сторона) сваи 0,27 м
Характеристики грунта Слой 1
Объемный вес грунта (G) 1,85 тс/м³
Угол внутреннего трения (Fi) 32 °
Удельное сцепление грунта (C) 0,2 тс/м²

Расчетные нагрузки:

M= 0,42 тс*м
Q= 0,05 тс

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,12

ВНИМАНИЕ! Коэффициент использования определен для работы системы по грунту.

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 0,87 м	Sz	0,26	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	2,13	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	0,42	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-0,05	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	-0,09	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	0,9	мм
Поворот головы сваи	psi	0,05	°

Коэффициент пропорциональности (K) 902 тс/м⁴

Коэффициент деформации (ae) 0,97 1/м

Условная заделка сваи в грунте (L1) 2,06 м

Приведенная длина сваи в грунте (L_) 7,3 м

Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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	Песчаный	Мелкие	2,45	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	2	м
Слой 3	Песчаный	Мелкие	1,05	м
Слой 4	Песчаный	Пылеватые	0,1	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,6	0,8	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,39	1,1	м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

33

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7,5 м

Диаметр (сторона) сваи 0,27 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 32,98 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 15,43 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 13,69 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	4,83	тс
Слой 2	6,26	тс
Слой 3	3,6	тс
Слой 4	0,26	тс
Слой 5	1,23	тс
Слой 6	3,11	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.

$$F_{св} = \frac{32,98}{1,4} = 23,56 \text{ тс} \geq 1,0 * 2,4 = 2,4 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Расчет устойчивости конструкций при морозном пучении

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный

Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0.8 < Sr < 0.95$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2.45 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 7,5 м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

34

Круглое сечение
 Диаметр (сторона) (d) - 0.273 м
 Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки
 Касательные силы морозного пучения - 11,93 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, тс.

$$11,93 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 14,46 = 12,1 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

4.3 Расчет емкости

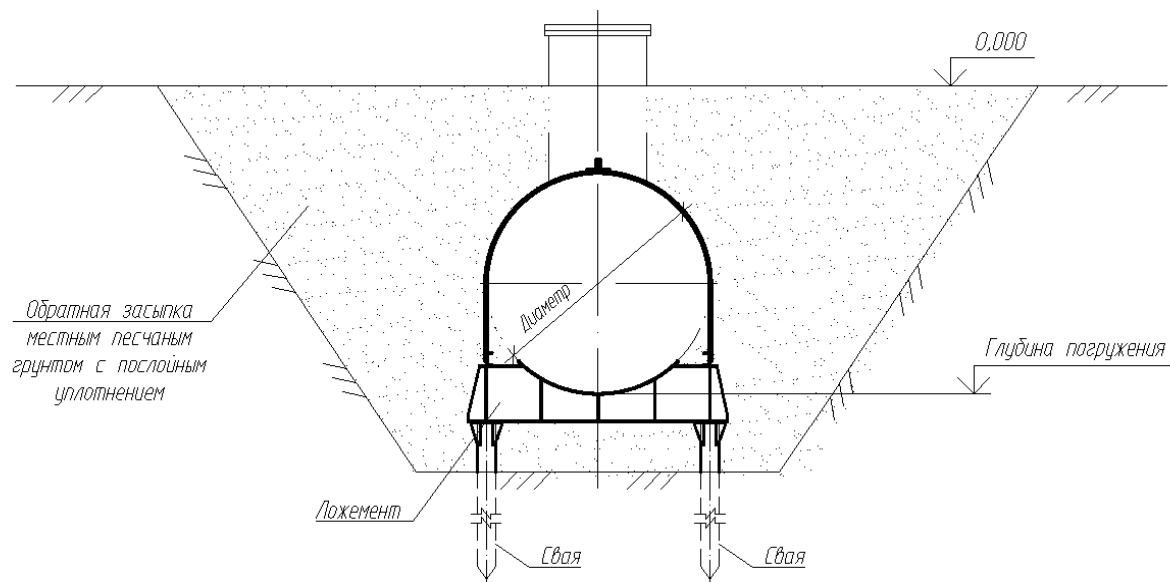
4.3.1 Расчет емкости на всплытие

Исходные данные:

Объем емкости ($V_{емк.}$)	5	м ³
Диаметр емкости (D)	1,616	м
Длина емкости (L)	2,755	м
Масса емкости ($G_{емк.}$)	2,3	т
Глубина погружения (нижняя грань) (H_0)	2,416	м
Снеговая нагрузка ($G_{снег.}$)	350	кг/м ²
Масса ростверков ($G_{роств.}$)	0,516	т
Количество свай ($N_{свай}$)	4	шт.
Масса одной сваи ($G_{свай}$)	0	т
Масса укрытия, монолитной плиты ($G_{укр.}$)	0	т
Коэффициент надежности стали	1,05	
Коэффициент надежности жидкости	1,0	
Коэффициент надежности грунта	1,15	
Удельный вес грунта ($\gamma_{грунт}$)	1,65	т/м ³

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							35



Расчетная часть:

2. Расчет выдергивающих нагрузок

Согласно п.9.31 СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Актуализированная редакция. Основания зданий и сооружений», определяем, что сооружения или объекты, заложенные ниже прогнозируемого уровня подземных вод, следует рассчитывать на устойчивость сооружения против всплытия. Устойчивость против всплытия обеспечена, если выполняется следующее условие:

$$\gamma_w H_0 A \leq \gamma_{f1} \sum G_{stb;c} + \gamma_{f2} \sum G_{stb;l} + \gamma_{f3} \sum R_{stb} \quad [1]$$

где γ_w – удельный вес воды, равный 1 (т/м³);

H_0 – расчетная высота напора воды, отсчитываемая от подошвы подземной части сооружения до максимального уровня подземных вод (м);

A – площадь подземной части сооружения (м²);

$\sum G_{stb;c}$ – сумма нормативных значений постоянных вертикальных удерживающих нагрузок, включая собственный вес несущих конструкций сооружения (т);

$\sum G_{stb;l}$ – сумма нормативных значений временных длительных удерживающих вертикальных нагрузок, включая вес полов и перегородок сооружения, грунта обратной засыпки над обрезами фундаментов и над подземной частью сооружения (т);

$\sum R_{stb}$ – сумма нормативных значений удерживающих вертикальных составляющих сил сопротивления всплытию в основании, включая силы трения, сопротивления свай выдергиванию, натяжения анкеров и др. (т).

$\gamma_{f1} = 0,9$; $\gamma_{f2} = 0,85$; $\gamma_{f3} = 0,65$ – коэффициенты надежности по нагрузке.

Исходя из условия [1] определяем необходимую минимальную несущую способность свай по формуле:

$$\sum R_{stb} \geq \frac{\gamma_w H_0 A - \gamma_{f1} \sum G_{stb;c} - \gamma_{f2} \sum G_{stb;l}}{\gamma_{f3}} \quad [2]$$

$$\gamma_w = 1,0 \text{ т/м}^3;$$

$$H_0 = 2,416 \text{ м};$$

$$A = L_y \times L = 1,69 \times 2,755 = 4,66 \text{ м}^2,$$

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

36

где L_y – ширина опирания грунта на емкость.

$$L_y = \frac{\pi \times D_y}{3} = \frac{3,14 \times 1,616}{3} = 1,69 \text{ м}$$

$$\sum G_{stb;c} = G_{емк.} + G_{роств.} + N_{свай} \times G_{свай} = 2,3 + 0,516 + 4 \times 0 = 2,82 \text{ т}$$

$$\sum G_{stb;l} = G_{грунт} + G_{укрытие} = 6,15 + 0 = 6,15 \text{ т}$$

где $G_{грунт} = \gamma_{грунт} \times A \times h = 1,65 \times 4,66 \times 0,8 = 6,15 \text{ т}$, где h – мощность грунта давящего на емкость.

Подставляем найденные значения в формулу [2]:

$$\sum R_{stb} \geq \frac{1,0 \times 2,416 \times 4,66 - 0,9 \times 2,82 - 0,85 \times 6,15}{0,65} = 5,37 \text{ т}$$

Расчет вдавливающих нагрузок

Максимальные вдавливающие силы появляются в случае полного заполнения емкости жидкостью в зимний период времени. Расчет ведем по формуле:

$$\begin{aligned} \sum G_{вдавл.} &= G_{грунт} + G_{емк.} + G_{жидкость} + G_{роств.} + G_{свай} + G_{укрытие} + G_{снег} = \\ &= 6,15 \times 1,15 + 2,3 \times 1,05 + 5 \times 1,0 + 0,516 \times 1,05 + 4 \times 0 \times 1,05 + 0 \times 1,05 + 1,63 = \\ &16,66 \text{ т} \end{aligned}$$

Заключение

В соответствии с проектируемым количеством свай, несущая способность свай должна удовлетворять следующим требованиям:

Выдергивающая сила на 1 сваю - 1,34 т

Вдавливающая сила на 1 сваю - 4,16 т

4.3.2 Расчет свай под емкость тр. Ø159x8, L=5,21 м

Расчет производим по скважине 23.

Свая принята из тр. Ø159x8, L=5,21 м в грунте

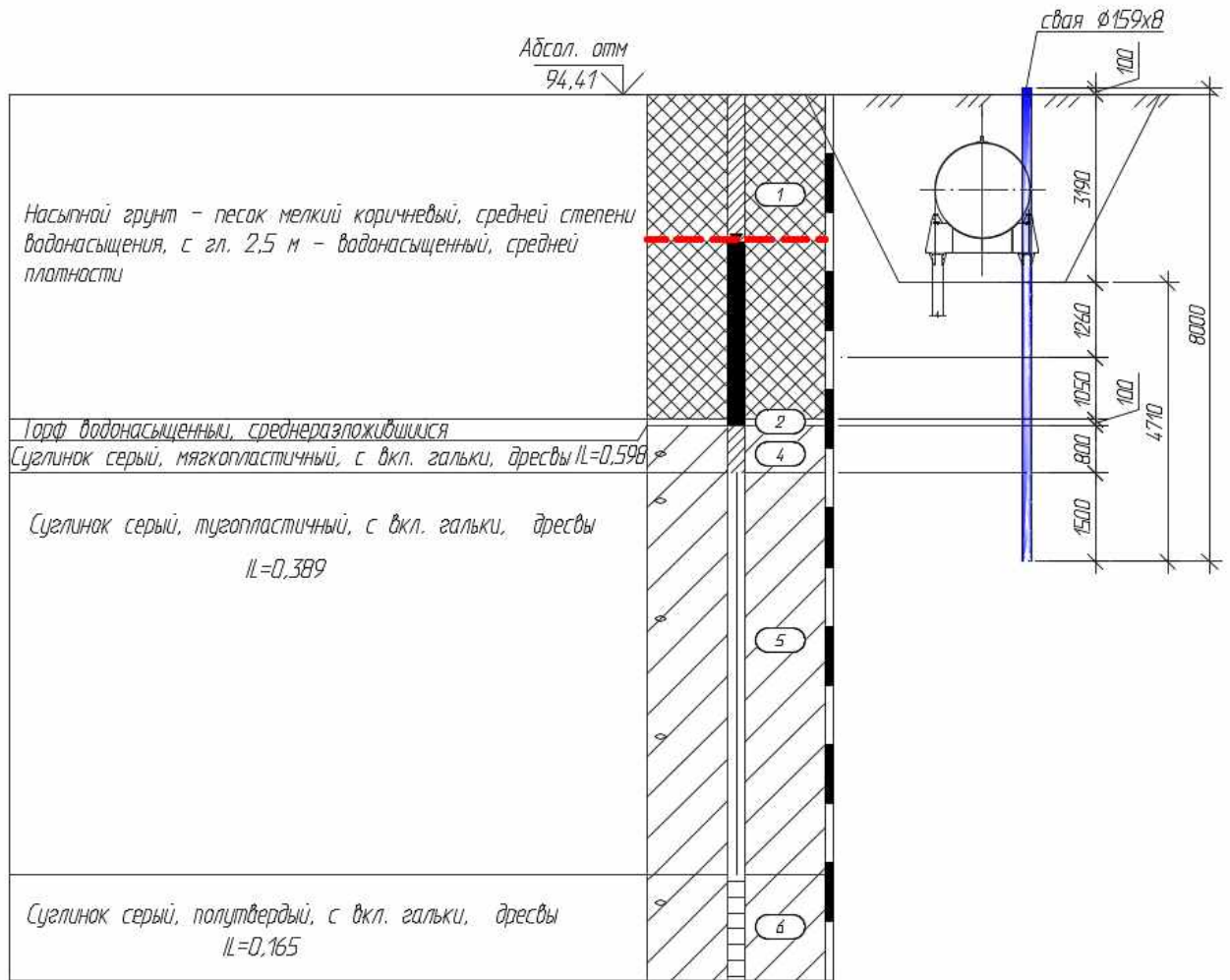
Расчетная нагрузка на сваю в уровне грунта(с учетом веса сваи и заполнения):

- сжимающая - $N_c = 4,16 + 0,162 \times 1,05 + 0,084 \times 1,6 \times 1,3 = 4,5 \text{ тс}$;

- выдергивающая - $N_b = 1,34 - 0,162 \times 0,9 - 0,084 \times 1,6 \times 0,9 = 1,2 \text{ тс}$.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							37



Расчет сваи на сжимающую и выдергивающую нагрузки

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	Песчаный	Мелкие	1,26	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	1,05	м
Слой 3	Песчаный	Пылеватые	0,1	м
Слой 4	Глинистый	$IL=0,6$	0,8	м
Слой 5	Глинистый	$IL=0,39$	1,5	м

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

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

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 4,71 м
Диаметр (сторона) сваи 0,16 м
Глубина котлована (hk) 3,19 м
Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 12,53 тс
Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 6,26 тс
Несущая способность грунта в основании сваи 4,7 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	2,39	тс
Слой 2	2,1	тс
Слой 3	0,15	тс
Слой 4	0,72	тс
Слой 5	2,47	тс

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

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

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

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

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

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

$$F_{св} = \frac{12,53}{1,4} = 8,95 \text{ тс} \geq 1,0 * 4,5 = 4,5 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

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

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

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).

$$F_{св} = \frac{6,26}{1,75} = 3,6 \text{ тс} \geq 1,0 * 1,2 = 1,2 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

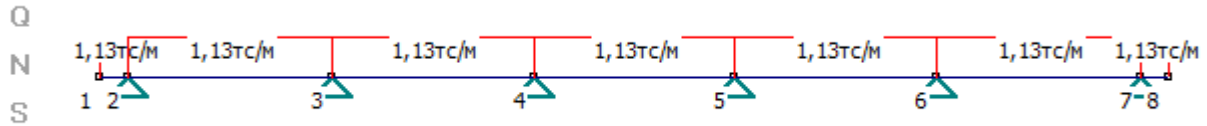
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

5 Защитный кожух Ø720x10

5.1 Переход ПК1 на ПК11+44,5-ПК11+97,5

Расчет плоских рам

- Исходные данные:



Список узлов системы:

Номер узла,	Координаты X;Y (м)	Вертик. сила (тс)	Горизонт. сила (тс)	Тип опоры
1	X= 0; Y= 0	Р _y = 0	Р _x = 0	свободный
2	X= 1,4; Y= 0	Р _y = 0,00	Р _x = 0	шарнир
3	X= 11,5; Y= 0	Р _y = 0,00	Р _x = 0	шарнир
4	X= 21,5; Y= 0	Р _y = 0,00	Р _x = 0	шарнир
5	X= 31,5; Y= 0	Р _y = 0,00	Р _x = 0	шарнир
6	X= 41,5; Y= 0	Р _y = 0,00	Р _x = 0	шарнир
7	X= 51,6; Y= 0	Р _y = 0,00	Р _x = 0	шарнир
8	X= 53; Y= 0	Р _y = 0	Р _x = 0	свободный

Список стержней системы:

Узлы (1,2)	Тип сечения (Состав, Поворот, b, см)	Профиль	Нагрузки (тс/м)	Шарниры	Материал
1, 2	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	720x10	q _x =0, q _y =1,13	Нет шарниров	Металл
2, 3	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	720x10	q _x =0, q _y =1,13	Нет шарниров	Металл
3, 4	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	720x10	q _x =0, q _y =1,13	Нет шарниров	Металл
4, 5	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	720x10	q _x =0, q _y =1,13	Нет шарниров	Металл
5, 6	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	720x10	q _x =0, q _y =1,13	Нет шарниров	Металл
6, 7	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	720x10	q _x =0, q _y =1,13	Нет шарниров	Металл
7, 8	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	720x10	q _x =0, q _y =1,13	Нет шарниров	Металл

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

40

Формат А4

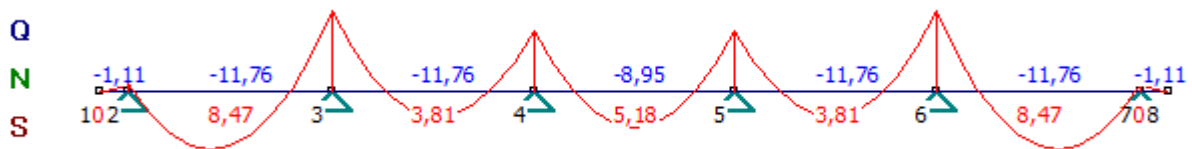
- Выводы:

Усилия в стержнях:

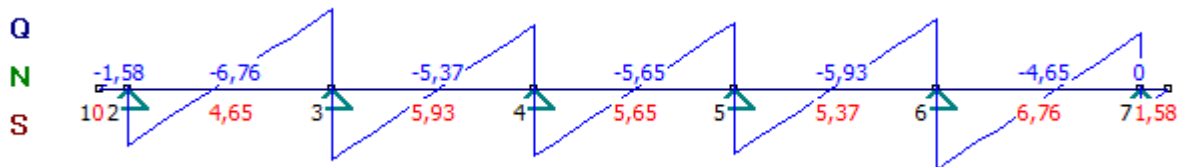
1 узел, 2 узел	Mmin / Mmax (тс*м)	Qmin / Qmax (тс)	Nmin / Nmax (тс)
1, 2	-1,11 / 0	-1,58 / 0	0 / 0
2, 3	-11,76 / 8,47	-6,76 / 4,65	0 / 0
3, 4	-11,76 / 3,81	-5,37 / 5,93	0 / 0
4, 5	-8,95 / 5,18	-5,65 / 5,65	0 / 0
5, 6	-11,76 / 3,81	-5,93 / 5,37	0 / 0
6, 7	-11,76 / 8,47	-4,65 / 6,76	0 / 0
7, 8	-1,11 / 0	0 / 1,58	0 / 0

Усилия в местах сопряжения стержней:

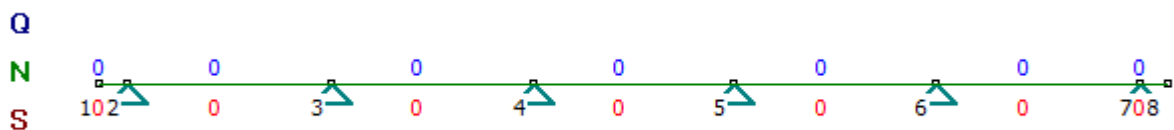
1 узел, 2 узел	Усилия в 1 узле M; Q; N (тс и м)	Усилия во 2 узле M; Q; N (тс и м)
1, 2	0; 0; 0	-1,11; -1,58; 0
2, 3	-1,11; 4,65; 0	-11,76; -6,76; 0
3, 4	-11,76; 5,93; 0	-8,95; -5,37; 0
4, 5	-8,95; 5,65; 0	-8,95; -5,65; 0
5, 6	-8,95; 5,37; 0	-11,76; -5,93; 0
6, 7	-11,76; 6,76; 0	-1,11; -4,65; 0
7, 8	-1,11; 1,58; 0	0; 0; 0



Эпюра моментов в элементах системы



Эпюра поперечных сил в элементах системы

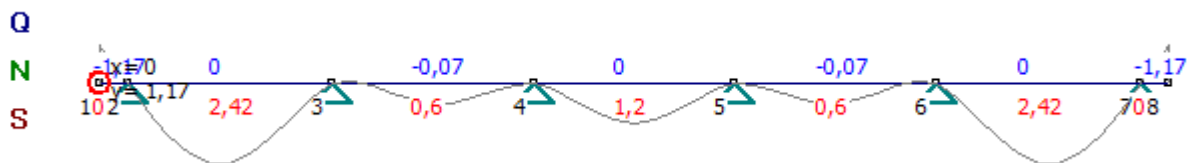


Эпюра продольных сил в элементах системы

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР



Эпюра перемещений в элементах системы

Максимальное перемещение вдоль оси X в узле 0 = 0 мм

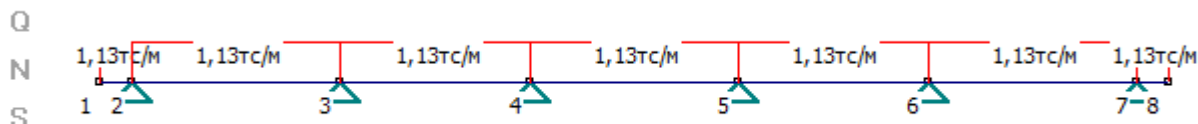
Максимальное перемещение вдоль оси Y в узле 1 = 1,166 мм

Максимальный прогиб элемента в пролете = 2,418 мм

5.2 Переход ПК2 на ПК27+79,11-ПК28+27,11

Расчет плоских рам

- Исходные данные:



Список узлов системы:

Номер узла,	Координаты X;Y (м)	Вертик. сила (тс)	Горизонт. сила (тс)	Тип опоры
1	X= 0; Y= 0	$P_y = 0$	$P_x = 0$	свободный
2	X= 1,5; Y= 0	$P_y = 0,00$	$P_x = 0$	шарнир
3	X= 11,5; Y= 0	$P_y = 0,00$	$P_x = 0$	шарнир
4	X= 20,5; Y= 0	$P_y = 0,00$	$P_x = 0$	шарнир
5	X= 30,5; Y= 0	$P_y = 0,00$	$P_x = 0$	шарнир
6	X= 39,5; Y= 0	$P_y = 0,00$	$P_x = 0$	шарнир
7	X= 49,5; Y= 0	$P_y = 0,00$	$P_x = 0$	шарнир
8	X= 51; Y= 0	$P_y = 0$	$P_x = 0$	свободный

Список стержней системы:

Узлы (1,2)	Тип сечения (Состав, Поворот, b, см)	Профиль	Нагрузки (тс/м)	Шарниры	Материал
1, 2	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	720x10	$q_x = 0, q_y = 1,13$	Нет шарниров	Металл
2, 3	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	720x10	$q_x = 0, q_y = 1,13$	Нет шарниров	Металл
3, 4	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	720x10	$q_x = 0, q_y = 1,13$	Нет шарниров	Металл

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

42

Формат А4

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

4, 5	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	720x10	qx=0, qy=1,13	Нет шарниров	Металл
5, 6	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	720x10	qx=0, qy=1,13	Нет шарниров	Металл
6, 7	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	720x10	qx=0, qy=1,13	Нет шарниров	Металл
7, 8	Трубы круглые ГОСТ 10704-91	720x10	qx=0, qy=1,13	Нет шарниров	Металл

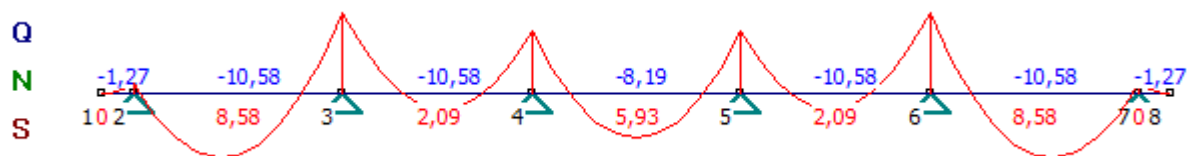
- Выводы:

Усилия в стержнях:

1 узел, 2 узел	Mmin / Mmax (тс*м)	Qmin / Qmax (тс)	Nmin / Nmax (тс)
1, 2	-1,27 / 0	-1,7 / 0	0 / 0
2, 3	-10,58 / 8,58	-6,58 / 4,72	0 / 0
3, 4	-10,58 / 2,09	-4,82 / 5,35	0 / 0
4, 5	-8,19 / 5,93	-5,65 / 5,65	0 / 0
5, 6	-10,58 / 2,09	-5,35 / 4,82	0 / 0
6, 7	-10,58 / 8,58	-4,72 / 6,58	0 / 0
7, 8	-1,27 / 0	0 / 1,7	0 / 0

Усилия в местах сопряжения стержней:

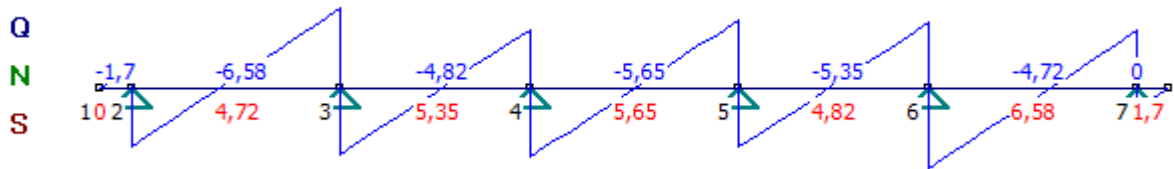
1 узел, 2 узел	Усилия в 1 узле M; Q; N (тс и м)	Усилия во 2 узле M; Q; N (тс и м)
1, 2	0; 0; 0	-1,27; -1,7; 0
2, 3	-1,27; 4,72; 0	-10,58; -6,58; 0
3, 4	-10,58; 5,35; 0	-8,19; -4,82; 0
4, 5	-8,19; 5,65; 0	-8,19; -5,65; 0
5, 6	-8,19; 4,82; 0	-10,58; -5,35; 0
6, 7	-10,58; 6,58; 0	-1,27; -4,72; 0
7, 8	-1,27; 1,7; 0	0; 0; 0



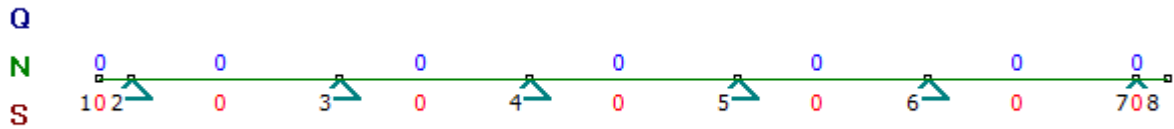
Эпюра моментов в элементах системы

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

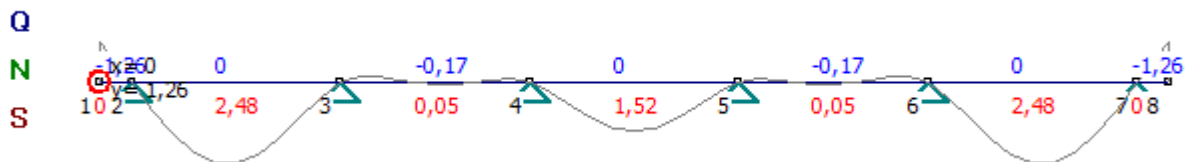
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							43



Эпюра поперечных сил в элементах системы



Эпюра продольных сил в элементах системы



Эпюра перемещений в элементах системы

Максимальное перемещение вдоль оси X в узле 0 = 0 мм
 Максимальное перемещение вдоль оси Y в узле 1 = 1,257 мм
 Максимальный прогиб элемента в пролете = 2,475 мм

5.3 Расчет свай тр. Ø273x8

Расчет производим по скв. 28

Свая принята из тр. Ø273x8, L=9,0 м в грунте.

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

- сжимающая - $N_c = 4,5 + 0,538 \cdot 1,05 + 0,518 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 6,1$ тс;

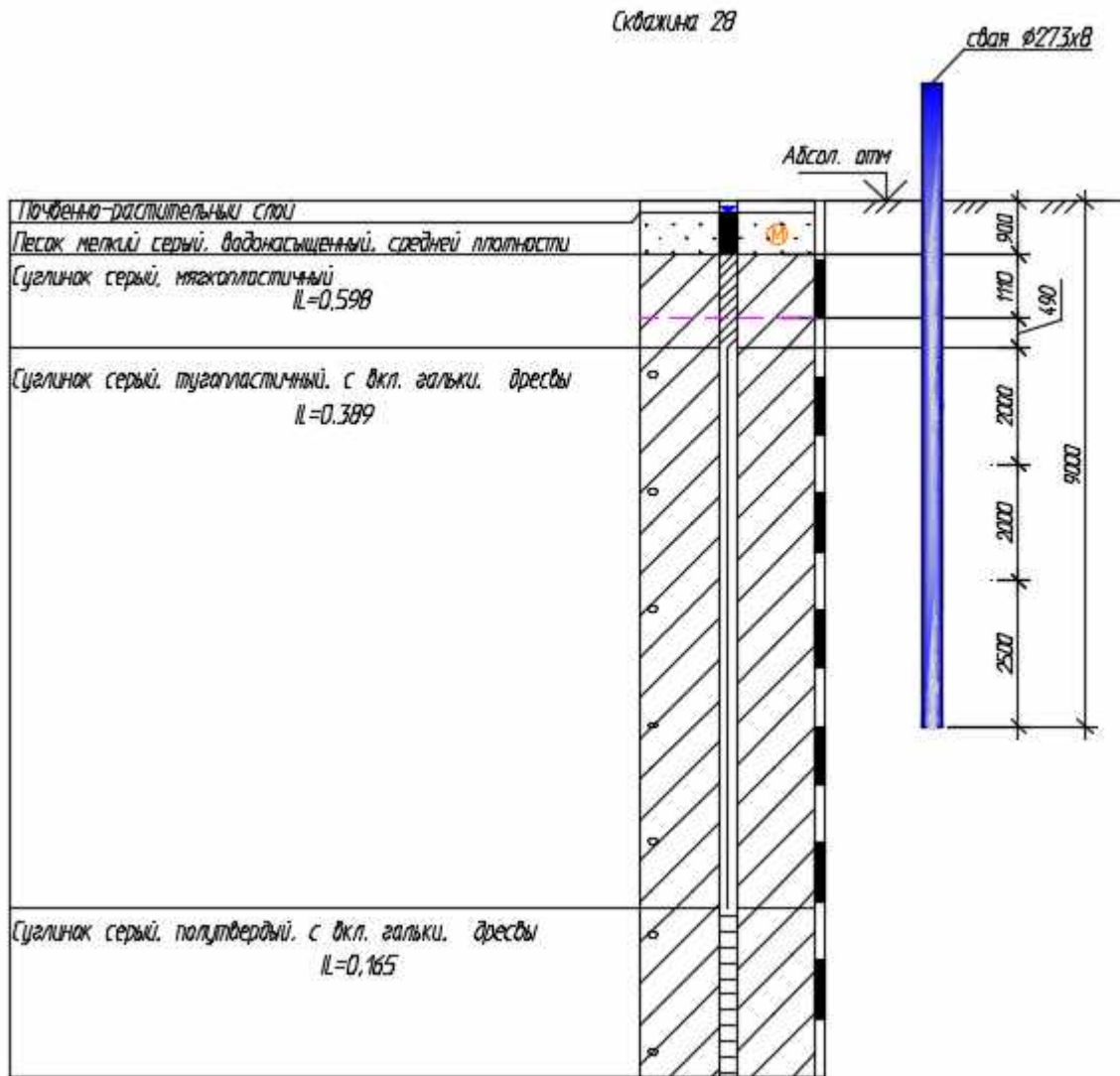
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

44



Расчет свай на вдавливающую нагрузку

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

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Песчаный	Мелкие	0,9	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,6	1,11	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,6	0,49	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,39	2	м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

45

Формат А4

Слой 6	Глинистый	IL=0,39	2,5	м
--------	-----------	---------	-----	---

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 9 м

Диаметр (сторона) сваи 0,27 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

. - Выводы:

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 34,78 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 16,4 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 14,28 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	1,77	тс
Слой 2	0,95	тс
Слой 3	0,55	тс
Слой 4	4,63	тс
Слой 5	5,31	тс
Слой 6	7,29	тс

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

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

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

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

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

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

$$F_{св} = \frac{34,78}{1,4} = 24,8 \text{ тс} \geq 1,0 * 6,1 = 6,1 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на горизонтальную нагрузку

Тип сваи

Висячая забивная

Металлические сваи из труб

Доля постоянной нагрузки в общей нагрузке на сваю 100 %

Жесткая заделка сваи в низкий ростверк

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

46

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Песчаный	Мелкие	0,9	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,6	1,11	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,6	0,49	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,39	2,5	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 9 м

Диаметр (сторона) сваи 0,273 м

Характеристики грунта Слой 1

Объемный вес грунта (G) 1,91 тс/м³

Угол внутреннего трения (Fi) 32 °

Удельное сцепление грунта (C) 2,04 тс/м²

Расчетные нагрузки:

$M = 1т * 1м - 0,67тс * м = 0,33 тс * м$

$Q = 1 тс$

- Выводы:

ВНИМАНИЕ! Коэффициент использования определен для работы системы по грунту.

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 0,88 м	Sz	1,26	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	4,29	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	0,97	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-0,96	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	0,4	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	3,47	мм
Поворот головы сваи	psi	0,14	°

Коэффициент пропорциональности (K) 878,89 тс/м⁴

Коэффициент деформации (ae) 0,97 1/м

Условная заделка сваи в грунте (L1) 2,07 м

Приведенная длина сваи в грунте (L_) 8,71 м

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,29

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - глинистый, песчаный.

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

47

Характеристики грунта:
 Песчаный $0.8 < Sr < 0.95$ - $h=0,9$
 Глинистый $IL=0,6$ - $h=1,11$ м

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,01 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
 Глубина заложения фундамента (d, L) - 9,0 м

Круглое сечение
 Диаметр (сторона) (d) - 0,273 м
 Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 12,92 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, тс.

$$12,92 \text{ тс} - 0,9 \cdot 0,538 \text{ тс} = 12,4 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 17,8 = 16,1 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

5.4 Расчет свай тр. Ø325x8

Расчет производим по скв. 28

Свая принята из тр. Ø325x8, $L=8,0$ м в грунте.

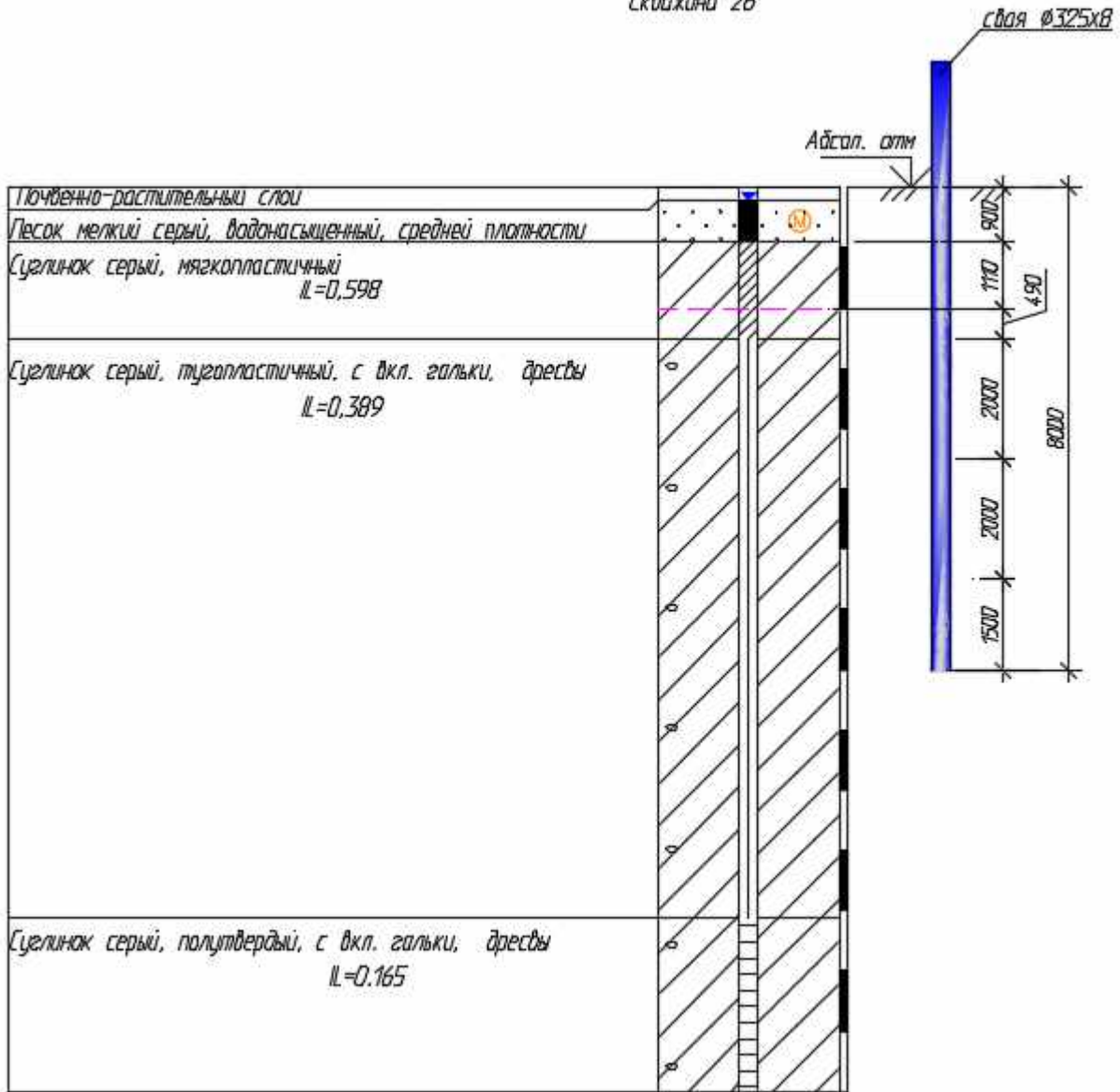
Расчетная нагрузка на сваю в уровне грунта (с учетом веса сваи и заполнения):

- сжимающая - $N_s = 1,5 + 0,710 \cdot 1,05 + 0,824 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 4,0 \text{ тс}$;

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

						06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							48
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

Скважина 2В



Расчет свай на вдавливающую нагрузку

Тип свай

- Висячая забивная
- 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	Песчаный	Мелкие	0,9	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,6	1,11	м

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Слой 3	Глинистый	IL=0,6	0,49	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,39	1,5	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 8 м

Диаметр (сторона) сваи 0,33 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

- Выводы:

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 40,44 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 16,63 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 19,65 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	2,11	тс
Слой 2	1,13	тс
Слой 3	0,65	тс
Слой 4	5,51	тс
Слой 5	6,33	тс
Слой 6	5,05	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.

$$F_{св} = \frac{40,44}{1,4} = 28,9 \text{ тс} \geq 1,0 * 4,0 = 4,0 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - глинистый, песчаный.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							50

Характеристики грунта:
 Песчаный $0.8 < Sr < 0.95$ - $h=0,9$
 Глинистый $IL=0,6$ - $h=1,11$ м

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,01 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
 Глубина заложения фундамента (d, L) - 8,0 м

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

Касательные силы морозного пучения – 15,38 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, тс.

$$15,38 \text{ тс} - 0,9 \cdot 0,710 \text{ тс} = 14,7 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 17,54 = 16,0 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

5.5 Расчет свай тр. Ø114x8

Расчет производим по скв. 28

Свая принята из тр. Ø114x8, $L=8,0$ м в грунте.

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

- сжимающая - $N_s = 0,3 + 0,213 \cdot 1,05 + 0,075 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 0,8 \text{ тс}$;

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

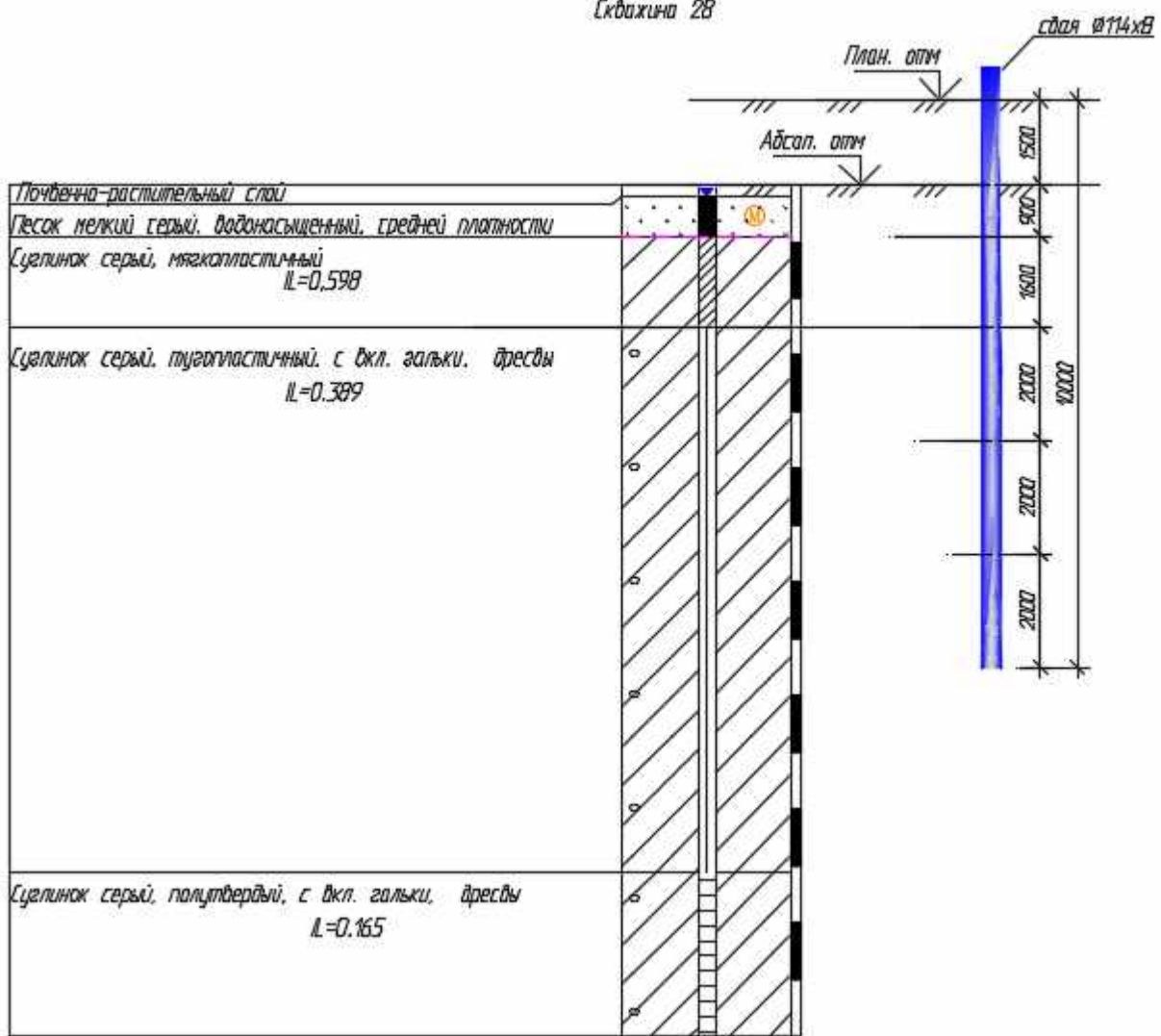
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

51

Скважина 28



Расчет свай на вдавливающую нагрузку

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

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1,5	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	0,9	м
Слой 3	Глинистый	$IL=0,6$	1,6	м
Слой 4	Глинистый	$IL=0,39$	2	м
Слой 5	Глинистый	$IL=0,39$	2	м
Слой 6	Глинистый	$IL=0,39$	2	м

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

52

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

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 10 м
Диаметр (сторона) сваи 0,11 м
Глубина котлована (hk) 0 м
Металлические сваи из труб

- Выводы:

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 10,32 тс
Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 6,29 тс
Несущая способность грунта в основании сваи 2,45 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	0,74	тс
Слой 3	0,57	тс
Слой 4	1,93	тс
Слой 5	2,22	тс
Слой 6	2,4	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.

$$F_{св} = \frac{10,32}{1,4} = 7,4 \text{ тс} \geq 1,0 * 0,8 = 0,8 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - глинистый, песчаный.

Характеристики грунта:

Песчаный $0.8 < S_r < 0.95$ - $h=1,45$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист
53

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

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

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,114 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 4,98 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, тс.

$$4,98 \text{ тс} - 0,9 * 0,213 \text{ тс} = 4,8 \text{ тс} < \frac{1}{1.1} \cdot 7,12 = 6,5 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

54

Выкидная линия скв. 3509 до т.вр. скв.3509 к. №3509

6 Узел измерительной установки от скважин 3509

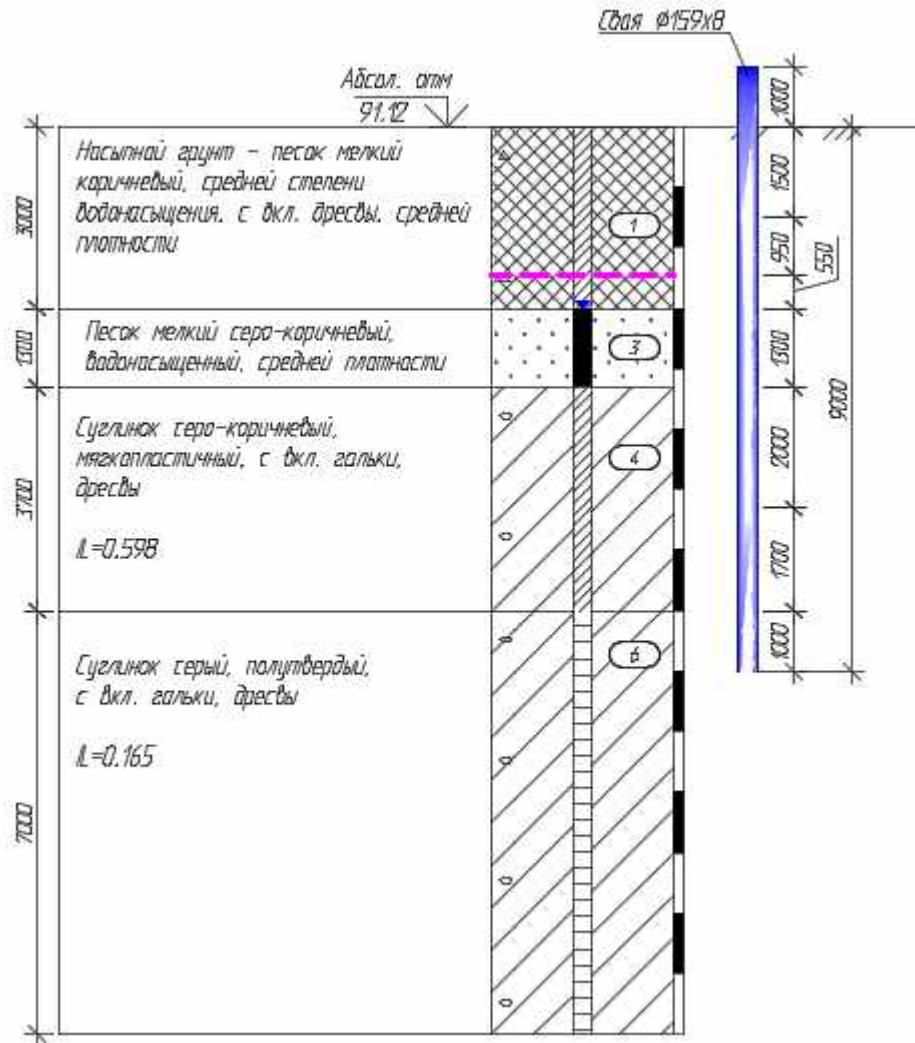
6.1 Расчет свай из тр. Ø159x8

Расчет производим по скважина 1.

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

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

- сжимающая - $N_c = 0,25 + 0,305 * 1,05 + 0,161 * 1,6 * 1,3 = 0,9$ тс;



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

Тип сваи
 Висячая забивная
 Металлические сваи из труб
 Сваи и способы их устройства:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист
55

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	Песчаный	Мелкие	1,5	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	0,95	м
Слой 3	Песчаный	Мелкие	0,55	м
Слой 4	Песчаный	Мелкие	1,3	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,6	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,6	1,7	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,17	1	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 9 м

Диаметр (сторона) сваи 0,16 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 23,79 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 10,33 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 10,88 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	1,72	тс
Слой 2	1,42	тс
Слой 3	0,89	тс
Слой 4	2,37	тс
Слой 5	1,75	тс
Слой 6	1,61	тс
Слой 7	3,15	тс

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

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

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

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

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

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

$$F_{св} = \frac{23,79}{1,4} = 17,0 \text{ тс} \geq 1,0 * 0,9 = 0,9 \text{ тс}$$

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							56

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0.8 < Sr < 0.95$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 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 – 6,95 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, тс.

$$6,95 \text{ тс} - 0,9 * 0,305 \text{ тс} = 6,7 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot (0,89 + 2,37 + 1,75 + 1,61 + 3,15) = 8,9 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

57

7 Узел подключения от скв. 3509 (ПК20+37,27)

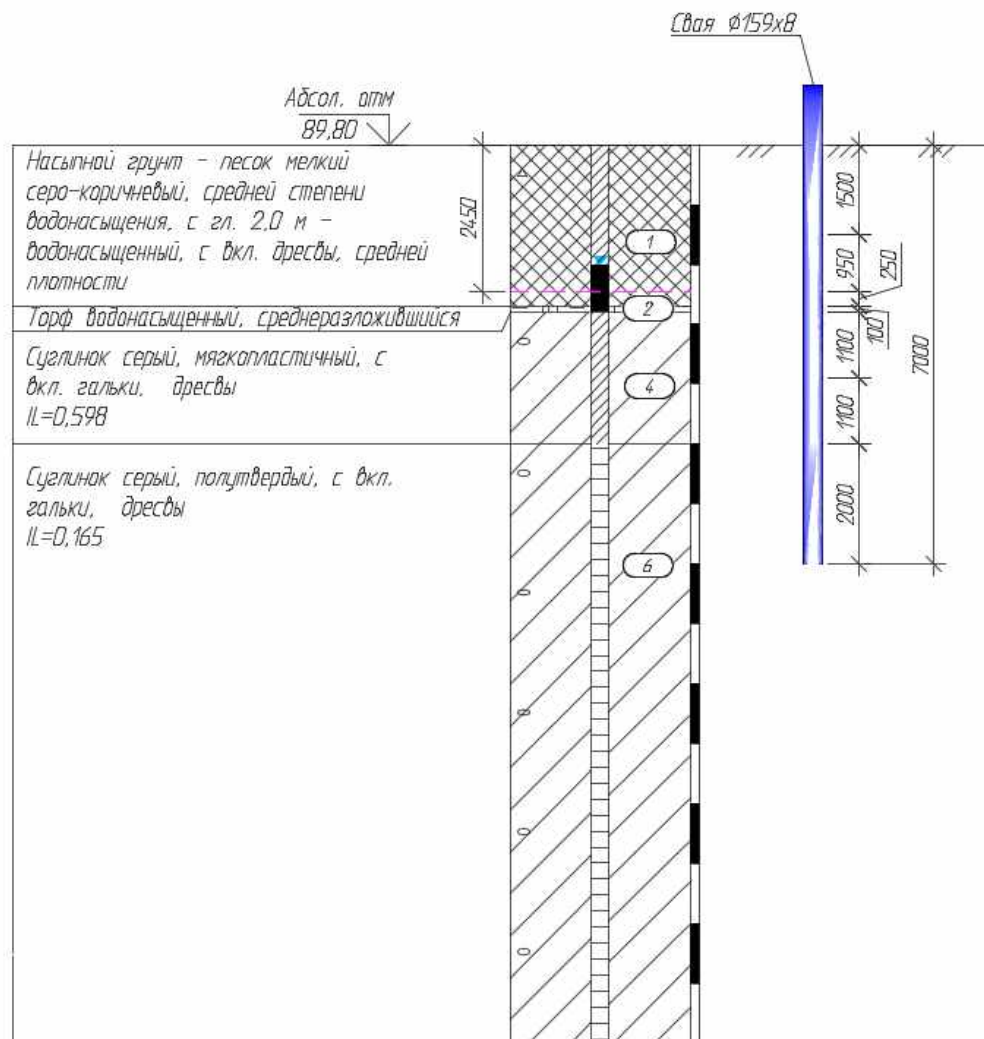
7.1 Расчет свай из тр. Ø159х8

Расчет производим по скв.11.

Свая принята из тр. Ø159х8, L=7,0 м в грунте.

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

- сжимающая - $N_c = 0,2 + 0,245 \cdot 1,05 + 0,128 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 0,72$ тс;



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

58

Формат А4

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Песчаный	Мелкие	1,5	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	0,95	м
Слой 3	Песчаный	Мелкие	0,25	м
Слой 4	Песчаный	Пылеватые	0,1	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,6	1,1	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,6	1,1	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,17	2	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7 м

Диаметр (сторона) сваи 0,16 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 21,28 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 8,96 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 10,08 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	1,72	тс
Слой 2	1,42	тс
Слой 3	0,41	тс
Слой 4	0,12	тс
Слой 5	0,82	тс
Слой 6	0,91	тс
Слой 7	5,79	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;

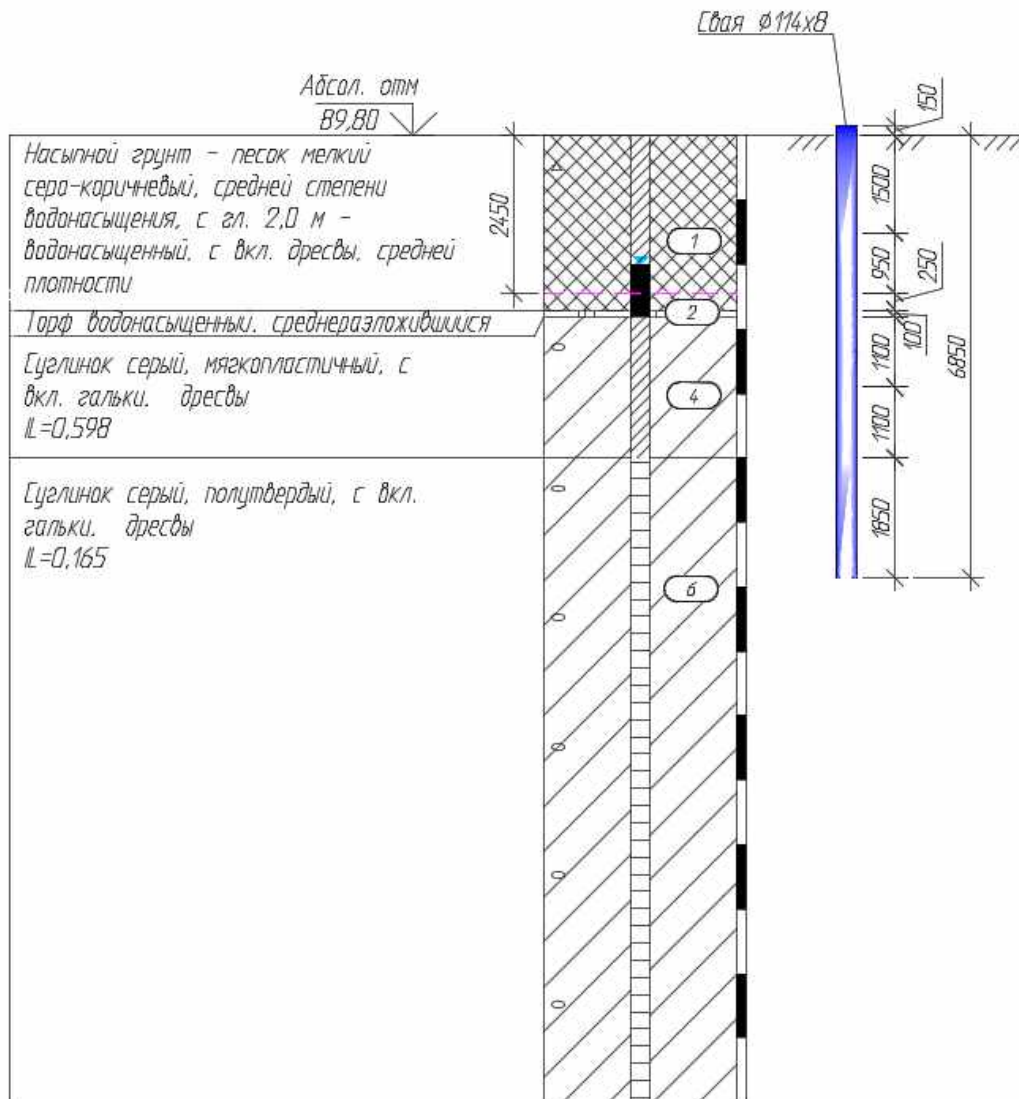
$\gamma_{сг} = 1,4$ – коэффициент надежности по грунту.

$$F_{св} = \frac{21,28}{1,4} = 15,2 \text{ тс} \geq 1,0 * 0,72 = 0,72 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							59



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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	Песчаный	Мелкие	1,5	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	0,95	м
Слой 3	Песчаный	Мелкие	0,25	м
Слой 4	Песчаный	Пылеватые	0,1	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,6	1,1	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,6	1,1	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,17	1,85	м

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

61

Формат А4

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 6,85 м

Диаметр (сторона) сваи 0,11 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 12,9 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 6,17 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 5,18 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	1,23	тс
Слой 2	1,02	тс
Слой 3	0,29	тс
Слой 4	0,09	тс
Слой 5	0,59	тс
Слой 6	0,65	тс
Слой 7	3,84	тс

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

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

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

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

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

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

$$F_{св} = \frac{12,9}{1,4} = 9,2 \text{ тс} \geq 1,0 * 0,57 = 0,57 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный

Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0,8 < Sr < 0,95$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

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

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,114 м

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

62

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 4,98 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, тс.

$$4,98 \text{ тс} - 0,9 * 0,15 \text{ тс} = 4,85 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot (0,29 + 0,09 + 0,59 + 0,65 + 3,84) = 4,96 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист
63

8 Узел подключения от скв.3542 (ПК0+72,77)

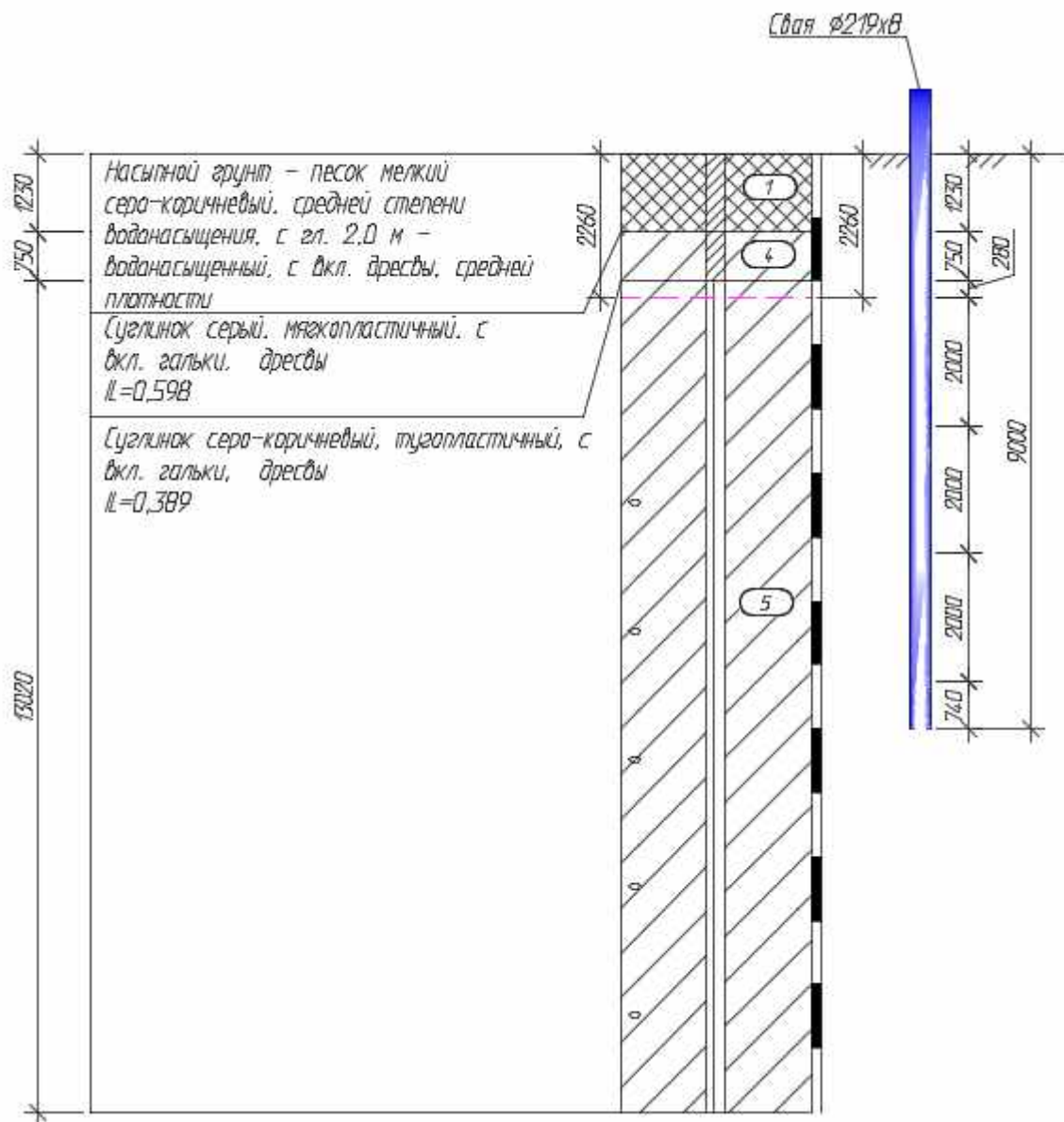
8.1 Расчет свай из тр. Ø219х8

Расчет производим по профилю.

Свая принята из тр. Ø219х8, L=9,0 м в грунте.

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

- сжимающая - $N_c = 1,7+0,427*1,05+0,323*1,6*1,3=2,8$ тс;



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

64

Формат А4

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Песчаный	Мелкие	1,23	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,6	0,75	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,39	0,28	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,39	0,74	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 9 м

Диаметр (сторона) сваи 0,22 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 26,41 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 13,78 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 9,19 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	1,95	тс
Слой 2	0,52	тс
Слой 3	0,42	тс
Слой 4	3,71	тс
Слой 5	4,26	тс
Слой 6	4,61	тс
Слой 7	1,76	тс

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

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

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

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

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

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

$$F_{св} = \frac{26,41}{1,4} = 18,9 \text{ тс} \geq 1,0 * 2,8 = 2,8 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист
65

Расчет свай на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - глинистый, песчаный.

Характеристики грунта:

Песчаный $0.8 < Sr < 0.95$ - $h=1,23$

Глинистый $IL=0,6$ - $h=0,75$ м

Глинистый $IL=0,39$ - $h=0,28$ м

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,26 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 9,0 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,219 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 11,46 тс

Расчет касательных сил морозного пучения грунта (приложение Г, СП 24.13330.2021)	
Диаметр сваи, м	0,219
Мощность 1-го слоя, м	1,23
τf 1-го слоя, кПа	90
Мощность 2-го слоя, м	0,75
τf 2-го слоя, кПа	100
Мощность 3-го слоя, м	0,28
τf 3-го слоя, кПа	95
Касательные силы морозного пучения, кПа	116,79
Касательные силы морозного пучения, тс	11,46

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;

$\gamma_n = 1,1$ – 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, тс.

$$11,46 \text{ тс} - 0,9 \cdot 0,427 \text{ тс} = 11,1 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot (3,71 + 4,26 + 4,61 + 1,76) = 13,0 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

8.2 Расчет свай из тр. Ø159x8

Расчет производим по профилю.

Свая принята из тр. Ø159x8, $L=9,0$ м в грунте.

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

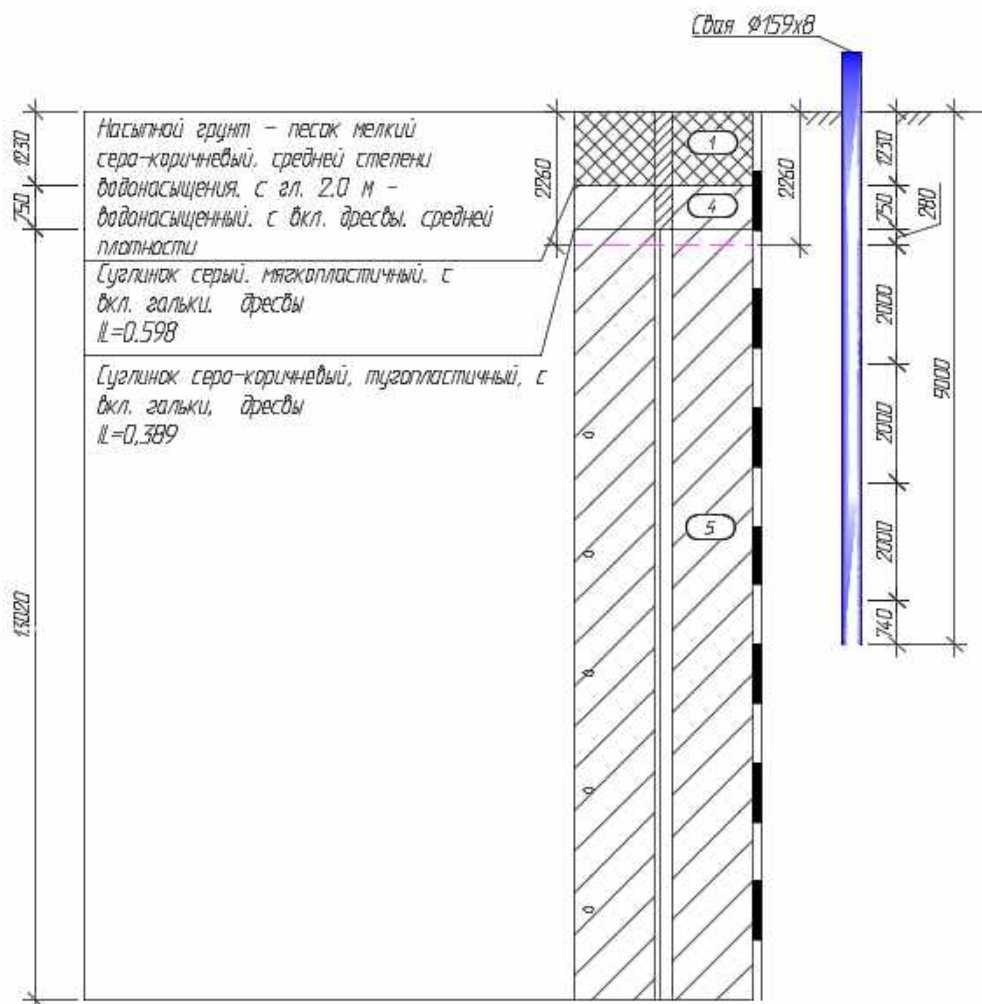
- сжимающая - $N_c = 0,5 + 0,305 \cdot 1,05 + 0,161 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 1,2$ тс

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

66



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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	Песчаный	Мелкие	1,23	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,6	0,75	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,39	0,28	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,39	0,74	м

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 9 м

Диаметр (сторона) сваи 0,16 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 17,35 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 10 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 4,84 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	1,41	тс
Слой 2	0,37	тс
Слой 3	0,31	тс
Слой 4	2,7	тс
Слой 5	3,1	тс
Слой 6	3,35	тс
Слой 7	1,27	тс

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

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

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

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

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

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

$$F_{св} = \frac{17,35}{1,4} = 12,4 \text{ тс} \geq 1,0 * 1,2 = 1,2 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - глинистый, песчаный.

Характеристики грунта:

Песчаный $0,8 < Sr < 0,95$ - $h=1,23$

Глинистый $IL=0,6$ – $h=0,75$ м

Глинистый $IL=0,39$ – $h=0,28$ м

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,26 м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

68

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
Глубина заложения фундамента (d, L) - 9,0 м

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

Касательные силы морозного пучения – 8,32 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, тс.

$$8,32 \text{ тс} - 0,9 * 0,305 \text{ тс} = 8,0 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot (2,7 + 3,1 + 3,35 + 1,27) = 9,47 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

8.3 Расчет свай из тр. Ø114x8

Расчет производим по профилю.

Свая принята из тр. Ø114x8, L=8,85 м в грунте.

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

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

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

Диаметр сваи, м	0,159
Мощность 1-го слоя, м	1,23
τf 1-го слоя, кПа	90
Мощность 2-го слоя, м	0,75
τf 2-го слоя, кПа	100
Мощность 3-го слоя, м	0,28
τf 3-го слоя, кПа	95
Касательные силы морозного пучения, кПа	84,79
Касательные силы морозного пучения, тс	8,32

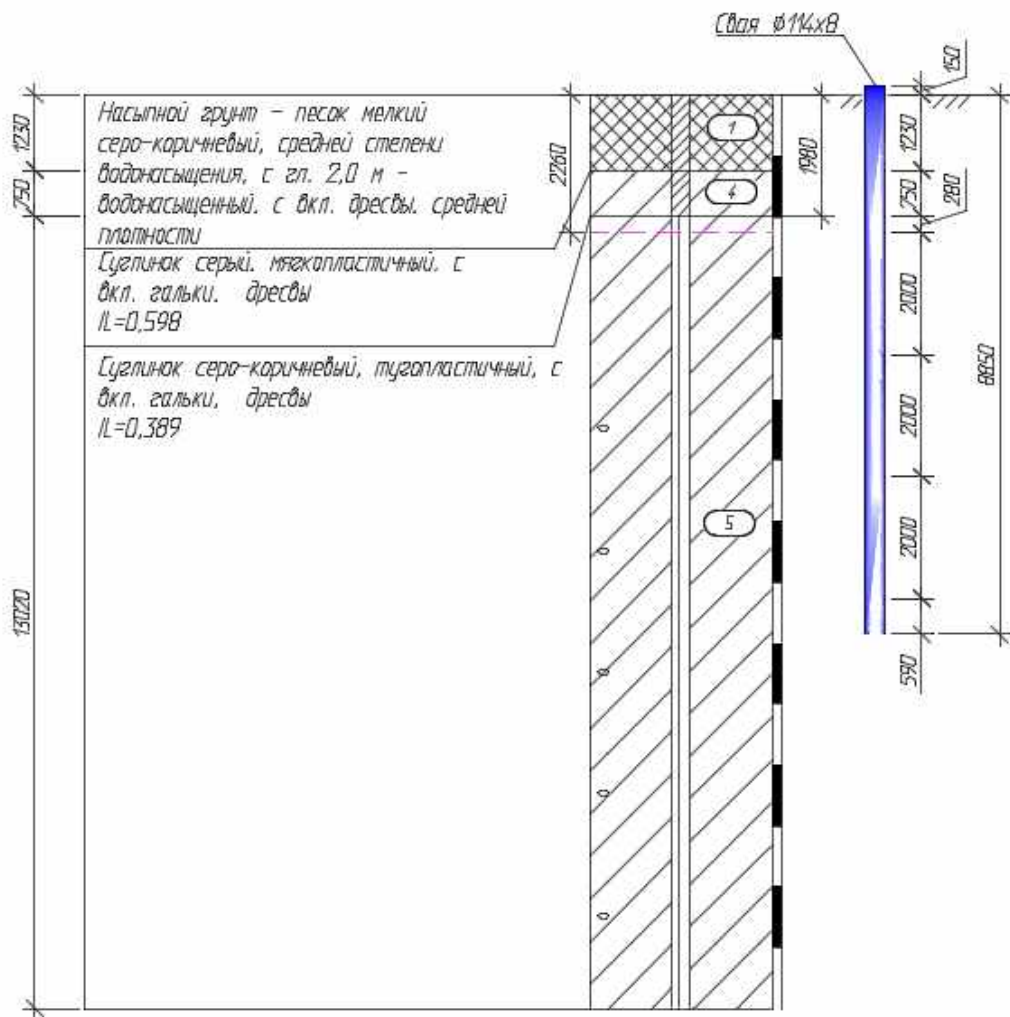
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

69



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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	Песчаный	Мелкие	1,23	м
Слой 2	Глинистый	IL=0,6	0,75	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,39	0,28	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,39	0,59	м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

70

Формат А4

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) 11,27 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 7,02 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 2,49 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	1,01	тс
Слой 2	0,27	тс
Слой 3	0,22	тс
Слой 4	1,93	тс
Слой 5	2,22	тс
Слой 6	2,4	тс
Слой 7	0,73	тс

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

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

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

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

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

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

$$F_{св} = \frac{11,27}{1,4} = 8,05 \text{ тс} \geq 1,0 * 0,64 = 0,64 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - глинистый, песчаный.

Характеристики грунта:

Песчаный $0,8 < Sr < 0,95$ - $h=1,23$

Глинистый $IL=0,6$ - $h=0,75$ м

Глинистый $IL=0,39$ - $h=0,28$ м

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,26 м

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

71

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 – 5,96 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, тс.

$$5,96 \text{ тс} - 0,9 * 0,192 \text{ тс} = 5,79 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot (1,93 + 2,22 + 2,4 + 0,73) = 6,62 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

9 Расчет балки кабельной эстакады

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

Диаметр сваи, м	0,114
Мощность 1-го слоя, м	1,23
τ_f 1-го слоя, кПа	90
Мощность 2-го слоя, м	0,75
τ_f 2-го слоя, кПа	100
Мощность 3-го слоя, м	0,28
τ_f 3-го слоя, кПа	95
Касательные силы морозного пучения, кПа	60,80
Касательные силы морозного пучения, тс	5,96

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

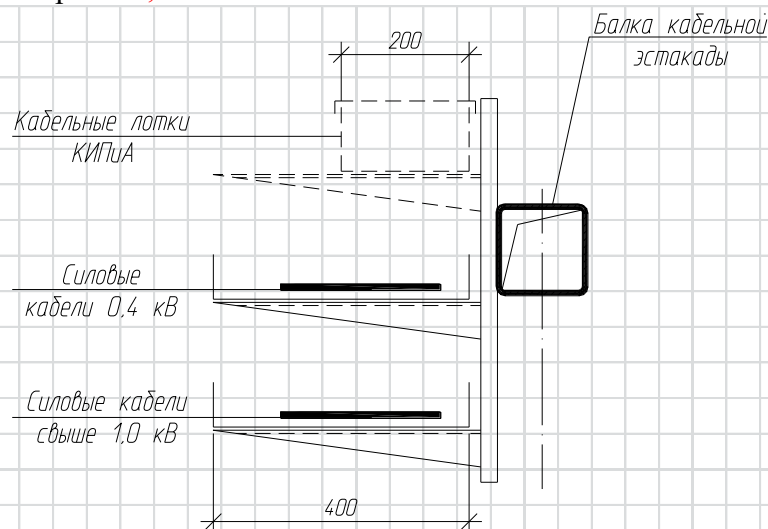
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

72

Расчет однопролетной балки кабельной эстакады (лоток с одной стороны)

Для расчёта балку кабельной эстакады принимаем из профиля квадратного замкнутого **140x140x5** по ГОСТ 30245-2003 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, расстояние между опорами **6,0 м**.



Равномерно распределенная нагрузка на 1 п.м балки кабельной эстакады:

Постоянные нагрузки:

- собственный вес балки из профиля **140x140x5**:

$$Q_{с.в.} = Q_{п.м.} \cdot \gamma_f = 20,69 \cdot 1,05 = 21,7 \text{ кг/п.м.}$$

где $\gamma_f = 1,05$ - коэффициент надежности по нагрузке для стальных конструкций (см. табл. 7.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);

- вес электрооборудования:

$$Q_{э} = 30,0 \text{ кг/п.м.} \quad (\text{по заданию})$$

Кратковременные нагрузки:

- нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия вычисляем по формуле 10.1 (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»):

$$S_0 = c_e c_f \mu S_g$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега под действием ветра (формула 10.2 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»)

$$c_e = (k_v - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002l_c)$$

$k = 0,8$ - коэф-т, зависящий от высоты над уровнем планировочной отметки земли, принимаемый по таблице 11.2 для типов местности А и В (см. п. 11.1.6 СП 20.13330.2016)

l_c – характерный размер покрытия, принимаемый не более 100 м;

$b = 0,14 \text{ м} + 0,40 \text{ м} = 0,54 \text{ м}$ - наименьший размер покрытия в плане;

$l = 6,0 \text{ м}$ - наибольший размер покрытия в плане

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l_{max}} = 2 \cdot 0,54 - \frac{0,54^2}{6,00} = 1,03 \text{ м}$$

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист
73

$$c_e = (1,4 - 0,4\sqrt{0,8}) \cdot (0,8 + 0,002 \cdot 1,03) = 0,845$$

$c_t = 1$ – термический коэффициент, принимаемый в соответствии с п.10.10

(СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);

$\mu = 1$ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с п.10.4 (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);

$S_q = 250 \text{ кг/м}^2$ – нормативное значение веса снегового покрова для V района (см. табл.10.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);

$$S_0 = 0,845 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 250 = 211,3 \text{ кг/м}^2$$

Снеговая нагрузка на балку составляет (балка из профиля 140x140x5 и один лоток шириной 400 мм):

$$q_{сн} = 211,3 \text{ кг/м}^2 \cdot 0,54 \text{ м} = 114,1 \text{ кг/п.м.}$$

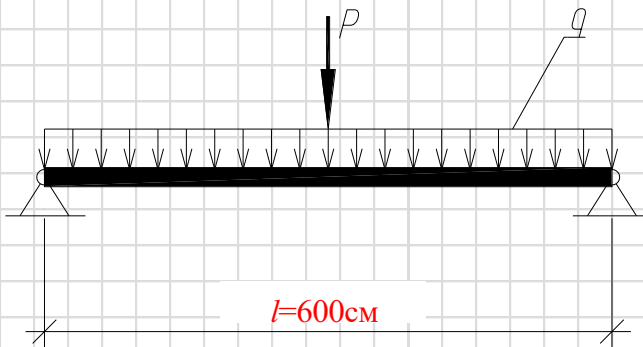
Итоговая распределенная нагрузка:

$$q = q_{с.в.} + q_э + q_{сн} = 21,7 + 30,0 + 114,1 = 165,8 \text{ кг/м} = 1,7 \text{ кг/см}$$

Сосредоточенная нагрузка, приложенная в центре пролета (вес человека):

$$P = 100 \text{ кг}$$

Расчётная схема



1) Выполняем расчёт балки по первому предельному состоянию (по прочности)

Расчётный изгибающий момент:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} + \frac{P \cdot l}{4}$$

где $l = 6,0 \text{ м} = 600 \text{ см}$ – длина пролета

$$q = q_{с.в.} + q_э + q_{сн} \cdot \gamma_f = 21,7 + 30,0 + 114,1 \cdot 1,4 = 211,4 \text{ кг/м} = 2,1 \text{ кг/см}$$

$\gamma_f = 1,4$ – коэффициент надежности по нагрузке для снеговой нагрузки (п.10.12

СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»).

$$M = \frac{2,1 \cdot 600^2}{8} + \frac{100 \cdot 600}{4} = 110147,1 \text{ кг}\cdot\text{см}$$

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

74

Формат А4

Выполняем расчёт на прочность балки при действии момента по формуле 41 (СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»):

$$\frac{M}{W_x} \leq R_y * \gamma_c$$

где:

$W_x = 112,9 \text{ см}^3$ - момент сопротивления для профиля 140x140x5 (см. табл. 1 ГОСТ 30245-2003 «Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций»);

$R_y = 3400 \text{ кг/см}^2$ – расчетное сопротивление проката для стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 (см. табл. В.5 приложения В СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»);

$\gamma_c = 0,9$ - коэффициент условий работы для стальной балки (см. табл. 1 СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»).

$$\frac{110147,1 \text{ кг}\cdot\text{см}}{112,9 \text{ см}^3} = 975,6 \text{ кг/см}^2 \leq 3400 \cdot 0,9 = 3060 \text{ кг/см}^2$$

Условие выполняется.

2) Выполняем расчёт балки по второму предельному состоянию (по прогибу)

Требуемый момент инерции вычисляем по формуле:

$$I_{тр.} = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot f_u} + \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot f_u} = \frac{5 \cdot 1,7 \cdot 600^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 3,0} + \frac{100 \cdot 600^3}{48 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 3,0} = 515,6 \text{ см}^4$$

Предельный прогиб балки (см. табл. Д.1 приложения Д СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»):

$$f_u = \frac{l}{200} = \frac{600}{200} = 3,0 \text{ см}$$

$E = 2,06 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2 = 2,1 \cdot 10^6 \text{ кг/см}^2$ - модуль упругости для прокатной стали (см. табл. Б.1 приложения Б СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»).

$I_x = 790,3 \text{ см}^4$ – момент инерции для профиля 140x140x5 (см. табл. 1

ГОСТ 30245-2003 «Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций»).

$$I_{тр.} = 515,6 \text{ см}^4 \cdot 10 \% \text{ запаса} = 567,1 \text{ см}^4 < I_x = 790,3 \text{ см}^4$$

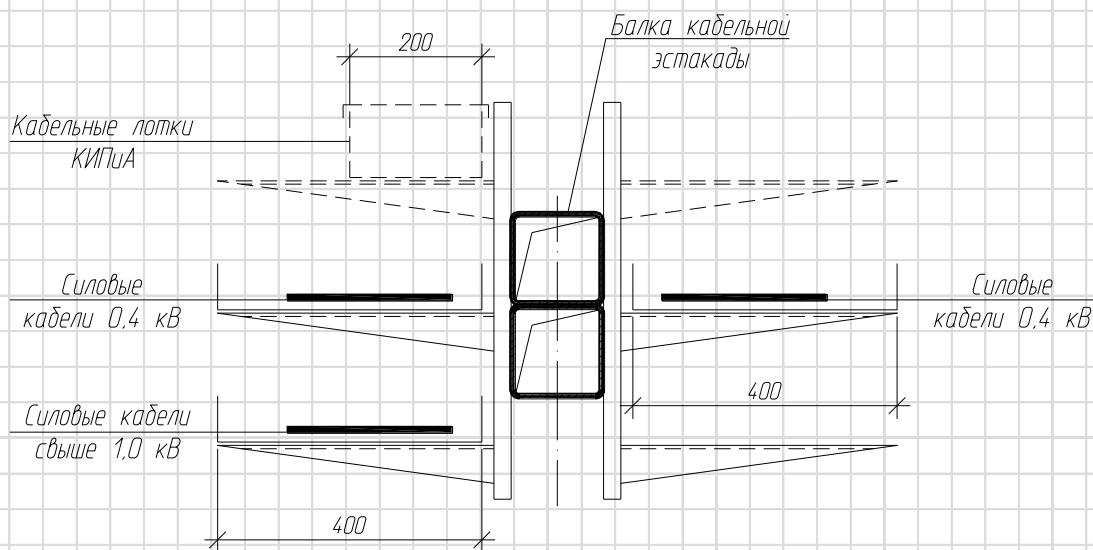
Условие выполняется.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

10 Расчет балки перехода

Для расчёта балку кабельной эстакады принимаем из профиля квадратного замкнутого **180x180x5** по ГОСТ 30245-2003 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, расстояние между опорами **12,0 м**.



Равномерно распределенная нагрузка на 1 п.м балки кабельной эстакады:

Постоянные нагрузки:

- собственный вес балки из двух профилей **180x180x5**:

$$Q_{с.в.} = Q_{п.м.} \cdot \gamma_f = 2 \cdot 26,97 \cdot 1,05 = 56,6 \text{ кг/п.м.}$$

где $\gamma_f = 1,05$ - коэффициент надежности по нагрузке для стальных конструкций (см. табл. 7.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);

- вес электрооборудования:

$$Q_э = 30,0 \text{ кг/п.м.} \quad (\text{по заданию})$$

Кратковременные нагрузки:

- нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия вычисляем по формуле 10.1 (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»):

$$S_0 = c_e c_f \mu S_g$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега под действием ветра (формула 10.2 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»)

$$c_e = (k_v - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002l_c)$$

$k = 0,5$ - коэф-т, зависящий от высоты над уровнем планировочной отметки земли, принимаемый по таблице 11.2 для типов местности А и В (см. п.11.1.6 СП 20.13330.2016)

l_c – характерный размер покрытия;

$$b = 0,16 \text{ м} + 2 \cdot 0,40 \text{ м} = 0,96 \text{ м} \quad \text{- наименьший размер покрытия в плане;}$$

$$l = 12,0 \text{ м} \quad \text{- наибольший размер покрытия в плане}$$

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l_{\max}} = 2 \cdot 0,96 - \frac{0,96^2}{12,00} = 1,84 \text{ м}$$

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист
76

$$c_e = (1,3 - 0,4\sqrt{0,5}) \cdot (0,8 + 0,002 \cdot 1,84) = 0,817$$

$c_t = 1$ – термический коэффициент, принимаемый в соответствии с п.10.10

(СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);

$\mu = 1$ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с п.10.4 (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);

$S_q = 250 \text{ кг/м}^2$ – нормативное значение веса снегового покрова для V района (см. табл.10.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);

$$S_0 = 0,817 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 250 = 204,4 \text{ кг/м}^2$$

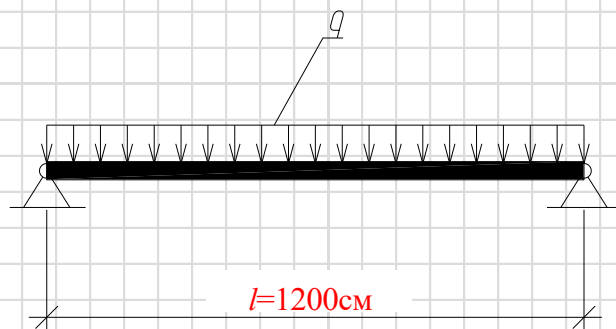
Снеговая нагрузка на балку составляет (балка из профиля 180x180x5 и два лотка шириной 400 мм):

$$q_{сн} = 204,4 \text{ кг/м}^2 \cdot 0,96 \text{ м} = 196,2 \text{ кг/п.м.}$$

Итоговая распределенная нагрузка:

$$q = q_{с.в.} + q_{\text{э}} + q_{сн} = 56,6 + 30,0 + 196,2 = 282,8 \text{ кг/м} = 2,8 \text{ кг/см}$$

Расчётная схема



1) Выполняем расчёт балки по первому предельному состоянию (по прочности)

Расчётный изгибающий момент:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8}$$

где $l = 12,0 \text{ м} = 1200 \text{ см}$ – длина пролета

$$q = q_{с.в.} + q_{\text{э}} + q_{сн} \cdot \gamma_f = 56,6 + 30,0 + 196,2 \cdot 1,4 = 361,3 \text{ кг/м} = 3,6 \text{ кг/см}$$

$\gamma_f = 1,4$ – коэффициент надежности по нагрузке для снеговой нагрузки (п.10.12

СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»).

$$M = \frac{3,6 \cdot 1200^2}{8} = 650355,8 \text{ кг·см}$$

Выполняем расчёт на прочность балки при действии момента по формуле 41 (СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»):

$$\frac{M}{W_x} \leq R_y \cdot \gamma_c$$

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм. Кол.уч Лист №док Подп. Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

77

Формат А4

где:

$W_x = 192,9 \text{ см}^3$ - момент сопротивления для профиля 180x180x5 (см. табл. 1

ГОСТ 30245-2003 «Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций»);

$R_y = 3400 \text{ кг/см}^2$ - расчетное сопротивление проката для стали С345-5 по

ГОСТ 27772-2021 (см. табл. В.5 приложения В СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»);

$\gamma_c = 0,9$ - коэффициент условий работы для стальной балки (см. табл. 1

СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»).

$$\frac{650355,8 \text{ кг}\cdot\text{см}}{2 \cdot 192,9 \text{ см}^3} = 1685,7 \text{ кг/см}^2 \leq 3400 \cdot 0,9 = 3060 \text{ кг/см}^2$$

Условие выполняется.

2) Выполняем расчёт балки по второму предельному состоянию (по прогибу)

Требуемый момент инерции вычисляем по формуле:

$$I_{тр.} = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot f_u} = \frac{5 \cdot 2,8 \cdot 1200^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 4,8} = 7575,8 \text{ см}^4$$

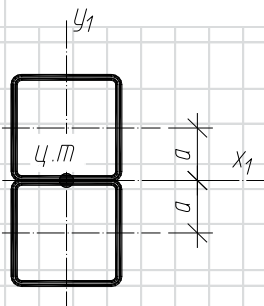
Предельный прогиб балки (см. табл. Д.1 приложения Д СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»):

$$f_u = \frac{l}{250} = \frac{1200}{250} = 4,8 \text{ см}$$

$E = 2,06 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2 = 2,1 \cdot 10^6 \text{ кг/см}^2$ - модуль упругости для прокатной стали (см. табл. Б.1 приложения Б СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»).

$I_x = 1737,0 \text{ см}^4$ - момент инерции для профиля 180x180x5 (см. табл. 1

ГОСТ 30245-2003 «Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций»).



$$I_{xI} = 2 \cdot (I_x + F \cdot a^2)$$

$$I_{xI} = 2 \cdot (1737,0 + 34,36 \cdot 9^2) = 9040,3 \text{ см}^4$$

где $F = 34,36 \text{ см}^2$ - площадь поперечного сечения профиля 180x180x5 (см. табл. 1 ГОСТ 30245-2003).

$$I_{тр.} = 7575,8 \text{ см}^4 \cdot 10\% \text{ запаса} = 8333,4 \text{ см}^4 < I_x = 9040,3 \text{ см}^4$$

Условие выполняется.

Вывод: Балка из профиля квадратного замкнутого 180x180x5 по ГОСТ 30245-2003 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021 несет необходимую нагрузку.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

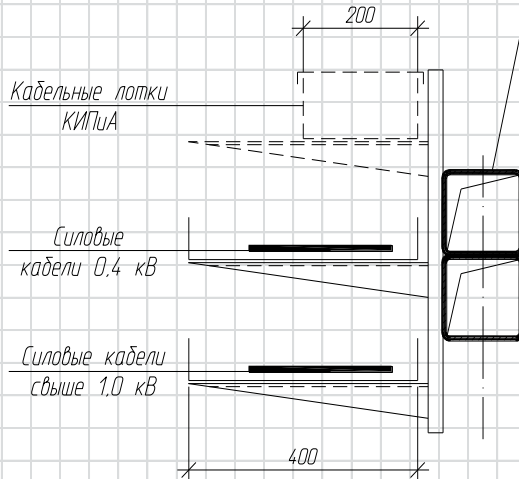
78

Формат А4

11 Расчет балки перехода

Расчет однопролетной балки кабельной эстакады (переход, 1 лоток)

Для расчёта балку кабельной эстакады принимаем из профиля квадратного замкнутого **140x140x5** по ГОСТ 30245-2003 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, расстояние между опорами **10,0 м**.



Равномерно распределенная нагрузка на 1 п.м балки кабельной эстакады:

Постоянные нагрузки:

- собственный вес балки из двух профилей **140x140x5**:

$$Q_{с.в.} = Q_{1п.м.} \cdot \gamma_f = 2 \cdot 20,69 \cdot 1,05 = 43,4 \text{ кг/п.м.}$$

где $\gamma_f = 1,05$ - коэффициент надежности по нагрузке для стальных конструкций (см. табл. 7.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);

- вес электрооборудования:

$$Q_э = 50,0 \text{ кг/п.м.} \quad (\text{по заданию})$$

Кратковременные нагрузки:

- нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия вычисляем по формуле 10.1 (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»):

$$S_{01} = c_e c_f \mu S_g$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега под действием ветра (формула 10.2 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»)

$$c_e = (k_v - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002l_c)$$

$k = 0,8$ - коэф-т, зависящий от высоты над уровнем планировочной отметки земли, принимаемый по таблице 11.2 для типов местности А и В (см. п.11.1.6 СП 20.13330.2016)

l_c – характерный размер покрытия;

$$b = 0,12 \text{ м} + 1 \cdot 0,40 \text{ м} = 0,52 \text{ м} \quad \text{- наименьший размер покрытия в плане;}$$

$l = 10,0 \text{ м}$ - наибольший размер покрытия в плане

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l_{\max}} = 2 \cdot 0,52 - \frac{0,52^2}{10,00} = 1,01 \text{ м}$$

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

$$c_e = (1,4 - 0,4 \sqrt{0,8}) \cdot (0,8 + 0,002 \cdot 1,01) = 0,845$$

$c_t = 1$ – термический коэффициент, принимаемый в соответствии с п.10.10

(СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);

$\mu = 1$ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с п.10.4 (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);

$S_q = 250 \text{ кг/м}^2$ – нормативное значение веса снегового покрова для V района (см. табл.10.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);

$$S_0 = 0,845 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 250 = 211,3 \text{ кг/м}^2$$

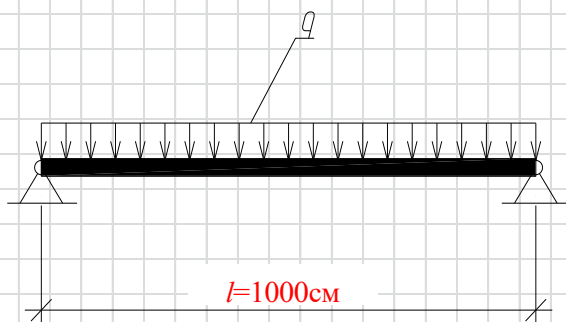
Снеговая нагрузка на балку составляет (балка из профиля 140x140x5 и лоток шириной 400 мм):

$$q_{сн} = 211,3 \text{ кг/м}^2 \cdot 0,52 \text{ м} = 109,9 \text{ кг/п.м.}$$

Итоговая распределенная нагрузка:

$$q = q_{с.в.} + q_3 + q_{сн} = 43,4 + 50,0 + 109,9 = 203,3 \text{ кг/м} = 2,0 \text{ кг/см}$$

Расчётная схема



1) Выполняем расчёт балки по первому предельному состоянию (по прочности)

Расчётный изгибающий момент:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8}$$

где $l = 10,0 \text{ м} = 1000 \text{ см}$ – длина пролета

$$q = q_{с.в.} + q_3 + q_{сн} \cdot \gamma_f = 43,4 + 50,0 + 109,9 \cdot 1,4 = 247,2 \text{ кг/м} = 2,5 \text{ кг/см}$$

$\gamma_f = 1,4$ – коэффициент надежности по нагрузке для снеговой нагрузки (п.10.12

СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»).

$$M = \frac{2,5 \cdot 1000^2}{8} = 309050,2 \text{ кг}\cdot\text{см}$$

Выполняем расчёт на прочность балки при действии момента по формуле 41 (СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»):

$$\frac{M}{W_x} \leq R_y \cdot \gamma_c$$

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

80

Формат А4

где:

$W_x = 112,9 \text{ см}^3$ - момент сопротивления для профиля **120x120x5** (см. табл. 1

ГОСТ 30245-2003 «Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций»);

$R_y = 3400 \text{ кг/см}^2$ - расчетное сопротивление проката для стали С345-5 по

ГОСТ 27772-2021 (см. табл. В.5 приложения В СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»);

$\gamma_c = 0,9$ - коэффициент условий работы для стальной балки (см. табл. 1 СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»).

$$\frac{309050,2 \text{ кг}\cdot\text{см}}{2 \cdot 112,9 \text{ см}^3} = 1368,7 \text{ кг/см}^2 \leq 3400 \cdot 0,9 = 3060 \text{ кг/см}^2$$

Условие выполняется.

2) Выполняем расчёт балки по второму предельному состоянию (по прогибу)

Требуемый момент инерции вычисляем по формуле:

$$I_{тр.} = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot f_u} = \frac{5 \cdot 2,0 \cdot 1000^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 4,0} = 3151,3 \text{ см}^4$$

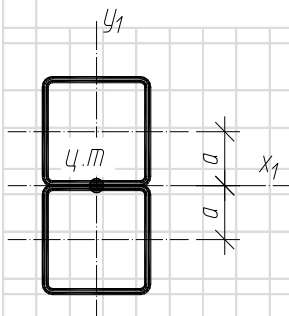
Предельный прогиб балки (см. табл. Д.1 приложения Д СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»):

$$f_u = \frac{l}{250} = \frac{1000}{250} = 4,0 \text{ см}$$

$E = 2,06 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2 = 2,1 \cdot 10^6 \text{ кг/см}^2$ - модуль упругости для прокатной стали (см. табл. Б.1 приложения Б СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»).

$I_x = 790,3 \text{ см}^4$ - момент инерции для профиля **140x140x5** (см. табл. 1

ГОСТ 30245-2003 «Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций»).



$$I_{xI} = 2 \cdot (I_x + F \cdot a^2)$$

$$I_{xI} = 2 \cdot (790,3 + 26,36 \cdot 7^2) = 4163,9 \text{ см}^4$$

где $F = 26,36 \text{ см}^2$ - площадь поперечного сечения профиля **140x140x5** (см. табл. 1 ГОСТ 30245-2003).

$$I_{тр.} = 3151,3 \text{ см}^4 \cdot 10 \% \text{ запаса} = 3466,5 \text{ см}^4 < I_x = 4163,9 \text{ см}^4$$

Условие выполняется.

12 Расчет балки кабельной эстакады

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

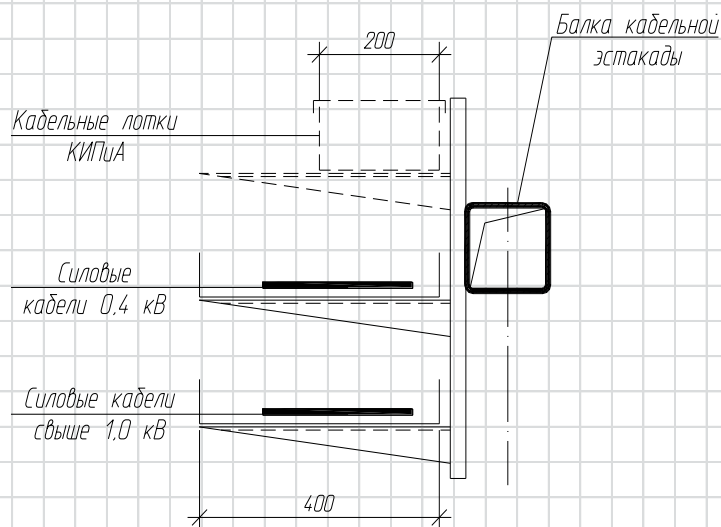
81

Формат А4

Изм. Кол.уч Лист №док Подп. Дата

Расчет однопролетной балки кабельной эстакады (лоток с одной стороны)

Для расчёта балку кабельной эстакады принимаем из профиля квадратного замкнутого **140x140x5** по ГОСТ 30245-2003 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2021, расстояние между опорами **6,0 м**.



Равномерно распределенная нагрузка на 1 п.м балки кабельной эстакады:

Постоянные нагрузки:

- собственный вес балки из профиля **140x140x5**:

$$q_{с.в.} = q_{п.м.} \cdot \gamma_f = 20,69 \cdot 1,05 = 21,7 \text{ кг/п.м.}$$

где $\gamma_f = 1,05$ - коэффициент надежности по нагрузке для стальных конструкций (см. табл. 7.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);

- вес электрооборудования:

$$q_b = 50,0 \text{ кг/п.м.} \quad (\text{по заданию})$$

Кратковременные нагрузки:

- нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия вычисляем по формуле 10.1 (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»):

$$S_0 = c_e c_f \mu S_g$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега под действием ветра (формула 10.2 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»)

$$c_e = (k_v - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002l_c)$$

$k = 0,8$ - коэф-т, зависящий от высоты над уровнем планировочной отметки земли, принимаемый по таблице 11.2 для типов местности А и В (см. п. 11.1.6 СП 20.13330.2016)

l_c – характерный размер покрытия, принимаемый не более 100 м;

$b = 0,14 \text{ м} + 0,40 \text{ м} = 0,54 \text{ м}$ - наименьший размер покрытия в плане;

$l = 6,0 \text{ м}$ - наибольший размер покрытия в плане

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l_{\max}} = 2 \cdot 0,54 - \frac{0,54^2}{6,00} = 1,03 \text{ м}$$

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

82

Формат А4

$$c_e = (1,4 - 0,4\sqrt{0,8}) \cdot (0,8 + 0,002 \cdot 1,03) = 0,845$$

$c_t = 1$ – термический коэффициент, принимаемый в соответствии с п.10.10

(СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);

$\mu = 1$ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с п.10.4 (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);

$S_q = 250 \text{ кг/м}^2$ – нормативное значение веса снегового покрова для V района (см. табл.10.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);

$$S_0 = 0,845 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 250 = 211,3 \text{ кг/м}^2$$

Снеговая нагрузка на балку составляет (балка из профиля 140x140x5 и один лоток шириной 400 мм):

$$q_{сн} = 211,3 \text{ кг/м}^2 \cdot 0,54 \text{ м} = 114,1 \text{ кг/п.м.}$$

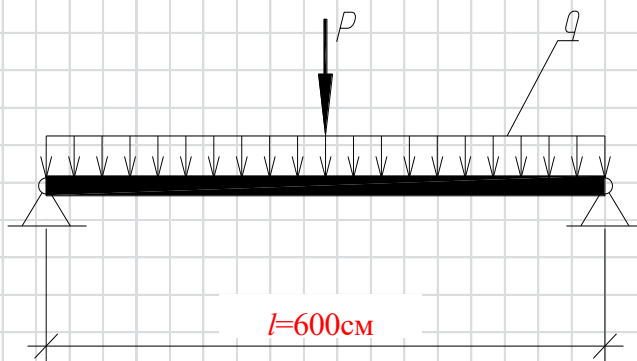
Итоговая распределенная нагрузка:

$$q = q_{с.в.} + q_э + q_{сн} = 21,7 + 50,0 + 114,1 = 185,8 \text{ кг/м} = 1,9 \text{ кг/см}$$

Сосредоточенная нагрузка, приложенная в центре пролета (вес человека):

$$P = 100 \text{ кг}$$

Расчётная схема



1) Выполняем расчёт балки по первому предельному состоянию (по прочности)

Расчётный изгибающий момент:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} + \frac{P \cdot l}{4}$$

где $l = 6,0 \text{ м} = 600 \text{ см}$ – длина пролета

$$q = q_{с.в.} + q_э + q_{сн} \cdot \gamma_f = 21,7 + 50,0 + 114,1 \cdot 1,4 = 231,4 \text{ кг/м} = 2,3 \text{ кг/см}$$

$\gamma_f = 1,4$ – коэффициент надежности по нагрузке для снеговой нагрузки (п.10.12

СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»).

$$M = \frac{2,3 \cdot 600^2}{8} + \frac{100 \cdot 600}{4} = 119147,1 \text{ кг}\cdot\text{см}$$

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

Выполняем расчёт на прочность балки при действии момента по формуле 41 (СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»):

$$\frac{M}{W_x} \leq R_y \cdot \gamma_c$$

где:

$W_x = 112,9 \text{ см}^3$ - момент сопротивления для профиля 140x140x5 (см. табл. 1

ГОСТ 30245-2003 «Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций»);

$R_y = 3400 \text{ кг/см}^2$ - расчетное сопротивление проката для стали С345-5 по

ГОСТ 27772-2021 (см. табл. В.5 приложения В СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»);

$\gamma_c = 0,9$ - коэффициент условий работы для стальной балки (см. табл. 1 СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»).

$$\frac{119147,1 \text{ кг}\cdot\text{см}}{112,9 \text{ см}^3} = 1055,3 \text{ кг/см}^2 \leq 3400 \cdot 0,9 = 3060 \text{ кг/см}^2$$

Условие выполняется.

2) Выполняем расчёт балки по второму предельному состоянию (по прогибу)

Требуемый момент инерции вычисляем по формуле:

$$I_{тр.} = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot f_u} + \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot f_u} = \frac{5 \cdot 1,9 \cdot 600^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 3,0} + \frac{100 \cdot 600^3}{48 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 3,0} = 569,1 \text{ см}^4$$

Предельный прогиб балки (см. табл. Д.1 приложения Д СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»):

$$f_u = \frac{l}{200} = \frac{600}{200} = 3,0 \text{ см}$$

$E = 2,06 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2 = 2,1 \cdot 10^6 \text{ кг/см}^2$ - модуль упругости для прокатной стали (см. табл. Б.1 приложения Б СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»).

$I_x = 790,3 \text{ см}^4$ - момент инерции для профиля 140x140x5 (см. табл. 1

ГОСТ 30245-2003 «Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций»).

$$I_{mp.} = 569,1 \text{ см}^4 \cdot 10 \% \text{ запаса} = 626,0 \text{ см}^4 < I_x = 790,3 \text{ см}^4$$

Условие выполняется.

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

13 Площадка скважины 3578

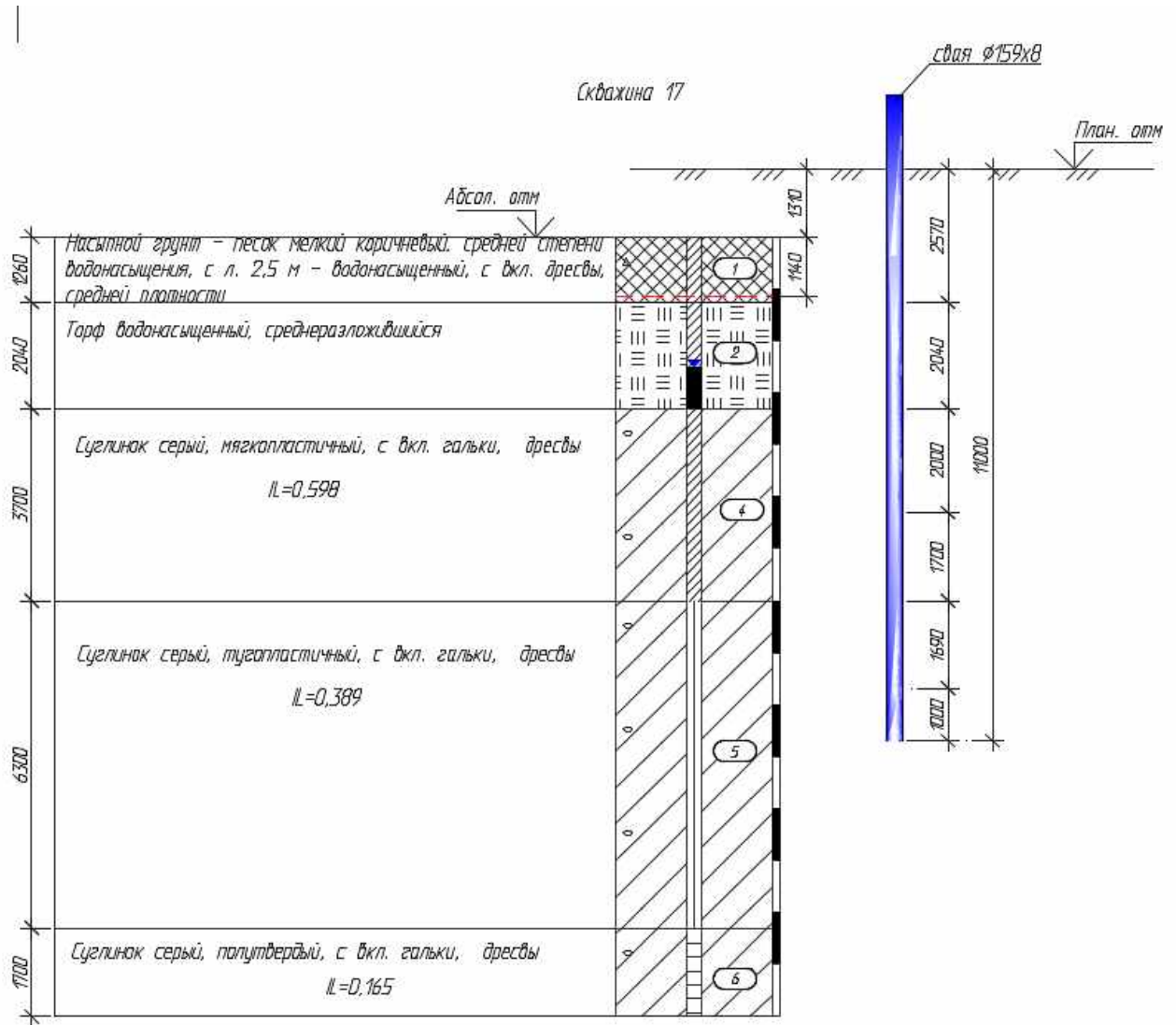
13.1 Расчет свай под площадку КТП из тр. Ø159х8

Расчет производим по скв. 17.

Свая принята из тр. Ø159х8, L=11,0 м в грунте.

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

- сжимающая - $N_c = 8,5 + 0,394 * 1,05 + 0,209 * 1,6 * 1,3 = 9,3$ тс;



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

85

Формат А4

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Насыпной	-	1,31	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	1,14	м
Слой 3	Торф	-	2,04	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,6	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,6	1,7	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,39	1,69	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,39	1,12	м

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 11 м

Диаметр (сторона) сваи 0,16 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

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

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 7,38 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 4,91 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	1,31	тс
Слой 3	0	тс
Слой 4	1,6	тс
Слой 5	1,53	тс
Слой 6	2,83	тс
Слой 7	1,96	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;

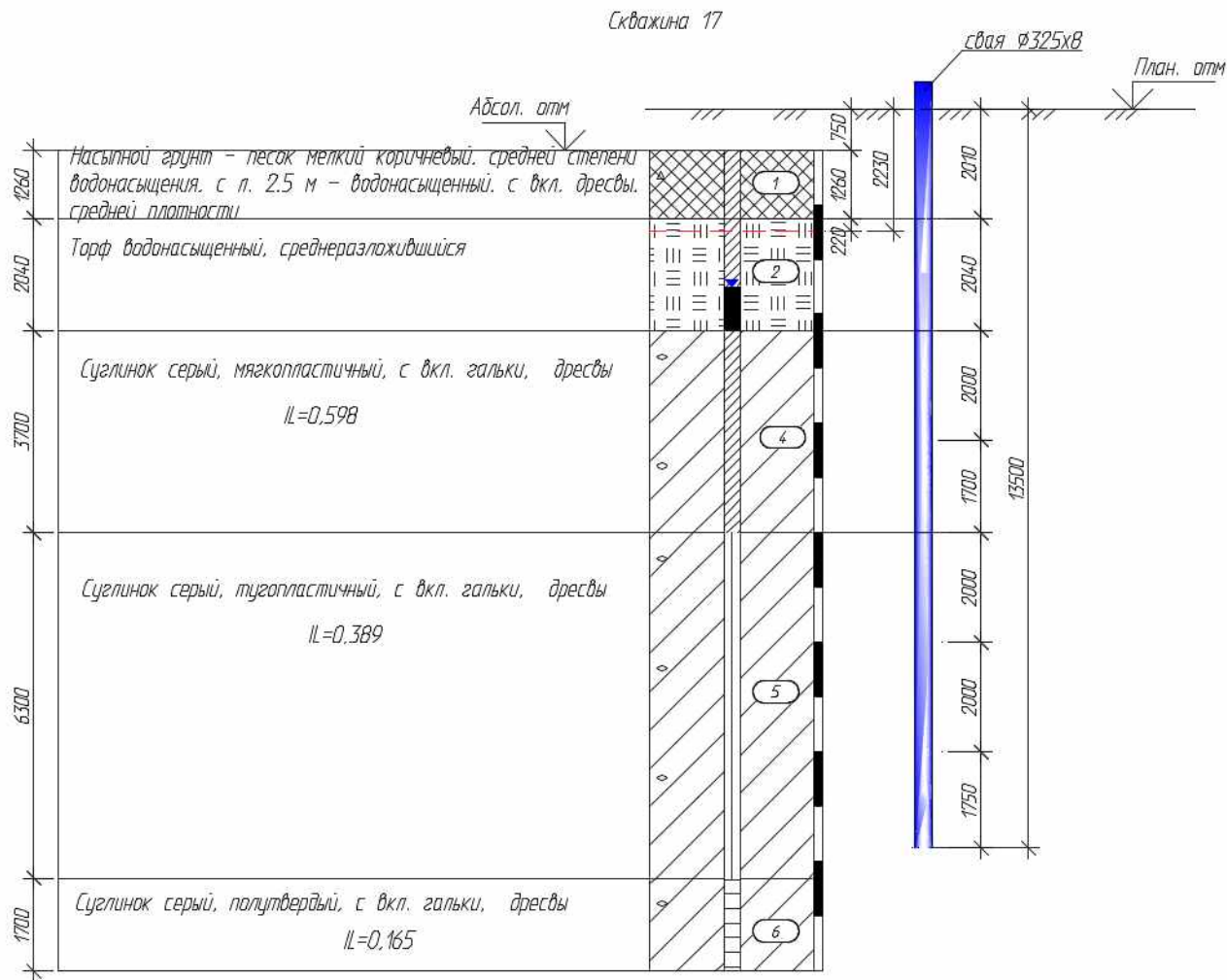
$\gamma_{cg} = 1,4$ – коэффициент надежности по грунту.

$$F_{cb} = \frac{14,14}{1,4} = 10,1 \text{ тс} \geq 1,0 * 9,3 = 9,3 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							86



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

Тип сваи

Висячая забивная

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	Насыпной	-	0,75	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	1,26	м
Слой 3	Торф	-	2,04	м
Слой 4	Глинистый	$IL=0,6$	2	м
Слой 5	Глинистый	$IL=0,6$	1,7	м
Слой 6	Глинистый	$IL=0,39$	2	м
Слой 7	Глинистый	$IL=0,39$	1,75	м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

88

Формат А4

Слой 8	Глинистый	IL=0,39	2	м
--------	-----------	---------	---	---

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 13,5 м

Диаметр (сторона) сваи 0,33 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 53,49 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 24,15 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 23,3 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	2,96	тс
Слой 3	0	тс
Слой 4	3,37	тс
Слой 5	3,12	тс
Слой 6	6,94	тс
Слой 7	6,25	тс
Слой 8	7,55	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.

$$F_{св} = \frac{53,49}{1,4} = 38,2 \text{ тс} \geq 1,0 * 17,1 = 17,1 \text{ тс}$$

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];

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							89

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).

$$F_{св} = \frac{24,15}{1,75} = 13,8 \text{ тс} \geq 1,0 * 9,3 = 9,3 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - песчаный.

Характеристики грунта:

Песчаный $0,8 < S_r < 0,95$ - $h=2,01$ м

Торф - $h=0,22$ м

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,23 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 13,5 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,325 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 14,55 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, тс.

$$14,55 \text{ тс} + 0,9 \cdot 11,62 \text{ тс} - 0,9 \cdot 0,909 \text{ тс} = 24,2 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 27,23 = 24,75 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

13.3 Расчет свай под опоры из тр. Ø159x8

Расчет производим по скв. 17.

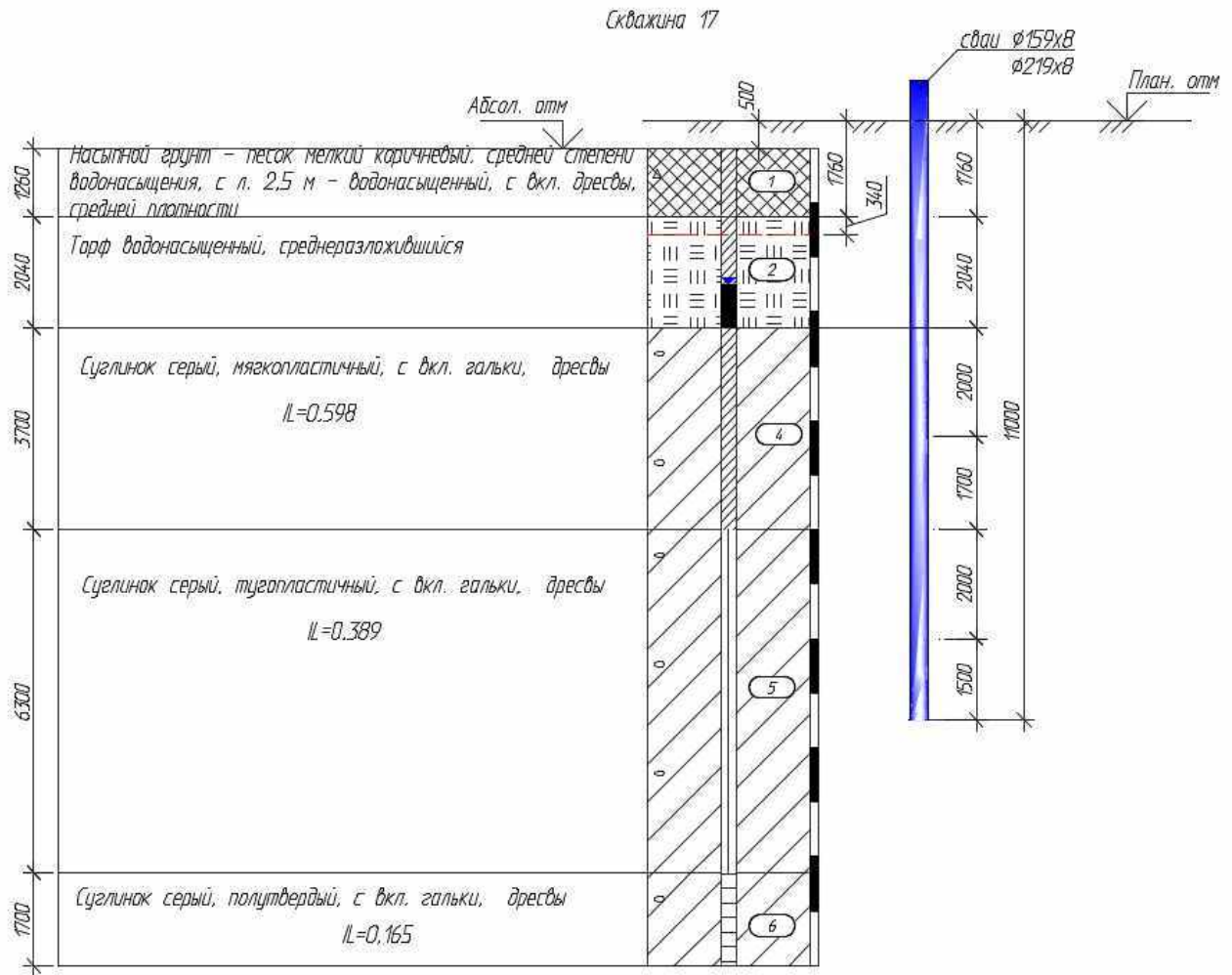
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							90

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

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

- сжимающая - $N_c = 0,5 + 0,365 \cdot 1,05 + 0,193 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 1,3$ тс;



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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	-	0,5	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	1,76	м
Слой 3	Торф	-	2,04	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,6	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,6	1,7	м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

91

Формат А4

Слой 6	Глинистый	IL=0,39	2	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,39	1	м

Насыпной слой грунта:
Результат планировки

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 11 м
Диаметр (сторона) сваи 0,16 м
Глубина котлована (hk) 0 м
Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 15,56 тс
Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 8,38 тс
Несущая способность грунта в основании сваи 5,08 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	2,02	тс
Слой 3	0	тс
Слой 4	1,7	тс
Слой 5	1,57	тс
Слой 6	3,44	тс
Слой 7	1,75	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{15,56}{1,4} = 11,1 \text{ тс} \geq 1,0 * 1,3 = 1,3 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - песчаный.

Характеристики грунта:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							92

Песчаный $0.8 < Sr < 0.95$ - $h=1,76$ м
Торф - $h=0,34$ м

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,1 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 11,0 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,159 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 6,44 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, тс.

$$6,44 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 8,46 = 7,7 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

13.4 Расчет свай под опоры из тр. Ø219x8

Расчет производим по скв. 17.

Свая принята из тр. Ø219x8, $L=10,0$ м в грунте.

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

- сжимающая - $N_c = 0,6 + 0,510 \cdot 1,05 + 0,388 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 1,94$ тс;

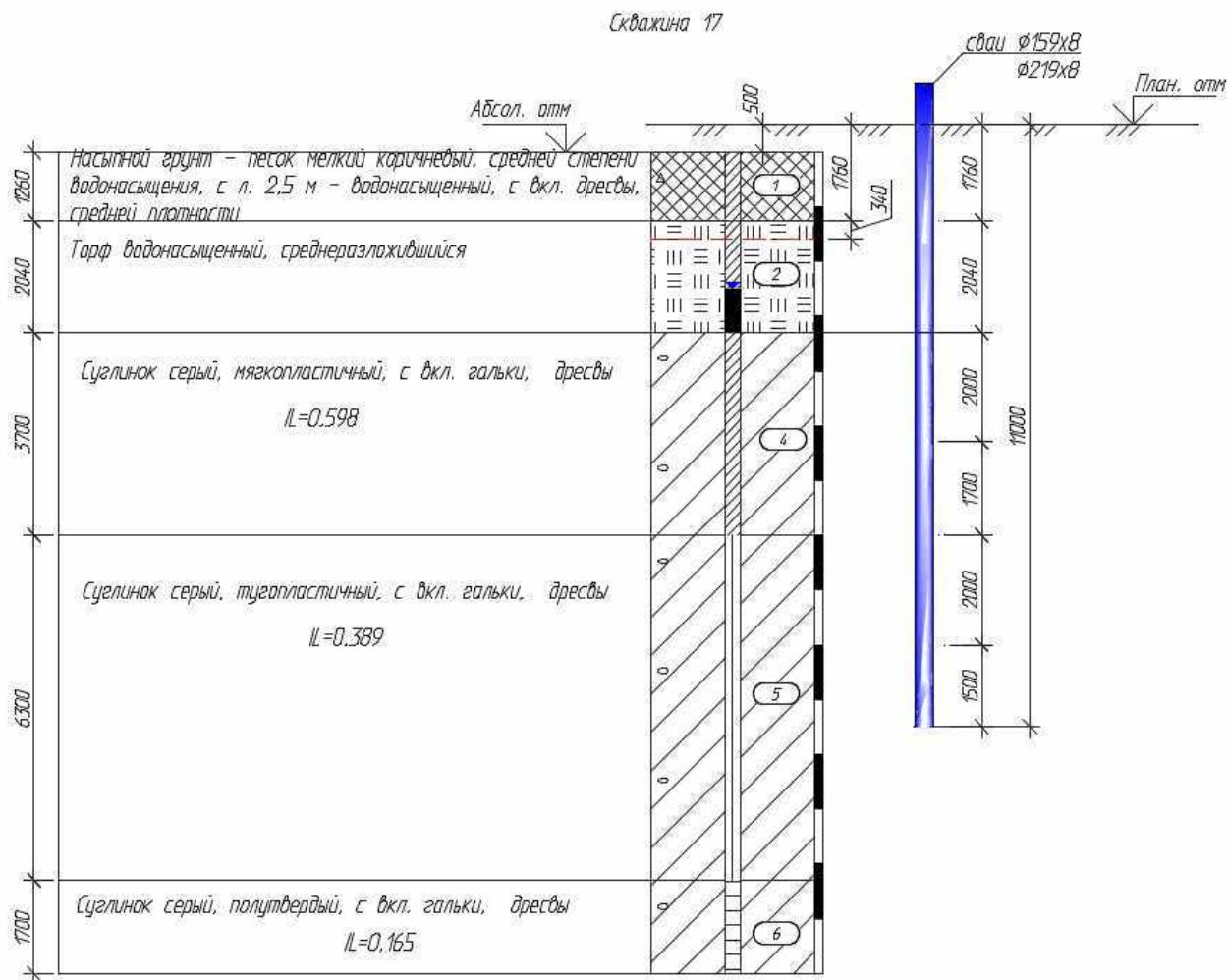
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

93



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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	-	0,5	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	1,76	м
Слой 3	Торф	-	2,04	м
Слой 4	Глинистый	$IL=0,6$	2	м
Слой 5	Глинистый	$IL=0,6$	1,7	м
Слой 6	Глинистый	$IL=0,39$	2	м
Слой 7	Глинистый	$IL=0,39$	1	м

Насыпной слой грунта:

Результат планировки

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

94

Формат А4

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 11 м

Диаметр (сторона) сваи 0,22 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 24,07 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 11,54 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 9,64 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	0	тс
Слой 2	2,78	тс
Слой 3	0	тс
Слой 4	2,34	тс
Слой 5	2,16	тс
Слой 6	4,74	тс
Слой 7	2,41	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.

$$F_{св} = \frac{24,07}{1,4} = 17,2 \text{ тс} \geq 1,0 * 1,94 = 1,94 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - песчаный.

Характеристики грунта:

Песчаный $0,8 < Sr < 0,95$ - $h=1,76$ м

Торф - $h=0,34$ м

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,1 м

Исходные данные для расчета:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

95

Тип конструкции - Отдельная свая
Глубина заложения фундамента (d, L) - 11,0 м

Круглое сечение
Диаметр (сторона) (d) - 0,219 м
Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 8,78 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, тс.

$$8,78 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 11,65 = 10,6 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

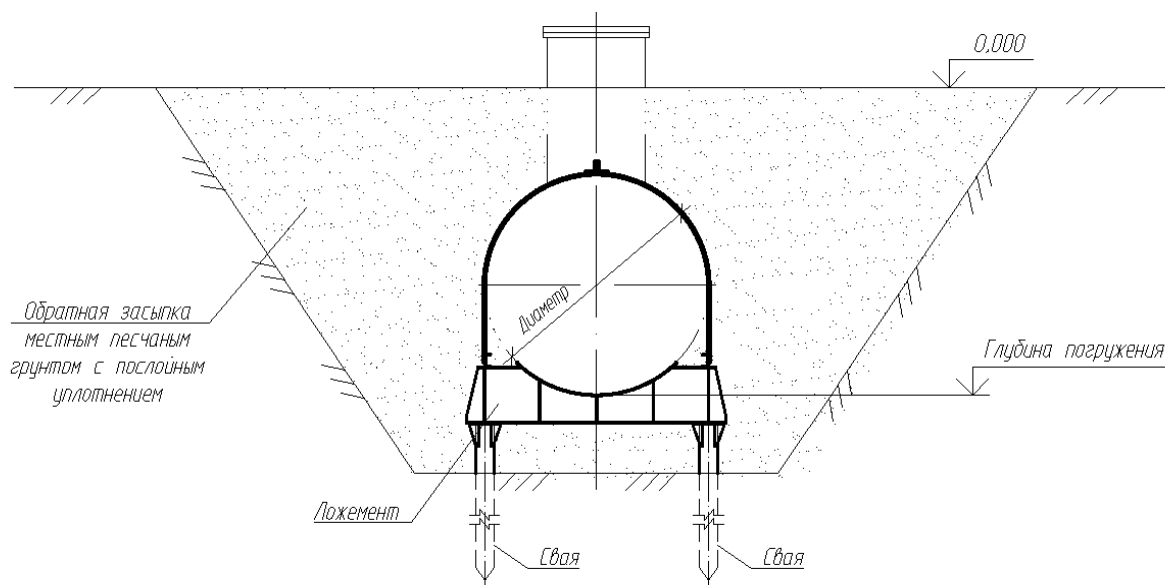
Лист
96

14 Расчет емкости

14.1 Расчет емкости на всплытие

Исходные данные:

Объем емкости ($V_{емк.}$)	5	м ³
Диаметр емкости (D)	1,616	м
Длина емкости (L)	2,755	м
Масса емкости ($G_{емк.}$)	2,3	т
Глубина погружения (нижняя грань) (H_0)	2,166	м
Снеговая нагрузка ($G_{снег.}$)	350	кг/м ²
Масса ростверков ($G_{роств.}$)	0,58	т
Количество свай ($N_{свай}$)	4	шт.
Масса одной сваи ($G_{свай}$)	0	т
Масса укрытия, монолитной плиты ($G_{укр.}$)	0	т
Коэффициент надежности стали	1,05	
Коэффициент надежности жидкости	1,0	
Коэффициент надежности грунта	1,15	
Удельный вес грунта ($\gamma_{грунт}$)	1,9	т/м ³



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Расчетная часть:

3. Расчет выдергивающих нагрузок

Согласно п.9.31 СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Актуализированная редакция. Основания зданий и сооружений», определяем, что сооружения или объекты, заложенные ниже прогнозируемого уровня подземных вод, следует рассчитывать на устойчивость сооружения против всплытия. Устойчивость против всплытия обеспечена, если выполняется следующее условие:

$$\gamma_w H_0 A \leq \gamma_{f1} \sum G_{stb;c} + \gamma_{f2} \sum G_{stb;l} + \gamma_{f3} \sum R_{stb} \quad [1]$$

где γ_w – удельный вес воды, равный 1 (т/м³);

H_0 – расчетная высота напора воды, отсчитываемая от подошвы подземной части сооружения до максимального уровня подземных вод (м);

A – площадь подземной части сооружения (м²);

$\sum G_{stb;c}$ – сумма нормативных значений постоянных вертикальных удерживающих нагрузок, включая собственный вес несущих конструкций сооружения (т);

$\sum G_{stb;l}$ – сумма нормативных значений временных длительных удерживающих вертикальных нагрузок, включая вес полов и перегородок сооружения, грунта обратной засыпки над обрезами фундаментов и над подземной частью сооружения (т);

$\sum R_{stb}$ – сумма нормативных значений удерживающих вертикальных составляющих сил сопротивления всплытию в основании, включая силы трения, сопротивления свай выдергиванию, натяжения анкеров и др. (т).

$\gamma_{f1} = 0,9$; $\gamma_{f2} = 0,85$; $\gamma_{f3} = 0,65$ – коэффициенты надежности по нагрузке.

Исходя из условия [1] определяем необходимую минимальную несущую способность свай по формуле:

$$\sum R_{stb} \geq \frac{\gamma_w H_0 A - \gamma_{f1} \sum G_{stb;c} - \gamma_{f2} \sum G_{stb;l}}{\gamma_{f3}} \quad [2]$$

$$\gamma_w = 1,0 \text{ т/м}^3;$$

$$H_0 = 2,166 \text{ м};$$

$$A = L_y \times L = 1,69 \times 2,755 = 4,66 \text{ м}^2,$$

где L_y – ширина опирания грунта на емкость.

$$L_y = \frac{\pi \times D_y}{3} = \frac{3,14 \times 1,616}{3} = 1,69 \text{ м}$$

$$\sum G_{stb;c} = G_{емк.} + G_{роств.} + N_{свай} \times G_{свай} = 2,3 + 0,58 + 4 \times 0 = 2,88 \text{ т}$$

$$\sum G_{stb;l} = G_{грунт} + G_{укрытие} = 4,87 + 0 = 4,87 \text{ т}$$

где $G_{грунт} = \gamma_{грунт} \times A \times h = 1,9 \times 4,66 \times 0,55 = 4,87 \text{ т}$, где h – мощность грунта давящего на емкость.

Подставляем найденные значения в формулу [2]:

$$\sum R_{stb} \geq \frac{1,0 \times 2,166 \times 4,66 - 0,9 \times 2,88 - 0,85 \times 4,87}{0,65} = 5,17 \text{ т}$$

Расчет вдавливающих нагрузок

Максимальные вдавливающие силы появляются в случае полного заполнения емкости жидкостью в зимний период времени. Расчет ведем по формуле:

$$\begin{aligned} \sum G_{вдавл.} &= G_{грунт} + G_{емк.} + G_{жидкость} + G_{роств.} + G_{свай} + G_{укрытие} + G_{снег} = \\ &= 4,87 \times 1,15 + 2,3 \times 1,05 + 5 \times 1,0 + 0,58 \times 1,05 + 4 \times 0 \times 1,05 + 0 \times 1,05 + 1,63 = 15,25 \text{ т} \end{aligned}$$

Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР					Лист
					98

4. Заключение

В соответствии с проектируемым количеством свай, несущая способность сваи должна удовлетворять следующим требованиям:

Выдергивающая сила на 1 сваю - 1,29 т

Вдавливающая сила на 1 сваю - 3,81 т

14.2 Расчет свай под емкость тр. Ø159x8, L=5,46 м

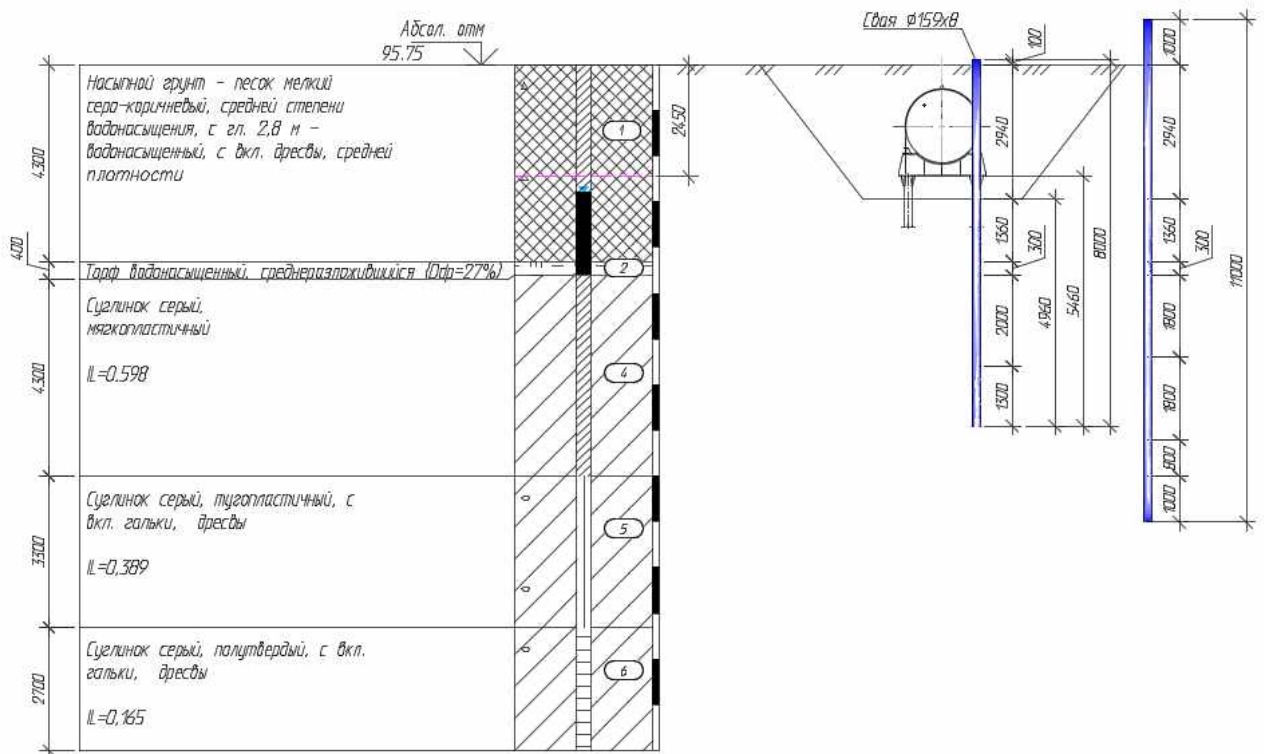
Расчет производим по скважина 31*.

Свая принята из тр. Ø159x8, L=5,46 м в грунте.

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

- сжимающая - $N_c = 3,81 + 0,245 \cdot 1,05 + 0,088 \cdot 1,6 \cdot 1,3 = 4,25$ тс;

- вырывающая - $N_v = 1,29 - (0,245 \cdot 1,05 + 0,088 \cdot 1,6 \cdot 1,3) = 0,85$ тс;



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист
99

Формат А4

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Песчаный	Мелкие	1,36	м
Слой 2	Песчаный	Пылеватые	0,3	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,6	2	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,6	1,3	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 4,96 м

Диаметр (сторона) сваи 0,16 м

Глубина котлована (hk) 2,94 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 7,6 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 4,7 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 1,73 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	2,48	тс
Слой 2	0,42	тс
Слой 3	1,75	тс
Слой 4	1,23	тс

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

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

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

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

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

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

$$F_{св} = \frac{7,6}{1,4} = 5,4 \text{ тс} \geq 1,0 * 4,25 = 4,25 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

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

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

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

N_b – расчетная нагрузка на сваю;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							100

$\gamma_n = 1,0$ – 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).

$$F_{св} = \frac{4,7}{1,75} = 2,69 \text{ тс} \geq 1,0 * 0,85 = 0,85 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

14.3 Расчет свай под опору вентиляционного стояка

Расчет производим по скважина 31*.

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

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

- сжимающая - $N_c = 0,5 + 0,335 * 1,05 + 0,177 * 1,3 * 1,6 + 1,4 * 0,4 * 3,89 = 3,4 \text{ тс}$;

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	Песчаный	Мелкие	1,36	м
Слой 2	Песчаный	Пылеватые	0,3	м
Слой 3	Глинистый	IL=0,6	1,8	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,6	1,8	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,6	0,8	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,39	1	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 7,06 м

Диаметр (сторона) сваи 0,16 м

Глубина котлована (hk) 2,94 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 13,67 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 6,95 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 4,98 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	2,48	тс

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							101

Слой 2	0,42	тс
Слой 3	1,57	тс
Слой 4	1,71	тс
Слой 5	0,76	тс
Слой 6	1,75	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{13,67}{1,4} = 9,8 \text{ тс} \geq 1,0 * 3,4 = 3,4 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0.8 < Sr < 0.95$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
Глубина заложения фундамента (d, L) - 10 м

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

Касательные силы морозного пучения - 6,95 тс

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

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

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

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

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

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

$$6,95 \text{ тс} - 0,335 \text{ тс} * 0,9 = 6,65 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 8,27 = 7,5 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист
102

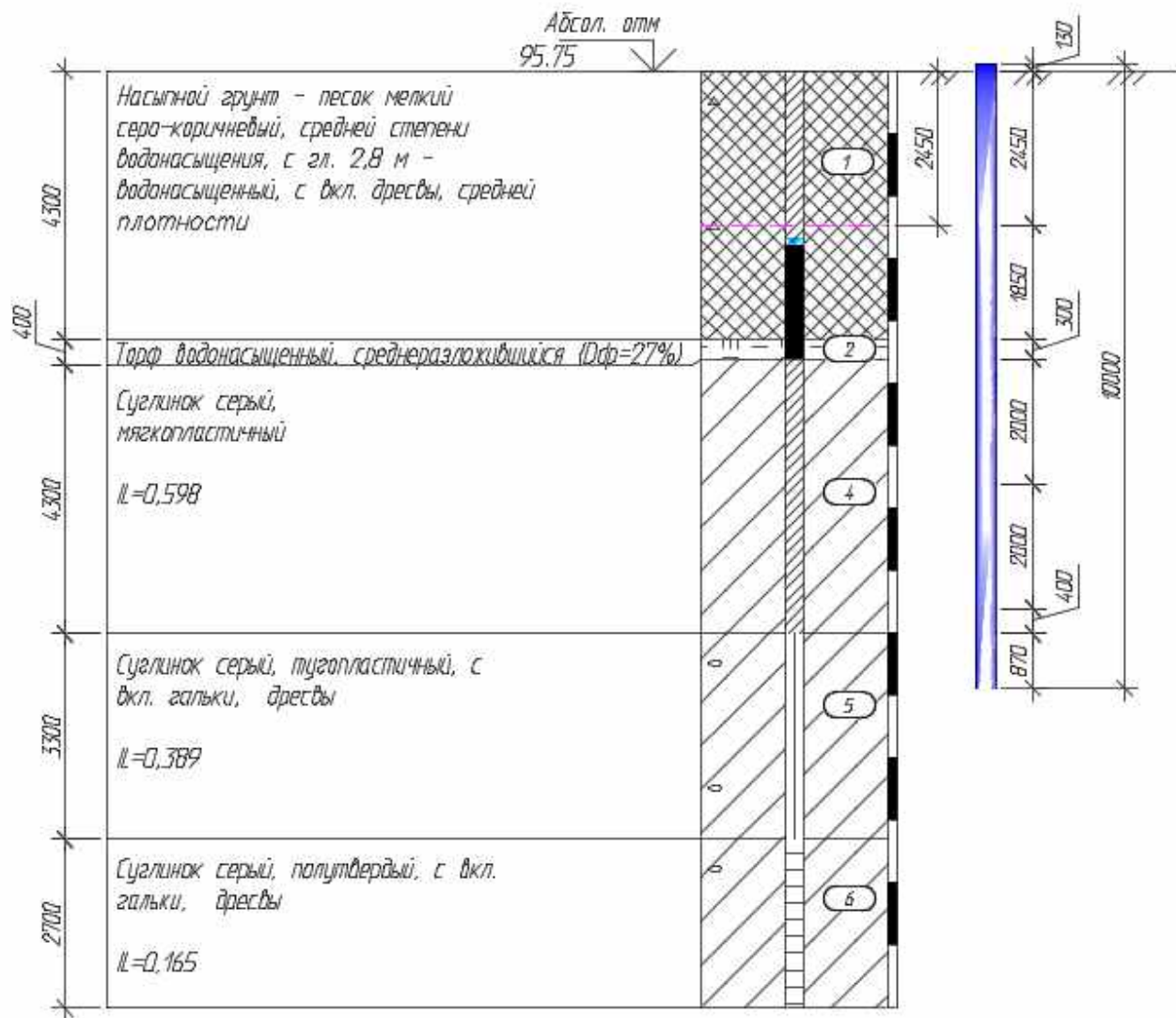
15 Измерительная установка "ЦИКЛОН"

Расчет производим по скважина 31*.

Свая из тр. Ø159x8, L=10,0 м (в грунте 9,87 м).

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

- сжимающая - $N_c = 1,3 + 0,305 * 1,05 + 0,161 * 1,3 * 1,6 = 2,0$ тс;



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

103

Формат А4

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Песчаный	Мелкие	2,45	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	1,85	м
Слой 3	Песчаный	Пылеватые	0,3	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,6	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,6	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,6	0,4	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,39	0,87	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 9,87 м

Диаметр (сторона) сваи 0,16 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 17,13 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 9,72 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 4,98 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	2,81	тс
Слой 2	3,37	тс
Слой 3	0,42	тс
Слой 4	1,75	тс
Слой 5	1,9	тс
Слой 6	0,38	тс
Слой 7	1,52	тс

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

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

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

N_c – расчетная нагрузка на сваю;

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

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

$$F_{св} = \frac{17,13}{1,4} = 12,2 \text{ тс} \geq 1,0 * 2,0 = 2,0 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							104

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
 Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0.8 < Sr < 0.95$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая
 Глубина заложения фундамента (d, L) - 9,87 м
 Круглое сечение
 Диаметр (сторона) (d) - 0,159 м
 Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения – 6,95 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, тс.

$$6,95 \text{ тс} - 0,9 \cdot 0,305 \text{ тс} = 6,68 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 8,92 = 8,1 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							105	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			

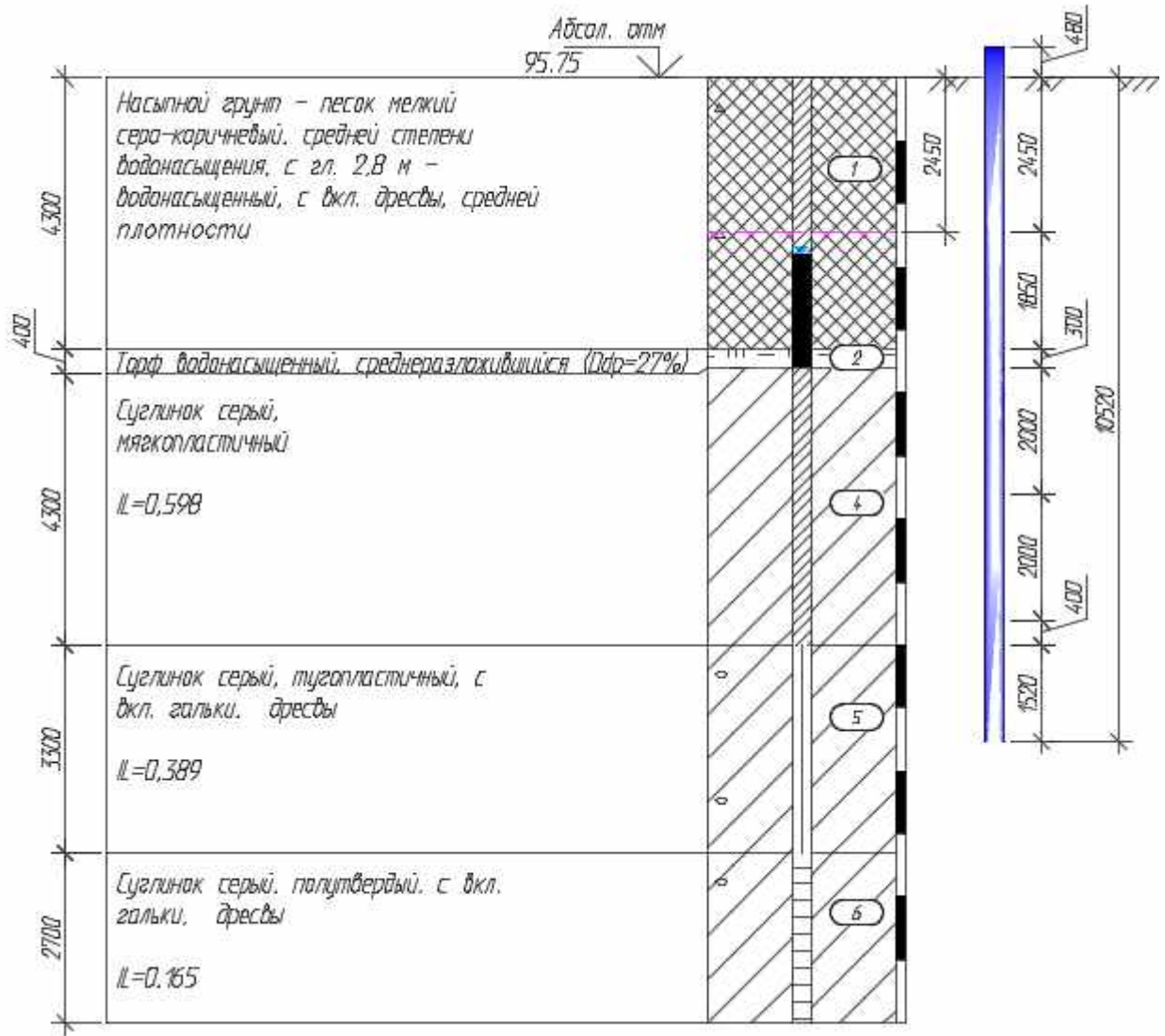
16 Молниеотвод

Расчет производим по скважина 31*.

Свая принята из тр. Ø273x8, L=10,5 м в грунте

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

- сжимающая - $N_c = 0,36 + 0,59 * 1,05 + 0,57 * 1,6 * 1,3 = 2,17$ тс;
- горизонтальная нагрузка $Q = 0,26$ тс;
- момент $M = 2,3$ 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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

106

Формат А4

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Песчаный	Мелкие	2,45	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	1,85	м
Слой 3	Песчаный	Пылеватые	0,3	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,6	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,6	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,6	0,4	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,39	1,5	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 10,5 м
 Диаметр (сторона) сваи 0,27 м
 Характеристики грунта Слой 1
 Объемный вес грунта (G) 1,85 тс/м³
 Угол внутреннего трения (Fi) 32 °
 Удельное сцепление грунта (C) 0,2 тс/м²

Расчетные нагрузки:

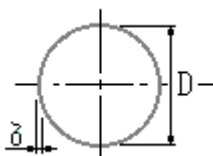
M= 2,04 тс*м
 Q= 0,26 тс

Коэффициент использования несущей способности сваи K= 0,54

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Напряжение в грунте на глубине Z= 0,9 м	Sz	1,19	тс/м ²
Допустимое напряжение в грунте на глубине Z	Sd	2,19	тс/м ²
Момент в сечении сваи на глубине Z	Mz	2,04	тс*м
Момент в заделке сваи в ростверк	Mf	-0,26	тс*м
Поперечная сила в сечении сваи на глубине Z	Qz	-0,39	тс
Горизонтальное смещение головы сваи	u	4,76	мм
Поворот головы сваи	psi	0,26	°

Коэффициент пропорциональности (K) 770,95 тс/м⁴

Коэффициент деформации (ae) 0,94 1/м
 Условная заделка сваи в грунте (L1) 2,12 м
 Приведенная длина сваи в грунте (L_) 9,9 м



Геометрические характеристики конструкции:

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

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

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

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

107

Толщина стенки трубы 8 мм

Расчетные нагрузки

N= 2,17 тс

M= 2,59 тс*м

По прочности несущей способности трубы ДОСТАТОЧНО.

Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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	Песчаный	Мелкие	2,45	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	1,85	м
Слой 3	Песчаный	Пылеватые	0,3	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,6	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,6	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,6	0,4	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,39	1,5	м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 10,5 м

Диаметр (сторона) сваи 0,27 м

Глубина котлована (hk) 0 м

Металлические сваи из труб

Несущая способность сваи (без учета Gk) (Fd) 37,73 тс

Несущая способность сваи на выдергивание (без Gk) (Fdq) 18,2 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 14,98 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	4,83	тс
Слой 2	5,79	тс
Слой 3	0,72	тс
Слой 4	3	тс
Слой 5	3,26	тс
Слой 6	0,65	тс
Слой 7	4,5	тс

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

108

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.

$$F_{св} = \frac{37,73}{1,4} = 26,95 \text{ тс} \geq 1,0 * 2,17 = 2,17 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0.8 < Sr < 0.95$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 10,5 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,273 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Касательные силы морозного пучения - 11,93 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, тс.

$$11,93 \text{ тс} - 0,9 * 0,59 \text{ тс} = 11,4 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 17,2 = 15,6 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист
109

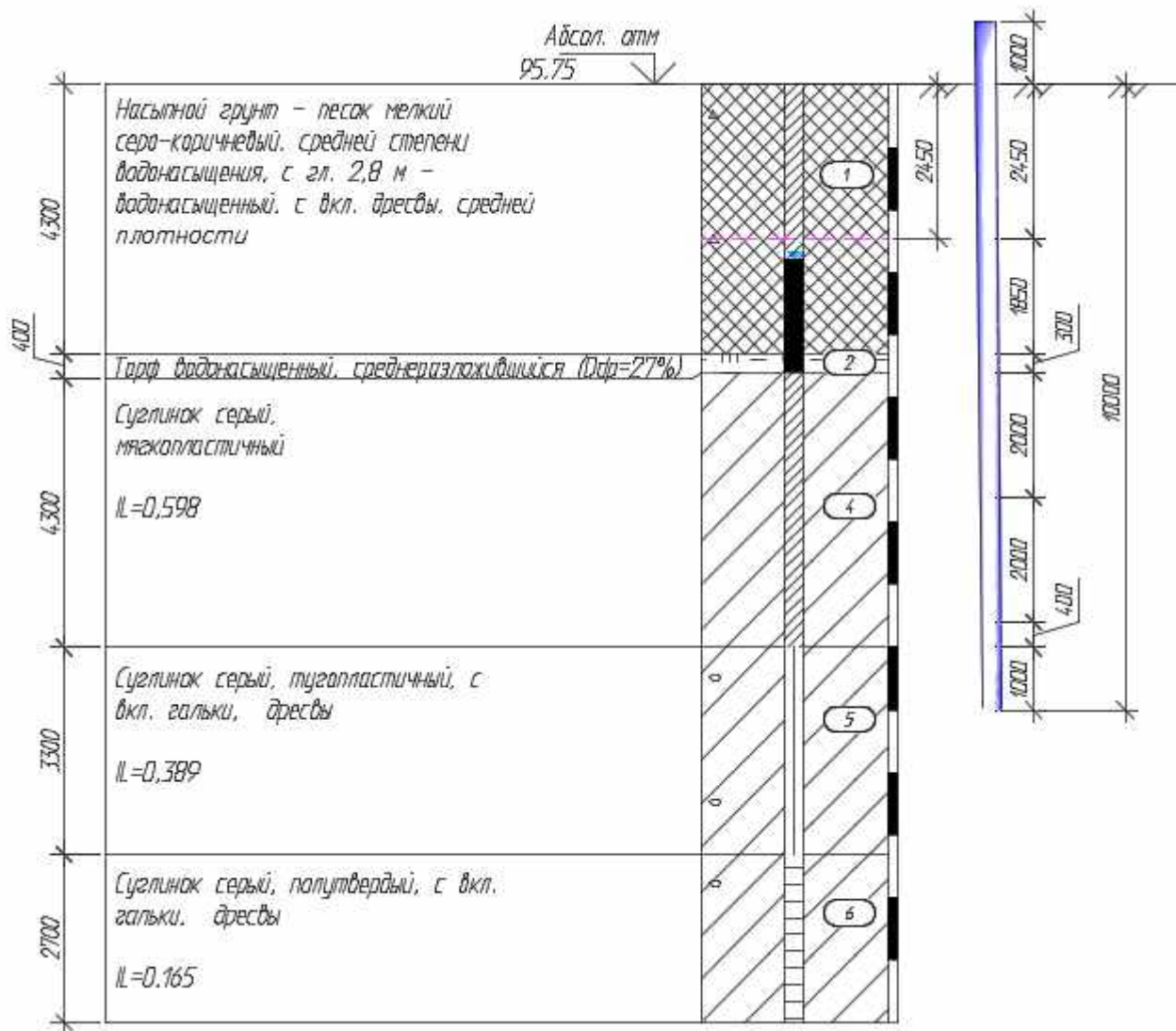
17 Кабельная эстакада

Расчет производим по скважина 31*.

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

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

- сжимающая - $N_c = 0,7 + 0,335 * 1,05 + 0,177 * 1,3 * 1,6 = 1,4$ тс;



Расчет сваи на сжимающую нагрузку

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

110

Формат А4

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Песчаный	Мелкие	2,45	м
Слой 2	Песчаный	Мелкие	1,85	м
Слой 3	Песчаный	Пылеватые	0,3	м
Слой 4	Глинистый	IL=0,6	2	м
Слой 5	Глинистый	IL=0,6	2	м
Слой 6	Глинистый	IL=0,6	0,4	м
Слой 7	Глинистый	IL=0,39	1	м

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) 17,36 тс

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

Несущая способность грунта в основании сваи 4,98 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя	Несущая способность	Ед.измерения
Слой 1	2,81	тс
Слой 2	3,37	тс
Слой 3	0,42	тс
Слой 4	1,75	тс
Слой 5	1,9	тс
Слой 6	0,38	тс
Слой 7	1,75	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;

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

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

$$F_{св} = \frac{17,36}{1,4} = 12,4 \text{ тс} \geq 1,0 * 1,4 = 1,4 \text{ тс}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР	Лист
							111

Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения

Условия работы конструкции:

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые $0.8 < Sr < 0.95$

Глубина сезонного промерзания грунта (h_i) - 2,45 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 – 6,95 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, тс.

$$6,95 \text{ тс} - 0,9 * 0,335 \text{ тс} = 6,65 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 9,15 = 8,3 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист

112

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. 06-04-2НИПИ/2022-ИГИ, том 2.1 Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий на объекте: «Обустройство Верхневозейского нефтяного месторождения. 2 очередь строительства. Строительство линейных коммуникаций Верхневозейского нефтяноо месторождения. 2 очередь строительства», выполненных ООО «Геосфера», г. Москва, 2022 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



ГРУППА КОМПАНИЙ
**СТРОЙ
ЭКСПЕРТИЗА**

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

06-04-2НИПИ/2022-1-КР2.РР

Лист
113